كَشْفُ الْعِلَّةِ عَنْ سَمْتِ الْقِبْلَةِ

قبلہ نما

تصنیف: مُجدّدِ اعظم امام احمد رضا محدث بریلوی قدس سرہٗ

ادارۂ تحقیقاتِ امام احمد رضا انٹرنیشنل (رجسٹرڈ)

بسم اللہ الرحمن الرحیم

قولہ وجہک شطر المسجد الحرام

کشف العلہ عن سمت القبلہ

۱۳ھ ۲۴

قبلہ نما

تصنیف

مجدد اعظم اعلیٰ حضرت امام احمد رضا قادری بریلوی قدس سرہٗ

تقدیم، تحشیہ و ترتیب رفع العلہ

مولانا مفتی قاضی شہید عالم رضوی کٹیہاری

ناشر

ادارۂ تحقیقات امام احمد رضا انٹرنیشنل رجسٹرڈ

25/جاپان مینشن، رضا چوک (ریگل) صدر، کراچی (74400) فون: 021-2725150

فیکس: 021-2732369، ای میل: marifraza@hotmail.com

marfat.com

جملہ حقوق بحق ناشر محفوظ

نام کتاب : **کشف العلہ عن سمت القبلہ** (قبلہ نما)
مصنف : مجدد اعظم اعلیٰ حضرت امام احمد رضا قادری بریلوی قدس سرہٗ
حسب فرمائش : تاج الشریعہ حضرت علامہ مفتی محمد اختر رضا خاں قادری ازہری بریلوی
تبییض، تقدیم، تحشیہ وترتیب رفع العلہ جدول طول وعرض : مولانا مفتی قاضی شہید عالم صاحب رضوی کٹیہاری شعبۂ تدریس وافتاء جامعہ نوریہ رضویہ باقر گنج بریلی شریف
مقدمہ : صاحبزادہ سید وجاہت رسول قادری
باہتمام : نبیرۂ اعلیٰ حضرت مولینا محمد عسجد رضا خاں قادری بریلوی
ٹائٹل گرافکس : محمد رب نواز خان (ادارہ تحقیقاتِ امام احمد رضا انٹرنیشنل)
کمپوزنگ : محمد توحید بیگ رضوی ومحمد تطہیر خاں رضوی وغلام مجتبیٰ نوری
پروف ریڈنگ : مفتی محمد محبوب عالم مصباحی کٹیہاری ومفتی افروز عالم مصباحی
کل صفحات : ۳۲۸/صفحات　　تعداد: گیارہ سو ۱۱۰۰
سن اشاعت : باراوّل، ۱۴۲۳ھ، بریلی شریف انڈیا
باردوم، رجب المرجب ۱۴۲۴ھ، بریلی شریف انڈیا
: بارسوم، جنوری 2005 بمطابق ذیقعد ۱۴۲۵ھ (پاکستان)
ناشر باراول و دوم : المجمع الرضوی ۸۲/سوداگران، رضا نگر، بریلی شریف، انڈیا
ناشر بارسوم : ادارۂ تحقیقاتِ امام احمد رضا انٹرنیشنل (رجسٹرڈ) کراچی، پاکستان
ہدیہ : ۱۰۰ (سو روپے)

ادارۂ تحقیقاتِ امام احمد رضا انٹرنیشنل
25/جاپان مینشن، رضا چوک (ریگل) صدر، کراچی (74400) فون: 021-2725150
فیکس: 021-2732369، ای میل: marifraza@hotmail.com

marfat.com

فہرست مضامین

نمبر شمار		صفحہ نمبر
•	پیش گفتار	[illegible]
۱	کلمات بابرکات	۱۴
۲	عرض ناشر	۱۵
۳	مسودہ کے چند صفحات کے عکوس	۱۸
۴	شرف انتساب	۲۲
۵	حرفِ آغاز	۲۳
۶	ہدیہ تشکر	۲۵
۷	تقدیم	۲۷
۸	رفع العلہ	۴۵
۹	دائرہ Circle	۴۶
۱۰	کرہ Sphere	//
۱۱	مرکز Centre	//
۱۲	دائرہ عظیمہ Great - Circle	۴۷
۱۳	دائرہ معدل النہار	//
۱۴	خط استوا Equator	//
۱۵	قطب دائرہ Pole of circle	//
۱۶	قطب شمالی North Pole	//
۱۷	قطب جنوبی South Pole	//
۱۸	دائرہ افق بلد Horizon	//
۱۹	سمت الرأس وسمت القدم	۴۸
۲۰	نقطہ مشرق East Point	//
۲۱	نقطۂ مغرب WEst Point	//
۲۲	تنبیہ اوّل [نقطۂ اعتدال]	۴۹
۲۳	تنبیہ دوم [مشرق ونقطۂ مشرق میں فرق]	//
۲۴	دائرۂ نصف النہار	//
۲۵	نقطۂ شمال North Point	//
۲۶	نقطۂ جنوب South Point	۵۰
۲۷	نقطۂ شمال وقطب شمالی اور نقطۂ جنوب وقطب جنوبی میں فرق	//
۲۸	خط زوال	//

marfat.com

فہرست مضامین

نمبر شمار		صفحہ نمبر
۲۹	جہات اربعہ کی تعیین	۵۰
۳۰	جہات اربعہ معلوم کرنے کا طریقہ	۵۱
۳۱	جہات اربعہ معلوم کرنے کا دوسرا طریقہ	//
۳۲	دائرۂ اوّل السموت	۵۲
۳۳	تنبیہ: سمت قبلہ میں دائرہ اوّل السموت ونصف النہار کی اہمیت	//
۳۴	دائرہ سمتیہ	۵۳
۳۵	سمت قبلہ	//
۳۶	جہت انحراف قبلہ	۵۴
۳۷	خط سمت قبلہ	//
۳۸	قوس سمت قبلہ	//
۳۹	قوس انحراف قبلہ	//
۴۰	قوس انصراف قبلہ	//
۴۱	تنبیہ: انحراف وانصراف میں فرق	//
۴۲	قیاس زاویہ	//
۴۳	قوس Arc	۵۵
۴۴	تمام قوس Compliment	//
۴۵	طریقۂ استخراج تمام قوس	//
۴۶	تنقیح قوس	//
۴۷	قطر Diameter	۵۶
۴۸	نصف قطر Radius	//
۴۹	درجہ Digree	//
۵۰	دقیقہ Minute	//
۵۱	ثانیہ Second	//
۵۲	اجزاء قطریہ	//
۵۳	مرفوع	۵۷
۵۴	مثنیٰ	//
۵۵	علامات اجزاء قطریہ ومحیطیہ	//
۵۶	جمع ستینی	//
۵۷	تفریق ستینی	۵۸

marfat.com

فہرست مضامین

نمبر شمار		صفحہ نمبر
۵۸	عرض البلد Latitude	۵۸
۵۹	طول البلد Longitude	//
۶۰	تنبیہ [عرض وطول کی جدید تحقیق]	//
۶۱	فصل طول Longiudinal distance	۶۰
۶۲	جہت فصل طول	//
۶۳	توضیح	//
۶۴	طریقۂ استخراج فصل طول	۶۱
۶۵	تمہید جیب، جم وظل وغیرہ	۶۲
۶۶	مثلث قائم الزاویہ	//
۶۷	جیب Sine	//
۶۸	قاطع Secant	//
۶۹	ظل Tangent	۶۳
۷۰	جیب التمام Cosine	//
۷۱	قاطع التمام Cosecant	۶۴
۷۲	ظل التمام Cotangent	//
۷۳	تحبیب	//
۷۴	طریقہ استخراج جیب لوگارثمی	۶۵
۷۵	تقویس	۶۶
۷۶	عمود Perpendicular	۶۷
۷۷	موقع عمود Foot of perbendicular	//
۷۸	عرض موقع العمود	۶۸
۷۹	طریقۂ استخراج عرض موقع	۶۸
۸۰	اعشاریہ Decimal	//
۸۱	رفع واسقاط Round off	۶۹
۸۲	حروف ہندسہ کا استعمال	۷۰
۸۳	زاویہ قائمہ	//
۸۴	زاویہ حادہ	//
۸۵	زاویہ منفرجہ	۷۱
۸۶	مثلث	//

marfat.com

نمبر شمار	فہرست مضامین	صفحہ نمبر
۸۷	❁	۷۱
۸۸	❁ مثلث حادالزاویہ	//
۸۹	❁ مثلث منفرج الزاویہ	//
۹۰	❁ مثلث مستوی ومثلث کروی میں فرق	//
۹۱	❁ مثلث متساوی الساقین	//
۹۲	❁ مثلث متساوی الاضلاع	//
۹۳	❁ مثلث مختلف الاضلاع	//
۹۴	❁ اربع متناسبہ	۷۲
۹۵	❁ طریقہ استخراج مجہول	//
۹۶	❁ اربعہ متناسبہ درستیہ	۷۳
۹۷	❁ تقسیم برمرفوع	//
۹۸	❁ ضرب منحط	//
۹۹	❁ ضرب درمرفوع	//
۱۰۰	❁ تقسیم منحط	۷۴
	باب اوّل مباحث عمود	
۱۰۱	❁ حاجت استخراج عمود	۷۶
۱۰۲	❁ ادراک جہت عمود	۷۸
۱۰۳	❁ فصل کم عرض جنوبی عمود سمت الرأس سے شمالی	//
۱۰۴	❁ فصل زائد عرض شمالی عمود سمت الرأس سے شمالی	۸۰
۱۰۵	❁ ادراک عرض موقع عمود	۸۱
۱۰۶	❁ ادراک جہت انحراف	۸۲
۱۰۷	❁ جہت انحراف بوجہ آخر	//
۱۰۸	❁ فائدہ۱: عرض موقع ہی سے قبلہ کا شمالی یا جنوبی ہونا ظاہر	۸۳
۱۰۹	❁ فائدہ۲: ایک نصف النہار کے تحت عرض موقع ایک ہی رہے گا	//
۱۱۰	❁ فائدہ۳: موقع عمود کے دونوں جانب برابر فاصلہ پر انحراف برابر جہت مختلف	۸۴
۱۱۱	❁ فائدہ۴ : عرض موقع ہمیشہ عرض حرم سے زائد ہوتا ہے	//
۱۱۲	❁ فائدہ۵: عمود کا معدل سے فصل تزاید بروجہ قص	۸۵
۱۱۳	❁ فائدہ۶: فصل کم جتنا کم عرض موقع چھوٹا اور جتنا زائد بڑھتا جائے گا	۸۶
۱۱۴	❁ فائدہ۷: فصل طول ۹۰ ہو تو عرض عمود کامل ۹۰ ہوگا	//

marfat.com

نمبر شمار	فہرست مضامین	صفحہ نمبر
۱۱۵	❁ نتیجہ : فصل طول پیدا ہونے سے عرض موقع پیدا ہوتا ہے	۸۶
۱۱۶	❁ فائدہ۸: بعض جگہ عرض شمالی عرض حرم سے زائد پھر بھی قبلہ شمالی	۸۷
۱۱۷	❁ فائدہ۹ : دو شہر آپس میں ایک دوسرے سے شمالی ہو سکتے ہیں	۸۸
	باب دوم قاعدوں کا بیان	
۱۱۸	❁ قاعدہ۱:< فصل طول ۱۸۰° عرض جنوبی مساوی عرض حرم	۸۹
۱۱۹	❁ قاعدہ۲:< فصل طول ۱۸۰° عرض اصلا نہیں یا شمالی	۹۲
۱۲۰	❁ قاعدہ۳:< فصل طول صفر، عرض اصلا نہیں یا جنوبی مطقاً	۹۳
۱۲۱	❁ قاعدہ۴:< فصل طول ۹۰° اور عرض اصلاً نہیں	۹۴
۱۲۲	❁ قاعدہ۵:< فصل طول ۹۰° سے کم یا بیش اور عرض معدوم	۹۵
۱۲۳	❁ قاعدہ۶:< فصل طول ۹۰° عرض جنوبی خواہ شمالی	۹۸
۱۲۴	❁ قاعدہ۷:< فصل طول کم عرض موقع مساوی عرض بلد	۱۰۰
۱۲۵	❁ قاعدہ۸:< فصل کم عرض موقع مساوی تمام عرض بلد	۱۰۴
۱۲۶	❁ قاعدہ۹:< فصل طول کم عرض شمالی یا زائد عرض جنوبی	۱۰۸
۱۲۷	❁ اجمیر مقدس کی سمت قبلہ	۱۱۱
۱۲۸	❁ بہار شریف کی سمت قبلہ	//
۱۲۹	❁ قاعدہ۱۰:< فصل کم عرض جنوبی یا فضل بیش عرض شمالی	۱۱۳
۱۳۰	❁ شہر سفالہ کی سمت قبلہ	۱۱۴
	باب سوم صرف مغنی سے اثبات مقاصد	
۱۳۱	❁ صرف شکل مغنی کے فارمولے سے قاعدہ ۵ر کی ترتیب	۱۱۶
۱۳۲	❁ صرف مغنی کے فارمولے سے قاعدہ ۶ر کی ترتیب	۱۱۷
۱۳۳	❁ صرف مغنی سے عرض موقع عمود	۱۱۸
۱۳۴	❁ صرف مغنی سے قاعدہ۹ و ۱۰ کی ترتیب	۱۱۸
۱۳۵	❁ اشکال ستہ	۱۱۹
۱۳۶	❁ صرف مغنی سے سرکار اجمیر کی سمت قبلہ	۱۲۱
۱۳۷	❁ صرف مغنی سے شہر سفالہ کی سمت قبلہ	۱۲۳
۱۳۸	❁ قاعدہ۹ و ۱۰ر میں تفاضل یا مجموع کو محفوظ سے تفریق کے بجائے جمع کیوں کر؟	۱۲۶
	باب چہارم مؤامرۂ زیجی پر مؤامرۂ رضا کی فضیلت	
۱۳۹	❁ بیان اوّل مؤامرۂ زیجی کا تعارف	۱۲۸
۱۴۰	❁ بیان دوم علامہ برجندی کا بیان کردہ مؤامرہ	۱۲۹

marfat.com

فہرست مضامین

نمبر شمار		صفحہ نمبر
۱۴۱	بیان سوم علامہ برجندی کے موٴامرہ پر امام احمد رضا کا تطفل و تنقیح	۱۲۹
۱۴۲	بیان چہارم متقدمین کے دعاوی و شرائط کی تنقیح	۱۳۱
۱۴۳	دو شہروں کے درمیان مسافت	۱۳۴
۱۴۴	طول البلد سے متعلق کلام	۱۳۹
۱۴۵	بیان پنجم امام احمد رضا کا موٴامرہ ظلی بھی موٴامرہ زیجی سے افضل	۱۴۰
۱۴۶	بعض جگہ ظلی کا عمل مغنی سے ادق	//
۱۴۷	موٴامرہ رضا کی تفصیل	۱۴۲
۱۴۸	موٴامرہ زیجات کی تفصیل	۱۴۴
۱۴۹	بیان ششم کچھ مقامات جہاں سمت قبلہ کیلئے نہایت احتیاط درکار	۱۴۸
۱۵۰	مختلف فصل طول اور فرق عرض کیلئے جدول تفاضل	۱۴۹
۱۵۱	خاتمہ باب چہارم موٴامرہ رضا سے ادراک مسافت	۱۵۱
	باب پنجم موٴامرہ چغمینی	
۱۵۲	چغمینی نے بلاد کی تین قسمیں کیں	۱۵۴
۱۵۳	قسم اوّل طول و عرض میں مکہ مکرمہ کے مساوی	//
۱۵۴	قسم اوّل پر امام احمد رضا کی تنقیحات	//
۱۵۵	تصریح کے قول کا ابطال کہ مقاطر کعبہ کا طول، طول مکہ کے مساوی	//
۱۵۶	قسم دوم صرف عرض بلد عرض حرم کے مساوی	۱۵۵
۱۵۷	قواعد چغمینی سے استخراج سمت قبلہ میں دقتیں	//
۱۵۸	امام احمد رضا کا ایجاد کردہ زیجی طریقہ	۱۵۶
۱۵۹	امام احمد رضا کا ایجاد کردہ دوسرا آسان طریقہ	//
۱۶۰	طریقہ رضا سے اجمیر مقدس کی سمت قبلہ	۱۵۷
۱۶۱	امام احمد رضا نے علوم رضاضیہ وغیرہ کیسے سیکھے؟	۱۵۹
۱۶۲	موٴامرہ چغمینی میں عرض حرم کے برابر عرض ہونے کی شرط پر نظر	۱۶۰
۱۶۳	قسم سوم بلد کا طول و عرض مکہ مکرمہ سے مختلف	۱۶۱
۱۶۴	قسم سوم پر متعدد وجوہ سے تنقیحات رضا کی تفصیل	//
۱۶۵	موٴامرہ چغمینی اور اس کی چار نوعوں کا تعارف	۱۶۲
۱۶۶	چاروں انواع پر متعدد اعتراضات	//
۱۶۷	موٴامرہ چغمینی سے دفع اعتراضات	۱۶۵
۱۶۸	موٴامرہ چغمینی کا نتیجہ بہت جگہ قریب تخریب	۱۷۰

marfat.com

فہرست مضامین

نمبر شمار		صفحہ نمبر
۱۶۹	❁ قسم سوم کے اصطرلابی موٴامرہ کو بھی امام احمد رضا نے حسابی کر دیا	۱۷۰
۱۷۰	❁ مثلث قائم الزاویہ کے اضلاع قائمہ کے مابین نسبت	۱۷۱
۱۷۱	❁ مثلث قائم الزاویہ کے اوتار کے مابین نسبت	۱۷۱
۱۷۲	❁ حاصل موٴامرہ	۱۷۲
۱۷۳	❁ اس موٴامرہ کا واقعیت سے تفاوت	۱۷۳
۱۷۴	❁ چغمینی انصراف اور اس کے اغلاط کی جدول	۱۷۶
۱۷۵	❁ فساد نماز کے قریب والے اغلاط کی جدول	۱۷۸
۱۷۶	❁ قواعد چغمینی پر بعض جگہ قبلہ کی طرف پشت ہوگی	۱۷۹
	باب ششم	
۱۷۷	❁ تمام دنیا کے لئے جدول سمت قبلہ کی بحث	۱۸۱
	باب ہفتم	
۱۷۸	❁ بلا حسابی عمل متحدہ ہندوستان کیلئے قانون کلی کی بحث	۱۸۸
	باب ہشتم	
۱۷۹	❁ بحر ہند سے عرب جانے والے جہازوں کیلئے سو سو میل پر سمت قبلہ	۱۹۰
۱۸۰	❁ مقدمہ اولیٰ دریائی میل کی تحقیق	//
۱۸۱	❁ انگریزوں کے پانچ مختلف اقوال	۱۹۱
۱۸۲	❁ انگریز محققین کی خطائیں	۱۹۳
۱۸۳	❁ مقدمہ ثانیہ	//
۱۸۴	❁ بمبئی، کراچی، کولمبو اور جاوے سے عدن کی سمت و مسافت	//
۱۸۵	❁ عرض وطول دریافت کرنے میں خطوط مستقیمہ سے کام لینا غلط	۱۹۷
۱۸۶	❁ عرض وطول کی تحقیق میں مدعیان تحقیق کی خطائیں	۱۹۸
۱۸۷	❁ عرض وطول کیلئے امام احمد رضا کے ایجاد کردہ صحیح قواعد	۲۰۰
۱۸۸	❁ عرض وطول کے موٴامرات کو امام احمد رضا نے آسان کر دیا	۲۰۱
۱۸۹	❁ جدول انصراف بمبئی تا عدن/ عدن تا بمبئی	۲۰۵
۱۹۰	❁ جدول کراچی تا عدن/ عدن تا کراچی	۲۰۶
۱۹۱	❁ جدول جاوہ تا عدن/ عدن تا جاوہ	۲۰۷
۱۹۲	❁ جدول کولمبو تا عدن/ عدن تا کولمبو	۲۰۹
۱۹۳	❁ عدن سے جدہ و ینبوع جانے والے جہازوں کی بحث	۲۱۰
۱۹۴	❁ جلدول عرض البلد وطول البلد برائے کرۂ زمین	۲۱۲
۱۹۵	❁ جلدول لوگارثمی سائن و سیکنٹ وغیرہ	۲۷۲

marfat.com

پیش گفتار

گو یند کہ ذکر خیرش در خیَلِ عشقِ با زاں
ہر جا کہ نام حافظؔ در انجمن بر آید

حضرت علامہ ابن عبد البر اندلسی علیہ الرحمۃ اپنی مشہور تصنیف ''جامع البیان العلم وفضلہ'' میں حضرت حسن رضی اللہ تعالیٰ عنہ کی روایت سے ایک حدیث نقل کرتے ہیں کہ رسول اللہ ﷺ نے ۳ بار فرمایا'' میرے جانشینوں پر خدا کی رحمت'' صحابہ کرام رضی اللہ تعالیٰ عنہم نے عرض کی'' یا رسول اللہ ﷺ آپ کے جانشین کون ہیں؟'' آپ نے فرمایا'' جو میری سنت سے محبت رکھتے ہیں بندگان خدا کو اس کی تعلیم دیتے ہیں'' پھر ایک اور جگہ ارشاد فرمایا کہ میری اُمت کے علماء بنی اسرائیل کے انبیاء کے مثل ہیں۔
مطلب یہ ہوا کہ جس طرح حضرت موسیٰ علیہ الصلوۃ والسلام کی اُمت کے انبیاء ان کے علم کے وارث تھے اسی طرح چونکہ میرے دنیا سے پردہ کر جانے کے بعد کوئی دوسرا نبی نہ آئے گا' اس لئے میری اُمّت کے راسخ العلم علماء ہی میرے علم اور میری سنت کے وارث ہونگے۔

دورِ جدید میں وارثِ علوم مصطفیٰ ﷺ اور اس کے مبلغ ومشتہر کی حیثیت سے امام احمد رضا محدث بریلوی علیہ الرحمہ نہ صرف برعظیم پاک وہند وبنگلہ دیش بلکہ بلادِ حرمین شریفین اور عالم اسلام میں محتاجِ تعارف نہیں۔ چنانچہ ان کے ہم عصر علماء کے علاوہ بعد کے دور کے علماء اسلام/محققین اور عالمی جامعات کے اساتذۂ فن نے ان کی علمی وجاہت' تبحر اور علوم جدیدہ وقدیمہ' عقلیہ ونقلیہ میں ان کی کمال دسترس' حیرت انگیز قوت حافظہ اور فطانت وذہانت کو ملاحظہ کرتے ہوئے انہیں مجدّدِ دین وملت' فقیہ اسلام' امام العصر' فرید الدھر' امام المحدثین' امام ابوحنیفہ ثانی اور دیگر مہتم بالشان القابات سے نوازا۔ علوم اسلامیہ کے علاوہ جفر' تکسیر' جیومیٹری' الجبراء' لوگارثم' جغرافیہ' توقیت وفلکیات وغیرہ جیسے (جدید تحقیق کے مطابق سو (۱۰۰) سے زیادہ) علوم وفنون پر ان کو مہارت تامّہ حاصل تھی۔ آپ کی تصانیف کا مطالعہ کرنے سے اندازہ ہوتا ہے کہ بعض علوم وفنون پر آپ امامت کے درجہ پر فائز تھے جبکہ بعض کے موجد نظر آتے ہیں' علمائے ریاضی کا کہنا ہے کہ امام احمد رضا نے بہت سے ریاضی کے مسائل کے حل میں خود اپنا فارمولا پیش کیا ہے جو ریاضی کی جدید ٹکسٹ بک (درسی کتب) میں نہیں ملتا۔
مخالفین کی تنگ نظری اور اپنوں کی تساہلی اور نا اہلی کے باعث ایک طویل عرصے تک آپ کی عقبری شخصیت پردۂ خفا میں رہی لیکن الحمدللہ

marfat.com

کہیں چھپتا ہے اگر پھول پتوں میں نہاں ہو کر

کے مصداق مشرق تا مغرب اور شمال تا جنوب آپ کی ذات بابرکات سراپائے عشق رسالتمآب اور علمی خدمات کا چرچہ ہو رہا ہے اور اعترافِ حقیقت کے طور پر آپ کا ہی یہ شعر زبان زردِ عام ہے:

ملک سخن کی شاہی تم کو رضا مسلّم
جس سمت آگئے ہو سکے بٹھا دیئے ہیں

لیکن بایں ہمہ علم و فضل ''وقت'' آپ کا خاص موضوع رہا ہے اور فن توقیت سے آپ کو خاص شغف ہے بلکہ آپ کو اس فن میں حد درجہ کی متحیر کن دسترس حاصل ہے جس کا اظہار آپ کے اس قول سے بھی ہوتا ہے فرماتے ہیں:

''اوقات صحیح نکالنے کا فن جسے علم توقیت کہتے ہیں' ہندوستان کے طلبہ تو طلبہ اکثر علماء اس سے غافل ہیں نہ وہ درس میں رکھا گیا ہے نہ ہیئت کی درسی کتابوں سے آسکتا ہے''۔ (ص ۵۵ مجلّہ امام احمد رضا کانفرنس ۱۹۹۸ء) ایک اندازے کے مطابق فن توقیت پر آپ کی تقریباً بیس (۲۰) سے زیادہ کتب' رسائل' تراجم اور حواشی کی صورت میں موجود ہیں۔ ڈاکٹر حسن رضا خاں نے اپنے ڈاکٹریٹ کے مقالے ''فقیہ اسلام'' میں سولہ (۱۶) جبکہ مولانا عبدالمبین نعمانی قادری رضوی صاحب نے اپنے مرتبہ رسالہ ''تصانیف امام احمد رضا'' میں اٹھارہ (۱۸) کتب وحواشی کی فہرست دی ہے۔

(فقیہ اسلام' ص ۱۹۷.....تا.....۱۹۸ (۱۹۸۱ء) مطبوعہ پٹنہ، تصانیف امام احمد رضا ص ۴۱۔۴۲' ۲۰۰۴ء مطبوعہ رضا اکیڈمی ممبئی)

فاضل بریلوی علیہ الرحمہ فن توقیت اور سمتِ قبلہ کے تعین کے اصول پر کس قدر دسترس رکھتے تھے اس کا اندازہ دور جدید کے ایک ماہر ریاضیات پروفیسر ڈاکٹر محمد صادق ضیاء 'صدر شعبہ ریاضی' گونمنٹ کالج فیصل آباد پاکستان کی درج ذیل تحریر سے کیا جاسکتا ہے:

''توقیت اور سمت قبلہ کی تخریج کے مسائل میں آپ علم ریاضی کے ساتھ ساتھ معلومات کے جدید ذرائع مثلاً اٹلس (Atlas)' ناٹیکل المنک (Nautical Almanac) اور مشاہدۂ فلک کے لئے غالباً دوربین وغیرہ سے بھی مدد لیتے۔ لوگارثم میں آپ چیمبر کے ساتھ ہندسی لوگارثمی جداول Chamber's Seven Figure Logarithmic استعمال فرماتے۔

سحر وافطار کے نقشے کے ایک مطالبے کے جواب میں فرماتے ہیں:

''نقشے بھیجتا ہوں' الموڑے اور بریلی میں اس ماہ مبارک میں سحری کا اوسط تفاوت منفی سوا پانچ منٹ ہے

یعنی اتنے منٹ وقت بریلی سے پہلے ختم ہے اور افطار کا اوسط مثبت سوا منٹ ہے یعنی بریلی سے سوا منٹ بعد۔ لیکن یہ حساب ہموار زمین کا ہے پہاڑ پر فرق پڑے گا اور وہ فرق بتفاوتِ بلندی متفاوت ہوگا۔ اگر دو ہزار فٹ بلندی ہے تو غروب تقریباً 4 منٹ بعد ہوگا' اور طلوع اسی قدر پہلے۔ لہذا جب تک یہ معلوم نہ ہو کہ وہ جگہ کس قدر بلند ہے جواب نہیں ہوسکتا۔ اگر کسی دن کے طلوع یا غروب کا وقت صحیح گھڑی سے دیکھ لکھو تو میں اس سے حساب کرلوں کہ وہ جگہ کتنی بلند ہے''۔

یہاں یہ امر قابل غور ہے کہ وہ سحر و افطار کے وقت کا سکنڈ تک حساب فرما رہے ہیں اور سیکنڈ وقت کی بشری تقسیم میں شمار کی آخری اکائی ہے۔

اس فتویٰ میں آپ علمی لحاظ سے نہایت وجیہ ریاضی داں اور ہیئت داں نظر آتے ہیں۔ سہارو ضلع ایٹہ سے ایک استفسار کے جواب میں آپ کے جواب کا درج ذیل اقتباس بھی علم توقیت میں آپ کی ژرف نگاہی کا شاہد عدل ہے:۔

''سہارو میں جس کا عرض شمالی..... 27,48 (ڈگری) اور طول مشرقی..... 78, 53 (ڈگری) ہے۔ پنجم ماہ مبارک روز شنبہ مطابق 10 ستمبر 1910 کو غروبِ آفتاب ریلوے صحیح وقت سے چھ بج کر سوا چھبیس منٹ پر ہوا تو گھڑی جس سے ساڑھے چھ پر افطار کیا گیا اگر صحیح تھی، روزہ بے تکلف ہوگیا کہ غروب آفتاب کو پونے چار منٹ گذر چکے تھے..... ریلوے وقت سہارو کے اپنے وقت سے چودہ منٹ اٹھائیس سیکینڈ تیز ہے''۔

اس مقام پر آپ کے فتاویٰ میں سے اہلیت کی شرعی حیثیت کے بارے میں آپ کے ان دو ارشادات کا بیان بے محل نہ ہوگا کہ'' بے علم فتویٰ سخت حرام ہے'' اور'' جاہل کو طبیب بنانا حرام ہے''۔..... سمت قبلہ نکالنے کے لئے آپ نے ایک رسالہ بہت بسط و تفصیل سے تصنیف کیا ہے۔ جس میں متعدد قواعد خود آپ کے ایجاد کردہ شامل ہیں۔ ان قواعد کے بارے میں علم توقیت کے ماہر مولانا ظفر الدین بہاری اپنی کتاب ''الجوہر والیواقیت فی علم التوقیت'' میں رقم طراز ہیں:

''جس مقام کا عرضِ بلد اور طول بلد معلوم ہو (ان قواعد سے) نہایت آسانی سے اس کی سمت قبلہ نکل آئے۔ آسانی اتنی کہ ان سے سہل تر بلکہ ان کے برابر بھی اصلاً کوئی قاعدہ نہیں۔''

مساجد کی سمت قبلہ کی صحت اور اس بناء پر نماز کی درستی کی دینی اہمیت کے خیال سے آپ نے برصغیر کے تقریباً تما اہم شہروں کی جہت قبلہ نکال کر ایک جدول میں بہ ترتیبِ حروف تہجی اس رسالہ میں شامل

marfat.com

کر دیئے اور اس جدول میں شامل ہر مقام کے ساتھ طول بلد اور عرض بلد بھی دے دیا تا کہ اگر کوئی خود نکالنا چاہے تو سہولت ہو۔ آپ نے اپنے رسالہ ''ہدایۃ المتعال فی حدالا ستقبال'' میں اپنی تحقیق سے یہ ثابت کیا ہے کہ کسی مسجد یا مصلی کی جہت قبلہ کا جہت حقیقہ سے جب تک پینتالیس درجے کا انحراف نہ ہو اس کی سمتِ قبلہ باقی رہتی ہے۔

وقتِ مطلوب شرعی کے سلسلے میں آپ فقط برہانِ ہندسی پر ہی اعتماد نہ کر لیتے بلکہ اس کے نتیجے کو اتنے ہی قوی مشاہدہ اور تجربہ سے بھی پرکھتے کیونکہ شرع مطہرہ کا مدار ہی رویت پر ہے' خود فرماتے ہیں:

''شریعت مطہرہ نے نماز و روزہ حج و زکوٰۃ و عدت و طلاق و ایلا وغیرہ ذالک امور کیلئے اوقات مقرر فرمائے یعنی طلوع صبح و شمس و غروبِ شمس و شفق و نصف النہار و مثلین و روزہ و ماہ و سال۔ ان سب کے ادراک کا مدار رویت و مشاہدہ پر ہے۔ ان سب میں کوئی ایسا نہیں جو بغیر مشاہدہ مجرّد کسی حساب و قانون عقلی سے مدرک ہو جاتا ہے۔ ہاں رویت و مشاہد ان سب کے ادارک کو کافی ہے۔''

اس سے صاف ظاہر ہے کہ امام احمد رضا رویت و مشاہدہ کو کس درجہ اہمیت دیتے ہوں گے لہذا آپ کے سارے حسابات رویت و مشاہدہ پر ٹھیک ٹھیک پورا اترتے۔

وقت طلوع و غروب نکالنے کے قاعدے جو علم ہئیت کی عام کتابوں میں دیئے ہوتے ہیں' امام احمد رضا ان قاعدوں کو وقت مطلوب شرعی معلوم کرنے کیلئے ناکافی (Inadequate) سمجھتے ہیں۔ آپ ان قاعدوں پر اضافے (Improvements) جو انہیں وقت مطلوب شرعی نکالنے میں کافی بنانے کے لئے ضروری ہیں یوں بیان کرتے ہیں:

''شرع مطہر محمدیہ علی صاحبہا افضل الصلوۃ والتحیہ میں اس طلوع غروب (نجومی) کا کچھ اعتبار نہیں' طلوع و غروب عرفی درکار ہے یعنی جانب مشرق' آفتاب کی کرن چمکنا یا جانب غروب کل قرص آفتاب نظر سے غائب ہو جانا اس میں بھی اگر صرف نصف قطر آفتاب کا قدم درمیان ہوتا تو دقت نہ تھی..... مگر بالائے زمین 45 میل سے 52 میل تک علی الا ختلاف بخارات و ہوا غلیظ کا محیط ہونا اور شائع بصر کا پہلے اس ملاء غلیظ پھر اس کے بعد ملاء صافی میں گزر کر افق میں پہنچنا حکیم عزوجل کے حکم سے اشعہ بصریہ کے لئے موجب انکسار ہوا جس کے سبب آفتاب یا کوئی کوکب قبل اس کے کہ جانب مشرق افق حقیقی پر آئے ہمیں نظر آنے لگتا ہے اور جانب غروب با آنکہ افق حقیقی پر اس کا کوئی کنارہ باقی نہیں رہتا دیر تک ہمیں نظر آتا رہتا ہے یہ انکسار ہی وہ چیز ہے جس نے صدہا سال موقتین کو پیچ و تاب میں رکھا اور

marfat.com

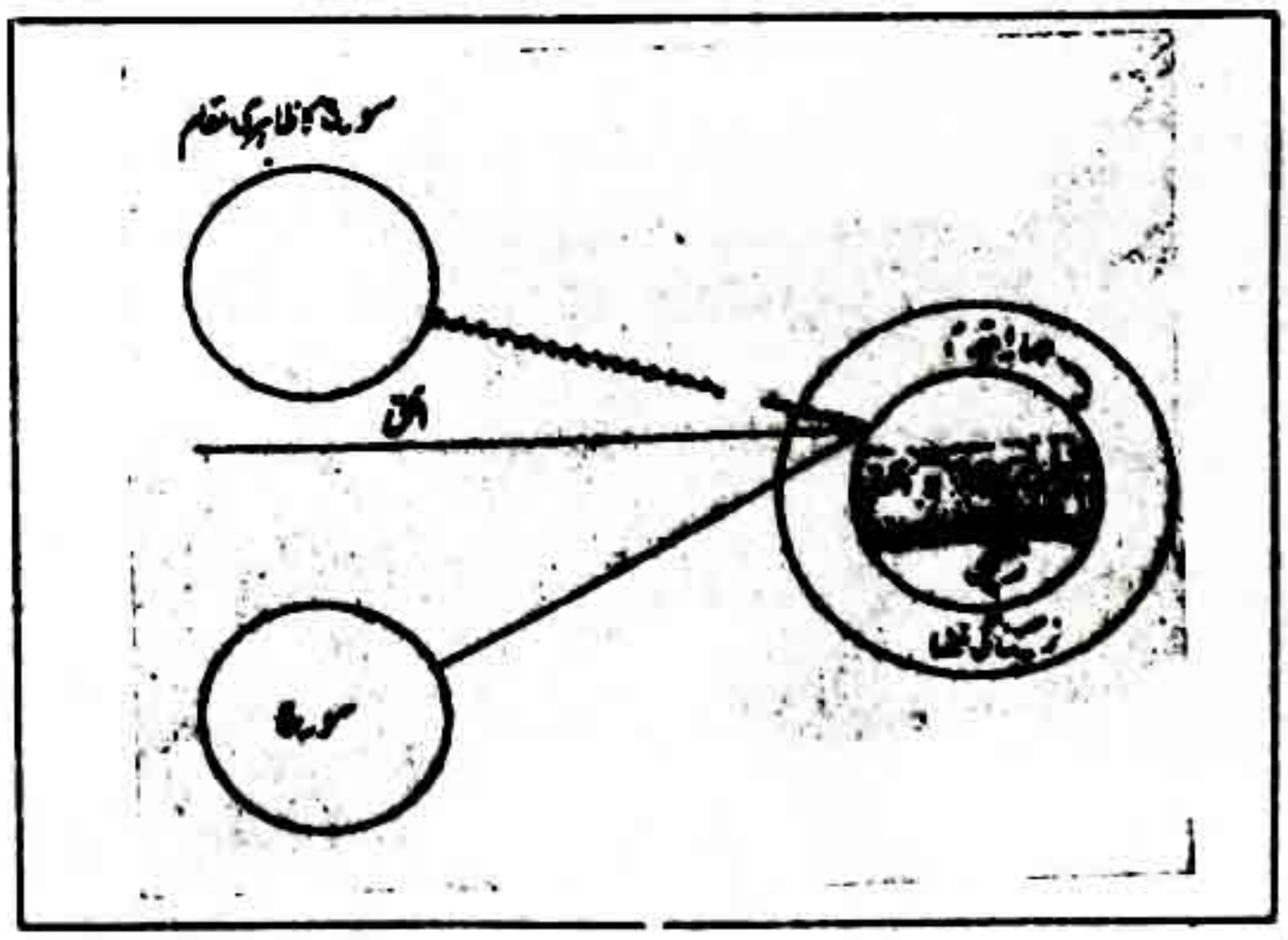
طلوع وغروب کا حساب ٹھیک نہ ہونے دیا اور یہی وہ بھاری پیچ ہے جس سے آجکل عام جنتری والوں کے طلوع وغروب غلط ہوتے ہیں۔

اس انکسار کی مقدار مدت دریافت کرنے کو عقل کے پاس کوئی قاعدہ نہ تھا جس سے وہ محتاج رویت نہ رہتی۔ ہاں سالہا سال کے مکرر مشاہدہ نے ثابت کیا کہ اس کی مقدار اوسطاً "33 دقیقہ فلکیہ ہے۔ اب ضابطہ ہمارے ہاتھ آگیا کہ ان دقیقوں سے اختلافِ منظر کے 9 ثانئے منہا کر کے باقی پر اس کا نصف قطر شمس زائد کریں۔ یہ مقدارِ انحطاطِ شمس ہوگی۔ یعنی طلوع یا غروب کے وقت آفتاب افق حقیقی کے اتنے دقیقے نیچے ہوگا۔ جب قدرِ انحطاط معلوم ہوگی تو دائرۂ ارتفاع کے اجزاء سے وقت وطالع معلوم کرنے کے قاعدوں نے جو علم ہیئات وزیج میں دیئے ہوئے ہیں' راہ پائی اور ہمیں حکم لگانا آسان ہوگیا کہ فلاں شہر میں فلاں دن اتنے گھنٹے' منٹ سیکنڈ پر آفتاب طلوع کرے گا اور اتنے پر غروب''۔

موجودہ سائنس اس اشعۂ بصریہ کے انکسار کو دوسری جانب انعطافِ نور (Refraction of Light) کے نام سے جانتی ہے۔

بیولاٹینسن بام اور میراسٹل مین اپنی کتاب ''روشنی کیا ہے؟'' میں لکھتی ہیں:

''سورج کو صبح افق پر طلوع ہونے سے قبل اور شام افق کے نیچے غروب ہوجانے کے بعد بھی دیکھ سکتے ہیں۔ اس صورت میں روشنی کو جن رستوں سے گذرنا پڑتا ہے وہ خلاء اور فضا ہیں۔ خلاء سے گذر کر ہماری دنیا کی فضا میں داخل ہوتے ہوتے وقت روشنی کی رفتار سست ہوجاتی ہے چنانچہ اس میں خم آجاتا ہے۔ ہم میں سے بہت لوگوں کو اس بات کی خوشی ہوگی کہ انعطاف نور کی بدولت ہمارے دن کچھ بڑے ہوگئے ہیں''۔ اسی بات کو مزید واضح کرنے کیلئے مصنفین نے ذیل میں دی گئی شکل بنائی ہے۔



امام احمد رضا نے متذکرہ بالا انکسار کی تحقیق یہیں پر بس نہیں کی' اس انکسار پر موسمی اثرات کا بھی جائزہ لیا فرماتے ہیں:

''معمول سے زیادہ ہوا میں رطوبت یا کثافت اگرچہ انکسار میں کچھ کمی بیشی لاتی ہے جس کا ادراک تھرمامیٹر اور بیرو

marfat.com

میٹر سے ممکن اور وہ قبل از وقوع نہیں ہوسکتا مگر یہ تفاوت معتد بہ نہیں جس سے احکام شرعیہ میں کوئی فرق پڑے۔ یوہین مثلیں وسایہ ادراک..... (میں) بھی اسی انکسار کا قدم درمیان میں ہے کہ کوکب جب تک ٹھیک سمت الراس نہ ہو انکسار کے نیچے سے نہیں چھوٹ سکتا مگر رویت نے انکسار افقی کلی بتایا اور تناسب سے انکسارات جزئیہ مدرک ہوئے جن کی جدول فقیر نے اپنی تحریرات ہندسیہ میں دی ہے۔ اس کے ملاحظہ سے پھر انہیں قوانین نے راہ پائی ہے اور ہر روز کے لئے وقت عصر پیش از وقوع ہمیں بتانا آسان ہوا۔''

طلوعِ صبح کے وقت مقدارِ انحطاطِ شمس جاننے کی طرف بھی برہان عقلی کو راہ نہیں۔ مدار صرف رویت پر ہے۔ لہذا جو قاعدہ ہوگا رویت سے ہی مستفاد ہوگا۔

امام احمد رضا کے ذاتی مشاہدے اور تجربے کے مطابق:

''صبح صادق کے لئے سالہا سال سے فقیر کا ذاتی تجربہ ہے کہ اس کی ابتداء کے وقت ہمیشہ موسم میں آفتاب 18 ہی درجے زیر افق پایا ہے''۔

اوقاتِ مکروہہ کی مدت:

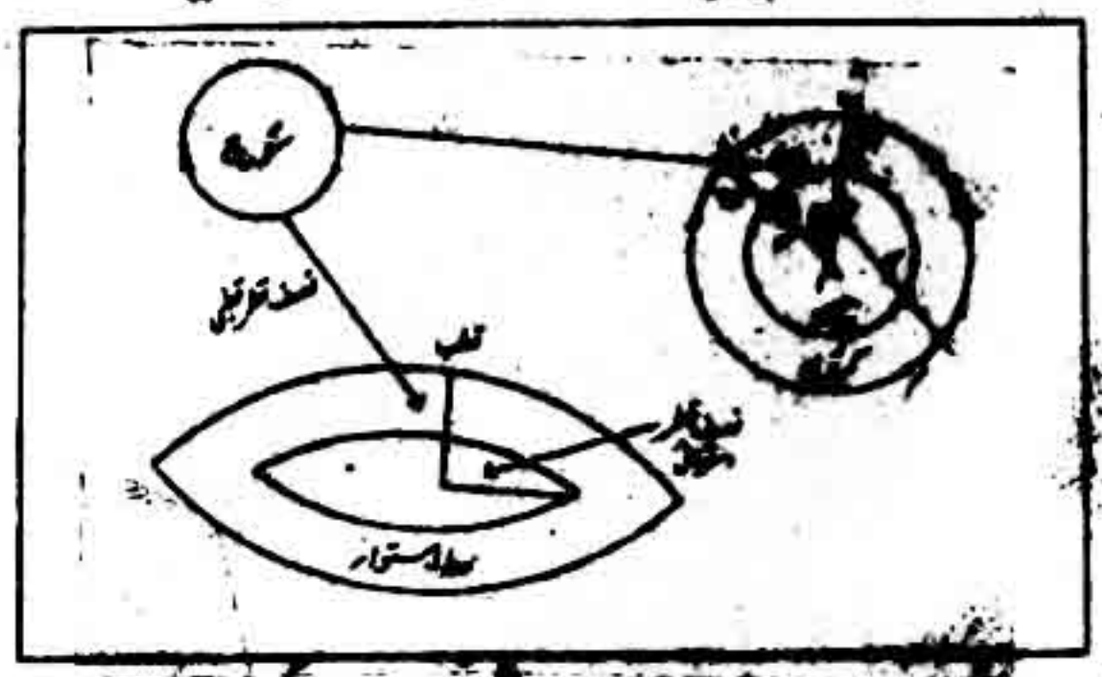
طلوع آفتاب سے کچھ وقت بعد تک اور غروب آفتاب سے کچھ وقت قبل نماز کی ممانعت حدیث شریف میں وارد ہے یہ وقت حنفیہ کے نزدیک طلوعِ آفتاب سے اس وقت تک ہے کہ قرصِ آفتاب پر نگاہ بے تکلف جمتی رہے اور غروبِ آفتاب سے قبل اس وقت سے شروع ہوتی ہے جب نگاہ قرص آفتاب پر بے تکلف جمنے لگے۔

امام احمد رضا کے تجربے اور مشاہدے کے مطابق یہ وقت تقریباً بیس منٹ ہے۔ آپ نے نہ صرف فقط تجربے اور مشاہدے سے یہ عرصۂ کراہت معلوم کیا بلکہ اپنی طبیعت میں راسخ تحقیقی رویہ کے عین مطابق اس مظہر فطرت کی کنہ بھی دریافت کی۔

آپ فرماتے ہیں کہ سب طرف کرۂ بخار ہے جو ہر طرف سطح زمین سے 45 میل یا قول اوائل پر 52 میل اُنچا ہے۔ اس کی ہوا اُپر کی ہوا سے کثیف تر ہے جیسا کہ پہلے بھی عرض کیا جاچکا ہے تو آفتاب اور نگاہ میں اس کا جتنا زائد حصہ حائل ہوگا اتنا ہی نور کم نظر آئے گا اور نگاہ زیادہ پڑے گی۔ آپ نے کرہ بادکو 45 میل بلند لے کر ثابت کیا کہ ایک ناظر (ن) اور مشرق سے طلوع ہوتے سورج کے درمیان افقی سیدھ میں (ن سے الف تک دیکھئے شکل) 598 میل سے بھی زائد اس کرۂ باد کے بخارات حائل

marfat.com

ہوں گے۔ جوں جوں سورج بلند ہوگا توں توں یہ فاصلہ کم ہوتا جائے گا اور ٹھیک سمت الراس پر یہ فاصلہ ن ب 45 میل ہو جائے گا۔ ظاہر ہے کہ اگر کرہ باد کو 52 میل بلند لیا جائے تو اس کا اور بھی زیادہ حصہ حائل ہوگا۔ آپ کے بیان کا ثبوت حسب ذیل ہے۔



زمین کا نصف قطر استوائی = 3963.296 میل

زمین کا نصف قطر قطبی = 3949.79 میل

زمین کا نصف قطر معدل

r = 3956.543 = 7913.086= مثلث الف ن م میں مسئلہ فیثاغورث کی رو سے ن الف = 598.42616 میل= 963.07355 کلومیٹر

امام احمد رضا کے اسلوبِ تحقیق کے متعلق یہ بات یاد رکھنے کی ہے انہوں نے اپنی تحقیقات میں نہ نری کتابوں پر بھروسہ کیا نہ خالی دلائل ہندسہ پر اور نہ فقط تجربہ ومشاہدہ پر بلکہ ان سب کو جمع کیا اور احقاقِ حق کے اس عمل میں بہت کچھ کام اپنی ذہنی جدّتوں سے لیا۔

مسافتِ قصر کا تعین:

مسافت قصر کے تعین کے لئے جہاں آپ نے قول مفتی بہ سوا گیارہ کوس کو' جسے ظہیرہ ومحیط برہانی ونہایہ و کفایہ شروح ہدایہ وخزانۃ المتین وغیرہ میں علیہ الفتوی کہا' مدنظر رکھا وہاں اس مقدار کو اپنے بلد میں شروح کی شرائط کے مطابق تجربہ سے بھی حاصل کیا اور اسے رائج الوقت میں بھی تبدیل کیا۔

فرماتے ہیں" یہاں اقصر ایام یعنی تحویل جدی (یعنی 22 دسمبر) کے دن میں فجر سے زوال تک سات ساعت کے قریب وقت ہوتا ہے اور شک نہیں کہ پیادہ اپنے معتدل چال سے سات گھنٹہ میں بارہ کوس چل لیتا ہے جس کا بارہا کا تجربہ شاہد۔"

یہ بات بھی ان کے تحقیق کے منفرد اسلوب کی شاہد ہے کہ انہوں نے فن توقیت میں عین حق تک رسائی کے لئے اپنے ارشاد کے مطابق" نہ نری کتابوں پر بھروسہ کیا نہ خالی دلائل ہندسہ پر اور نہ فقط تجربہ و مشاہدہ پر بلکہ سب کو جمع کیا..... کہ برہان وعیان مطابق ہو گئے۔"

ایک منزل کا تعین

ایک منزل = 12 کوس

ایک کوس = 8/5 میل

marfat.com

لہذا ایک منزل = 19.2 میل = 30.8994 کلومیٹر

مسافت کے قصر کا تعین

مسافت = تین منزلوں کا فاصلہ 57,3/5 میل = 92.6982 کلومیٹر = 93 کلومیٹر (تقریباً)

فرسخ یا فرسنگ میں ایک منزل اور مسافت قصر

3 میل = 1 فرسنگ

مسافت قصر = 19.2 فرسنگ

موسم اور کلینڈر

ایک فتویٰ میں سوال کے جواب میں کہ ماہ رمضان شریف کبھی موسم گرما اور موسم سرما وغیرہ میں کیوں ہوتا ہے۔ آپ نے برصغیر میں رائج تینوں کلینڈروں پر دلچسپ مگر غایت درجہ محققانہ تبصرہ فرمایا جو تقویم کے موضوع پر آپ کی گرفت کا عکاس ہے۔

عربی کلینڈروں کے بارے میں یوں رقم طراز ہیں:

''موسموں کی تبدیلی خالق عزوجل نے گردش آفتاب پر رکھی ..... یہ آفتاب کا ایک دور ہے کہ تقریباً 365 دن اور پونے چھ گھنٹے میں پاؤ دن کے قریب ہوا' پورا ہوتا ہے اور عربی شرعی مہینے قمری ہیں کہ ہلال سے شروع اور 30 یا 29 دن میں ختم۔ یہ بارہ مہینے قمری سال 354 یا 355 کا دن ہوتا ہے تو شمسی سال سے دس گیارہ دن چھوٹا ہوتا ہے''۔

اس کے بعد قمری اور شمسی سال میں 10 دن کا فرق فرض کر کے سائل کو رمضان شریف کے موسموں میں گردش سمجھاتے ہیں' پھر بکرمی کلینڈر کی طرف متوجہ ہوتے ہیں ''بعینہ یہی حال ہندی مہینوں کا ہوتا اگر وہ لوند نہ لیتے۔ انہوں (یعنی ہندوؤں) نے سال رکھا شمسی اور مہینے قمری..... لہذا ہر تین سال پر وہ ایک مہینہ مکرر کر لیتے ہیں تا کہ شمسی سال سے مطابقت رہے ورنہ کبھی جیٹھ جاڑوں میں آتا ہے اور پوس گرمیوں میں''۔

پھر عیسوی کلینڈر پر تبصرہ فرماتے ہیں'' بلکہ نصاریٰ جنہوں نے سال و ماہ سب شمسی لئے' یہ چوتھے سال ایک دن بڑھا کر فروری 29 کا نہ کرتے تو ان کو بھی یہی صورت پیش آتی کہ کبھی جون کا مہینہ جاڑوں میں ہوتا اور دسمبر گرمیوں میں۔''

س کی وجہ کے بیان کے دوران آپ نے اعداد و شمار کی مقداروں کی کسرات کو تحفظ دیتے ہوئے

marfat.com

''تقریباً'' ''زائد'' ''کچھ کم'' وغیرہ کے الفاظ کا استعمال کیا۔ ریاضی اور ہئیت کا طالب علم ان الفاظ کے پس پردہ ادق احتیاط اور تقویم کے موضوع پر آپ کی دسترس کو بہ آسانی دیکھ سکتا ہے۔

مجہ کے بارے میں رقم طراز ہیں:

''یوں کہ سال 365 دن کا لیا اور (حقیقت میں ہوتا ہے 365 دن اور تقریباً پونے چھ گھنٹے کا لہذا) آفتاب کا دورہ ابھی چند گھنٹے کو پورا ہوگا جس کی مقدار تقریباً چھ گھنٹے تو پہلے سال شمسی سال دورہ یافتہ سے (تقریباً) 4 گھنٹے پہلے ختم ہوا۔ دوسرے سال (تقریباً) 12 گھنٹے' تیسرے سال' (تقریباً) 18 گھنٹے پہلے' چوتھے سال' (تقریباً) 24 گھنٹے پہلے اور 24 گھنٹے کا ایک دن رات ہوتا ہے۔ لہذا ہر چوتھے سال ایک دن بڑھا دیا کہ دورہ آفتاب سے مطابقت رہے لیکن دورہ آفتاب پورے چھ گھنٹے زائد نہ تھا بلکہ تقریباً پونے چھ گھنٹے۔ تو چوتھے سال پورے 24 گھنٹے کا فرق نہ پڑا تھا بلکہ تقریباً 23 گھنٹے کا اور بڑھا لیا ایک دن کہ 24 گھنٹے ہے۔ تو یوں ہر چار سال میں شمسی سال دورہ آفتاب سے کچھ کم ایک گھنٹہ بڑھے گا۔ سو برس بعد تقریباً ایک دن۔ لہذا صدی پر ایک دن گھٹا کر پھر فروری 28 دن کا کر لیا۔''

آخر میں ایک فقرہ پوری ریاضیاتی گہرائی اور گیرائی سے لکھا جو فقط ایک ژرف نگاہ محقق ہی کہہ سکتا ہے۔ اور وہ یہ کہ..... ''اسی طرح اور دقیق کسرات کا حساب ہے۔''

قارئین کرام! مذکورہ اقتباس صرف ایک مثال مشتے از خروارے ہے جس سے یہ ثابت کرنا مقصود ہے کہ امام احمد رضا علم وفن کا وہ کوہِ گراں ہیں جن کی بارگاہ ذوالحشم میں بڑے بڑے مفکرین و محققین وقت نے خراجِ تحسین پیش کیا اور سر نیاز خم کر دیئے ہیں۔ حقیقت یہ ہے کہ آپ کی شخصیت اس قدر ہمہ گیر اور ہمہ جہت ہے کہ جس رخ سے بھی دیکھا جائے وہ کامل زمانہ اور عبقریِ عصر دکھائی پڑتی ہے۔ کون سا علم ہے جس پر ان کو دسترس حاصل نہ تھی اور کون سا فن ہے جس کو انہوں نے پائیہ تکمیل تک نہ پہنچایا؟ علوم وفنون کی اکثر ضخیم کتب پر ان کی تحریرات' تعلیقات اور حواشی موجود ہیں لیکن لطف اور حیرت واستعجاب کی بات یہ ہے کہ ہئیت' ہندسہ و ریاضی جیسے فنون سے ان کا شغف حصولِ مہارت کے لئے نہیں بلکہ محض جزوقتی احیاناً بلکہ محض تفریح وتَفَنُّن طبع کے لیئے تھا۔

زیر نظر کتاب "کشف العلہ عن سمت القبلہ" اپنے موضوع پر امام علم وفن' امام احمد رضا علیہ

marfat.com

الرحمتہ کی ایک شاہکار تصنیف ہے۔ کتاب کی خصوصیات پر مرتبِ محترم علامہ مولانا مفتی قاضی شہید عالم رضوی کٹھیاری حفظہ الباری نے مقدمۂ کتاب میں بھرپور روشنی ڈالی ہے۔ لیکن یہاں احقر' علمائے عدل' اور غیر جانبدار فاضل محققین کو دعوتِ مطالعہ دیتے ہوئے ان کی توجہ اس امر کی طرف ضرور مبذول کرانے کی جسارت کرے گا کہ ایک ایسا فن جس سے امام احمد رضا کا شغف محض تفریح طبع کی حد تک ہو' اس میں گہرائی و گیرائی' جدت طرازی اور وسعتِ علمی کا یہ عالم ہے تو پھر جو علوم وفنون ان کے لئے مقصود اصلی ہیں (مثلاً فقہ' حدیث وتفسیر) ان میں ان کے تبحر علمی' وسیع النظری اور وسعت مطالعہ کا کیا عالم ہوگا۔

بلاشبہ اس نادر و نایاب تصنیف کے مسودہ کی بازیافت' تبیض' ترتیب' تقدیم' تحشیہ' تشریحِ اصطلاحات' حل الاشکال' رفع المشکلات' جیومیٹریکل ڈائیگرام کی اصلاح اور ناپید شکلوں کی ڈرائینگ' پھر تمام مسودہ کی کمپوزنگ' تصحیح وطباعت وغیرہ تمام صبر آزما مرحلوں سے بہ نفس نفیس بحسن وخوبی و بہ سلامت گزرنا' ان سب سعی وکاوش کا سہرا یقیناً فاضل نوجوان علامہ مولانا مفتی قاضی شہید عالم رضوی صاحب سلمہ الباری کے سر ہے۔ یادش بخیر! جب راقم سن ۲۰۰۱ء میں دارلعلوم منظر اسلام کے صد سالہ جشن اور مرس رضوی میں شرکت کی سعادت کے حصول کے لئے ایک وفد کے ساتھ بریلی شریف گیا تھا تو نبیرۂ اعلحضرت حضرت مولانا منان رضا صاحب مظلہ العالیٰ (مہتمم جامعہ نوریہ رضویہ باقر گنج بریلی) اور حضرت علامہ مولانا محمد حنیف خاں رضوی حفظہ الباری کی وساطت سے زیر نظر کتاب کے مرتبِ محترم سے شرف ملاقات حاصل ہوا تھا۔ اس وقت انہوں نے اصل مسودہ اور اس کے چند تبیض شدہ اوراق فقیر کو ملاحظہ کروائے تھے۔ دوران حظہ ممدوحِ مرتب نے اس تصنیفِ لطیف کی تکنیکی اصلاحات اور کتاب کی افادیت پر جو گفتگو فرمائی ، اس سے فقیر کو ریاضی اور اس کی فروعات سے ان کی گہری دلچسپی اور دسترس کا اندازہ ہو گیا تھا۔ کشف العلہ کی اشاعت ان کا ایک بڑا کارنامہ ہے۔ اس کارنامے پر قبلہ قاضی شہید عالم صاحب کی جتنی بھی ستائش کی جائے کم ہے۔ وہ یقیناً دور حاضر کے اس میدان کے امام علم وفن حضرت علامہ خواجہ مظفر حسین رضوی مدظلہ العالی کے صحیح جانشین ہیں اللہ تبارک وتعالیٰ ان دونوں صاحب الرائے اور معتمد علماء کو تا دیر سلامت رکھے اور دین ومسلک اور رضویات کی ترویج واشاعت کا زباں سے زیادہ کام ان سے لے۔ آمین بجادہ سید المرسلین ﷺ۔

ادارۂ تحقیقاتِ امام احمد رضا انٹرنیشنل' کراچی/ اسلام آباد جمہوریۂ اسلامیہ' پاکستان اپنی سلور جوبلی

marfat.com

انٹرنیشنل امام احمد رضا کانفرنس ۲۰۰۵ء کے موقع پر اس نادر و نایاب کتاب کو علمائے فن اور محققین تراث الرضویات کے لئے بطور سوئنیر اشاعت پر فخر محسوس کرتا ہے۔

نیز ادارہ اس کی اشاعت کی اجازت کیلئے حضرت علامہ مفتی محمد حنیف خاں رضوی اور مرتب محترم حضرت علامہ مفتی قاضی عبدعالم رضوی کٹھیہاری حفظہما الباری کا تہہ دل سے ممنون ہے۔ ربّ غفور رحیم سے دعا ہے کہ وہ ہماری اس کاوش کو شرف قبولیت عطا فرمائے اس کے مصنفِ علام، مرتب ذوی لکرام اور ناشر کے لئے وسیلۂ فلاح و ذریعۂ نجات کا وسیلہ بنائے آمین بجاہ سید المرسلین رحمۃ العالمین رسول المکین الامین، صلوٰۃ اللہ علیہ وعلی الہ واصحابہ وازواجہ وعلماء ملتہ اجمعین۔

گرت ہواست کہ چون جم بسّر غیب رسے
بیا وہمدمِ جامِ جہان نما میباش

صاحبزادہ سید وجاہت رسول قادری
صدر ادارہ تحقیقاتِ امام احمد رضا انٹرنیشنل کراچی۔
۲۴ر دسمبر ۲۰۰۴ء

.....☆☆☆☆.....

marfat.com

کلمات بابرکات

از:- تاج الشریعہ حضرت علامہ مفتی محمد اختر رضا خاں قادری ازہری بریلوی

الحمد للہ رب العالمین والصلوٰۃ والسلام علی
سید المرسلین وعلی آلہ واصحابہ وازواجہ ونسبائہ اجمعین.

جدی الکریم امام اہلسنت اعلیٰ حضرت امام احمد رضا خاں قادری برکاتی بریلوی قدس سرہ القوی کے گنجینۂ جواہر کا ایک انمول موتی "**کشف العلہ عن سمت القبلہ**" ہدیۂ ناظرین ہے۔

یہ کتاب کیا ہے اپنے موضوع پر نہایت ہی معرکۃ الآرا اور نادر تصنیف ہے ناظرین بعد مطالعہ خود ہی اندازہ لگالیں گے کہ اللہ تبارک وتعالیٰ نے جدی الکریم سیدی وسندی وکنزی وذخری لیومی وغدی امام اہلسنت اعلیٰ حضرت فاضل بریلوی رضی اللہ تعالیٰ عنہ کو علم وآگہی کا "آفتاب وماہتاب" بنا کر بھیجا تھا جس کے نور سے نہ معلوم کتنے مسائل علمیہ منجلی اور بے شمار اہل علم مستنیر ہوئے۔

آپ کی یہ تصنیف بھی اپنے موضوع پر فوائد علمیہ کا گراں قدر خزانہ اور تنقیح و تصحیح کا عظیم ذخیرہ ہے لیکن اس ذخیرے کو ضائع ہونے سے بچالینے کا سہرا عزیز گرامی مولینا مفتی قاضی شہید عالم رضوی سلمہ القوی کے سر جاتا ہے، جنھوں نے بڑی عرق ریزی کے بعد اس کتاب کی تبیض وترتیب اور اصطلاحات کی تشریح نیز فقیر کی خواہش پر اس کی جدید ترتیب دی۔

دعا ہے کہ مولیٰ تعالیٰ ان کے علم وعمل میں بے پناہ برکتیں عطا فرمائے اور ہر سنی کو اس کتاب سے مستفید ومستنیر بنائے!

آمین بجاہ سید المرسلین علیہ افضل الصلوٰۃ والتسلیم.

فقیر محمد اختر رضا قادری ازہری غفرلہ

۱۱ر شعبان المعظم ۱۴۲۴ھ

marfat.com

عرض ناشر

اس دنیائے رنگ وبو میں بعض شخصیتیں ایسی ہمہ جہت وہمہ گیر ہوتی ہیں کہ انھیں جس رخ سے بھی دیکھا جائے کامل دہر اور یگانۂ روزگار نظر آتی ہیں لیکن یہ بھی حقیقت ہے کہ ایسی شخصیتیں مدتوں بعد جنم لیتی ہیں یا یوں کہئے۔ ؎

ہزاروں سال نرگس اپنی بے نوری پہ روتی ہے
بڑی مشکل سے ہوتا ہے چمن میں دیدہ ور پیدا

وہ شخصیتیں اس دنیائے فانی میں اپنے علم وفضل، فکر ونظر اور افعال وکردار کا اتنا گہرا اثر چھوڑ جاتی ہیں کہ دنیا ان کے نقوش قدم کو اپنے لئے مشعل راہ اور نمونۂ عمل بنا لیتی ہے۔

انھیں شخصیات میں ایک آفاقی شخصیت اعلیٰ حضرت امام احمد رضا خاں قادری برکاتی بریلوی قدس سرہ کی بھی ہے جس نے علم وآگہی کے گہرہائے گرانمایہ سے ملت اسلامیہ کو سرفراز کر دیا۔

امام احمد رضا علم وفن کا وہ پیکر مجسم ہیں جن کی بارگاہ میں مفکرین ومحققین محدثین ومفسرین، موافقین ومخالفین سب نے جبین نیاز خم کر دیئے۔

آج دنیا کا کون سا ایسا خطہ ہے جہاں امام احمد رضا کا چرچہ نہیں اور علم وفن کا کون سا ایسا گوشہ ہے جہاں امام احمد رضا کے سحر طراز نوک قلم کا چھینٹا نہیں۔

امام احمد رضا کو جن علوم وفنون میں دسترس تھی ان کی تعداد ۵۵ر یا اس سے بھی متجاوز ہے انھوں نے نہ صرف اتنے علوم وفنون کی تحصیل کی بلکہ تقریباً ہر علم وفن میں اپنی کوئی نہ کوئی یادگار ضرور چھوڑی ہے

marfat.com

امام احمد رضا علم وفن کا وہ پیکر مجسم ہیں جن کی بارگاہ میں مفکرین ومحققین محدثین ومفسرین، موافقین ومخالفین سب نے جبین نیاز خم کر دیئے۔

آج دنیا کا کون سا ایسا خطہ ہے جہاں امام احمد رضا کا چرچہ نہیں اور علم وفن کا کون سا ایسا گوشہ ہے جہاں امام احمد رضا کے سحر طراز نوک قلم کا چھینٹا نہیں۔

امام احمد رضا کو جن علوم وفنون میں دسترس تھی ان کی تعداد ۵۵ر یا اس سے بھی متجاوز ہے انھوں نے نہ صرف اتنے علوم وفنون کی تحصیل کی بلکہ تقریباً ہر علم وفن میں اپنی کوئی نہ کوئی یادگار ضرور چھوڑی ہے

چنانچہ امام احمد رضا مذکورہ علوم وفنون کا ذکر کرنے کے بعد فرماتے ہیں:

"ولی فی کلھا أوجلھا تحریرات وتعلیقات من زمن طلبی الی ھذا الحین یعنی ان جملہ علوم وفنون یا اکثر کی بڑی بڑی کتابوں پر میری تحریرات وتعلیقات موجود ہیں یہ سلسلہ زمانۂ طالب علمی سے اب تک جاری ہے" [الاجازات المتینة ص ۱۵۶]

امام احمد رضا نے ان میں سے بعض کی طرف بحیثیت علم وفن نہیں بلکہ محض تفریح طبع کے لئے عنان توجہ منعطف فرمائی، چنانچہ آپ خود ارشاد فرماتے ہیں:

"واشتغالی بالھیأۃ والھندسة والزیج واللوغارثمات وفنون الریاضی لیس لیکون فیه ارتیاضی بل انما التوجه ترویحا للقلب علی جهة التفکه وربما اقصدھا العلم التاقیت و تحدید الاوقات نفعا للمسلمین فی الصوم والصلوات یعنی ہیئت، ہندسہ، زیج، لوگارثمات اور فنون ریاضی سے میرا شغف حصول مہارت کے لئے نہیں بلکہ محض تفریح طبع کے طور پر ہے البتہ بعض اوقات صوم وصلوٰۃ کے اوقات کی تحدید کے لئے بالقصد ان علوم وفنون کی طرف متوجہ ہو جاتا ہوں تا کہ مسلمانوں کو فائدہ پہنچے" [الاجازات المتینة ص ۱۵۸]

زیر نظر کتاب "**کشف العلة عن سمت القبلة**" اپنے موضوع پر آپ کی شاہکار تصنیف ہے، جب ہم اس کتاب کا مطالعہ کرتے ہیں تو حیرت ہوتی ہے کہ ایک ایسا فن جس سے آپ کا شغف محض تفریح طبع کی حد تک ہے اس میں گہرائی وگیرائی کا یہ عالم ہے تو پھر جو علوم وفنون آپ کیلئے مقصود اصلی ہیں ان میں آپ کی گہرائی وگیرائی کا کیا عالم ہوگا۔

قریب تھا کہ امام احمد رضا کی یہ عظیم وجلیل تصنیف اپنی ناقدری پر آنسو

marfat.com

بہاتے بہاتے اپناوجود کھودیتی مگر بھلا ہو حضرت علامہ مفتی قاضی شہید عالم صاحب رضوی کا جنھوں نے مسلسل جدوجہد کے بعد اس کتاب کو ایک نئی زندگی دی۔

کتاب کے مسودے کی حالت زار دیکھ کر ہمیں تو یہ احساس ہو چلا تھا کہ واقعی یہ کتاب اپنی زیست سے ہاتھ دھو بیٹھی ہے کیونکہ کتاب کے بہت سے صفحات کا خاصہ حصہ دیمکوں کی غذا بن چکا تھا جس کی وجہ سے بعض بعض صفحہ میں تو کئی کئی سطریں غائب تھیں، ایسی صورت میں خصوصاً ریاضیات کی کتاب میں جہاں سیاق و سباق بھی سہارے سے انکار کر دیتے ہیں مگر آفریں صد آفریں کہ قاضی صاحب موصوف نے اس مشکل ترین کام کو بفضلہٖ تعالیٰ اپنی علمی مہارت سے نہ صرف مشکل مقامات کی تسہیل کر دی بلکہ سیاق وسباق کو ملحوظ رکھتے ہوئے کرم خوردہ مقامات کو مناسب الفاظ سے پر کر دیا نیز اس کتاب سے متعلق "رفع العلہ" کے نام سے جملہ اصطلاحات کی تشریح بھی فرمادی اور انکے انگریزی الفاظ بھی درج کر دیئے، کشف العلہ" میں واقع تمام شکلوں کو قاضی صاحب نے خود اپنے ہاتھوں سے بنایا ہے نیز فصل طول نکالنے کے قواعد بھی آپ ہی کے ایجاد کردہ ہیں غرض کہ جو خدمت حضرت قاضی صاحب مدظلہ نے اس کتاب کے تعلق سے انجام دی وہ صرف آپ ہی کا حصہ ہے۔

امام احمد رضا کی ریاضیات پر قاضی صاحب کی سرگرمی جاری ہے، آپکی کدوکاوش سے کئی غیر مطبوعہ کتابیں مثلاً (۱) المعنی المجلی للمغنی والظلی (۲) قانون رویت اہلہ (۳) رویۃ الہلال وغیرہ انشاء اللہ تعالیٰ عنقریب منظر عام پر آنے والی ہیں۔

آپ کی جس قدر ستائش کی جائے کم ہے امام علم وفن حضرت علامہ خواجہ مظفر حسین صاحب قبلہ کو بھی ان سے بہت امیدیں وابستہ ہیں بلکہ خواجہ صاحب

marfat.com

قبلہ فنون ریاضیہ میں آپ کو اپنا ''عصبہ'' فرماتے ہیں۔

موصوف اپنی جماعت کے ان صائب الرائے اور معتمد علماء میں شمار کئے جاتے ہیں جو ہیئت و ہندسہ جیسے فنون نادرہ میں خاصی مہارت رکھتے ہیں آپ کو تاجدار اہل سنت حضور مفتیٔ اعظم ہند سے شرف بیعت اور حضور تاج الشریعہ سے سلسلۂ عالیہ قادریہ برکاتیہ رضویہ میں اجازت وخلافت حاصل ہے، فی الوقت آپ جامعہ نوریہ رضویہ باقر گنج بریلی شریف میں درس وتدریس کے علاوہ شعبۂ افتاء کی صدارت کے فرائض بھی انجام دے رہے ہیں۔

قاضی صاحب موصوف کو حضور تاج الشریعہ سے گہری عقیدت ومحبت ہے خود تاج الشریعہ بھی آپ کو از حد عزیز رکھتے ہیں تاج الشریعہ کی خواہش تھی کہ اس کتاب کی ترتیب جدید اور حواشی میں کچھ ضروری اضافہ کر دیا جاتا جس سے کتاب کی افادیت مزید بڑھ جاتی چنانچہ راقم نے قاضی صاحب موصوف سے تاج الشریعہ کی اس خواہش کا اظہار کیا جسے آپ نے خندہ پیشانی سے قبول فرماتے ہوئے بحسن وخوبی اس کام کو انجام دیا اور اب اپنے موضوع پر یہ نادر روزگار شاہکار بہترین کمپوزنگ وسیٹنگ، عمدہ طباعت، دیدہ زیب ٹائٹل اور مضبوط جلد سے مزین ہو کر آپ کے ہاتھوں میں ہے، مولائے کریم اس کتاب کو عوام وخواص کے لئے نفع بخش اور مرتب وناشر کے لئے نجات اخروی کا ذریعہ بنائے!

آمین ثم آمین بجاہ سید المرسلین صلوات اللہ علیہ وعلی آلہ واصحابہ اجمعین

//

محمد عبد الرحیم نشتر فاروقی غفرلہ
یکے از خدام حضور تاج الشریعہ وامجمع الرضوی بریلی شریف

marfat.com

"امام احمد رضا قدس سرہ کے مخطوطہ کشف العلہ کے اصل نسخہ کا عکس"



marfat.com

"دارالافتاء برہانیہ جبلپور میں موجود کشف العلہ کے مبیضہ کا عکس"



marfat.com

”ملک العلماء حضرت علامہ ظفر الدین بہاری علیہ الرحمہ کی کتاب ”توضیح التوقیت“ میں نقل شدہ ”کشف العلہ“ باب دوم کا عکس“

کریگا وہاں غروب ہوگا اور جس وقت غروب کرے گا وہاں طلوع ہوگا شرح چغمینی میں لکھا کہ یہاں کا قبلہ سب سے سہل تر ہے کہ یہاں کوئی سمت متعین ہی نہیں بلکہ جدھر منہ کرو سب طرف قبلہ ہے اقول یہ صحیح نہیں ضرور یہاں قبلہ متعین ہوگا مگر ایک صورت میں اور اس کا حقیقۃً متعین کرنا واقع میں متعسر بلکہ متعذر ہے اور جگہ صدہا میل کے فاصلہ سے جہت نہ بدلتی یہاں ہاتھ بھر کے تفاوت سے بدل سکیگی وجہ یہ کہ یہ مقام مکہ معظمہ سے متحد ہے اور مکہ کا قبلہ عین کعبہ ہے اور وہاں عین کعبہ کا متعین کرنا کسقدر سخت دشوار ہے ہاں وہاں جو محل مقاطر کعبہ معظمہ ہو خاص اتنی جگہ میں البتہ یہ بات صادق ہوگی کہ جدھر منہ کرو سب طرف قبلہ ہے جیسے داخل کعبہ معظمہ میں کہ وہ جگہ خود عین کعبہ ہے کہ محاذات کعبہ معظمہ میں زیر و بالا ساتویں زمین سے ساتویں آسمان تک سب کعبہ ہے مگر اس محل کا استخراج نہ متعسر بلکہ متعذر ہے طول و عرض شہر کے دیئے گئے ہیں نہ خاص کعبہ معظمہ کے پھر وہ کہ دیئے گئے ہیں خود مختلف ہیں اور ان کی غایت تقریب فسبحن من لا یحیطون بشیٔ من علمہ الا بما شاء البتہ اس تعذر کا یہ اثر ہوگا کہ وہ اس مکی کے مثل ہوگا جس میں اور کعبہ معظمہ میں ایسا حائل ہے جسے رفع نہیں کرسکتا کہ اس کا قبلہ جہت کعبہ ہے کما افادہ فی فتح القدیر اور جبکہ یہاں کوئی عین کعبہ نہیں بتا سکتا تو جہت کی تعیین تحری سے ہوگی واللہ تعالیٰ اعلم فقیر غفر لہ المولی القدیر کہتا ہے کہ مجھے ایسا یاد آتا ہے کہ اعلیٰ حضرت قدس سرہ نے میرے پڑھنے کے زمانہ میں ایک تقریر میں فرمایا تھا کہ ”طول و عرض اگرچہ شہر کے دیئے جاتے ہیں مگر ان کا حساب شہر کی مشہور جگہ سے لیا جاتا ہے“ اور ظاہر ہے کہ مکہ معظمہ میں خانہ کعبہ سے زیادہ مشہور کون جگہ ہے مگر جو جگہ اس کے خلاف اسی عرض اور ۱۸۰ درجہ طول پر ہو ضرور نہیں اس کی مشہور جگہ مقاطر خانہ کعبہ ہی ہو غرض اس جگہ کی تعیین کی دشواری و دقت نقد وقت ہے واللہ تعالیٰ اعلم۔

marfat.com

شرف انتساب

تبییض، تقدیم، تحشیہ، اور حل اصطلاحات کی اس حقیر کاوش کو سرچشمۂ ہدایت تاجدار اہل سنت، مرشدی ومولائی حضور مفتی اعظم ہند فضیلۃ الشیخ حضرت علامہ الحاج الشاہ مفتی محمد، مصطفٰے رضا خاں قادری نوری بریلوی علیہ الرحمۃ والرضوان کی بارگاہ میں پیش کرتا ہوں!

جن کے علم وفضل نے ہزاروں دلوں کو جلا بخشی!

جن کی بیش بہا خدمات سے لاکھوں گم گشتگان راہ کو نشان منزل ملا!

جن کا روحانی تصرف آج بھی سکون قلب کا ضامن ہے!

رب قدیر سے دعا ہے کہ ان کے زہد وورع کے طفیل فقیر کے علم وعمل میں برکتیں عطا فرمائے. ع

گر قبول افتد زہے عز وشرف

قاضی شہید عالم رضوی

خادم تدریس وافتاء جامعہ نوریہ رضویہ بریلی شریف

marfat.com

حرف آغاز

اس وقت "**کشف العلہ**" کا دوسرا ایڈیشن آپ کے ہاتھوں میں ہے میں یہ سوچ بھی نہیں سکتا تھا کہ ریاضی جیسے خشک اور دقیق موضوع پر اتنی اہم اور معرکۃ الاراء کتاب کا دوسرا ایڈیشن اتنی جلدی منظر عام پر آجائے گا لیکن رب تبارک وتعالیٰ کی رحمت سے کوئی چیز بعید نہیں ہے۔

یہ ایڈیشن بہت سی خوبیوں پر مشتمل ہے، بڑی خوشی کی بات یہ ہے کہ تاج الشریعہ حضرت علامہ مفتی محمد اختر رضا خان قادری ازہری بریلوی مدظلہ نے رمضان المبارک میں "**کشف العلہ**" کا مبیضہ عطا فرمایا جو حضرت کو گرامی وقار جناب الحاج رمضان عبدالعزیز صاحب سلامی جبل پوری نے دارالافتاء برہانیہ جبل پور سے فراہم کیا تھا۔

اگرچہ یہ مبیضہ بھی مکمل نہیں، اس کے آخر سے تقریباً ۲۵ راوراق غائب ہیں، دیکھنے سے پتہ چلا کہ نقل کے بعد اصل سے اس کا مقابلہ نہیں ہو سکا تھا اسی وجہ سے کہیں کہیں الفاظ کم ہیں اور کہیں کہیں تو پوری پوری سطر نقل ہونے سے رہ گئی ہے اور تین جداول جو مسودہ میں نہ مل سکے تھے وہ مبیضہ میں بھی نہ مل سکے اس کے باوجود اس سے عظیم فائدہ یہ حاصل ہوا کہ "کشف العلہ" کے مسودہ میں درمیان سے کچھ صفحات ضائع ہونے کی وجہ سے بعض بحثیں ادھوری رہ گئی تھیں اور کرم خوردہ ہونے کے سبب بہت سے مقامات میں بیاض چھوڑ دی گئی تھی الحمد للہ اس مبیضہ کی مدد سے وہ خلا پورا کر دیا گیا ہے اب کتاب بہت حد تک مکمل ہو کر آپ کے ہاتھوں میں ہے۔

marfat.com

حضور تاج الشریعہ مدظلہ کا بے حد شکر گذار ہوں کہ آپ نے فقیر کے لئے "**کشف العلہ**" کے مبیضہ کی شکل میں ایک قیمتی تحفہ فراہم کر دیا اور جناب الحاج رمضان علی صاحب کا بھی بہت شکر گذار ہوں کہ ان کے عطا کردہ مبیضہ کی مدد سے کتاب بہت حد تک مکمل ہو رہی ہے۔

استاذ گرامی امام علم وفن حضرت خواجہ مظفر حسین صاحب قبلہ سے متعدد ملاقاتوں کے دوران بعض مباحث میں مراجعت کرنے اور سمجھنے کا موقع ملا اور کچھ باتیں جو پہلے حل نہ ہو سکی تھیں حضرت کی توجہ سے حل ہو گئیں اور انھیں کے مشورے سے بعض حواشی کا اضافہ بھی کیا گیا۔

حضور تاج الشریعہ کی فرمائش پر کتاب کے خط کو پہلے کی بہ نسبت قدرے جلی کر دیا گیا ہے جس سے کتاب دیدہ زیب بھی ہو گئی اور مطالعہ کرنے میں سہولت بھی پیدا ہو گئی۔

"**رفع العلہ فی حل اصطلاحات کشف العلہ**" میں بھی افادیت کے پیش نظر کچھ مباحث کا اضافہ کر دیا گیا ہے اس لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس ایڈیشن میں متعدد وجوہ سے بہت سی قابل تحسین خوبیاں پیدا ہو گئی ہیں پھر بھی ہماری زبان پر یہ مصرع جاری ہے. ع

حق تو یہ ہے کہ حق ادا نہ ہو

قاضی شہید عالم رضوی
خادم تدریس وافتاء جامعہ نوریہ رضویہ بریلی شریف
یکم صفر ۱۴۲۴ھ مطابق ۴/اپریل ۲۰۰۳ء

marfat.com

ھدیۂ تشکر

وہ علوم فنون جن کے ذریعہ فقیر، اعلیٰ حضرت امام احمد رضا قدس سرہ العزیز کی اس اہم ترین کتاب کی تبییض اور اس کے نہات ادق ومعرکۃ الآراء مباحث کو حل کرنے کی سعادت سے سرفراز ہوا، کتاب کے مصطلحات کی توضیح وتشریح کے لئے ''رفع العلہ فی حل اصطلاحات کشف العلہ ''لکھ کر اہل ذوق کے لئے کتاب کو سمجھنے میں آسانی پیدا کی، نیز کتاب پر ضروری تعلیقات وحواشی لکھ کر استخراج نتائج کی راہوں میں آنے والی رکاوٹوں کو دور کرنے کی کامیاب کوشش کی، غرض فقیر، قارئین کے لئے اس کتاب سے متعلق جو کچھ پیش کر رہا ہے وہ سب خیر الاذکیاء امام علم وفن استاذ مکرم حضرت علامہ خواجہ مظفر حسین صاحب قبلہ مدظلہ شیخ الحدیث دار العلوم نور الحق چرہ محمد پور فیض آباد کی عطائے خاص کا نتیجہ ہے، اس کتاب میں انھیں کی شفقتیں الفاظ وعبارت سے آراستہ ہو کر آپ کی نگاہوں کے سامنے ہیں حضرت کا جس قدر شکریہ ادا کروں کم ہے۔

نیز میں نہایت شکر گذار ہوں استاذ مکرم حضرت علامہ محمد احمد صاحب قبلہ مصباحی مدظلہ صدر المدرسین الجامعۃ الاشرفیہ مبارک پور اعظم گڑھ کا جن کی شفقت وعنایت نے فقیر کو اس لائق بنایا، ان علوم وفنون کی طرف متوجہ کیا اور امام علم فن کی توجہ فقیر کی جانب منعطف کرائی۔

ساتھ ہی میں اپنے ان تمام اساتذہ کا شکر گذار ہوں جن کی شفقتیں فقیر کی شخصیت کی تعمیر میں شامل ہیں، رب قدیر ان کا سایہ ہمارے سروں پر تا دیر قائم رکھے آمین.

marfat.com

بحر العلوم حضرت مفتی عبد المنان صاحب قبلہ شیخ الحدیث دار العلوم شمس العلوم گھوسی کا بھی ممنون ہوں کہ حضرت نے ادارہ تحقیقات امام احمد رضا پاکستان سے مسودہ کی فوٹو کاپی حاصل کر کے فقیر کو عطا فرمائی اور دعاؤں سے نوازا ساتھ ہی ارکان ادارہ کا بھی شکریہ ادا کرتا ہوں۔

اور جناب حضرت مولٰینا حنیف خاں صاحب صدر المدرسین جامعہ نوریہ بریلی شریف کا بھی بہت شکر گذار ہوں کہ جناب عالی نے امام احمد رضا کے ہاتھ کا لکھا ہوا اصل نسخہ نبیرۂ اعلیٰ حضرت جناب علامہ توصیف رضا خان صاحب سے حاصل کر کے فقیر کو عطا فرمایا۔

قاضی شہید عالم رضوی
خادم تدریس و افتاء جامعہ نوریہ رضویہ بریلی شریف
یکم صفر ۱۴۲۴ھ مطابق ۴/اپریل ۲۰۰۳ء

marfat.com

تقدیم

بسم اللہ الرحمٰن الرحیم

نحمدہ و نصلی علی رسولہ الکریم

شیخ الاسلام والمسلمین معجزۃ من معجزات سید المرسلین اعلیٰ حضرت مجدد اعظم امام احمد رضا قدس سرہ کی ولادت باسعادت ۱۰ رشوال ۱۲۷۲ھ مطابق ۱۴ رجون ۱۸۵۶ء بروز شنبہ ظہر کے وقت ہوئی، پیدائشی نام "محمد" تاریخی نام "المختار" اور عرف احمد رضا قرار پایا۔

ابتدائی تعلیم (ناظرہ) مرزا غلام قادر بیگ صاحب بریلوی علیہ الرحمہ سے حاصل کی اس کے بعد درسیات کی تمام کتابیں اپنے والد ماجد امام المتکلمین حضرت مولانا مفتی نقی علی خاں قدس سرہ سے پڑھیں، تیرہ سال دس ماہ چار دن کی مختصر سی عمر شریف میں تمام درسیات سے فراغت حاصل کر لی، اسی وقت سے افتاء واصلاح اور تصنیف وتالیف کا کام شروع فرمایا جو آخر عمر تک جاری رہا۔

خدمت دین آپ کی جبلت میں داخل تھی پچاس سے زائد علوم وفنون میں تقریباً ایک ہزار کتب ورسائل، تعلیقات وحواشی یادگار چھوڑے، بارہ ضخیم جلدوں میں آپ کے فتاوی کا مجموعہ علم وعرفان کا موجیں مارتا ہوا وہ بحر ناپیدا کنار ہے، جو علم رسول صلی اللہ تعالیٰ علیہ وسلم کے سچے وارث اور امام اعظم رضی اللہ تعالیٰ عنہ کے مظہر اتم ہونے کی شہادت دیتا ہے، آپ کی کس تصنیف کو خاص طور سے قابل ذکر کہوں میری عقل وخرد فکر ونظر فیصلہ کرنے سے قاصر ہے، جس تصنیف کو اٹھایئے جس زاویہ نگاہ سے دیکھئے استحضار معانی، تعمق نظر، احاطہ مضامین، کثرت

marfat.com

دلائل، قوت استدلال اور طرز ادا ہر پہلو بے مثال نظر آتا ہے۔

آپ کا خاص موضوع اور فکر ونظر کا خاص محور علوم دینیہ ہیں، رہا دیگر علوم وفنون کی طرف التفات، تو وہ صرف اس غرض سے ہے کہ ان میں جو علوم وفنون اسلامی نظریات وعقائد سے متصادم ہیں ان کا رد بلیغ کر کے مسلمانوں کے عقول واذہان کو ان سے نجات دلائی جائے اور جو علوم وفنون مقاصد شرعیہ میں مفید ہیں ان کو تحقیق وتنقیح کے بعد حصول مقاصد میں مفید سے مفید تر بنایا جائے۔

یہی وجہ ہے کہ علوم عقلیہ خاص کر علم ریاضی کے مختلف شعبوں میں وہ قیمتی جواہر پارے عطا فرمائے کہ بڑے سے بڑا ریاضی داں انہیں دیکھ کر انگشت بدنداں نظر آتا ہے، علم ریاضی کے شعبۂ موسیقی میں اب تک کوئی تصنیف نظر سے نہ گزری غالباً وہ اس لئے کہ مقاصد شرع سے دور ہے، اس کے علاوہ کون سا شعبہ ہے کہ نگاہ التفات سے محروم رہا ہو؟۔

ہیئت ہو یا ہندسہ، علم مثلث کروی ہو یا سطحی، ارتھ میٹک ہو یا الجبرا، زیج ہو یا تکسیر کوئی صنف آپ کی تحقیق وتدقیق اور تحریر وتنقیح سے محروم نہیں، یہ محض دعوی نہیں ان علوم وفنون میں تقریباً پچاس کتب ورسائل فقیر کی دسترس میں ہیں۔

[۱]..... المعنی المجلی للمغنی والظلی.

[۲]..... الهنی النمیر فی الماء المستدیر.

[۳]..... حاشیه زیج بهادر خانی.

[۴]..... حاشیه شرح زیج جدید سلطانی.

[۵]..... حاشیه جامع بهادر خانی.

[۶]..... فوز مبین در رد حرکت زمین.

[۷]..... اعالی العطایا فی الاضلاع والزوایا

marfat.com

[۸].....البرهان القويم على العرض و التقويم.

[۹].....مسفر المطالع للتقويم و الطالع.

[۱۰].....هداية المتعال فى حد الاستقبال.

اورزیرنظرکتاب "**کشف العلة عن سمت القبلة**" اسی سلسلہ کی چنداہم کڑیاں ہیں۔

یہ علوم وفنون امام احمد رضا قدس سرہ نے کسی بڑی یونیورسٹی یا اعلیٰ تعلیمی ادارے میں نہ سیکھے بلکہ اپنے مکان کی چہار دیواری کے اندر رہ کر صرف اور صرف مطالعہ سے اتنی مہارت حاصل کی کہ آج دنیا حیرت زدہ ہے ذالك فضل الله يؤتيه من يشاء.

وہ خود فرماتے ہیں:

"یہ اللہ عزوجل کا فضل اپنے اس بندے پر جس نے یہ علوم اصلاً کسی سے نہ سیکھے نہ ان میں کوئی کتاب پڑھی مگر تحریر اقلیدس کی صرف پہلی شکل اور دو جز رسالہ تصریح حضرت خاتم المحققین سیدنا الوالد قدس سرہ الماجد سے اور شرح چغمینی صرف پندرہ ورق جناب مولانا مولوی عبد العلی صاحب رامپوری مرحوم و مغفور سے، وہ بھی جناب موصوف کی خواہش سے اس وقت عمر ۱۹ رسال تھی، درس مدتوں کا ختم ہو گیا تھا، رامپور بوجہ قرابت جانا اور کچھ دن ٹھہرنا ہوا تھا صاحب مکان مرحوم کے یہاں حضرت موصوف تشریف لائے، مسئلہ امتناع نظیر کا تذکرہ ہوا فقیر نے اس میں وہ تقریرات بیان کیں کہ مولانا ان پر متعجب ہوئے اور فرمایا: ''کیا پڑھتے ہو؟'' عرض کی: درس کئی سال پیشتر ختم ہو گیا سب کچھ اپنے حضرت والد ماجد سے پڑھا،

marfat.com

فرمایا ''شرح چغمینی پڑھی ہے؟'' عرض کی ''نہ'' فرمایا ''اسے ہم سے پڑھ لو'' کہ اس فن کا ایسا جاننے والا نہ پاؤ گے''

ان کے فرمانے سے چند روزہ قیام میں یہ پندرہ ورق پڑھے کسی دن ڈھائی ورق ہوتے کہ فقیر صرف عبارت پڑھتا چلا جاتا جہاں حضرت کو خیال ہوتا کہ نہ سمجھا ہوگا، استفسار فرما لیتے، مطلب عرض کر دیتا، کسی دن آدھی سطر ہوتی جس دن فقیر کو کوئی شبہ ہوتا اس کی تقریر و بحث میں وقت ختم ہو جاتا، مولانا موصوف کی اس نعمت کا اظہار ضروری تھا کہ ناشکری نہ ہو۔

جب حضرت والد قدس سرہ الماجد سے تحریر اقلیدس کی پہلی شکل پڑھی اور اس کی تقریر عرض کی: ارشاد فرمایا: ''تم اپنے علوم دینیہ کی طرف توجہ رکھو ان علوم کو خود حل کر لو گے'' ان کے ارشاد کی برکت کہ تمام علوم، ہیئت و ہندسہ و ریاضی و حساب و جبر و مقابلہ و مساحت و مثلث کروی وغیرہا جس فن کی اپنے کام میں ضرورت پڑی بفضلہٖ تعالیٰ کام رکا نہ رہا اور ان میں بکثرت رسائل رائقہ تصنیف کئے اب اور قواعد جدیدہ ایجاد کئے وللہ الحمد! (کشف العلہ ص ۱۵۹)

کشف العلہ کی تبییض

شمالی امریکہ کی سمت قبلہ کے بارے میں عالم اسلام کے کثیر علمائے کرام سے رائے طلب کی گئی، اس معاملہ میں علمائے کرام کی رائیں مختلف ہو گئیں۔ زیادہ تر علماء نے بتایا کہ شمالی امریکہ کے شہروں کا قبلہ جنوب مشرق ہوگا،

marfat.com

بعض علماء کی رائے شمال مشرق کے لئے ہوئی، استاذ محترم امام علم وفن حضرت خواجہ مظفر حسین صاحب قبلہ مدظلہ العالی سے شمالی امریکہ کے شہر "ہوسٹن" اور "وینیپگ" کی سمت قبلہ کے تعلق سے سوال ہوا تو آپ نے امام احمد رضا قدس سرہ العزیز کی اسی مایۂ ناز تصنیف "**کشف العلہ عن سمت القبلہ**" کے ذریعہ اس الجھے ہوئے مسئلہ کو نہایت آسانی کے ساتھ سلجھا دیا تب لوگوں کو اس کتاب کی اہمیت کا اندازہ ہوا۔

اسی دوران تاج الشریعہ حضرت علامہ مفتی **محمد اختر رضا** خان قادری زہری بریلوی دامت برکاتہم العالیہ سے شرف ملاقات حاصل ہوا، حضرت نے فقیر کو اس کتاب کی تبییض کا حکم فرمایا اور اس کے مسودہ کی زیروکس کاپی عنایت فرمائی۔

فقیر نے کاپی کو بغور دیکھا تو اندازہ ہوا کہ یہ کام مشکل ترین ہی نہیں بلکہ میرے قابو سے باہر ہے اس لئے کہ مسودہ کے بہت سے صفحات کرم خوردہ تھے ہر صفحہ کو علیحدہ علیحدہ کئے بغیر زیروکس کرالیا گیا تھا جس سے کرم خوردہ مقامات میں پچھلے یا اگلے صفحات کے الفاظ چھپ گئے تھے، اس کاپی سے مجھے تبییض کی ہمت نہ ہوئی۔

حسن اتفاق کہ حضرت علامہ مولانا محمد حنیف خاں صاحب قبلہ مدظلہ صدر المدرسین جامعہ نوریہ رضویہ بریلی شریف کو نبیرۂ اعلیٰ حضرت علامہ مولانا توصیف رضا خاں صاحب قبلہ مدظلہ سے اعلیٰ حضرت امام احمد رضا قدس سرہ العزیز کے دست اقدس سے لکھا ہوا "**کشف العلہ**" کا قلمی مسودہ دستیاب ہوا۔

مسودہ دیکھنے کے بعد فقیر کو اس پر کام کرنے کا بڑی حد تک حوصلہ پیدا ہو گیا لیکن اپنے ذاتی معاملات میں بعض پریشانیوں کی وجہ سے پوری توجہ نہ دے سکا لیکن کام دھیرے دھیرے چلتا رہا، یہاں تک کہ رب قدیر نے بزرگوں کے صدقے پایۂ تکمیل تک پہونچانے کی سعادت عطا فرمائی۔

marfat.com

فقیر کو "**کشف العلہ**" کا جو مسودہ ملا وہ اول، آخر اور درمیان سے ناقص ہونے کے علاوہ موجودہ اوراق بھی جا بجا کرم خوردہ تھے۔ کتاب میں خطبہ اور ابتدائیہ نہیں ہے، آخر سے کتنے صفحات غائب ہیں اس کا کچھ اندازہ نہیں اور درمیان سے مندرجہ ذیل چیزیں غائب ہیں۔

{۱} تمام دنیا کی سمت قبلہ معلوم کرنے کی جدول کلی جو تقریباً پچیس یا چھبیس صفحات پر مشتمل ہونا چاہیئے، ان کی بجائے مسودہ میں صفحہ ۶۱ر سے صفحہ ۸۶ر تک سفید اوراق ملے جس سے اندازہ ہوتا ہے کہ وہ جدول دوسرے کاغذ پر بنائی گئی تھی مسودہ میں نقل ہونے سے رہ گئی۔

اس جدول کی اہمیت وافادیت کیا ہے اس کے بارے میں خود امام احمد رضا قدس سرہ کا ارشاد ملاحظہ ہو:

> "اقول وباللہ التوفیق، اب فقیر چاہتا ہے کہ ۱۵/۱۵ر دقیقے فصل طول سے تمام دنیا کے لئے عرض عمودو محفوظ کی جدول دے کہ شرق وغرب و بحر و بر و دنیائے قدیم و دنیائے جدید میں جس جگہ کی سمت قبلہ چاہیں صرف ایک عمل آسان سے واضح ہو" (کشف العلہ باب ششم ص ۱۸۱)

{۲} اس کے علاوہ پورے غیر منقسم ہندوستان (جس میں پاکستان اور بنگلہ دیش، شامل تھے) کے لئے قانون کلی کی جدول جس میں ہندوستان کے بیشتر شہروں کی سمت قبلہ استخراج کر دی گئی تھی یہ بھی چند صفحات پر مشتمل ہونا چاہیئے۔

{۳} عدن سے جدہ اور ینبوع کو جانے والے بحری جہازوں کے لئے سو سو میل کے فاصلہ سے سمت قبلہ کی جدول، یہ تینوں جداول دستیاب نہ ہو سکیں جس کے لئے افسوس کے سوا کوئی چارہ نہیں۔

marfat.com

اعتذار

امام احمد رضا کا معمول رہا ہے کہ جملہ تصنیفات کا آغاز تسمیہ وخطبہ سے کرتے ہیں اور اسے براعت استہلال سے بھی آراستہ کرتے ہیں اوپر بتایا جاچکا ہے کہ اس کتاب کا خطبہ اور ابتدائیہ دستیاب نہ ہوسکا، سمت قبلہ ہی کے عنوان پر امام احمد رضا کی دوسری تصنیف "ھدایۃ المتعال فی حدالاستقبال" ہے اس مناسبت سے کہ دونوں ایک ہی موضوع سے متعلق ہیں اس کا خطبہ "کشف العلہ" میں شامل کردیا گیا ہے۔

مسودہ کرم خوردہ ہونے کی وجہ سے بعض صفحات کے بہت سے الفاظ ضائع ہوگئے تھے، فقیر سے جہاں تک ہوسکا مناسب الفاظ سے ان جگہوں کو پر کرنے کی کوشش کی ہے البتہ باب دوم کے چند صفحات ملک العلماء حضرت علامہ ظفر الدین بہاری علیہ الرحمہ نے اپنی کتاب "توضیح التوقیت" میں شامل کردئے تھے۔

ان صفحات کے کرم خوردہ مقامات کو اسی کتاب کی مدد سے پر کردیا گیا ہے اور باقی مقامات کو فقیر نے اپنی صوابدید کے مطابق پر کرنے کی کوشش کی ہے، امتیاز کے لئے اضافہ کردہ الفاظ قوسین سے گھیر دیئے گئے ہیں تاکہ معاندین اس فقیر کی ممکنہ خطا کو امام احمد رضا قدس سرہ کی طرف منسوب نہ کرسکیں اور جن مقامات میں فقیر کے ذہن وفکر کو کامیابی نہ مل سکی ان میں بیاض چھوڑ دی ہے۔

اس کتاب کی تبییض اور بعض عبارتوں کو حل کرنے میں کتنی جانکاہ کاوش کرنی پڑی ہے اس کا کچھ اندازہ ان حضرات کو ہوگا جو اس طرح کے کام کا تجربہ رکھتے ہیں، نمونہ کے طور پر مسودہ کے دو صفحات کے عکوس شامل کردیئے گئے ہیں ملاحظہ فرمالیں تبییض میں صحت کی پوری کوشش کی گئی ہے اس کے باوجود اگر کوئی خطا رہ جائے تو اہل فن حضرات فقیر کو آگاہ فرمائیں۔

marfat.com

کتاب کی خصوصیت

سمت قبلہ کے عنوان پر اب تک جتنی کتابیں یا مضامین لکھے گئے ان میں سب سے تفصیلی، آسان، تحقیقی اور تمام روئے زمین کو عام مجدد اعظم اعلیٰ حضرت امام احمد رضا قدس سرہ العزیز کی معرکۃ الآرا تصنیف "**کشف العلہ عن سمت القبلہ**" ہے اس میں امام احمد رضا نے پوری دنیا کی سمت قبلہ معلوم کرنے کے لئے دس قاعدے خود ایجاد کئے ہیں۔

[۱]..... ان قواعد سے کن کن مقامات کی سمت قبلہ استخراج کر سکتے ہیں؟۔

[۲]..... ان کے ذریعہ استخراج سمت قبلہ میں کتنی آسانی ہے؟.

[۳]..... ان قواعد سے آسان کوئی قاعدہ موجود ہے یا نہیں؟۔

[۴]..... یہ قواعد کس حد تک تحقیقی ہیں؟۔

ان سب سوالوں کے جواب کے لئے امام احمد رضا کا ارشاد گرامی ملاحظہ فرمائیں:

> "الحمد اللہ ہمارے یہ دسوں قاعدے تمام زمین زیر و بالا، بحر و بر، سہل و جبل آبادی و جنگل، سب کو محیط ہوئے کہ جس مقام کا عرض و طول معلوم ہو نہایت آسانی سے اس کی سمت قبلہ نکل آئے، آسانی اتنی کہ ان سے سہل تر بلکہ ان کے برابر بھی اصلاً کوئی قاعدہ نہیں اور تحقیق ایسی کہ عرض و طول اگر صحیح ہو اور ان قواعد سے سمت قبلہ نکال کر استقبال کریں اور پردے اٹھا دیئے جائیں تو کعبہ معظمہ کو خاص روبرو پائیں" (کشف العلہ صفحہ ۱۱۶)

امام احمد رضا نے تمام قواعد کو علم مثلث کروی (Spherecal Trigonometry) کے اصول و قواعد اور دلائل و براہین سے ثابت کر دیا ہے اور

marfat.com

ہر ایک کے تحت شکلیں بنا کر ایسی تشریح کر دی ہے کہ علم ریاضی سے شغف رکھنے والے کو معمولی توجہ کے بعد قواعد اور ان سے استخراج سمت قبلہ کی صحت و وثاقت کا پختہ یقین ہو جائے گا، نیز کئی کئی مثالیں دیکر تفہیم کا پورا پورا حق ادا کر دیا ہے۔

"**کشف العلہ**" کے جن قواعد میں حسابی عمل کی حاجت ہوتی ہے، مثلاً قاعدہ نمبر ۵ر سے آخر تک چھ قاعدے ان کو تسہیل و تحقیق کے پیش نظر شکل مغنی و شکل ظلی دونوں کے اصول کے امتزاج سے مرتب فرمایا ہے، جس سے استخراج سمت قبلہ نہایت آسان ہونے کے ساتھ ساتھ زیادہ تحقیقی ہو گیا ہے۔

ستینیہ میں ضرب و تقسیم کا عمل مروجہ ضرب و تقسیم سے مختلف اور خاصا دشوار ہوا کرتا ہے امام احمد رضا نے ناظرین کے لئے اتنی دشواری بھی روا نہ رکھی اور قواعد کے جملہ حسابات میں لوگارثمی اعمال تحریر فرمائے جس سے عمل آسان سے آسان تر ہو گیا اب بجائے ضرب و تقسیم، جمع و تفریق سے ہی مطلوب حاصل ہو جاتا ہے۔

کتاب کا اجمالی تعارف

زیر نظر کتاب "**کشف العلہ**" آٹھ ابواب پر مشتمل ہے مناسب معلوم ہوتا ہے کہ ذیل میں ان ابواب کا اجمالی تعارف پیش کر دیا جائے۔

بابِ اوّل:- کسی بھی مقام کا فصل طول اگر ۹۰ر سے کم یا ۹۰ر سے زائد یا ۸۰ر سے کم ہو اور عرض موجود ہو تو اس مقام کی سمت قبلہ دریافت کرنے کے لئے قاعدہ نمبر ۷ر سے ۱۰ر تک چار قاعدے جاری ہوتے ہیں۔

جن کے لئے عرض موقع عمود کی حاجت ہوتی ہے باب اوّل میں بطور تمہید عرض موقع عمود کی پوری تحقیق فرمائی ہے اور اس کے استخراج کے لئے نہ صرف قاعدہ وضع فرمایا ہے بلکہ اس کی تعریف کرتے ہوئے علم مثلث کروی کی متعدد

marfat.com

شکلوں اور براہین کے ذریعہ تحقیق کو ذروۂ کمال تک پہونچادیا ہے، اسی کے ذیل میں جہت انصراف قبلہ کے اصول وضوابط کو تفصیل سے بیان فرمایا ہے اور دلائل اور براہین سے مبرہن بھی کردیا ہے۔

باب دوم:۔مختلف عرض وطول کے لحاظ سے دس قاعدوں کو بڑی تفصیل سے بیان فرمایا ہے اور متعدد مثالیں پیش کر کے اجرائے قواعد میں بڑی آسانی کردی ہے، ہر قاعدہ کو اس سے متعلق شکلیں بنا کر اور علم مثلث کروی کے دلائل وبراہین سے بالکل واضح کردیا ہے۔

درحقیقت یہ باب اس کتاب کی روح ہے، سمت قبلہ دریافت کرنے کے لئے یہی باب کافی ہے اور عام لوگوں کو اسی باب کی ضرورت پڑتی ہے لہٰذا قارئین کی افادیت کے پیش نظر اس باب کا خلاصہ پیش کیا جاتا ہے۔

خلاصۂ قواعد

قاعدہ ۱:۔فصل طول ۱۸۰ درجے ہو یعنی طول البلد شرقی ۱۴۰ درجے ۶ دقیقے ہو اور عرض جنوبی، مکہ معظمہ کے عرض شمالی کے برابر یعنی ۴۰ ۴۱ رہو تو خاص اس جگہ قبلہ متعین نہیں داخل کعبہ کی طرح ہر طرف رخ کر کے نماز پڑھی جاسکتی ہے، یہ جگہ سمندر میں واقع ہے اس کا تصور تو آسان ہے لیکن حقیقی طور پر متعین کرنا متعذر ہے۔

قاعدہ ۲:۔فصل طول ۱۸۰ درجے ہو اور عرض کے لحاظ سے مندرجہ ذیل چار صورتوں میں سے کوئی ایک صورت ہو!

[۱].....عرض البلد صفر ہو۔

[۲].....عرض البلد جنوبی ۴۰ ۴۱ رسے کم ہو۔

marfat.com

[۳].....عرض البدل شمالی ہو مطلقاً۔

ان تینوں صورتوں میں قبلہ عین نقطۂ شمال ہوگا۔

[۴].....عرض البلد جنوبی ۴۰ ۱۴ر سے زائد ہو، اس چوتھی صورت میں قبلہ خاص نقطۂ جنوب ہوگا۔

قاعدہ ۳:۔فصل طول صفر ہو یعنی طول البلد شرقی ۳۹ر درجے ۵۴ر دقیقے ہو اور عرض کے لحاظ سے درج ذیل چار صورتوں میں سے کوئی ایک صورت ہو۔

[۱].....عرض البلد صفر ہو۔

[۲].....عرض البلد جنوبی ہو مطلقاً۔

[۳].....عرض البلد شمالی ۴۰ ۱۴ر سے کم ہو۔

ان تینوں صورتوں میں قبلہ خاص نقطۂ شمال ہوگا۔

[۴].....عرض شمالی ۴۰ ۱۴ر سے زائد ہو، اس چوتھی صورت میں قبلہ خاص نقطۂ جنوب ہوگا۔

قاعدہ ۴:۔فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰ر درجے ہو اور عرض اصلاً نہ ہو تو ان دونوں صورتوں میں انصراف شمالی بقدر عرض مکہ ہوگا۔

اگر فصل طول شرقی ہے یعنی طول البلد شرقی ۵۴ ۱۴۹ر ہے تو نقطۂ مغرب سے اور فصل غربی ہے یعنی طول البلد غربی ۶ ۵۰ر ہے تو نقطۂ مشرق سے ۴۰ ۱۴ر شمال کی طرف انصراف ہوگا۔

مذکورہ چاروں قاعدوں میں کسی حسابی عمل کی حاجت نہ تھی لیکن بعد کے قواعد میں حسابی عمل کی حاجت ہوگی۔

امام احمد رضا نے لوگارثمی اعمال سے کام لیا ہے اس لئے لوگارثمی اعمال ہی درج کئے جارہے ہیں لہٰذا ضرب کے بجائے، جمع اور تقسیم کے بجائے، تفریق

marfat.com

کا عمل کیا جائے گا۔

قاعدہ ۵:۔فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰ ردرجے سے کم ہو یا بیش اور عرض اصلاً نہ ہو ان چاروں صورتوں میں درج ذیل عمل کی حاجت ہوگی:

ظم عرض مکہ + جیب فصل طول = ظم انصراف شمالی

فصل طول شرقی ہے تو نقطۂ مغرب سے اور غربی ہے تو نقطۂ مشرق سے شمال کی طرف جھکنا ہوگا۔

قاعدہ ۶:۔فصل طول شرقی یا غربی ۹۰ ردرجے ہو اور عرض بلد جنوبی ہو یا شمالی، عرض مکہ سے کم ہو یا برابر یا زائد ان آٹھوں صورتوں میں:

ظل عرض مکہ + جم عرض بلد = ظل انصراف شمالی

ہدایت:۔اس قاعدہ کے تحت آنے والے مقامات کا قبلہ مطلقاً شمالی ہوتا ہے فصل طول شرقی ہے تو نقطۂ مغرب، سے اور غربی ہے تو نقطۂ مشرق سے شمال کی طرف انحراف ہوگا۔

عرض موقع عمود:۔قاعدہ نمبر ۷ سے قاعدہ نمبر ۱۰ تک چاروں قاعدوں کے لئے عرض موقع عمود کی حاجت ہوتی ہے، اس کا قاعدہ درج ذیل ہے:

ظم عرض مکہ + جم فصل طول = ظم عرض موقع العمود

قاعدہ ۷:۔(۱) فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰ ردرجے سے کم ہو اور عرض شمالی ہو۔

(۲) فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰ ردرجہ سے زائد ہو اور عرض جنوبی ہو ان چاروں صورتوں میں اگر عرض موقع العمود عرض البلد سے مساوی ہے تو قبلہ عین نقطۂ اعتدال ہوگا، فصل طول شرقی میں نقطۂ مغرب اور غربی میں نقطۂ مشرق۔

قاعدہ ۸:۔(۱) فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰ ر سے کم ہو اور عرض

marfat.com

جنوبی ہو۔

(۲)فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰ر سے زائد اور عرض شمالی ہو اور عرض البلد تمام عرض موقع کے مساوی ہو۔

بلفظ دیگر عرض موقع تمام عرض البلد کے مساوی ہو تو مندرجہ ذیل تینوں طریقوں سے سمت قبلہ معلوم کر سکتے ہیں۔

[۱]..... جیب عرض البلد + ظل فصل طول = ظل انحراف از نقطۂ شمال بہ نقطۂ اعتدال!

[۲]..... جم عرض مکہ + جیب فصل طول = جیب انحراف از نقطۂ شمال بہ نقطۂ اعتدال!

[۳]..... جیب عرض حرم - جم عرض البلد = جیب انصراف از نقطۂ اعتدال بہ نقطۂ شمال!

نقطۂ اعتدال سے فصل طول غربی میں نقطۂ مشرق مراد ہے اور فصل طول شرقی میں نقطۂ مغرب۔

ہدایت:- قاعدہ ۹ر و ۱۰ر کے لئے محفوظ نکالنے کی حاجت ہوتی ہے محفوظ نکالنے کا طریقہ درج ذیل ہے:

جم عرض موقع + ظل فصل طول = محفوظ

قاعدہ ۹:- (۱) فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰ر درجے سے کم اور عرض شمالی ہو۔

(۲) فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰ر درجے سے زائد اور عرض جنوبی ہو اور عرض موقع عرض البلد کے مساوی نہ ہو تو:

محفوظ- جیب تفاضل عرض موقع و عرض بلد = ظل انحراف از نقطۂ جنوب

marfat.com

یا شمال بہ نقطۂ اعتدال!

ہدایت:-عرض البلد اگر عرض موقع سے کم ہے تو نقطۂ شمال سے انحراف ہوگا اور زائد تو نقطۂ جنوب سے فصل طول شرقی ہے تو نقطۂ مغرب اور غربی ہے تو نقطۂ مشرق کو۔

قاعدہ ۱۰:-(۱) فصل طول ۹۰ر سے کم اور عرض جنوبی ہو۔

(۲) فصل طول ۹۰ر سے زائد اور عرض شمالی ہو اور بہر صورت عرض البلد تمام عرض موقع کے مساوی نہ ہو یا بلفظ دیگر عرض موقع تمام عرض بلد کے مساوی نہ ہو تو عمل حسب ذیل ہوگا۔

محفوظ- جیب مجموع العرضین = ظل انحراف از نقطۂ شمال بہ نقطۂ اعتدال!

بدستور فصل شرقی میں نقطۂ مغرب کو اور فصل غربی میں نقطۂ مشرق کو انحراف ہوگا۔

باب سوم:-اعلیٰ حضرت امام احمد رضا قدس سرہ کی اعلی فنکارانہ صلاحیت ہے کہ تمام مقاصد کا اثبات متعدد زاویوں سے کر سکتے ہیں لہٰذا باب سوم میں مذکورہ قواعد کو صرف شکل مغنی کے اصول سے بھی مرتب فرما دیا ہے، نیز اشکال بنا کر اور کثیر مثالیں دیکر پوری وضاحت فرما دی ہے جس سے ان قواعد کی صحت اور وثاقت مزید آشکار ہو گئی ہے۔

باب چہارم:-اس باب میں امام احمد رضا قدس سرہ نے اپنے ایجاد کردہ قواعد کے مؤامرہ کا مؤامرۂ زیجات سے موازنہ کر کے مختلف طریقوں سے اپنے مؤامرہ کا افضل ہونا ثابت فرمایا ہے اور سمت قبلہ کے تعلق سے اسلاف کے بیان کردہ قواعد کی تنقیح بھی فرمائی ہے۔

ساتھ ہی اس کے ذیل میں بہت سے ان نازک مقامات کی نشاندہی فرما دی ہے جہاں استخراج سمت قبلہ میں سخت احتیاط درکار ہے ورنہ اتنی فاحش خطا

marfat.com

واقع ہو جاتی ہے کہ بسا اوقات قطعاً فساد نماز کی سرحد میں داخل ہو جاتی ہے مثلاً ایک دقیقہ فصل اور ایک دقیقہ فرق عرض پر کبھی ۴۷ر درجے قبلہ بدل جاتا ہے اس کے ساتھ ہی امام احمد رضا نے ایک جدول کے ذریعہ مختلف فصل وفرق پر قبلہ کی تبدیلی اور اس سے متعلقہ تفاضل کو واضح فرما دیا ہے، ان مباحث کو چھ بیانات میں منقسم کر کے بیان فرمایا ہے۔

خاتمہ:- یہ باب چہارم کا خاتمہ ہے اس میں بلد مطلوب القبلہ اور مکہ معظّمہ کے درمیان جو مسافت واقع ہے اس کو دریافت کرنے کے چند طریقے بیان فرمائے ہیں۔

باب پنجم:- چغمینی کے موّامرات کو ذکر فرما کر ان پر متعدد اعتراضات وارد فرمائے ہیں۔

باب ششم:- امام احمد رضا نے پوری دنیا کے لئے ۱۵/۱۵ر دقیقے کے فصل سے عرض موقع ومحفوظ کی جدول مرتب کی تھی اس باب میں اسی جدول کے ذریعہ نہایت آسانی کے ساتھ سمت قبلہ دریافت کرنے کے قواعد بیان فرمائے ہیں لیکن افسوس کہ وہ جدول تلاش بسیار کے باوجود دستیاب نہ ہو سکی۔

باب ہفتم:- امام احمد رضا نے پورے غیر منقسم ہندوستان کے لئے ایک ایسی جدول مرتب فرمائی تھی کہ جس شہر کی سمت قبلہ دریافت کرنا ہو وہاں کا عرض وطول معلوم کریں اور جدول سے کسی حسابی عمل کے بغیر سمت قبلہ حاصل کر لیں لیکن افسوس کہ یہ جدول بھی نہ مل سکی۔

باب ہشتم:- جاوہ، بمبئی، کراچی اور کلمبو سے عدن تک اسی طرح عدن سے جاوہ، بمبئی، کراچی اور کلمبو تک جانے والے بحری جہازوں کے لئے سو سو میل کے فاصلے پر سمت قبلہ کی تعیین اور عرض وطول کی تحدید فرما کر ان کے جداول

marfat.com

مرتب فرمادیئے ہیں اور سمندری راستے سے ان شہروں کی مسافت بھی بیان فرمادی ہے البتہ عدن سے جدہ اور ینبوع کو جانے والے جہازوں کے لئے مرتب کردہ جدول دستیاب نہ ہوسکی جس کے لئے افسوس ہے۔

اس بحث کے ذیل میں بری میل اور بحری میل کی تحقیق کے علاوہ بحری میل کی تحدید کے بارے میں انگریز محققین کے اختلافات اور حسابات میں ان سے واقع ہونے والی خطاؤں کی بھی نشاندہی فرمادی ہے۔

ازالۂ اشتباہ:۔تقریباً سات سال پہلے امریکہ کے بعض شہروں کی سمت قبلہ کے تعلق سے سوال کیا گیا تھا، ہندوستان کے بعض علماء نے حضرت علامہ مفتی سید افضل حسین صاحب قبلہ قدس سرہ سابق صدر المدرسین جامعہ رضویہ منظر اسلام بریلی شریف کی تالیف "زبدۃ التوقیت" میں مندرج قواعد سے ان شہروں کی سمت قبلہ استخراج کرنے کی کوشش کی لیکن نتیجہ درست نہ نکلا اس وقت اس کی کوئی واضح توجیح سامنے نہ آئی فقیر مناسب سمجھتا ہے کہ اس معمہ کو حل کردیا جائے۔

اقول :۔"زبدۃ التوقیت" میں جو قواعد مندرج ہیں وہ پوری دنیا کے لئے عام نہیں ہیں۔حضرت علامہ مفتی سید افضل حسین صاحب قبلہ نے حسابی قواعد ایشیا کے بعض ممالک مثلاً ہندوستان، پاکستان، بنگلادیش اور افغانستان وغیرہ کو ملحوظ رکھتے ہوئے بیان فرمائے ہیں، لہٰذا ان قواعد کو بلاترمیم وتنسیخ باقی رکھا جائے تو پوری دنیا میں جاری نہیں، ان کے ذریعہ صرف ان مقامات کی سمت قبلہ استخراج کرسکتے ہیں جن کا عرض البلد اگر شمالی ہو تو فصل طول شرقی ۹۰ر سے کم ہو یعنی گرینج سے طول البلد شرقی ۵۴ ۳۹ر سے زیادہ اور ۵۴ ۱۲۹ر سے کم ہو جیسے ہندوستان، پاکستان، بنگلادیش، نیپال، چین، افغانستان، قضاکستان اور ایران وغیرہ اور اگر عرض البلد جنوبی ہو تو فصل طول شرقی ۹۰ر سے زائد ہو یعنی طول البلد

marfat.com

شرقی ۵۴ ۲۹ر سے زائد یا طول البلد غربی ۶ ۴۰ر سے زائد ہو جیسے آسٹریلیا
ور انڈونیشیا کا مشرقی علاقہ اور نیوزیلینڈ وغیرہ۔

• مذکورہ بالا صورتوں کے علاوہ دوسری صورتوں میں ان قواعد کا اجراء نہ ہوگا۔

سمت قبلہ دریافت کرنے کا عملی طریقہ

بعض علاقوں میں عملی طریقہ سے بھی سمت قبلہ دریافت کر سکتے ہیں، اس
الریقہ میں حسابی عمل کی حاجت نہیں لیکن اس سے فائدہ اٹھانے کے لئے درج
یل تاریخوں کے مخصوص اوقات کا انتظار کرنا ہوگا۔

[۱].....۲۹ر مئی کو گرینچ ٹائم ۔سے صبح کے ۹ر بجکر ۱۷ر ۱۸ر منٹ!

[۲].....۱۶ر جولائی کو گرینچ ٹائم سے صبح کے ۹ر بجکر ۲۶ر ۲۷ر منٹ!

[۳].....۱۴ر جنوری کو گرینچ ٹائم سے رات کے ۹ر بجکر ۲۹ر ۳۰ر منٹ!

[۴].....۳۰ر نومبر کو گرینچ ٹائم سے رات کے ۹ر بجکر ۹ر ۱۰ر منٹ!

مندرجہ بالا تاریخوں ۔کے مذکورہ اوقات میں جن جن مقامات میں دن
ہو اور ابر یا کہرا وغیرہ کی وجہ سے سورج چھپا ہوا نہ ہو ان میں زمین ہموار کر کے
یک سیدھی لکڑی زمین پر اس طرح نصب کریں کہ کسی طرف اصلاً مائل نہ ہو اس
لکڑی کا سایہ سمت قبلہ بتائے گا۔

۲۹ر مئی اور ۱۶ر جولائی کو سایہ کے سرے پر کھڑے ہو کر نصب کردہ لکڑی
کی طرف رخ کریں، مکہ معظمہ آپ کے سامنے ہوگا اس لئے کہ ان دو تاریخوں
کے مذکورہ اوقات میں سورج سمت الراس مکہ معظمہ پر ہوتا ہے، فصل طول شرقی
والوں کے لئے یہ اوقات دوپہر کے بعد آئیں گے اور فصل طول غربی والوں کیلئے
دوپہر سے پہلے اور جن کا فصل طول صفر ہو ان کے لئے ٹھیک دوپہر کے وقت۔

marfat.com

۲۹ رمئی اور ۱۶ رجولائی کے مذکورہ عملی طریقہ سے ایشیا افریقہ، یورپ اور مغربی آسٹریلیا والے فائدہ اٹھا سکتے ہیں۔

۱۴ رجنوری اور ۳۰ رنومبر کو نصب کردہ لکڑی کی جگہ کھڑے ہو کر سایہ کی طرف رخ کریں تو استقبال قبلہ حاصل ہوگا اس لئے کہ ان تاریخوں کے مذکورہ اوقات میں سورج مقاطر کعبہ کی سمت الراس پر ہوتا ہے اس وقت لکڑی کا سایہ مکہ معظمہ کی طرف پڑتا ہے اگر پہلی دو تاریخوں کی طرح سایہ کے سرے پر کھڑے ہو کر لکڑی کی طرف رخ کریں گے تو معاملہ الٹ جائے گا، یعنی مکہ معظمہ کی طرف رخ ہونے کی بجائے پشت ہو جائے گی۔

۱۴ رجنوری اور ۳۰ رنومبر کے مذکورہ اوقات ۶ ۴۰ رطول غربی والوں کے لئے ٹھیک دوپہر کے وقت آئیں گے اور جن کا طول غربی اس سے کم ہو ان کے لئے دوپہر کے بعد اور جن کا طول غربی ۶ ۴۰ رسے زائد یا طول شرقی ۸۰ ر سے کم اور ۳۰ رسے زائد ہو ان کے لئے دوپہر سے پہلے، ان تاریخوں کے مذکورہ عملی طریقہ سے شمالی امریکہ اور جنوبی امریکہ اور مشرقی آسٹریلیا والے فائدہ اٹھا سکیں گے، لیکن کناڈا اور الاسکہ کے شمالی حصہ اور برازیل کے مشرقی حصہ میں اس وقت سورج دکھائی نہ دیگا، اس لئے یہ طریقہ ان کے حق میں کارآمد نہیں۔

ناظرین کی آسانی کے لئے فقیر نے ان اصطلاحات کی توضیح وتشریح کر دی ہے جو "**کشف العلہ**" میں استعمال ہوئے ہیں، ساتھ ہی بعض اصطلاحات کے استخراج کے لئے قواعد بھی وضع کر دیئے ہیں، جن کے ذریعہ کتاب کو سمجھنے میں انشاء اللہ پوری مدد ملے گی۔

قاضی شہید عالم رضوی سالماری کٹیہار بہار
خادم تدریس وافتاء جامعہ نوریہ رضویہ بریلی شریف

marfat.com

بسم اللہ الرحمن الرحیم

رفع العلۃ

فی حل

اصطلحات کشف العلۃ

مرتبہ
مولینا مفتی قاضی شہید عالم رضوی
شعبہ تدریس وافتاء جامعہ نوریہ رضویہ بریلی شریف
رکن امام احمد رضا اکیڈمی حسین باغ بریلی شریف

ناشر
المجمع الرضوی ۸۲ر سوداگران، رضا نگر، بریلی شریف یوپی

marfat.com

بسم اللہ الرحمن الرحیم

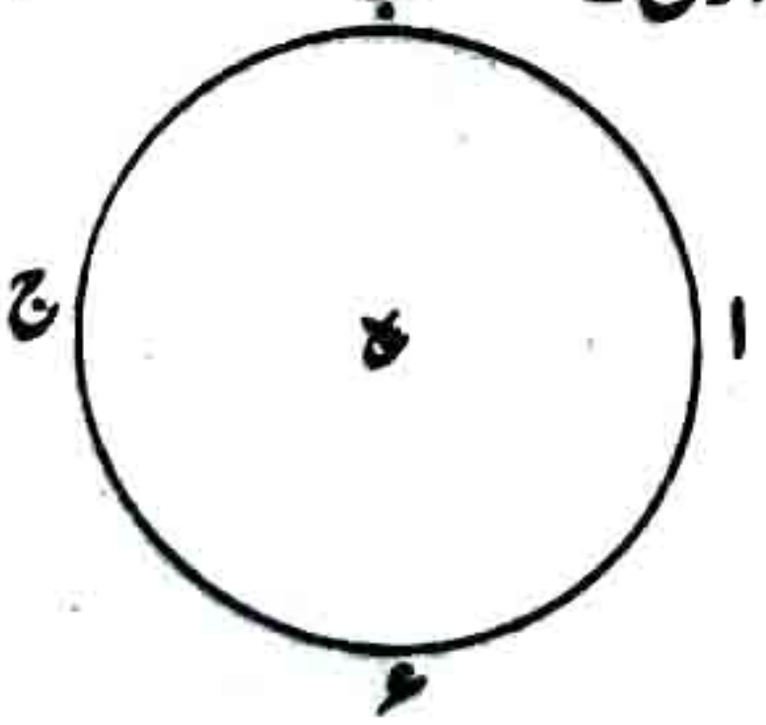
نحمدہ ونصلی علی رسولہ الکریم

کتاب کی تبییض اوراس پر ضروری تعلیقات سے فارغ ہونے کے بعد خیال آیا کہ علم ریاضی کے اصطلاحات اور بعض قواعد سے ناواقفیت کی بنا پر عوام تو عوام بعض خواص بھی کتاب کی افادیت سے محروم رہیں گے لہٰذا مناسب معلوم ہوا کہ ان اصطلاحات کی تشریح وتوضیح کردی جائے جو زیر نظر کتاب "**کشف العلۃ**" میں استعمال ہوئے ہیں اور جن کے استخراج کے لئے قواعد کی ضرورت ہوتی ہے ان کے لئے قواعد بھی وضع کردیئے جائیں اسی غرض سے یہ چند سطور معرض تحریر میں آئے، فائدہ پہونچے تو اس فقیر کے لئے دعائے خیر فرمائیں۔

دائرہ (Circle):- خط مستدیر سے گھری ہوئی وہ شکل، جس کے وسط میں ایک ایسا نقطہ فرض کیا جاسکے جس سے محیط تک ہر جہت میں نکلنے والے تمام خطوط مستقیمہ برابر ہوں دائرہ (Circle) کہلاتی ہے۔

کرہ (Sphere):- سطح مستدیر سے گھرا ہوا وہ جسم جس کے وسط میں ایک ایسا نقطہ فرض کیا جاسکے جس سے سطح محیط تک نکلنے والے تمام خطوط مستقیمہ مساوی ہوں۔

مرکز (Centre):- دائرہ یا کرہ کے وسط میں وہ مفروض نقطہ جس سے محیط تک نکلنے والے تمام خطوط مستقیمہ مساوی ہوں۔



جیسے اس شکل میں "اب ج ء" دائرہ ہے اور نقطہ "ہ" مرکز دائرہ ہے اور اگر اسی "ا، ب، ج، ء" کو گیند کی شکل کا ایک جسم فرض کرلیں تو وہ کرہ اور نقطۂ "ہ" مرکز کرہ ہوگا۔

marfat.com

دائرۂ عظیمہ (Great-Circle):- کسی بھی کرہ میں فرض کیا جانے والا وہ دائرہ جو کرہ کو ایسے دو حصوں میں تقسیم کردے جو حجم میں مساوی ہوں۔

دائرۂ معدل النہار:- یہ دائرہ فلک الافلاک کا منطقہ ہے یعنی علم ہیئت میں فلک الافلاک اپنے محور پر حرکت مستدیرہ کرتا ہے جس کی وجہ سے ایک ایسا دائرۂ عظیمہ (Great-Circle) بنتا ہے جو کرۂ عالم کو دو مساوی حصوں میں تقسیم کردیتا ہے اسی دائرۂ عظیمہ کو دائرۂ معدل النہار کہتے ہیں۔

خط استواء (Equator):- معدل النہار کی سطح میں روئے زمین پر جو دائرہ فرض کیا جاتا ہے وہ خط استوا کہلاتا ہے یہ دائرہ کرۂ زمین کو نصف شمالی (Northern Hemi Sphere) ونصف جنوبی (Southern Hemi Sphere) دو مساوی حصوں میں تقسیم کردیتا ہے اور قطبین کے لحاظ سے معدل النہار سے متحد ہے، معدل النہار اور خط استوا میں صرف اتنا فرق ہے کہ معدل فلک اعلی کی سطح پر فرض کیا گیا ہے اور خط استوا کرۂ زمین پر۔

قطب دائرہ (Pole of Circle):- پہلوئے دائرہ میں وہ نقطہ جو دائرہ سے نوے درجہ کے فصل پر واقع ہو، ہر دائرہ کے دو قطب ہوتے ہیں۔

قطب شمالی (North Pole):- معدل النہار کا وہ قطب جو جدی الفرقد یعنی قطب تارہ کی طرف ہے آسانی کے لئے اس طرح بھی کہہ سکتے ہیں معدل النہار کا جو قطب، شمال کی طرف ہے وہ قطب شمالی ہے۔

قطب جنوبی (South Pole):- معدل النہار کا وہ قطب جو قطب شمالی کے مقابل میں ہے یعنی معدل النہار کا جو قطب جنوب کی طرف ہے۔

دائرۂ افق بلد (Horizon):- وہ دائرہ عظیمہ (Great-Circle) جو کرۂ عالم کو نصف فوقانی اور نصف تحتانی دو مساوی حصوں میں تقسیم کرتا ہے یہ

marfat.com

دائرہ کرۂ زمین کے کسی حصہ کی طرف نسبت کے لحاظ سے مانا جاتا ہے ولہٰذا ہر جگہ کے لئے دائرۂ افق الگ الگ ہوا کرتا ہے۔

چاند، سورج یا کسی بھی ستارے کے طلوع وغروب کا تعلق اسی دائرہ سے ہے اس دائرہ سے اوپر ہو جانے کا مطلب طلوع اور اس سے نیچے ہو جانے کا مطلب غروب ہے اس کے قطبین سمت الرأس وسمت القدم ہوتے ہیں۔

سمت الرأس وسمت القدم:- دائرۂ افق کا جو قطب افق سے اوپر ہے سمت الرأس ہے اور جو افق سے نیچے ہے وہ سمت القدم ہے۔

بلفظ دیگر: روئے زمین پر کھڑے ہونے کی صورت میں قامت انسان کے مسامت ایک خط مستقیم اس طرح فرض کریں کہ اس کا ایک کنارہ سر کے اوپر فلک بالا تک پہونچ جائے اور دوسرا کنارہ قدم سے نیچے کی طرف مرکز عالم سے گزرتے ہوئے فلک بالا تک پہونچ جائے، فلک بالا کا نقطۂ تماس جو سر سے اوپر کی طرف ہے سمت الرأس کہلاتا ہے اور جو نقطۂ تماس، قدم کی طرف ہے وہ سمت القدم کہلاتا ہے۔

نقطۂ مشرق (EastPoint):- دائرۂ افق دو نقطوں پر معدل النہار کو کاٹتا ہے ان میں وہ نقطہ جس سے تجاوز کرنے سے سورج افق سے اوپر ہو جاتا ہے، نقطۂ مشرق کہلاتا ہے۔

بلفظ دیگر: وسط مشرقین صیف وشتاء، نقطۂ مشرق ہے۔

نقطۂ مغرب (West Point):- معدل وافق کے تقاطع کا وہ نقطہ جس کو عبور کرنے کے بعد سورج افق سے نیچے پہونچ جاتا ہے، نقطۂ مغرب کہلاتا ہے۔

بلفظ دیگر: وسط مغربین صیف وشتاء نقطۂ مغرب ہے۔

marfat.com

تنبیہ اوّل:- نقطۂ مشرق ومغرب کو نقطۂ اعتدال بھی کہا جاتا ہے، نقطۂ مشرق کو مشرق الاعتدال اور نقطۂ مغرب کو مغرب الاعتدال، مختلف طول البلد کے لئے نقطۂ مشرق ومغرب مختلف ہوتے ہیں البتہ عرض کے بدلنے سے نہیں بدلتے لہٰذا ایک طول البلد کے تحت واقع ہونے والے مختلف العرض بلاد کا نقطۂ مشرق ایک ہی رہے گا اسی طرح نقطۂ مغرب بھی.

تنبیہ دوم:- کچھ لوگ غلط فہمی سے مشرق اور نقطۂ مشرق کو اسی طرح مغرب اور نقطۂ مغرب کو ایک ہی سمجھتے ہیں حالانکہ دونوں میں بہت بڑا فرق ہے جو فن ہیئت جاننے والوں سے پوشیدہ نہیں، مشرق اور نقطۂ مشرق کے درمیان عموم خصوص مطلق کی نسبت ہے، مشرق عام ہے اور نقطۂ مشرق خاص، مشرق دائرۂ افق کے وہ نقطے جہاں سے سورج طلوع کرتا ہے، ہر دن کا مشرق علیحدہ علیحدہ ہوا کرتا ہے یہ معدل سے ۲۳ر درجہ ۲۷ر دقیقہ شمال کی طرف اور اسی قدر جنوب کی طرف پھیلا ہوا ہے اور نقطۂ مشرق دائرۂ افق کے مذکورہ بالا نقطوں میں سے صرف وہ نقطہ ہے جو خاص معدل پر واقع ہے، یہی حال مغرب اور نقطہ مغرب کا ہے۔

دائرۂ نصف النہار:- یہ دائرہ کرۂ عالم کو نصف شرقی ونصف غربی دو مساوی حصوں میں تقسیم کر دیتا ہے، جب سورج افق سے بلند ہو کر اس دائرہ تک پہونچتا ہے تو نصف النہار حقیقی ہو جاتا ہے۔

اس وقت سورج غایت ارتفاع میں ہوتا ہے یعنی اس دن افق سے سورج کی بلندی اس سے زیادہ نہیں ہو سکتی، یہ دائرہ سمت الرأس وسمت القدم اور معدل النہار کے دونوں قطبوں سے گزرتا ہے اور دائرۂ افق سے نقطۂ شمال اور نقطۂ جنوب دونوں پر تقاطع کرتا ہے۔

نقطۂ شمال (North Point):- دائرۂ افق ودائرۂ نصف النہار

marfat.com

کے تقاطع کا وہ نقطہ جو معدل النہار سے شمال کی طرف ہے۔

نقطۂ جنوب (South Point):-افق اور نصف النہار کے تقاطع کا وہ نقطہ جو معدل النہار سے جنوب کی طرف ہے۔

تنبیہ:- کچھ لوگ غلط فہمی سے نقطۂ شمال اور قطب شمالی میں تفریق نہیں کرتے دونوں کو ایک ہی سمجھتے ہیں، اسی طرح نقطۂ جنوب اور قطب جنوبی کو بھی متحد سمجھتے ہیں یہ درست نہیں۔

قطب شمالی اور نقطۂ شمال، اسی طرح قطب جنوبی اور نقطۂ جنوب الگ الگ چیزیں ہیں قطب شمالی پوری دنیا کے لئے ایک ہی نقطہ ہے، عرض وطول کے اختلاف سے کبھی مختلف نہیں ہوتا اس کے برخلاف نقطۂ شمال چونکہ افق اور نصف النہار کا نقطۂ تقاطع ہے اور افق ونصف النہار عرض وطول کے بدلنے سے بدل جاتے ہیں لہٰذا نقطۂ شمال بھی بدل جایا کرتا ہے۔

خط استواء والے کے لئے نقطۂ شمال، قطب شمالی کے ساتھ متحد ہوتا ہے اور شمالی العرض کے لئے نقطۂ شمال، قطب شمالی سے بقدر عرض بلد نیچے ہوتا ہے اور جنوبی العرض کے لئے قطب شمالی سے بقدر عرض اوپر ہوتا ہے۔

نقطۂ جنوب کی قطب جنوبی کے ساتھ وہی حالتیں ہوتی ہیں جو نقطۂ شمال کی قطب شمالی کے ساتھ ہیں۔

خط زوال:-نقطۂ شمال ونقطۂ جنوب کے مابین جو خط مستقیم واصل ہے اسے خط زوال وخط نصف النہار کہتے ہیں۔

جہات اربعہ کی تعیین:-سمت قبلہ کی تعیین کے لئے مقدار انحراف یا انصراف جاننے کے ساتھ ہی شمال وجنوب اور مشرق ومغرب کی جہتوں کی تعیین ضروری ہے اس کے بعد ہی بلد مطلوب کے لئے سمت قبلہ کا تعین کیا جاسکتا ہے۔

marfat.com

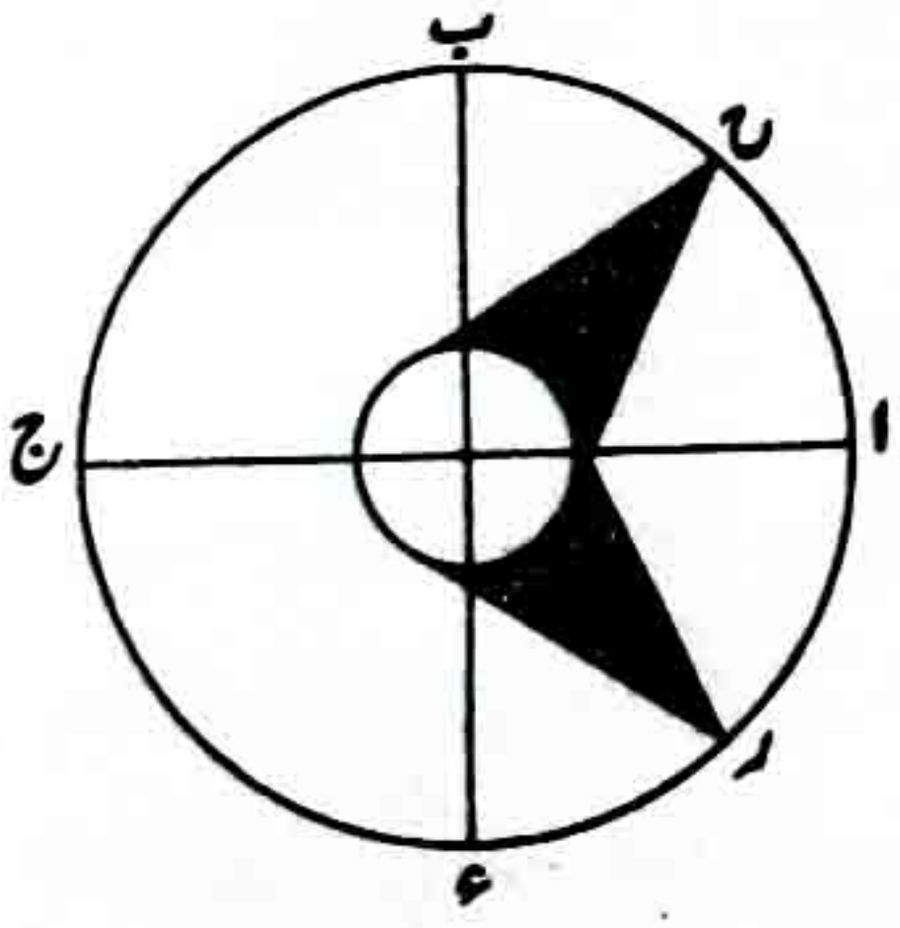
جہات اربعہ دریافت کرنے کا طریقہ:- جہات اربعہ یعنی مشرق ومغرب اور شمال وجنوب کو قطب نما کے ذریعہ بھی معلوم کر سکتے ہیں اگر چہ قطب نما حقیقی شمال وجنوب کی نشاندہی نہیں کرتا معمولی فرق رکھتا ہے لیکن وہ فرق بہت خفیف ہے عام آلات سے اس کا ادراک بھی نہیں کیا جا سکتا۔

دوسرا طریقہ:- دوسرا طریقہ دائرۂ ہندیہ ہے یعنی سطح زمین پر تھوڑی سی جگہ کو گونیا وغیرہ کسی آلہ کی مدد سے بالکل ہموار کرلیں کہ کسی طرف نشیب یا فراز اصلاً نہ رہے، اس ہموار جگہ پر ایک دائرہ بنائیں، پھر مخروطی شکل کا ایک مقیاس جس کی اونچائی قطر دائرہ کی ایک چوتھائی کے برابر ہو، وہ مقیاس مرکز دائرہ پر اس طرح رکھیں کہ اس کا رأس اوپر اور قاعدہ نیچے ہو اور مرکز قاعدہ، مرکز دائرہ پر منطبق ہو جائے، صبح کے وقت اس مقیاس کا سایہ اتنا دراز ہوگا کہ دائرہ سے باہر ہو جائے گا لیکن جوں جوں آفتاب اوپر چڑھتا جائے گا سایہ کم ہوتا جائے گا یہاں تک کہ سایہ کا سرا محیط دائرہ پر آجائے گا، دائرہ کے اسی نقطے پر نشان لگا دیں اور اس کا نام مدخل الظل رکھیں، پھر سایہ گھٹ کر دائرہ کے اندر داخل ہو جائے گا اور ایک حد پر پہونچ کر گھٹنے کا سلسلہ موقوف ہو جائے گا اور اس کے بعد بڑھنے کا سلسلہ شروع ہو جائے گا اور جوں جوں سورج افق غربی کی طرف ڈھلتا جائے گا سایہ دراز ہوتا جائے گا۔

جب سایہ کا رأس محیط دائرہ پر پہونچ جائے اس جگہ بھی نشان لگا دیں اور اس کا نام مخرج الظل رکھیں پھر مدخل الظل ومخرج الظل کے درمیان واقع ہونے والی قوس دائرہ کی تنصیف کر دیں اور منتصف قوس ومرکز دائرہ کے درمیان ایک خط واصل کھینچ دیں اس خط کو (۱) خط نصف النہار (۲) خط زوال (۳) اور خط شمال وجنوب کہتے ہیں اس کے بعد ایک دوسرا خط مرکز پر اس طرح گذاریں کہ خط نصف

marfat.com

النہار پر عمود (Perpendicular) ہو یعنی اس کو زوایا قوائم پر قطع کرے، یہ عمود خط مشرق ومغرب کہلاتا ہے جیسا کہ شکل ذیل سے واضح ہے۔



''اب ج ء'' دائرہ ہے ''ح'' مدخل الظل اور ''ر'' مخرج الظل ہے ''ا'' نقطۂ شمال اور ''ج'' نقطۂ جنوب ہے اور خط ''اج'' خط شمال وجنوب یا خط زوال ہے اور ''ب'' مغرب ''ء'' مشرق اور خط ''ب ج'' خط مشرق ومغرب۔

دائرۂ اوّل السموت:- یہ دائرہ کرۂ عالم کو نصف شمالی ونصف جنوبی دو مساوی حصوں میں تقسیم کرتا ہے اور دائرۂ افق ودائرۂ نصف النہار کے قطبین یعنی سمت الرأس وسمت القدم اور نقطۂ مغرب ومشرق سے گزرتا ہے یعنی اس کا نصف بالا بقدر عرض البلد خط استوا (Equator) سے شمال یا جنوب کو اور نصف زیریں مخالف جہت کو ہٹا ہوا ہوتا ہے اس کے قطبین نقطۂ شمال ونقطۂ جنوب ہوتے ہیں دائرۂ افق ہی کی طرح یہ دائرہ بھی مختلف بلاد کے لئے مختلف ہوا کرتا ہے۔

تنبیہ:- جہت قبلہ کی تعیین میں دائرۂ اوّل السموت ودائرۂ نصف النہار خاص اہمیت رکھتے ہیں یعنی کعبہ اگر خاص اوّل السموت پر واقع ہے تو شمال یا جنوب کسی طرف انحراف اصلاً نہ ہوگا اگر دائرۂ اوّل السموت سے شمال کی طرف ہے تو انحراف شمالی ہوگا اور اگر جنوب کی طرف تو انحراف جنوبی، اسی طرح اگر خاص نصف النہار بلد پر واقع ہے تو مشرق یا مغرب کسی طرف بھی انصراف نہ ہوگا اگر نصف النہار سے مغرب کی طرف ہے تو انصراف غربی اور مشرق کی طرف ہے تو شرقی، اگر اجمالاً یہ اندازہ کرنا ہو کہ کعبہ کس جہت میں واقع ہے تو ایک گلوب لے لیں اور

marfat.com

اس طرح رکھیں کے آپ کا بلد اوپر ہو ساتھ ہی گلوب کی جہتیں بھی ٹھیک کر لیں اس کے بعد دھاگہ وغیرہ کی مدد سے گلوب پر دائرۂ اوّل السموت اور دائرۂ نصف النہار بنالیں یہ دونوں دائرے گلوب کو چار مساوی حصوں میں تقسیم کر دیں گے جن میں ایک ربع غربی شمالی، دوسرا شرقی شمالی، تیسرا شرقی جنوبی اور چوتھا غربی جنوبی ہوگا۔

اس کے بعد گلوب میں مکہ معظمہ کو تلاش کریں مکہ معظمہ جس ربع میں ہو قبلہ اسی کی جہت میں ہوگا مثلاً اگر پہلے ربع میں ہو تو غربی شمالی، دوسرے میں تو شرقی شمالی، وعلی ہذا القیاس اس طریقے سے جہت قبلہ کا ایک اجمالی علم ہو جائے گا مقدار انحراف کا علم نہ ہو سکے گا تحقیقی طور پر مقدار انحراف جاننے کے لئے "**کشف العلہ**" کے قواعد سے عمل کرنے کی ضرورت ہوگی۔

دائرۂ سمتیہ:- یہ دائرۂ افق کے قطبین یعنی سمت الرأس وسمت القدم اور ایک ایسے نقطہ سے گزرتا ہے جو فلک اعلیٰ کی سطح میں فرض کیا جائے لیکن سمت قبلہ کے بیان میں دائرۂ سمتیہ سے مراد ایک خاص دائرۂ سمتیہ ہے یعنی وہ دائرہ جو افق کے قطبین اور سمت الرأس مکہ سے گزرتا ہے۔

سمت قبلہ:- دائرۂ افق کا وہ نقطہ جس کی طرف منہ کرنے سے کعبہ کی طرف منہ ہو جائے۔

علامہ قطب الدین شیرازی نے اپنی کتاب "**نہایۃ الادراک**" میں سمت قبلہ کی تعریف اس طرح کی ہے:

"دائرۂ سمتیہ جو سمت الرأس بلد وسمت الرأس مکہ سے گزرتا ہے دائرۂ افق سے دو نقطوں پر تقاطع کرتا ہے ان میں جو نقطۂ تقاطع کعبہ کی طرف ہے وہی نقطہ سمت قبلہ ہے"

marfat.com

جہت انحراف قبلہ:- نقطۂ سمت قبلہ اگر نقطۂ مغرب، نقطۂ مشرق، نقطۂ شمال اور نقطۂ جنوب میں سے کسی کے ساتھ بھی منطبق ہو جائے تو انحراف صفر ہوگا اور نقطۂ انطباق ہی قبلہ ہوگا اور اگر مذکورہ بالا نقطوں کے ساتھ منطبق نہ ہو تو ایسی صورت میں نقطۂ سمت قبلہ اگر نقطۂ مغرب یا نقطۂ مشرق سے شمالی ہے تو انصراف شمالی ہوگا اور اگر جنوبی تو انصراف جنوبی اور اگر نقطۂ شمال یا نقطۂ جنوب سے غربی ہے تو انحراف غربی ہوگا اور اگر شرقی تو انحراف شرقی۔

خط سمت قبلہ:- جو خط مستقیم مرکز افق بلد اور نقطۂ سمت قبلہ کے درمیان واصل ہے وہ خط سمت قبلہ کہلاتا ہے۔

قوس سمت قبلہ:- دائرہ سمتیہ کی اقصر قوس جو سمت الرأس بلد اور نقطۂ سمت قبلہ کے درمیان واقع ہے۔

قوس انحراف قبلہ:- افق بلد کی سب سے چھوٹی قوس جو نقطۂ سمت قبلہ اور نقطۂ شمال، یا نقطۂ جنوب میں سے کسی نقطہ کے درمیان واقع ہے وہ قوس انحراف قبلہ ہے، اس قوس کو جاننا ہی قدر انحراف کو جاننا ہے۔

قوس انصراف قبلہ:- افق بلد کی سب سے چھوٹی قوس جو نقطۂ سمت قبلہ اور نقطۂ مشرق یا مغرب کے درمیان واقع ہے وہ قوس انصراف قبلہ ہے۔

تنبیہ:- انحراف، تمام انصراف ہوتا ہے اسی طرح انصراف بھی تمام انحراف ہوا کرتا ہے لیکن بسا اوقات ایسا بھی ہوتا ہے کہ انحراف کی جگہ انصراف اور انصراف کی جگہ انحراف کا اطلاق کر دیا جاتا ہے۔

قیاس زاویہ:- کسی زاویہ کے لئے قیاس اس زاویہ کو گھیرنے والے دو دوائر عظام کے قطبین سے گزرنے والے دائرے کا اقصر قوس ہے جو دونوں دائروں کے درمیان غایت بعد پر واقع ہے۔

marfat.com

قوس (Arc):- جزء دائرہ کو قوس کہتے ہیں۔

تمام قوس:-کوئی قوس ربع دور یعنی نوے درجہ سے کم ہو یا ربع سے زائد اور نصف یعنی ۱۸۰ر سے کم ہو یا نصف سے زائد اور سہ ربع یعنی ۲۷۰ر سے کم ہو یا سہ ربع سے زائد اور دور کامل یعنی ۳۶۰ر سے کم ہو تو علی الترتیب ربع، نصف، سہ ربع یا دور کامل تک اس قوس کا متمم تمام قوس کہلاتا ہے ۹۰ر درجہ تک کے متمم کو (Compliment) اور ۹۰ر درجہ کے بعد ۱۸۰ر درجہ تک کے متمم کو (Suppliment) کہا جاتا ہے۔

مثلاً قوس (Arc) ساٹھ رجہ ہے تو اس کا تمام (Compliment) تیس درجے ہوگا اور اگر قوس ۱۲۰ر درجے ہے تو اس کا تمام (Suppliment) ۶۰ر درجے ہوگا، اسی طرح ۲۳۰ر کا تمام ۶۰ر درجے اور ۳۰۰ر درجے کا تمام ۹۰ر درجے ہے۔

طریقۂ استخراج تمام قوس:-قوس ۹۰ر سے کم ہے تو ۹۰ر سے اور ۹۰ر سے زائد اور ۱۸۰ر سے کم تو ۱۸۰ر سے اور ۱۸۰ر سے زائد اور ۲۷۰ر سے کم تو ۲۷۰ر سے اور ۲۷۰ر سے زائد اور ۳۶۰ر سے کم ہے تو ۳۶۰ر سے تفریق کریں حاصل تفریق تمام قوس ہے۔

تنقیح قوس:-قوس اگر ربع دور یعنی ۹۰ر درجہ سے کم ہے تو خود منقح ہے تنقیح کی حاجت نہیں اور اگر ۹۰ر درجہ سے زائد اور ۱۸۰ر درجہ سے کم ہے تو ۱۸۰ر درجہ تک اس کا تمام قوس منقح ہے لہٰذا ۱۲۰ر درجہ کی قوس منقح ۶۰ر درجے ہے، ساٹھ درجے کی جو جیب (Sine) ہے وہی ۱۲۰ر درجہ کی جیب ہے اور اگر قوس ۱۸۰ر درجے سے زائد اور ۲۷۰ر درجے سے کم ہے تو ۱۸۰ر درجے سے جس قدر تفاضل ہے وہی قدر تفاضل قوس منقح ہے۔

marfat.com

مثلاً قوس ۲۰ ۴ر درجہ ہے تو ۱۸۰ر پر قدر تفاضل یعنی ۴۰ر درجہ، قوس مقیح ہے اس لئے ۴۰ر درجہ کی جو جیب ہے وہی ۲۰ ۴ر درجہ کی جیب ہے اور اگر قوس ۷۰ ۴ر درجہ سے زائد اور دور کامل یعنی ۳۶۰ر درجہ سے کم ہے تو ۳۶۰ ۴ر درجہ تک اس کا تمام قوس مقیح ہے مثلاً قوس ۳۲۰ ۴ر درجہ ہے تو اس کا تمام یعنی ۴۰ر درجہ قوس مقیح ہے اس لئے ۴۰ر درجہ کی جو جیب ہے وہی ۳۲۰ ۴ر درجہ کی جیب ہے۔

تنبیہ:- یہ طریقہ تنقیح ظل (Tangent) اور قاطع (Secant) وغیرہ کے لئے بھی جاری ہے۔

قطر (Diameter):- دائرہ یا کرہ کے اندر جو خط مستقیم مرکز سے گزرتا ہو اور اس کے دونوں کنارے محیط تک منتہی ہوں اسے قطر (Diameter) کہتے ہیں۔

نصف قطر (Radius):- دائرہ یا کرہ میں جو خط مستقیم مرکز سے محیط تک منتہی ہو وہ خط نصف قطر (Radius) کہلاتا ہے۔

درجہ (Digree):- دائرہ خواہ چھوٹا ہو یا بڑا اس کو تین سو ساٹھ متساوی اجزا پر منقسم فرض کیا جائے تو ہر جز درجہ کہلاتا ہے۔

دقیقہ (Minute):- درجہ کا ساٹھواں حصہ دقیقہ کہلاتا ہے۔

ثانیہ (Second):- دقیقہ کا ساٹھواں حصہ ثانیہ کہلاتا ہے اور ثانیہ کا ساٹھواں حصہ ثالثہ وعلی ھذا القیاس رابعہ، خامسہ وغیرہ۔

تنبیہ:- ان اجزاء کو اجزائے محیطیہ کہتے ہیں۔

اجزائے قطریہ:- نصف قطر کو ساٹھ متساوی حصوں پر تقسیم کرتے ہیں اور ہر حصہ کا نام اس جگہ بھی درجہ رکھتے ہیں، اجزائے محیطیہ ہی کی طرح اس جگہ بھی درجہ کے ساٹھویں حصہ کو دقیقہ اور دقیقہ کے ساٹھویں حصہ کو ثانیہ کہتے ہیں

marfat.com

وعلیٰ ھٰذا القیاس، ثالثہ رابعہ وغیرہ یہ اجزاء اجزائے قطریہ کہلاتے ہیں۔

مرفوع:- اجزائے قطریہ کے ساٹھ درجوں کے مجموعہ کو مرفوع کہتے ہیں۔

مثنی:- ساٹھ مرفوع کا مجموعہ مثنی کہلاتا ہے علیٰ ھٰذا القیاس مثلث مربع مخمس وغیرہ۔

تنبیہ:- اجزائے قطریہ واجزائے محیطیہ کے مختلف مراتب کی نشاندہی کے لئے خاص خاص علامتیں وضع کر لی گئی ہیں مثلاً درجہ کے لئے اس کے عدد پر ''جہ'' یا ''°'' اور دقیقہ کے لئے ''قہ'' یا ''′'' ثانیہ کے لئے ''نیہ'' اور ثالثہ کے لئے ''لثہ'' یا ''″'' اور رابعہ کے لئے ''بعہ'' یا ''‴'' اور مرفوع کے لئے اس کے عدد یا حرف ہندسہ پر ''ع'' لکھتے ہیں۔

اگر ایک مرفوع ۲۰ر درجے ۱۵ر دقیقے ۲ر ثانیے اور ۸ر ثالثے لکھنا ہو تو اس طرح لکھیں گے:

ع	جہ	قہ	نیہ	لثہ
۱	۲۰	۱۵	۱۲	۸

یا پھر اس طرح لکھیں گے:

أ	۲۰	۱۵	۱۲	۸

اور کبھی ایسا بھی ہوتا ہے کہ ہر مرتبہ پر علامت نہ لگا کر صرف اوّل یا آخر کے مرتبہ پر لگاتے ہیں باقی مراتب کو اسی پر قیاس کر کے سمجھ لیتے ہیں۔

جمع ستینی:- درجہ، دقیقہ، ثانیہ وغیرہ کو ستینہ اس وجہ سے کہتے ہیں کہ دہائی کے اعداد ساٹھ سے متجاوز نہیں ہوتے ولہٰذا عمل جمع میں جب ساٹھ کا عدد پورا ہو جاتا ہے تو ایک قرار پا کر اپنے ماقبل کے مرتبہ میں شامل ہو جاتا ہے اور ۶۰ر سے جس قدر زائد ہو وہ اپنے ہی مرتبہ میں رکھا جاتا ہے۔

marfat.com

مثلاً:

۵۰ً	۳۹	۴۰	۶۰
۱۵أ	۴۰	۴۵	۱۵ +
۵ً	۱۰	۴۶	۳۶

تفریق ستینی:-تفریق کی صورت میں کسی بھی مرتبہ میں مفرق منہ یعنی اوپر کا عدد مفرق یعنی نیچے کے عدد سے چھوٹا ہوتو ماقبل کے مرتبہ سے ایک نکال کر اس مرتبہ میں شامل کردیا جاتا ہے جس سے اس مرتبہ پر ساٹھ کا عدد بڑھ جاتا ہے اور تفریق کردی جاتی ہے۔

مثلاً:

۵أ	۴۵	۴۰	۴۸
۶۰ً	۴۰	۴۵	۲۵
۵۵ً	۵۴	۵۴	۲۳

عرض البلد (Latitude):-دائرۂ نصف النہار کی اقصر قوس (سب سے چھوٹی قوس) جو معدل النہار اور قطب افق بلد یا دائرۂ افق اور قطب معدل کے درمیان واقع ہے، اس قوس کو عرض البلد کہتے ہیں۔

طول البلد (Longitude):-ایک معین مقام جس کو طول البلد کا مبدأ ٹھہرائیں مثلاً اس زمانہ میں گرینچ (Grinich) جو برطانیہ میں واقع ہے اس مقام (گرینچ) کے دائرۂ نصف النہار اور بلد مطلوب کے نصف النہار کے مابین معدل النہار کی جو سب سے چھوٹی قوس واقع ہے وہی بلد مطلوب کا طول البلد ہے بلد اگر گرینچ سے مشرق کو ہے تو طول شرقی اور اگر مغرب کو ہے تو طول غربی ہے۔

تنبیہ:-امام احمد رضا قدس سرہ العزیز کے زمانے میں اہل جغرافیہ نے کرۂ زمین کے بلاد وامصار کے عرض وطول کی جو تحقیق کی تھی اسی کے مطابق امام

marfat.com

احمد رضا نے اپنی اس مایہ ناز تصنیف **"کشف العلہ عن سمت القبلہ"** میں قواعد جاری کئے ہیں۔

مثلاً عرض مکہ ۲۱ درجے ۲۵ دقیقے اور طول مکہ معظمہ ۴۰ درجے ۱۰ دقیقے کے لحاظ سے مؤامرے کئے ہیں بلکہ بعض قواعد کی ساخت ہی اسی عرض وطول پر رکھی ہے لیکن اس جدید ٹکنالوجی کے زمانے میں اہل جغرافیہ نے عرض وطول کی جو جدید تحقیق کی ہے وہ ماضی کی تحقیق سے قدرے مختلف ہے مثلاً جدید اٹلس میں عرض مکہ معظمہ ۲۵ ۲۱ کے بجائے ۲۰ ۲۱ ہے یعنی تحقیق قدیم سے ۵ دقیقے زائد اور طول مکہ معظمہ ۱۰ ۴۰ کے بجائے ۵۴ ۳۹ یعنی تحقیق قدیم سے ۱۶ دقیقے کم تحریر کیا ہے۔

اس لئے سمت قبلہ کے استخراج میں اس بات کا خاص خیال رکھنا چاہیئے بالخصوص ان مقامات کے لئے جہاں ایک دقیقہ کے تفاوت سے انحراف قبلہ میں کئی کئی درجات کا فرق واقع ہو جاتا ہے۔

احقر کی رائے میں **"کشف العلہ"** میں جہاں کہیں عرض مکہ معظمہ ۲۵ ۲۱ اور طول مکہ معظمہ ۱۰ ۴۰ اور دوسرے بلاد وامصار کے قدیم عرض وطول کے مطابق مؤامرے کئے گئے ہیں ان سب میں تحقیق جدید کے مطابق استخراج کردہ عرض وطول کے موافق عمل کرنا زیادہ مناسب بلکہ لازم ہوگا۔

مجدد اعظم امام احمد رضا قدس سرہ العزیز نے بھی اس بات کی طرف توجہ دلائی ہے، وہ اپنی اسی زیر نظر کتاب **"کشف العلہ"** کے قاعدہ نمبر ۲ کے تحت بطور تنبیہ فرماتے ہیں:

"ہر جگہ ۲۵ ۲۱ سے عرض حرم مقصود ہے اگر اس سے کم و بیش تحقیق ہو تو وہی" (کشف العلہ ص ۹۲)

marfat.com

یہ عبارت واضح طور پر دلالت کرتی ہے کہ عرض خواہ طول تحقیق جدید سے جو بھی ثابت ہو اسی کے مطابق عمل کرنا چاہیئے اس لئے میں نے بھی فصل طول وغیرہ کے قواعد کی ساخت، جدید عرض وطول کے مطابق رکھی ہے۔

نوٹ:- ناظرین کی سہولت کے پیش نظر پوری دنیا کے لئے تحقیق جدید کے مطابق استخراج کردہ عرض البلد وطول البلد کا ٹیبل حروف تہجی (Alphabets) کی ترتیب پر محب گرامی مولٰینا محمد عبدالرحیم صاحب نشتر فاروقی نے مرتب کر دیا ہے آپ یہ ٹیبل دیکھ کر اپنے اپنے شہر کا عرض البلد وطول البلد حاصل کر سکتے ہیں۔

فصل طول (Longitudinal distance):- اس کتاب میں فصل طول سے مراد مکہ معظمہ اور بلد مطلوب القبلہ کے درمیان طول البلد کے لحاظ سے فاصلہ ہے یعنی دائرۂ معدل النہار کی سب سے چھوٹی قوس جو نصف النہار مکہ معظمہ ونصف النہار بلد کے درمیان واقع ہے۔

جہت فصل طول:- بلد اگر مکہ معظمہ سے جانب شرق واقع ہے تو فصل طول شرقی ہے اور اگر جانب غرب تو فصل طول غربی ہے۔

توضیح:- گرینچ (Grenich) کو طول البلد کا مبدأ قرار دیں تو مکہ معظمہ کا طول البلد شرقی ۵۴° ۳۹′ رہے لہٰذا جن مقامات کا طول البلد شرقی ۵۴° ۳۹′ سے کم ہے یا طول البلد غربی ۰° ۴۰′ سے کم ہے ان تمام مقامات کا فصل طول غربی ہوگا۔

مثلاً سومالیہ، ایتھوپیا، کینیا، ایرٹریا اور موریک کے کچھ حصوں کو چھوڑ کر پورا افریقہ، یورپ، جنوبی امریکہ، کناڈا کی مغربی پٹی و یو ایس اے کے صوبہ الاسکا کو چھوڑ کر پورا شمالی امریکہ، گرین لینڈ، ایشیا میں سعودی عرب کا مغربی حصہ، اردن، سیریا (شام) ترکی کا بیشتر حصہ اور روس کا مغربی کنارہ ان تمام

marfat.com

مقامات کا فصل طول غربی ہوگا۔

وہ مقامات جنکا طول شرقی ۵۴ ۳۹ر سے زائد یا طول غربی ۶ ۴۰ر سے زائد ہو ان مقامات کا فصل طول شرقی ہوگا۔

مثلاً ایشیا کا بیشتر حصہ جیسے سعودی عرب کا مشرقی خطہ، عراق، ایران، افغانستان، ہندوستان، پاکستان، ترکمانستان قضاکستان، مغربی پٹی کو چھوڑ کر روس کا باقی ماندہ حصہ، چین، نیپال، بھوٹان، کوریا، جاپان، منگولیا، فلپائین، بنگلہ دیش، برما، تھائی لینڈ شری لنکا، انڈونیشیا، ملیشیا، سنگاپور، آسٹریلیا، نیوزی لینڈ، اور شمالی امریکہ میں کناڈا کی مغربی پٹی (جس کا طول البلد غربی ۶ ۴۰ر سے زائد ہے) اور یو ایس اے کے صوبہ الاسکا، ان مقامات کا فصل طول شرقی ہے۔

طریقۂ استخراج فصل طول: [۱].....طول بلد شرقی مساوی طول مکہ معظمہ یعنی ۵۴ ۳۹ر ہے تو فصل طول صفر ہے۔

[۲].....طول بلد شرقی طول مکہ معظمہ سے کم یا زائد ہے تو کم کو زائد سے تفریق کریں حاصل تفریق، فصل طول ہے طول بلد شرقی ۵۴ ۳۹ر سے زائد ہے تو فصل طول شرقی ہے اور کم ہے تو غربی۔

[۳].....اگر طول البلد غربی ۶ ۴۰ر ہے تو فصل طول ۱۸۰ درجہ ہوگا، اس جگہ شرقی و غربی کچھ متعین نہیں کہ مکہ معظمہ سے فاصلہ دونوں جہت میں یکساں ہے۔

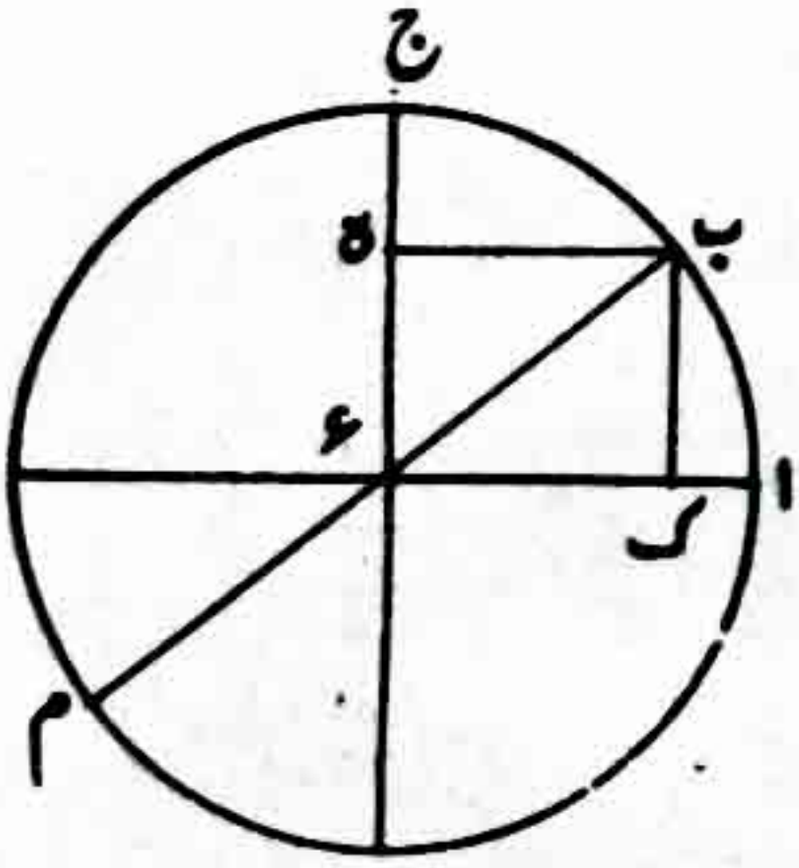
[۴].....طول بلد غربی اگر ۶ ۴۰ر سے کم ہے تو طول مکہ معظمہ کو طول بلد کے ساتھ جمع کریں حاصل جمع فصل طول غربی ہے۔

[۵].....طول بلد غربی اگر ۶ ۴۰ر سے زائد ہو تو تمام طول بلد کو تمامِ طول مکہ معظمہ یعنی ۶ ۴۰ر کے ساتھ جمع کریں حاصل جمع، فصل طول شرقی ہے۔

marfat.com

تمہید:- کشف العلہ کے بعض قواعد میں جیب و جم، اور ظل و ظم سے بحث کی گئی ہے جن کو سمجھنے کے لئے پہلے مثلث قائم الزاویہ اور اس سے متعلق کچھ خطوط کو جان لینا ضروری ہے اس لئے ذیل میں مثلث قائم الزاویہ اور اس کے متعلقات کا تعارف پیش کیا جاتا ہے۔

مثلث قائم الزاویہ (Right angle triangle) وہ مثلث ہے جس کا ایک زاویہ قائمہ یعنی ۹۰ درجے کا ہو۔



شکل ہذا میں "ب ک ء" مثلث قائم الزاویہ ہے جس میں زاویہ "ک" قائمہ ہے اور زاویہ "ء" حادہ مثلاً فرض کیا جائے کہ ۳۰ درجے کا ہے اور "اب" اس کی قوس (Arc) ہے اور قوس "ب ج" اس کا تمام (Compliment) ہے مثلث مذکور میں خط "ب ک" عمود (Perpendicular) ہے اور "ک ء" قاعدہ (Base) اور "ب ء" وتر (Hipotenuse) ہے۔

جیب (Sine):- کسی قوس کے لئے جیب وہ خط ہے جو اس قوس کے ایک کنارے سے نکل کر ایسے قطر پر عمود (Perpendicular) ہو جو اسی قوس کے دوسرے کنارے سے نکلا ہے اس لئے جیب اعظم نصف قطر ہوتی ہے اس سے بڑی جیب نہیں ہو سکتی ہے شکل مذکور میں "اب" جیب ہے چونکہ مثلث مذکور کا وتر جو نصف قطر ہے وہ جیب کے لئے مقیاس ہے لہٰذا قوس "اب" یا زاویہ "ک ب ء" کے لئے $\frac{\text{"ب ک" عمود (Perpendicular)}}{\text{"ب ء" وتر (Hipotenuse)}}$ کو جیب کہا جاتا ہے۔

قاطع (Secant):- مثلث قائم الزاویہ کا وتر (Hipotenuse) جو

marfat.com

اس کے عمود کی طرف نسبت کے لحاظ سے لیا جائے ''قاطع'' کہلاتا ہے اس لئے قوس ''لب'' یا زاویہ ''ک ءب'' کا قاطع (Secant) $\frac{\text{''ب ء'' وتر (Hipotenuse)}}{\text{''ب ک'' عمود (Perpendicular)}}$ ہے۔

تنبیہ:- قاطع اور جیب دونوں ایک دوسرے کی ضد ہیں کیونکہ عمود جیب اور وتر قاطع ہے۔

ظل (Tangent):- شکل مذکور میں ''ک ء'' قاعدہ کو ظل (سایہ) ناپنے کا مقیاس قرار دیں اور سورج کو نقطۂ ''م'' پر فرض کریں تو ظل (سایہ) ''ب ک'' ہوگا جو مثلث مذکور میں عمود (Perpendicular) ہے اس لئے $\frac{\text{''ب ک'' عمود (Perpendicular)}}{\text{''ک ء'' قاعدہ (Base)}}$ کو ظل (Tangent) کہا جاتا ہے۔

تنبیہ:- شکل مذکور میں زاویہ ''ک ءب'' کی قوس ''اب'' ہے اور اس کا تمام قوس ''ب ج'' ہے جو زاویہ ''ب ہ ء'' کی مقدار بتاتی ہے وہ اس جگہ مفروض کے مطابق ۶۰ درجے ہے اس لئے کہ ۳۰ درجے کا تمام ہے اس جگہ ایک دوسرا مثلث ''ب ہ ء'' بھی قائم الزاویہ ہے جس میں زاویہ ''ہ'' قائمہ ہے اور اس مثلث دوم کی ضلع ''ءہ'' قاعدہ ہے جو مثلث اوّل یعنی ''ک ءب'' کے عمود ''ب ک'' کے مساوی ہے اور ضلع ''ب ہ'' عمود ہے جو مثلث اوّل کے قاعدہ ''ک ء'' کے برابر ہے اور ''ب ء'' دونوں مثلثوں کا مشترکہ وتر ہے اس مختصر تمہید کے بعد جیب التمام قاطع التمام اور ظل التمام کو ملاحظہ کریں۔

جیب التمام (Cosine):- یعنی قوس ''اب'' یا زاویہ ''ک ءب'' کے تمام کی جیب (Sine) جو اس جگہ $\frac{\text{ب ہ}}{\text{ب ء}}$ ہے اوپر مذکور ہوا کہ ''ب ہ'' مثلث اوّل ''ب ک ء'' کے قاعدہ ''ک ء'' کے برابر ہے اس لئے شکل مذکور میں $\frac{\text{''ک ء'' قاعدہ (Base)}}{\text{''ب ء'' وتر (Hipotenuse)}}$ کو ہی قوس ''اب'' یا زاویہ ''ک ءب'' کا

marfat.com

جیب التمام (Cosine) کہا جاتا ہے۔

قاطع التمام (Cosecant):-قوس "اب" یا زاویہ "ک ء ب" کے تمام یعنی قوس "ب ج" یا زاویہ "ب ء ج" کا قاطع جو $\frac{\text{ب ء}}{\text{ب و}}$ ہے وہ قوس "اب" یا زاویہ "ب ء ک" کا قاطع التمام ہے چونکہ "ب ہ" مثلث اوّل "ب ک ء" کے قاعدہ "ک ء" کے برابر ہے لہٰذا $\frac{\text{ب ء (وتر) Hipotenuse}}{\text{ک ء قاعدہ (Base)}}$ کو قوس "اب" یا زاویہ "ک ء ب" کا قاطع التمام (Co secant) کہا جاتا ہے۔

تنبیہ:- قاطع التمام و جیب التمام آپس میں ایک دوسرے کے مقابل اور ضد ہیں اس لئے کہ $\frac{\text{وتر}}{\text{قاعدہ}}$ قاطع التمام ہے اور $\frac{\text{قاعدہ}}{\text{وتر}}$ جیب التمام ہے۔

ظل التمام (Co tangent):-شکل مذکور میں اگر سایہ ناپنے کا مقیاس خط "ہ ء" کو قرار دیں اور سورج کو اسی نقطۂ "م" پر فرض کریں تو سایہ "ب ہ" ہوگا لہٰذا یہ قوس "ب ج" یا زاویہ "ب ء ج" کا ظل ہوگا جو قوس "اب" یا زاویہ "اء ب" کا تمام ہے اس لئے قوس مذکور یا زاویہ مذکورہ کا ظل التمام (Cotangent) حقیقۃ $\frac{\text{ب ہ}}{\text{ہ ء}}$ ہوا لیکن پہلے معلوم ہو چکا ہے کہ "ب ہ" مساوی "ک ء" ہے اور "ء ہ" مساوی "ب ک" ہے لہٰذا $\frac{\text{ک ء قاعدہ (Base)}}{\text{ب ک عمود (Perpendicular)}}$ کو ہی ظل التمام (Cotangent) کہہ دیا جاتا ہے۔

تنبیہ:-ظل (Tangent) اور ظل التمام (Cotangent) آپس میں ایک دوسرے کے مقابل اور اپوزٹ ہیں۔

تنبیہ:- اختصار کے لئے جیب التمام کو "جم" اور ظل التمام کو "ظم" سے تعبیر کرتے ہیں۔

تجیب:-قوس معلوم ہو اور اس کی جیب اصلی (Natural Sine) مطلوب ہو تو بذریعہ حساب اسکو معلوم کر سکتے ہیں لیکن اس میں طویل عمل کی حاجت

marfat.com

ہوگی جس میں کوئی خاص فائدہ نہیں بہتر ہے کہ جیب اصلی (Natural Sine) کے ٹیبل سے حاصل کرلیں۔

امام احمد رضا قدس سرہ العزیز نے "**کشف العلہ عن سمت القبلہ**" میں تسہیل کے پیش نظر زیادہ تر حسابات میں جیب وظل اصلی کے بجائے ان کے لوگارثمات (Logarithms) کا استعمال کیا ہے۔

اس مختصر تحریر میں لوگارثم کی حقیقت پر روشنی ڈالنے کی گنجائش نہیں اسکی حقیقت جاننے کا ارادہ ہو تو استاذ محترم امام علم وفن حضرت خواجہ مظفر حسین صاحب قبلہ کا مقالہ "امام احمد رضا اور لوگارثم" کا مطالعہ کریں۔

ہم نے ناظرین کرام کی مزید سہولت کے لئے چیمبر صاحب کی کتاب (Chamber's seven-Figure Mathematical Tables) سے لوگارثمی جیب، ظل اور قاطع (Logarithihmic Sins, Tangents and Secants) کے جداول (Tables) کے عکوس منسلک کردیئے ہیں جن کے ذریعہ قوسوں کی جیب، ظل اور قاطع وغیرہ کے لوگارثمات اور ان کے لوگارثمات سے قوسیں بہ آسانی حاصل کرسکتے ہیں۔

اب ذیل میں چمبر صاحب کے ٹیبل سے جیب لوگارثمی وظل لوگارثمی وغیرہ کو استخراج کرنے کا طریقہ تحریر کیا جاتا ہے۔

طریقۂ استخراج جیب لوگارثمی: ۔قوس (Arc) یا زاویہ (Triangle) معلوم ہو اس کی لوگارثمی جیب وغیرہ معلوم کرنا ہو تو درج ذیل طریقہ سے حاصل کریں صفر درجہ سے ۴۴ ر درجہ تک جیوب (Sines) وظلال (Tangents) وغیرہ فوقانی ہیں یعنی درجہ (Degree) کا عدد "(Deg)" کے عنوان سے اوپر درج ہے اور ہر ٹیبل کے اوپر اس کا نام مثلاً (Tang,sine)

marfat.com

وغیرہ درج ہے اور بائیں جانب اوپر سے نیچے کی طرف ایک سے ساٹھ تک ترتیب وار دقیقہ (Minut) کے اعداد درج ہیں سب سے پہلے ٹیبل کا وہ صفحہ نکالیں جس میں قوس مطلوب الجیب کے درجہ کا عدد مندرج ہے پھر بائیں جانب متناز لاً دقیقہ کا عدد تلاش کریں عدد مطلوب کے محاذی، سائن (Sine) کے ٹیبل میں جو عدد مندرج ہے وہ اس قوس کی جیب لوگارثمی (Logarithimic Sins) ہے، ۴۵ر درجہ سے ۸۹ر درجہ تک جیوب وظلال وغیرہ کے درجات تحتانی ہیں یعنی درجہ کا عدد نیچے درج ہے اور ٹیبل کے نیچے اس کا نام مثلاً (Sine Cosine) وغیرہ درج ہے اور داہنی طرف نیچے سے اوپر ترتیب وار دقیقہ (Minuts) کے اعداد درج ہیں.

لہٰذا ۴۵ر درجہ سے ۸۹ر درجہ تک قوس مطلوب الجیب کا درجہ نیچے دیکھیں پھر داہنی طرف متصاعداً دقیقہ کا عدد تلاش کریں پھر سائن کے ٹیبل میں دقیقہ کی محاذات سے جیب مطلوب کا لوگارثم حاصل کریں اسی طریقہ سے ظل (Tangent) ظل التمام (Cotangent) قاطع (Secant) قاطع التمام (Cosecant) اور جیب التمام (Cosine) کے لوگارثمات کو بھی حاصل کر سکتے ہیں۔

تقویس

جیب، ظل اور قاطع وغیرہ سے قوس معلوم کرنے کا طریقہ

اگر آپ کو جیب (Sine) کا لوگارثم معلوم ہے اس سے قوس (Arc) معلوم کرنا چاہتے ہیں تو اس کا طریقہ یہ ہے کہ سائن (Sine) کے ٹیبل میں اپنے لوگارثم کو تلاش کریں پھر اس کی محاذات سے دقیقہ اور درجات فوقانیہ یعنی صفر سے

marfat.com

۴۴ درجہ تک اوپر سے اور درجات تحتانیہ یعنی ۴۵ درجہ سے ۸۹ درجہ تک نیچے سے درجہ کا عدد حاصل کریں یہ آپ کی قوس مطلوب کے درجے و دقیقے ہوں گے، اسی طریقہ سے ظل و قاطع وغیرہ کے لوگارثمات سے بھی قوسیں حاصل کر سکتے ہیں۔

تنبیہ:- ۴۵ درجہ سے ۸۹ درجہ تک کے لئے علیحدہ ٹیبل نہیں بلکہ وہی ٹیبل ہے صرف فرق یہ ہے کہ جو اوپر سے نیچے کی طرف Sine ہے وہی نیچے سے اوپر کی طرف Cosine ہے اسی طرح اوپر کی طرف سے جو جدول Tang ہے وہ نیچے کی طرف سے جدول Cotang وعلی ھذا القیاس۔

ہدایت:- ''**کشف العلہ**'' کے قاعدہ نمبر ۱ سے قاعدہ نمبر ۶ تک چھیوں قواعد میں استخراج سمت قبلہ کے لئے عرض موقع عمود (Foot Of Perpendicular) کی حاجت نہیں ہوتی البتہ قاعدہ نمبر ۷ سے قاعدہ نمبر ۱۰ تک چاروں قاعدوں میں عرض موقع عمود کی بھی حاجت ہوتی ہے اس لئے اس کو جان لینا ضروری ہے۔

عمود (perpendicular):- مثلث کروی میں عمود ایک دائرہ ہے لیکن استخراج سمت قبلہ کی بحث میں عمود سے مراد وہ ربع دائرہ ہے جو افق بلد ونصف النہار میں محصور اور نقطۂ اعتدال وسمت الرأس مکہ پر اس کا مرور ہے لہٰذا نصف النہار بلد کو زاویہ قائمہ پر کاٹتا ہے، یہ عمود معدل النہار سے ہمیشہ شمال کو گزرتا ہے اس لئے کہ نقطۂ اعتدال معدل پر واقع ہے اور سمت الرأس مکہ شمالی ہے لیکن باعتبار بلد اس کی حالت مختلف ہوتی ہے کبھی سمت الراس سے جنوبی ہوتا ہے، کبھی شمالی اور کبھی منطبق ولہٰذا سمت قبلہ بھی یوں ہی مختلف آتی ہے۔

موقع عمود (Foot Of perpendicular) :- نصف النہار بلد کا وہ نقطہ جہاں عمود مذکور قائم ہوتا ہے۔

marfat.com

عرض موقع العمود:-دائرہ نصف النہار بلد کی وہ سب سے چھوٹی قوس جو معدل النہار اور موقع العمود کے درمیان واقع ہے۔

طریقۂ استخراج عرض موقع:-لوگارثم ظم عرض مکہ+لوگارثم جم فصل طول=لوگارثم ظم عرض موقع العمود!

مثلاً فرض کیا جائے کہ ایک مقام کا مکہ معظمہ سے فصل طول ۴۵ر درجے ہے اور اس کا عرض شمالی ۴۵ ۲۵ر یعنی عرض حرم سے ۴ر درجے زائد تو!

لوظم عرض حرم	[۴۵ ۴۱]	۱۰ ، ۴۰۶ ۴۵۷۷
+ لوجم فصل طول	[۵ ۴]	۹ ، ۸۴۹ ۴۸۵۰
		۱۰ ، ۲۵۵۹ ۴۲۷

جدول ظل (Tangent) میں اس کی قوس ۵۹ ۹۰ر ہے اس کا تمام ۴۹ر عرض موقع عمود ہے یہ عرض وطول کی قدیم تحقیق کے مطابق ہوا لیکن تحقیق جدید کے مطابق جس میں عرض مکہ ۳۰ ۴۱ر ثابت کیا گیا ہے، مقام مذکور کا عرض، عرض حرم سے ۵۵ ۴ر زائد ہے۔

لوظم عرض حرم	[۴۰ ۴۱]	۱۰،۴۰۴۶۰۲۵
+ لوجم فصل طول	[۵ ۴]	۹،۸۴۴۹۴۸۵۰
		۱۰،۲۵۴۰۸۷۵

جدول ظل (Tangent) میں اس کی قوس (Arc) ۵۲ ۹۰ر ہے اس کا تمام ۸ ۴۹ر عرض موقع عمود ہے جو تحقیق قدیم سے ۷ دقیقے زائد ہے۔

اعشاریہ (Decimal):-اعشار کی طرف منسوب ہے جو عشر کی جمع ہے، اعشاریہ سے مراد کسور اعشاریہ ہیں یعنی جب کسی چیز کے دس حصوں میں سے ایک حصہ یا چند حصے بتانا مقصود ہو تو "۔" لکھ کر اس کی داہنی طرف ان حصوں

marfat.com

کا عدد لکھتے ہیں، مثلاً $\frac{1}{10}$ لکھنا ہو تو ''اء'' اسی طرح $\frac{5}{10}$ کے لئے ''۵ء'' اور $\frac{7}{10}$ کے لئے ''۷ء'' وعلی ھذا القیاس نو تک یہ ہی حالت رہے گی اور جب ''ء'' کے بعد دو ہندسے مثلاً ''۱۱ء'' لکھتے ہیں تو اس کا مطلب ہوتا ہے $\frac{11}{100}$ اور ''۲۵ء'' کا مطلب ہے $\frac{25}{100}$ اسی طرح ''۴۲۵ء'' کا مطلب ہے $\frac{425}{1000}$ یعنی ''ء'' کی داہنی طرف ایک عدد ہو تو دس کی نسبت سے، اگر دو عدد ہوں تو سو کی نسبت سے اور اگر تین عدد ہوں تو ہزار کی نسبت سے وعلی ہذا القیاس، الحاصل ''ء'' کی داہنی طرف کا ہر مرتبہ اپنے ماقبل کے مرتبہ کا عشر یعنی دسواں حصہ بتاتا ہے ''ء'' سے بائیں طرف کے ہندسے کو صحیح (Whole Number) اور داہنی طرف کے ہندسوں کو کسور اعشاریہ (Decimal) کہتے ہیں۔

اردو اور عربی میں اعشاریہ کی علامت عشر کا ''عین'' ہے جس کو اختصار کے لئے بصورت ہمزہ لکھتے ہیں اور انگریزی میں اس کے لئے ایک نقطہ لگا دیتے ہیں۔

رفع واسقاط (Round off):- اعمال ستینیہ واعشاریہ وغیرہ میں ثوالث وروابع یا بعد کے کسی بھی مرتبہ کے ہندسے کو یہ سمجھ کر کہ اس میں عمل طویل اور نفع قلیل ہے چھوڑ دینے سے حساب میں بہت معمولی فرق آئے گا جو قابل لحاظ نہیں چھوڑ دینے کا ارادہ ہو تو اس مرتبہ کو دیکھیں اگر وہ اپنے ماقبل کا نصف یا زائد ہو مثلاً ستینیہ میں ۳۰ ر یا زائد اور کسور اعشاریہ میں ''۵'' یا زائد ہو تو اسے رفع کر کے اپنے ماقبل کے لحاظ سے ایک مان لیتے ہیں اور ماقبل کے عدد کے ساتھ جمع کر دیتے ہیں۔

مثلاً ۴۰ً ۲۰ً ۱۵ر میں ۴۰ر ثالثہ کو رفع کر کے ایک ثانیہ قرار دیکر ماقبل کے مرتبہ یعنی ۲۰ر ثانیہ کے ساتھ جمع کر کے ۲۱ر ثانیہ کر دیتے ہیں اسی طرح ۵۷۶۷ء کو رفع کر کے ۵۷۷ء کر دیتے ہیں، یہ عملِ رفع کہلاتا ہے اور اگر نصف

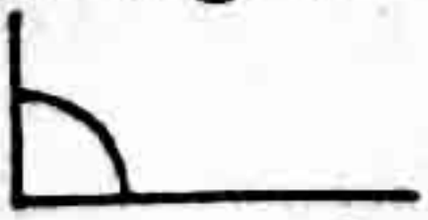
marfat.com

سے کم ہوتو اسے کالعدم مان کر حساب میں شامل نہیں کرتے، یہ اسقاط کہلاتا ہے۔

حروف ہندسہ کا استعمال:-ہیئت وتوقیت والے اس خیال سے کہ اعداد میں خلط نہ ہو جائے درجہ، دقیقہ وغیرہ کے اعداد کو حروف ہندسہ یعنی حروف تہجی سے لکھتے ہیں اور ان سے وہی اعداد مراد لیتے ہیں جو بقاعدۂ ابجد مشہور ہیں لیکن ان کی شکلوں میں کچھ فرق رکھتے ہیں۔

مثلاً ''با'' کو ''ب'' لکھتے ہیں اور اس کے نیچے نقطہ نہیں لگاتے ''جیم'' کو نصف دائرہ کے ساتھ '' ح'' لکھتے ہیں اس میں بھی نقطہ نہیں لگاتے ''دال'' کو بشکل ہمزہ یعنی ''ء'' لکھتے ہیں ''زاء'' کو بھی بغیر نقطہ کے لکھتے ہیں '' حا'' کو پورے دائرہ کے ساتھ ''ح'' لکھتے ہیں بلکہ جیم اور حا میں یہی فرق رکھتے ہیں تنہا ''کاف'' کو '' ک '' اور دوسرے حروف کے ساتھ ملا کر لکھنا ہوتو مختلف طریقوں سے لکھتے ہیں مثلاً ۲۱ر لکھنا ہوتو '' کا'' اور ۲۲، ۲۳، ۲۴، وغیرہ کے لئے علی الترتیب '' الب الج الد'' لکھتے ہیں اور کاف کی علامت علیحدہ سے نہیں لگاتے کہ بھول جائیں تو عدد بدل کر کچھ سے کچھ نہ ہو جائے مثلاً ''کد'' کی جگہ ''لد'' یعنی ۲۴ر کی جگہ ۳۴ر ''نون'' کو ''?'' اور شین، عین اور صاد وغیرہ کو علی الترتیب ''سہ، عہ، صہ'' لکھتے ہیں یہ کتاب کمپیوٹر سے کمپوز ہوئی ہے جس میں یہ تمام شکلیں موجود نہیں لہٰذا ک، ج، ن وغیرہ کو اشکال مروّجہ کے ساتھ ہی لکھا گیا ہے البتہ دال، شین، عین اور صاد کو اس جگہ بیان کردہ شکلوں سے لکھا گیا ہے۔

زاویہ قائمہ (Right angle):-نوے درجے کے زاویہ کو زاویہ قائمہ کہتے ہیں جیسے:



زاویہ حادہ (Acute angle):-وہ زاویہ جو نوے درجے سے کم ہو جیسے:



marfat.com

زاویہ منفرجہ (Obtuse angle):-وہ زاویہ جو نوے درجے سے زائد ہو جیسے:

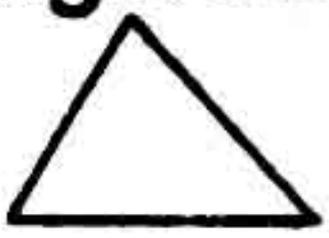


مثلث (Triangle):-تین خطوط سے گھری ہوئی شکل مثلث کہلاتی ہے زاویہ کے اعتبار سے مثلث کی تین قسمیں ہیں۔

(۱).....مثلث قائم الزاویہ (Right angle triangle) وہ مثلث جس کا ایک زاویہ نوے درجے کا ہو جیسے:



(۲).....مثلث حادالزاویہ (Acute angle triangle) وہ مثلث جس کے تینوں زاویے حادہ ہوں جیسے:



(۳).....مثلث منفرج الزاویہ (Otuse angle triangl) وہ مثلث جس کا ایک زاویہ منفرجہ ہو جیسے:



تنبیہ:-مثلث سطح مستوی یعنی وہ مثلث جو پلین چیز پر بنایا جائے اس کے تینوں زاویوں کا مجموعہ ۱۸۰ درجے ہوتا ہے کم یا زائد نہیں ہو سکتا لہٰذا کسی بھی مثلث سطح مستوی میں ایک ساتھ دو زاویے قائمہ نہیں ہو سکتے لیکن مثلث کروی جو کسی کرہ (Sphere) کی سطح پر دوائر عظام کی قوسوں (Arcs of great circles) کے ذریعہ بنایا جائے اس مثلث میں تینوں زاویوں کا مجموعہ ہمیشہ دو قائمہ سے زیادہ ہوتا ہے اور کبھی تینوں قائمہ اور کبھی ایک قائمہ دو منفرجہ ہوں گے اور کبھی تینوں منفرجہ یہاں تک کہ مجموعہ پانچ قائمہ بلکہ اس سے بھی زائد ہو سکتا ہے۔

اضلاع کے لحاظ سے بھی مثلث کی تین قسمیں ہیں:

(۱) مثلث متساوی الساقین: وہ مثلث جس کے دو ضلعے برابر ہوں!

(۲) مثلث متساوی الاضلاع: وہ مثلث جس کے تینوں ضلعے برابر ہوں!

(۳) مثلث مختلف الاضلاع: وہ مثلث جس کے تینوں ضلعے مختلف ہوں!

marfat.com

اربعہ متناسبہ (Proportion):- چار اعداد اس طرح ہوں کہ اوّل کو ثانی کی طرف جو نسبت ہو وہی نسبت ثالث کو رابع کی طرف ہو، اوّل و رابع طرفین کہلاتے ہیں اور ثانی و ثالث وسطین مثلاً ۴:۶::۸:۱۲، ۴ر کو ۶ر کی طرف جو نسبت ہے وہی نسبت ۸ر کو ۱۲ر کی طرف ہے ایسے اعداد اربع متناسبہ کہلاتے ہیں مثال مذکور میں ۴ر و ۱۲ر طرفین ہیں اور ۶ر و ۸ر وسطین ایسے چار اعداد میں سے کوئی ایک عدد اگر مجہول ہو تو باقی تین اعداد کی مدد سے مجہول کو حاصل کیا جا سکتا ہے۔

طریقۂ استخراج مجہول:- مجہول اگر وسطین میں سے کوئی ایک ہو تو طرفین کو باہم ضرب دے کر حاصل ضرب کو وسط معلوم پر تقسیم کریں اور اگر طرفین میں سے کوئی ایک مجہول ہو تو وسطین کو باہم ضرب دیکر طرف معلوم پر تقسیم کریں خارج قسمت عدد مطلوب ہوگا۔

مثلاً مثال مذکور میں اوّل یعنی "۴" کو مجہول فرض کر لیں تو حساب کا عمل اس طرح ہوگا $\frac{۶ \times ۸}{۱۲} = ۴$ وھو المطلوب!

اگر ثانی یعنی "۶" کو مجہول فرض کریں تو $\frac{۴ \times ۱۲}{\text{؟}} = ۶$ وھو المطلوب!

اس تفصیل سے واضح ہو گیا کہ اربعہ متناسبہ میں وسطین ایک صف ہے اور طرفین دوسری صف۔

اربعہ متناسبہ در ستیبہ:- ستیبہ میں اربعہ متناسبہ کے قواعد جاری کرنے کی صورت میں کبھی مرفوع بھی آجاتا ہے ایسی صورت میں مجہول اگر مرفوع کا ردیف ہو یعنی اس صف میں واقع ہو جس میں مرفوع ہے تو صف آخر کے اجزاء کو ضرب دیکر مرفوع پر تقسیم کرتے ہیں، مجہول اگر مرفوع کی صف میں نہ ہو بلکہ دوسری صف میں ہو تو ردیف مرفوع کو مرفوع میں ضرب دیکر ردیف مجہول پر تقسیم کرتے ہیں۔

marfat.com

تقسیم بر مرفوع:- کسی شی کو مرفوع پر تقسیم کرنے سے وہ شی منحط ہو جاتی ہے یعنی اس کا عدد تو برقرار رہتا ہے البتہ وہ شی ستینیہ کے جس مرتبہ پر تھی اس سے ایک مرتبہ نیچے اتر جاتی ہے اگر درجہ تھی تو دقیقہ ہو جاتی ہے اور دقیقہ تھی تو ثانیہ ہو جاتی ہے لہٰذا ''ط'' کا مطلب ہے عدد کو باقی رکھ کر اس کا مرتبہ گھٹا دینا۔

ضرب منحط:- ضرب منحط کا مطلب ہے عددوں کو باہم ضرب دے کر حاصل ضرب کو مرفوع پر تقسیم کرنا جس کے نتیجہ میں حاصل ضرب کا عدد تو بعینہ برقرار رہے گا لیکن اسکا مرتبہ گھٹ جائے گا یعنی ستینیہ کے جس مرتبہ پر تھا اس سے ایک مرتبہ نیچے آجائے گا۔

مثلاً (۱۰ر درجہ × ۵ر درجہ) ÷ مرفوع = ۵۰ر دقیقہ!

یعنی ۱۰ر درجہ کو ۵ر درجہ میں ضرب دینے سے ۵۰ر درجے ہوئے پھر اس ۵۰ر درجہ کو مرفوع پر تقسیم کرنے پر ''۵۰'' کا عدد تو برقرار رہا لیکن ایک مرتبہ گھٹ کر دقیقہ ہو گیا۔

ضرب در مرفوع:- کسی شی کو مرفوع میں ضرب دینے سے اس کا عدد برقرار رہتا ہے لیکن اس کا مرتبہ بڑھ جاتا ہے لہٰذا درجہ مرفوع ہو جاتا ہے اور مرفوع مثنیٰ۔

تنبیہ [۱]:- کسی شی کو مرفوع کر کے کسی چیز پر تقسیم کریں۔

[۲]:- یا شی کو بحال رکھیں اور مقسوم علیہ کو منحط کر کے یعنی ایک مرتبہ گھٹا کر تقسیم کریں۔

[۳]:- یا مقسوم و مقسوم علیہ دونوں کو بحال رکھ کر تقسیم کریں پھر حاصل قسمت کو مرفوع کر دیں، تینوں صورتوں میں نتیجہ ایک ہی رہے گا۔

مثلاً درجہ کو مرفوع کر کے دقیقہ پر تقسیم کریں تو مرفوع سے ایک مرتبہ بڑھ

marfat.com

کر ثمنی ہو جائے گا اور اگر درجہ کو بحال رکھیں اور دقیقہ کو ایک مرتبہ نیچے اتار کر ثانیہ کر لیں پھر درجہ کو ثانیہ پر تقسیم کریں تو درجہ سے دو مرتبہ بلند ہو کر وہی ثمنی ہاتھ آئے گا اور اگر درجہ و دقیقہ دونوں کو بحال رکھ کر تقسیم کر دیں اس وقت حاصل قسمت مرفوع ہوگا پھر اس مرفوع کو مرفوع کر دیں تو نتیجہ وہی ثمنی ہو جائے گا۔

تقسیم منحط :- اربعہ متناسبہ کی اس صورت میں جبکہ مجہول مرفوع کی صف میں نہ ہو بلکہ دوسری صف میں ہو تو ردیف مرفوع کو مرفوع میں ضرب دیکر ردیف مجہول پر تقسیم کرتے ہیں اسے تقسیم منحط کہا جاتا ہے لہٰذا ۵۰ر درجہ کو ۱۰ر دقیقہ پر تقسیم منحط کرنے کا مطلب (۵۰ر درجہ × مرفوع) ÷ ۱۰ر دقیقہ = ۵ر ثمنی، اس جگہ ان مذکورہ بالا تینوں صورتوں میں سے پہلی صورت پائی جا رہی تھی لیکن اس کے بجائے دوسری صورت جاری کر دیتے ہیں یعنی مقسوم کو مرفوع کر کے تقسیم کرنے کے بجائے مقسوم علیہ کو منحط کر کے تقسیم کرتے ہیں لہٰذا ۵۰ر درجہ کو ۱۰ر دقیقہ پر تقسیم منحط اس طور پر کرتے ہیں ۵۰ر درجہ ÷ ۱۰ر ثانیہ = ۵ر ثمنی!

تنبیہ:- یہ تدقیقات صرف اعمال ستینیہ میں ہیں عشریات اور لوگارثمات میں ان تکلفات کی حاجت نہیں اس لئے کہ ان کی بنیاد اس طرح رکھی گئی ہے کہ حاصل ضرب و خارج قسمت کو منحط کرنے کی حاجت نہیں ہوتی۔

یہ چند سطریں ہدیۂ ناظرین ہیں!

گر قبول افتد زہے عز و شرف

قاضی شہید عالم رضوی سالماری کٹیہار، بہار

خادم تدریس و افتاء جامعہ نوریہ رضویہ بریلی شریف

۱۳ر رجب المرجب ۱۴۲۲ھ مطابق یکم اکتوبر ۲۰۰۱ء

marfat.com



کشف العلۃ

عن سمت القبلۃ

از قلم حق رقم

شیخ الاسلام والمسلمین، حجۃ اللہ فی الارضین، مجدد اعظم اعلیٰ حضرت

امام احمد رضا خاں قادری برکاتی بریلوی قدس سرہ العزیز

ناشر

المجمع الرضوی ۸۲ر سوداگران، رضا نگر، بریلی شریف یوپی

marfat.com

بسم اللہ رحمٰن الرحیم

الحمد للّٰہ الذی جعل لناالکعبۃ قبلۃ وامانا،والصلوۃ و السلام علی من الی افضل قبلۃ ولّانا،رسول الثقلین وامام القبلتین جعل بابہ الکریم فی الدارین قبلۃ امالنا،وکعبۃ منانا، وعلی الہ وصحابتہ و سائراھل قبلتہ الذین ولواالیہ وجوھھم تصدیقاوایمانا،آمین.

تمہید

باب اوّل مباحث عمود

وہ صورت کہ فصل طول ۹۰ر سے کم یا ۹۰ر سے زیادہ ۱۸۰ر سے کم اور عرض موجود، یہ شکل چند بیان چاہتی ہے ان کی تقدیم کریں۔

حاجت استخراج عمود:-فاقول وبہ استعین واضح ہو کہ شکل مغنی ہو خواہ ظلی ،اس مثلث کروی کے اضلاع وزوایا کو بتاتی ہے جس میں ایک زاویہ قائمہ اور باقی دو غیر قائمہ ہوں ورنہ انکا اجرا نہ ہوگا جیسا کہ ہم نے اپنے رسالہ "المعنی المجلی للمغنی و الظلی[1]" میں بیان کیا یہاں بعض صورتوں میں قوس انحراف ایسے ہی مثلث سے متعلق ہوتی ہے جس کا بیان باب دوم قاعدہ ۵ر و ۶ر

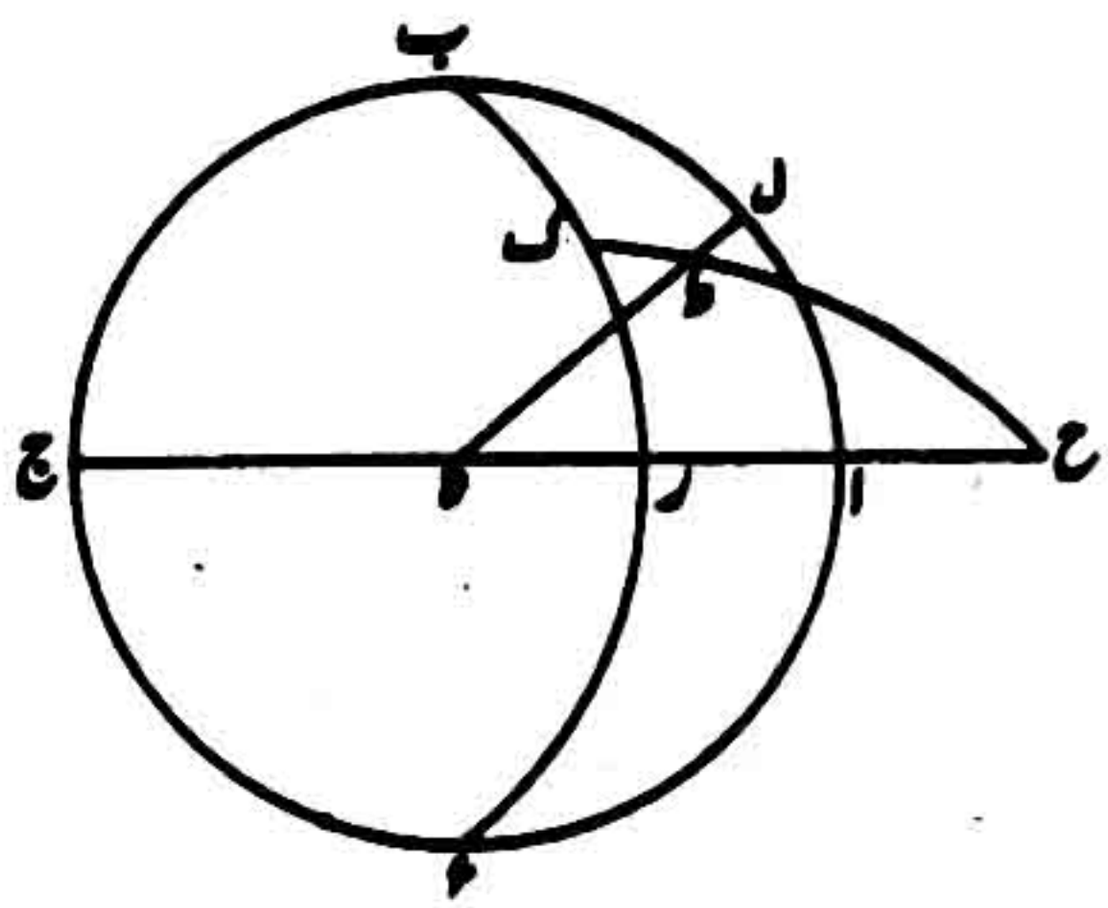
---

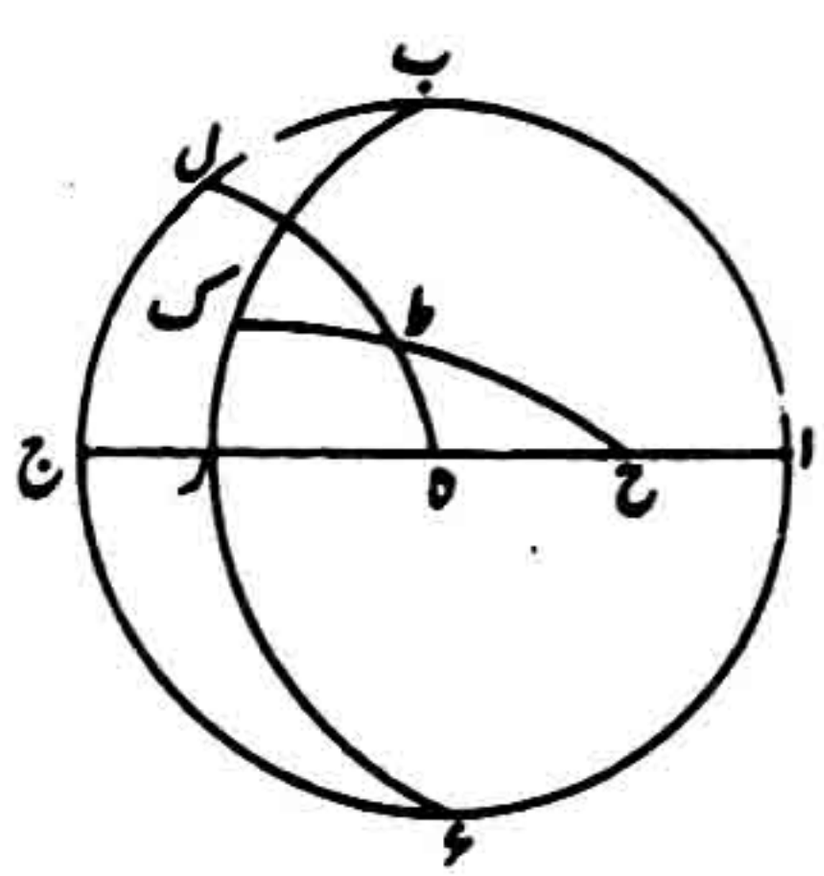
[1] یہ علم مثلث کروی میں بزبان فارسی امام احمد رضا قدس سرہ کی معرکۃ الآرا تصنیف ہے،از قاضی شہید عالم.

marfat.com

میں آئے گا کہ مثلث اوّل میں "طک ہ" ایسا ہی قائم الزاویہ ہے اور زاویہ "ہ" کا قیاس قوس انحراف اور دوم میں مثلث "طک ب" ویسا ہی قائم الزاویہ ہے اور ضلع "ک ب" قوس انحراف لیکن اکثر صورت میں کوئی مثلث ایسا موجود نہیں ہوتا!

مثلاً شکل یہ ہے:





"اب ج ء" افق بلد ہے "ب رء" معدل "ح" قطب شمالی "ہ" سمت الراس بلد "ط" سمت الرأس مکہ معظمہ "ح طک" اس کا نصف النہار "ہ طل" قوس سمت قبلہ "ب ل" قوس انحراف، یہاں مثلث "ح ک ر" قائم الزاویہ ہے لیکن نہ قوس انحراف کو اس سے تعلق نہ یہ مثلث اس قسم کا کہ اس کا زاویۂ "ر" بھی اسی وجہ سے قائمہ ہے جس سے زاویۂ "ک" کہ دونوں دو میلیہ "ح ک، ح ر" اور معدل سے پیدا ہوئے۔

مثلث "ال ہ" یا "ج ل ہ" قائم الزاویہ سے قوس سمت کا ضرور تعلق ہے مگر یہاں بھی وہی مانع ہے کہ ان کا دوسرا زاویہ "آ" و "ج" بھی قائم ہیں کہ نصف النہار وافق سے پیدا ہوئے لہٰذا یہاں ضرورت پڑتی ہے کہ سمت الرأس مکہ معظمہ پر گزرتا ہوا ایک عمود نصف النہار بلدی پر قائم کریں یعنی نقطۂ اعتدال[1] سے ایک

---

[1] نقطۂ اعتدال سے مراد نقطۂ مشرق و مغرب ہے یعنی اگر فصل طول شرقی ہے تو نقطۂ مغرب سے اور غربی ہے تو نقطۂ مشرق سے، ۱۲ رقاضی شہید عالم.

marfat.com

عظیمہ سمت (الرأس) مکہ پر گزاریں کہ نصف النہار پر آپ ہی عمود ہوگا کہ اس کے قطبین[1] نقطتین اعتدال پر گزرا۔

ادراک جہت عمود:- یوں تو یہ عمود دائرہ ہے کسی نقطۂ سے اس کا ایک حصہ شمالی ہوگا تو دوسرا نصف جنوبی مگر یہاں عمود سے صرف وہ ربع دائرہ مراد ہے جو افق ونصف النہار میں محصور اور نقطۂ اعتدال وسمت الرأس مکہ مکرمہ پر اس کا مرور، یہ عمود معدل النہار سے ہمیشہ شمال کو گزرتا ہے کہ نقطۂ اعتدال معدل سے ملا ہوا ہے اور سمت الرأس مکہ شمالی۔

رہا باعتبار بلد اس کی حالت مختلف ہے کبھی سمت الرأس سے جنوبی ہوتا ہے کبھی شمالی کبھی منطبق ولہٰذا سمت قبلہ بھی یوں ہی مختلف آتی ہے۔

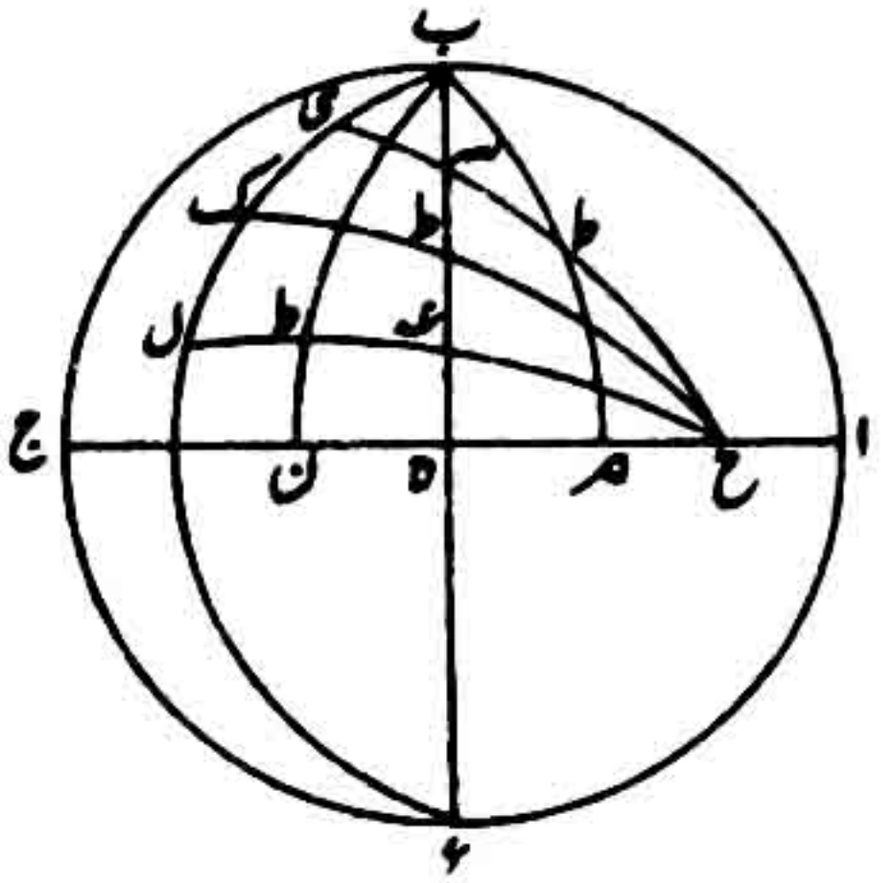
اقول اس کا بیان یہ کہ فصل طول اگر ۹۰ر سے کم ہے تو عرض جنوبی میں یہ عمود سمت الرأس سے ہمیشہ شمال کو گزرے گا کہ اس عرض میں معدل سمت الرأس سے شمالی ہے اور سمت الرأس (مکہ مکرمہ معدل سے) شمالی تو عمود کہ نقطۂ اعتدال سے نکل کر سمت الرأس مکہ پر گزرتا ہوا نصف النہار سے ملا قطعاً سمت الرأس بلد سے شمالی ہوگا۔

مگر عرض شمالی میں تینوں حالتیں ہوتی ہیں اگر عرض عمود عرض البلد کے برابر ہے تو موقع عمود عین سمت الرأس بلد ہے یعنی بلد کا دائرۂ اوّل السموت ہی سمت الرأس مکہ پر گزرا ہوا ہے اور اگر اس کا عرض، عرض البلد سے زائد ہے تو موقع عمود سمت الرأس سے شمالی ہوگا اور عرض بلد سے کم ہے تو جنوبی ہوگا۔

---

[1] یعنی نصف النہار بلد کے قطبین جو نقطتین اعتدال یعنی نقطۂ مشرق ومغرب ہیں، اس لئے کہ جب ایک دائرہ دوسرے دائرہ کے قطبین پر گذرتا ہے تو لا جرم اس پر عمود ہوتا ہے یعنی اس کو زوایا قوائم پر کاٹتا ہے، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

marfat.com



جیسا کہ اس شکل سے ظاہر ہے:

''اب ج ء'' افق شمالی ہے ''ب ہ ء'' اس کا اوّل السموت ''ب ر ء'' معدل النہار ''ح'' قطب شمالی، ظاہر ہے کہ اوّل السموت کا معدل سے فصل اعظم دائرۂ نصف النہار پر ''ہ ر'' ہے کہ عرض البلد ہے پھر کم ہوتا گیا یہاں تک کہ نقطہ ''ب'' پر معدوم ہوگیا ''ح ر، ح ل، ح ک، ح ی'' دوائر میلہ ہیں جو قطب سے نکل کر معدل سے ملے اور اوّل السموت کے نقاط ''ہ، عہ، ط، سہ'' کا معدل سے عرض بتاتے ہیں جن میں سب سے بڑا ''ہ ر'' ہے پھر ''عہ ل'' پھر ''ط ک'' پھر ''سہ ی'' غرض نصف النہار سے جتنا فصل بڑھتا گیا ہے عرض اوّل السموت گھٹتا گیا ہے۔

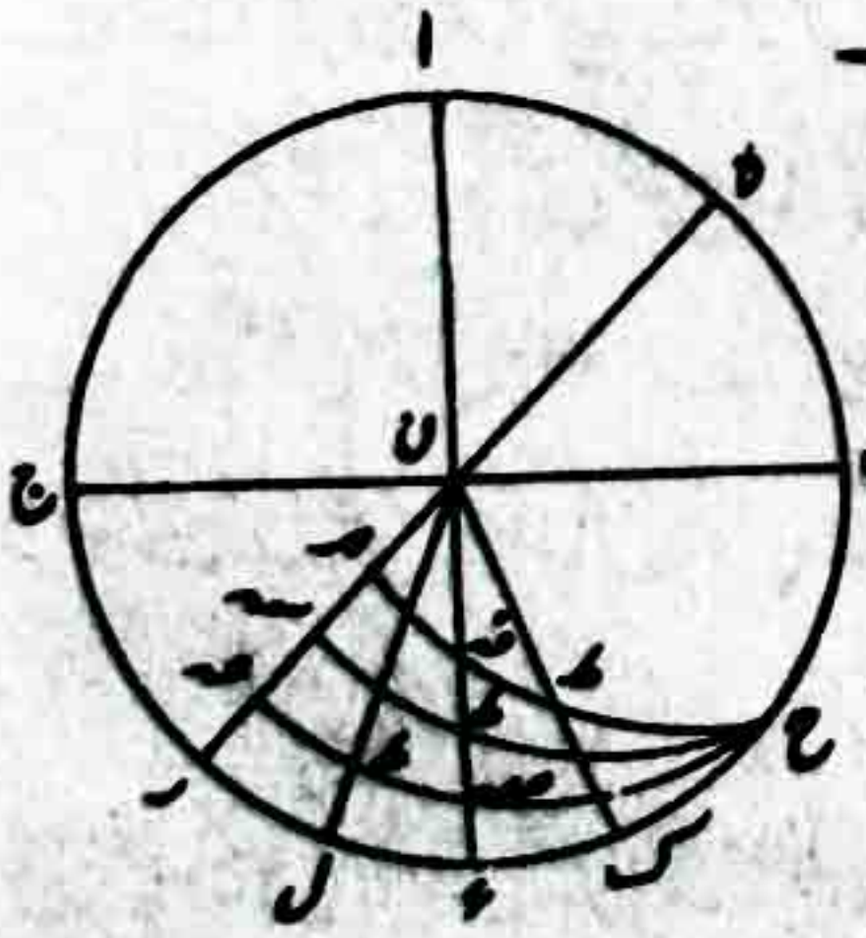
فرض کرو تین شہر مساوی العرض ہیں جن کا عرض، عرض حرم سے زیادہ ہے، اور فصل طول ۹۰ر سے کم بوجہ تساوی عرض، مواقع مذکورہ پر ان کے اوّل السموت کے عرض یکساں ہوں گے۔

فرض کرو عرض ''عہ ل'' عرض حرم سے زائد ہے اور ''ط ک'' مساوی اور ''سہ ی'' چھوٹا ان شہروں میں مکہ معظمہ سے جس کا فصل طول ''ل ر'' ہے وہاں سمت الرأس مکہ معظمہ ''ط'' نصف النہار ''ح ل'' پر ہے اور از انجا کہ ''عہ ل'' عرض حرم سے زائد ہے ''ط'' اوّل السموت و معدل کے بیچ میں پڑے گا تو عمود ''ب ن'' کہ نقطۂ اعتدال سے نکل کر سمت الرأس حرم پر ہوتا ہوا نصف النہار سے ملا، سمت الراس بلد سے جنوب کو پڑے گا اور جس کا فصل طول ''ک ر'' ہے وہاں ''ط'' نصف النہار ''ح ک'' پر ہے اور از انجا کہ ''ط ک'' مساوی عرض حرم ہے ''ط'' خاص اوّل

marfat.com

السموت پر واقع ہوگا اور ''ب ہ'' کہ اوّل السموت ہے وہی وہ عمود ہوگا کہ ''ب'' سے نکل کر ''ط'' پر گزرتا نصف النہار سے ملا اور جس کا فصل طول ''ی ر'' ہے وہاں ''ط'' نصف النہار ''ح ی'' پر ہے اور از انجا کہ ''سہ ی'' عرض حرم سے چھوٹا ہے ضرور ''ط'' اوّل السموت سے باہر شمالی حصے میں رہے گا تو عمود ''ب م'' سمت الراس بلد سے شمال کو پڑے گا۔

اور اگر فصل طول ۹۰ر سے زائد ۱۸۰ر سے کم ہے تو عرض شمالی میں یہ عمود ہمیشہ سمت الرأس سے شمال کی طرف پڑے گا اس لئے کے معدل کا نصف بالا عرض شمالی میں سمت الرأس سے جنوبی ہوتا ہے تو نصف زیریں اس سے شمالی ہو گا اور سمت الرأس حرم معدل سے بھی شمالی ہے تو نہ واقع ہوگا مگر حصۂ شمال میں اور عرض جنوبی ہے تو وہی تینوں حالتیں ہونگیں جو وہاں شمال میں تھیں کہ عرض عمود عرض البلد سے زائد ہے تو عمود حصۂ شمال میں پڑے گا اور مساوی ہے تو خاص اوّل السموت پر اور کم ہے تو نصف جنوبی میں۔



جیسا کہ اس شکل سے ظاہر ہے:

''اب ج ء'' ایک افق جنوبی کا نصف النہار ہے ''ا'' سمت الرأس ''ء'' سمت القدم ''ب ج'' دائرۂ افق ''اء'' اوّل السموت ''ہ ر'' معدل ''ن'' نقطۂ اعتدال جس پر تینوں دوائر، افق و معدل و اوّل السموت کا میل[1] ہوا ہے حصۂ ''اب ½ ء'' اس افق کا شمال ہے اور حصۂ ''اج ء'' جنوب، ظاہر ہے کہ ''ن ء'' اوّل السموت و ''ن ر'' معدل، نقطۂ ''ن'' پر ملاقی ہیں، پھر فصل پیدا ہوا اور عرض اوّل السموت ''قہ م'' پھر ''طہ سہ'' پھر ''صہ عہ'' بڑھتا

---

[1] میل یعنی اجتماع / ½ دائرۂ نصف النہار کا نصف قوس جو حصۂ ''اب ء'' ہے، ۱۲ر قاضی شہید عالم۔

marfat.com

گیا یہاں تک کہ نصف النہار پر ''ءر'' عرض البلد ہوا تین شہر جنوبی مساوی العرض فرض کرو جن کا عرض، عرض حرم سے زائد اور فصل طول ۹۰ر سے زیادہ، فرض کرو ''فہ م'' عرض حرم سے کم ہے اور ''ط سہ'' مساوی اور ''صہ عہ'' زیادہ تو جس کا فصل طول ''ہ م'' ہے وہاں ''ط'' نصف النہار ''ح م'' پر ہے اور ازاں جا کہ ''فہ م'' کم ہے ضرور ''ط'' اوّل السموت سے شمال کی طرف ہے تو عمود ''ن ک'' شمال کو پڑے گا اور جس کا فصل طول ''ہ سہ'' ہے وہاں ''ط'' نصف النہار ''ح سہ'' پر ہے اور ازاں جا کہ ''ط سہ'' مساوی عرض حرم ہے ضرور ''ط'' خاص اوّل السموت پر ہے تو ''ن ء'' اوّل السموت ہی خود وہ عمود ہے اور جس کا فصل طول ''ہ عہ'' ہے ''ط'' نصف النہار ''ح عہ'' پر ہے اور ازاں جا کہ ''صہ عہ'' عرض حرم سے زیادہ ہے ضرور ''ط'' اوّل السموت سے باہر جنوب کی طرف پڑے گا۔

ادراک عرض موقع عمود:- اس بیان سے ظاہر ہوا کہ جہت عمود کا جاننا اس کے عرض جاننے پر موقوف ہے اس عرض کا زاویہ نقطۂ اعتدال پر بنتا ہے جس کی ایک ضلع معدل کی قوس ہوتی ہے اور دوسری ضلع یہ عمود یہ دونوں ضلعیں تو ربع دور ہیں جس کے سبب نصف النہار پر کے دونوں زاویے قائمہ ہیں مگر ہر فصل طول (پر مکہ معظمہ) کا نصف النہار یہ دنوں ضلعیں کاٹ کر ایک مثلث بناتا ہے کہ معدل پر اس کا زاویہ قائمہ اور ایک ضلع (تمام) فصل طول اور دوسری ضلع عرض مکہ مکرمہ ہوتی ہے مثلاً شکل اوّل میں اس عرض کی ایک قوس ''م ر'' ہے ظاہر ہے کہ یہ زاویۂ ''ب'' کی قیاس ہے اور مثلث ''ط ی ب'' قائم الزاویہ میں ''ط ی'' عرض مکہ مکرمہ ہے اور ''ی ب'' تمام فصل طول ''ی ر'' ہے تو بحکم ۱۳ر ظلی:

''ظم عرض مکہ + جم فصل طول = ظم عرض موقع العمود''

یونہی شکل دوم میں اس عرض کی ایک قوس ''ل ر'' ہے کہ زاویۂ ''ل ن ر''

marfat.com

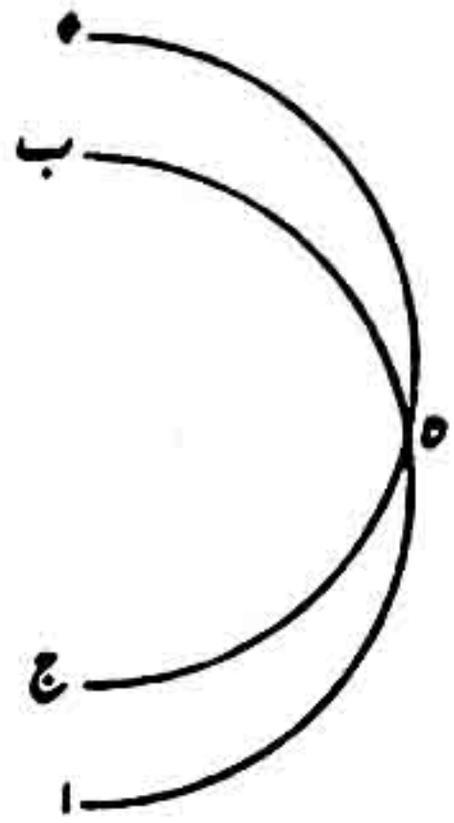
کی قیاس ہے اور مثلث ''ط عہ ن'' قائم الزاویہ میں ''ط عہ'' عرض مکہ مکرمہ اور ''ن عہ'' تمام فصل طول ہے کہ فصل طول ''ہ عہ'' کی قوس منفح ''عہ ز'' ہے اس کا تمام ''عہ ن'' ہے وقس علیہ.

ادراک جہت انصراف:-اقول عمود سمت الرأس سے جدھر گرے گا اسی طرف سمت قبلہ ہوگی شکل دوم میں تو اس کی وجہ ظاہر ہے کہ مواجہ جہت اقرب کی طرف ہوتا ہے جب تک ''ط'' یعنی سمت راس حرم نصف شمالی میں ہے، سمت الرأس سے جہت شمالی میں قریب ہوگی تو منہ شمال کو چاہئے اور جب خاص اوّل السموت ''اء'' پر واقع ہوگی تو نقطۂ اعتدال ہی سے مواجہہ ہوگا اور جب نصف جنوبی ''اح ء'' میں آئے گی تو ''ا'' سمت الرأس سے ''ج'' جنوب کو منہ کرنا چاہئے کہ اب اسی سمت سے قریب ہے اور شکل اوّل میں وجہ یہ کہ دو دائرۂ عظیمہ کا نصف دور سے کم میں دو بار تقاطع ناممکن ہے ورنہ دو دائرے تین بار متقاطع ہوں اور یہ محال ہے اب دائرۂ اوّل السموت سے عمود نقطۂ اعتدال پر اور دائرۂ سمت قبلہ سمت الرأس پر ملے ہوئے ہیں تو وہ نصف النہار تک آنے اور یہ افق تک جانے میں دوبارہ اوّل السموت سے نہ ملیں گے تو سمت رأس حرم اگر اوّل السموت سے شمال کو ہے دونوں دائرے شمال کو چلیں گے وہ نقطۂ اعتدال سے اور یہ سمت الرأس تک اور اپنی اس مسافت میں کہ صرف ربع دور ہے اوّل السموت (سے) شمالی ہی رہیں گے کہ ان میں کوئی جنوبی ہو جائے تو اوّل السموت کو یہیں دوبار قطع کرے یوں ہی اگر سمت حرم جنوب کو ہے تو دونوں دائرے جنوب کو چلیں گے اور اس مسافت میں جنوبی ہی رہیں گے۔

وبوجہ آخر:- عمود نقطۂ اعتدال سے نکل کر سمت الرأس مکہ مکرمہ پر گزر کر نصف النہار بلد پر آیا ہے اور سمت قبلہ کا دائرہ سمت الرأس بلد سے نکل

marfat.com

کہ سمت الرأس مکہ پر ہوتا ہوا افق سے ملے گا اور دو دائرۂ عظیمہ کی قوسیں تقاطع کے بعد اپنی سمت بدل لیتی ہیں۔



مثلاً قوس ''اب'' نقطۂ ''ا'' سے چلی اور قوس ''جء'' نقطۂ ''ج'' سے یہاں ''ا'' شمالی اور ''ج'' اس سے جنوبی تھا اور ''اہ'' / ''جہ'' تک یہی حال رہا ''ہ'' پر مل کر قوس ''اب'' کا ٹکڑا ''ہب'' قوس ''جء'' کے ٹکڑے ''ہء'' سے جنوبی ہو گیا اور وہ شمالی تو موقع عمود جبکہ سمت الرأس سے شمالی ہوگا قوس سمت قبلہ کہ سمت الرأس بلد سے سمت الرأس مکہ معظّمہ تک چلی قوس عمود سے جنوبی ہوئی جب سمت الرأس مکہ معظّمہ پر دونوں کا میل ہوا وہاں سے قوس سمت قبلہ شمالی ہو جائے گی اور افق کے شمالی ہی حصے میں گرے گی کہ نقطۂ اعتدال سے عمود ملا ہوا ہے تقاطع کے بعد جب تک نصف دور نہ ہو جائے (دوبارہ) اس سے نہیں مل سکتی یونہی جب موقع عمود سمت الرأس سے جنوبی ہوگا تو قوس سمت قبلہ اس کے شمال سے چل کر سمت الرأس مکہ پر گزر کر اس سے جنوبی ہو جائے گی اور افق کے حصۂ جنوبی میں گرے گی۔

فائدہ ۱:- یہاں سے ظاہر ہوا کہ عرض موقع نکالتے ہی معلوم ہو جائے گا کہ اس شہر میں سمت قبلہ نقطۂ اعتدال سے شمال کو جھکے گی یا جنوب کو یا کسی طرف نہیں۔

فائدہ ۲:- اقول ازاں جا کہ عرض موقع کے استخراج میں صرف طول بلد کا کام ہے عرض بلدی سے غرض نہیں لہٰذا ایک نصف النہار کے نیچے جتنے مقام ہیں سب کے لئے عرض موقع واحد رہے گا فصل کم میں ان میں سے جتنے جنوبی العرض ہیں اور جن کا عرض شمالی اس عرض موقع سے کم ہے ان سب کا قبلہ شمالی ہوگا اگرچہ ان کا عرض شمالی عرض مکہ معظّمہ سے زائد ہو یہ عرض شمالی جتنا کم ہوگا نقطۂ اعتدال

marfat.com

سے انصراف شمالی زیادہ ہوگا اور جتنا زیادہ ہوگا انصراف گھٹتا جائے گا یہاں تک کہ جس کا عرض، عرضِ موقع سے مساوی ہوگا اسے انصراف نہ رہے گا اور یہاں جتنے بلاد شمالی کا عرض، عرض موقع سے زائد ہے ان سب کا قبلہ جنوبی ہوگا اور جتنا عرض البلد کم انصراف جنوبی کم اور جتنا زائد، زائد اور فصل بیش میں جتنے شمالی العرض ہیں اور جن کا عرض جنوبی عرض موقع سے کم ہے ان سب کا قبلہ شمالی ہوگا یہ عرض جنوبی جتنا کم ہوگا انصراف شمالی زیادہ ہوگا اور جتنا بڑھے گا انصراف گھٹتا جائے گا، یہاں تک کہ جس کا عرض، عرض موقع کے برابر ہے انصراف اصلاً نہ رہے گا اور جتنے بلاد جنوبی کا عرض، عرض موقع سے زیادہ ہے ان سب کا قبلہ جنوبی ہوگا اور جتنا عرض بڑھے گا انصراف ترقی پائے گا۔

فائدہ ۳:- اقول طول واحد میں ہر دو مقام کہ موقع العمود کے دونوں پہلوؤں پر برابر فصل سے واقع ہوں اور یہ نہ ہوگا مگر فصل کم از ۹۰ر پر عرض شمالی اور بیش از ۹۰ر پر عرض جنوبی میں ان دونوں مقاموں پر انصراف مساوی ہوگا اور جہت مختلف ایک جنوبی تو دوسرا شمالی۔

فائدہ ۴:- اقول عرض موقع ہمیشہ عرض حرم سے زیادہ ہوگا کہ ہر دو عظیمہ جب ایک نقطہ پر ملیں ان کا غایت فصل ربع دور پر ہوتا ہے پھر کم ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ نصف دور پر دوبارہ مل جاتے ہیں جیسا کہ میل شمس سے ظاہر ہے کہ رأس الحمل کے بعد سے بڑھتا گیا اور میل کلی انقلابیں پر ہوا پھر انہیں قدموں پر گھٹتا ہوا پلٹا یہاں تک کہ رأس المیزان پر منعدم ہو گیا تو عمود کہ معدل سے نقطۂ اعتدال پر ملتا ہے اسکا غایت فصل نصف النہار پر ہوگا کہ عرض موقع ہے اور سمت رأس حرم پر اسکا گزر اس سے پہلے ہوا تھا تو ضرور وہاں کا فاصلہ یعنی عرض حرم عرض موقع سے کم ہے۔

marfat.com

فائدہ ۵:- اقول نقطۂ اعتدال سے چل کر کہ عمود کو معدل سے جو فصل پیدا ہوا اور نصف النہار تک بڑھتا گیا میل شمسی کی طرح یہ تزاید بروجہ تناقص ہے ابتدا میں سب سے زیادہ بڑے گا پھر زیادت میں کمی ہوتی جائے گی یہاں تک کہ نصف النہار کے پاس بہت خفیف زیادت رہ جائے گی جیسے میل شمس حمل کے ایک درجہ پر تقریباً چوبیس دقیقے بڑھا پھر گھٹتا ہوا جوزا کے ۲۹ر درجہ پر (۱۴) ثانیے سے بھی کم بڑھا اور سمت الرأس حرم فصل کم از ۹۰ر میں جس قدر نقطۂ اعتدال سے قریب ہوگی فصل طول زائد ہوگا اور جس قدر نصف النہار سے قریب ہوگی کم ہوگا اور فصل بیش از ۹۰ میں بالعکس تو ثابت ہوا کہ فصل کم میں جتنا فصل زائد ہو تھوڑے تبدل فصل پر عرض موقع میں زیادہ تغیر ہوگا اور جتنا کم ہو کم اور بیش میں بالعکس و لہٰذا ایک دقیقہ فصل طول پر تو عرض موقع کا عرض حرم سے تفاوت ہی نہ ظاہر ہوگا کہ جم عرض موقع ۷ر مرتبہ اعشاریہ تک مرفوع ہے تو اسکی جمع تغیر نہ لائے گی اور ظم عرض حرم ہی ظم عرض موقع ہوگا، دو دقیقہ فصل طول پر عرض موقع عرض حرم سے صرف ''۰۲ء'' بڑھے گا کہ سوا ثالثے سے بھی کم ہے ایک درجہ فصل طول پر فقط ۱۱ر ثانیے بڑھے گا دو درجہ پر ۴۳ر ثانیے غرض ایک دقیقہ بڑا نہ آئے[1] گا جب تک فصل طول دو درجے ۲۲ر دقیقے نہ ہو لیکن قرب نقطۂ اعتدال میں ۸۹ر درجے فصل طول پر عرض عمود ستاسی درجے ۲۷ر دقیقے ہوگا اور ۹۰ر درجے فصل پر ۹۰ر درجے وہاں ایک درجے پر پاؤ دقیقہ بھی نہ بدلا تھا یہاں ڈھائی درجے سے زیادہ بدل گیا ۸۹ر درجے ۵۸ر دقیقے فصل پر عرض موقع ۸۹ ۵۴ ۵۴ر ہوگا اور ۸۹ ۵۹ فصل پر ۸۹ ۵۷ ۳۹ر وہاں سوا دو درجے پر ایک دقیقہ نہ بدلا تھا یہاں ایک دقیقہ

---

[1] یعنی حقیقۃً ورنہ بطور رفع و اسقاط کہ نصف کو ایک کامل لیتے ہیں ایک درجہ اکتالیس منٹ فصل طول پر ایک دقیقہ فرق شمار ہوگا، ۱۲ر منہ غفرلہ (امام احمد رضا).

marfat.com

پر پونے تین دقیقے بدل گیا۔

فائدہ ۶:- فصل کم جتنا کم ہوگا عرض موقع چھوٹا ہوگا اور جتنا زائد ہوگا بڑھتا جائے گا، یہ امر ملاحظۂ موامرۂ مذکورہ سے واضح ہے کہ ظم عرض حرم + جم فصل طول = ظم عرض موقع۔ جب فصل کم ہے تمام زائد ہے تو جیب بڑی ہے تو ظم عرض مکہ میں حاصل جمع بڑا ہے تو ظم عرض اکبر ہے تو تمام عرض بڑا ہے تو عرض موقع چھوٹا ہے اور فصل بیش میں، بالعکس یعنی، وہ جتنا کم ہوگا عرض موقع بڑا آئے گا اور جتنا بڑھے گا کم ہوتا جائے گا کہ کم میں قوس منفح بڑی ہے تو تمام چھوٹا ہے تو جیب کم ہے تو حاصل جمع کم ہے تو ظم عرض اصغر ہے تو تمام عرض چھوٹا ہے تو عرض بڑا ہے۔

فائدہ ۷:- **اقول** یہ حکم فصل بیش وکم کا تھا لیکن جب فصل پورا ۹۰ر درجے ہو تو عرض عمود بھی کامل ۹۰ر ہوگا کہ اس حالت میں نصف النہار حرم معدل سے نقطۂ اعتدال پر ملے گا تو خود ہی وہ عمود ہوگا کہ سمت الرأس حرم پر گزرتا ہوا نصف النہار بلدی سے قطب شمالی پر ملا تو عرض موقع ۹۰ر درجے ہوا جیسا قاعدہ ۴ر و ۶ر کی شکلوں میں آئے گا اور جب فصل طول صفر یا ۱۸۰ر ہو عمود ناممکن ہوگا کہ دونوں نصف النہار واحد پر ہیں۔

نتیجہ:- یہاں سے ظاہر ہوا کہ فصل طول پیدا ہونے سے عرض موقع پیدا ہوتا ہے جو اپنی ابتدا ہی میں فی الواقع عرض حرم سے زیادہ ہوتا ہے لیکن یہ زیادت بہت خفیف ہوتی ہے اور آہستہ آہستہ بڑھتی ہے یہاں تک کہ ۲۲ر فصل پر ایک دقیقہ ہو پاتی ہے پھر بڑھتی ہے اور زیادت میں زیادت ہوتی جاتی ہے یہاں تک کہ ۹۰ر درجے فصل پر عرض موقع بھی ۹۰ر ہوتا ہے پھر انہیں قدموں پر رجعت قہقری کرتا ہے یہاں تک کہ ۱۸۰ر فصل طول پر معدوم ہو جاتا ہے تو اگر عرض عمود کی جدول تمام دنیا کے لئے بنانی چاہو صرف ۹۰ر درجے کی بنتی ہے جیسے

marfat.com

جدول میل تمام فلک البروج کے لئے فقط ۹۰ ردرجے کی بنتی ہے۔

فائدہ ۸:-اقول یہ جو ہم نے کہا کہ بعض بلاد کا عرض شمالی عرض حرم سے زائد ہوتا ہے پھر بھی انہیں استقبال قبلہ کے لئے شمال کو جھکنا ہوتا ہے[1] اور بعض بلاد جنوبیہ میں جنوب کو جھکیں تو قبلہ کو منھ ہوتا[2] حالانکہ مکہ معظّمہ شمال میں ہے عوام پر اس کا تصور دشوار ہوتا ہے صاحب گنج کا عرض شمالی ۲۴ ۴۸ر ہے عرض مکہ مکرمہ ۲۱ ۳۰ر شمال میں بڑھا ہوا اور اس میں سمت قبلہ کے لئے پونے پانچ درجے شمال ہی کو جھکنا چاہیئے وہاں بعض کا خیال اس کے خلاف تھا جس کا استفتاء یہاں آیا جواب میں اس وہم کا ازالہ نہایت واضح عام فہم بیان سے کیا تھا کہ فتاوائے فقیر میں ہے، اس کا اجمال ہماری تقریر بالا سے واضح کہ یہاں عرض البلد کا اعتبار نہیں بلکہ عرض اوّل السموت کا اور وہ نصف النہار سے اعتدال تک متناقص ہے اسی وجہ سے کہ متقاطع دائروں کا غایت فصل ربع دور پر ہوتا ہے تو فصل کم عرض ۶۰ ردرجے شمالی میں نصف النہار پر اگر ۶۰ ردرجے عرض کی بھی چیز ہوگی اس سے شمالی نہ ہوگی اور نقطۂ اعتدال پر کہ عرض اوّل السموت منعدم ہے ایک دقیقہ عرض شمالی کی چیز بھی اس سے شمالی ہوگی اور فصل بیش عرض جنوبی میں کہ معدل سمت القدم سے جنوب کو ہے نقطۂ اعتدال کے پاس ایک دقیقہ عرض شمالی کی چیز بھی اس مقام سے شمالی ہوگی لیکن نصف النہار کے قریب عرض البلد سے ایک دقیقہ کم بھی عرض شمالی والی شی (بلد) جنوبی کے حصۂ جنوب میں پڑے گی کمالا یخفی.

---

[1] اس کے واضح مثال شمالی امریکہ ہے کہ شمالی امریکہ کے تمام شہروں میں استقبال قبلہ کے لئے شمال کی طرف جھکنا ہوگا بلکہ کناڈا کے وہ مقامات جن کا طول غربی ۶ ۴۰ أ ہے ان کا قبلہ تو خاص نقطہ شمال ہے ان کے علاوہ دوسرے مقامات میں شمال کی طرف انحراف، ۱۲ رقاضی شہید عالم.

[2] جیسے جنوبی امریکہ کے ملک ارجنٹینا میں باہیا بلانکا کہ وہاں استقبال قبلہ کے لئے نقطہ مشرق سے ۱۶ ۱۰ر جنوب کی طرف جھکنا ہوگا، ۱۲ رقاضی شہید عالم.

marfat.com

فائدہ۹:- اقول یہاں سے معلوم ہوا کہ ایک شہر کا مثلاً دوسرے سے شمالی ہونا دوسرے کے اس سے جنوبی ہونے کو مستلزم نہیں ممکن کہ وہ بھی اس سے شمالی ہو فرض کرو ایک مقام کا مکہ معظمہ سے طول ۴۵ درجے ہے اور اس کا عرض شمالی ۴۵ یعنی عرض حرم سے ۴ درجے زائد

	ظم عرض مکہ	۱۰،۴۰۶۴۵۷۷
+	جم فصل طول	۹،۸۴۹۴۸۵۰
=		۱۰،۲۵۵۹۴۲۷
	قوسہ ۹۰ ۵۹	
	عرض عمود ۴۹ ۱	
	ظم عرض مقام	۱۰،۳۲۳۱۳۱۴
+	جم فصل طول	۹،۸۴۹۴۸۵۰
=		۱۰،۱۷۲۶۱۶۴

قوسہ ۵۶ درجے ۶ دقیقے

عرض عمود ۳۷ درجہ ۵۴ دقیقے

دیکھو مکہ معظمہ دوسرے شہر سے ۳ درجے ۳۶ دقیقے شمال کو ہے اور وہ شہر مکہ معظمہ سے ۱۶ درجے ۲۹ دقیقے شمال کو اسی پر جنوبیت کو قیاس کرو۔

جب یہ بیان ممہد ہو لیا اب قواعد سنئے!

marfat.com

باب دوم

بفضلہٖ تعالیٰ ہمارے ایجادی قواعد ہیں

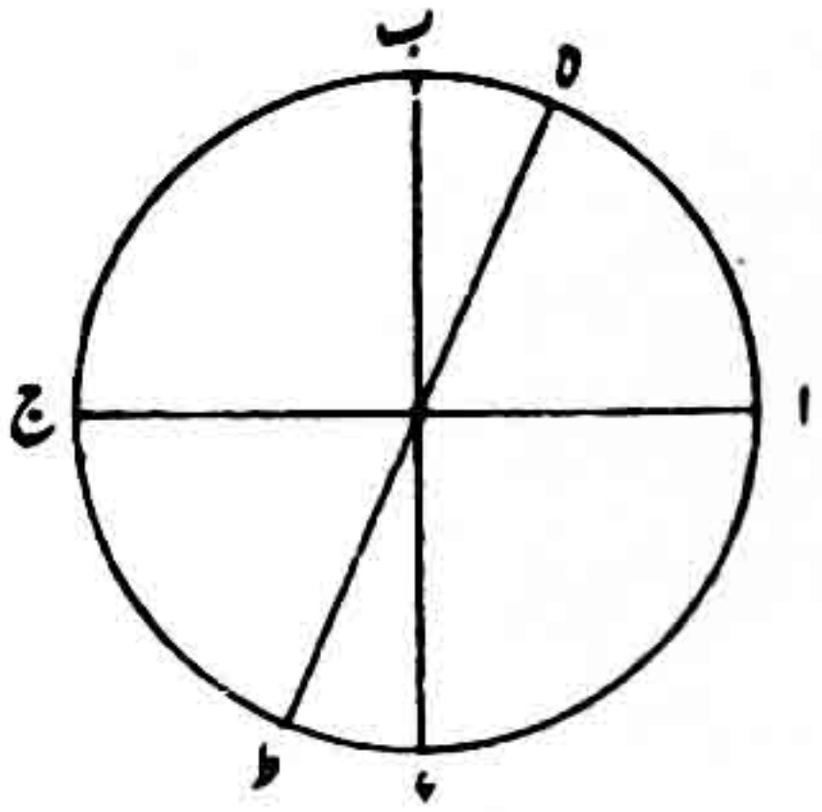
قاعدہ ۱:- اگر فصل طول ۱۸۰ر (درجے ہو) اور مقام کا عرض جنوبی مساوی عرض شمالی مکہ ہو تو اس کا قبلہ مثل قبلۂ مکہ معظمہ ہوگا کہ اس صورت میں وہ مقام مکہ معظمہ کا مقاطر ہے یعنی وہ اور مکہ مکرمہ زمین کے ایک قطر پر ہیں[1] اس طرف مکہ معظمہ اوس طرف وہ مکہ معظمہ میں جس وقت ٹھیک دوپہر ہوگا وہاں ٹھیک آدھی رات ہوگی۔ مکہ معظمہ کی آدھی رات پر وہاں ٹھیک دوپہر ہوگا مکہ معظمہ میں جس وقت آفتاب طلوع کرے گا وہاں غروب ہوگا جس وقت غروب کرے گا وہاں طلوع ہوگا۔

شرح چغمینی میں لکھا کہ:

"یہاں کا قبلہ سب سے سہل تر ہے کہ یہاں کوئی سمت متعین ہی نہیں بلکہ جدھر منھ کرو سب طرف قبلہ ہے"

---

[1] اس کی صورت اس طرح ہوگی:



"اب ج ء" مکہ معظمہ اور مقام مذکور دونوں کا نصف النہار ہے "ب ء" معدل النہار "ہ" مکہ معظمہ "ط" مقام مطلوب القبلہ "ہ ب" عرض شمالی مکہ مکرمہ "ط ء" عرض جنوبی مقام مذکور جو عرض مکہ معظمہ کے مساوی ہے یعنی تحقیق قدیم کے مطابق ۲۵ ۴۱ر اور تحقیق جدید کے مطابق ۴۰ ۴۱ر

خط "ہ ط" قطر زمین جس کے ایک سرے پر مکہ معظمہ اور دوسرے سرے پر مقام مذکور واقع ہے، یعنی وہ مقام مکہ معظمہ کے ٹھیک سمت القدم پر ہے وہاں سے مکہ معظمہ کا فصل تمام جہتوں میں نصف دور ہے، یہ جگہ سمندر میں واقع ہے گرینج سے اس کا طول غربی ۶ ۱۴۰ر ہے اس مقام کا تصور تو آسان ہے لیکن موقع پر اس کی تعیین متعذر ہے، یہ قاعدہ اسی مقام کے لئے خاص ہے، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

marfat.com

اقول یہ صحیح نہیں ضرور یہاں قبلہ متعین ہوگا مگر ایک صورت میں اور اس کا حقیقۃً متعین کرنا واقع میں متعسر بلکہ (متعذر رہے) اور جگہ صدہا میل کے تفاوت سے جہت نہ بدلتی یہاں ہاتھ بھر کے تفاوت سے بدل[1] سکے گی۔

وجہ یہ کہ یہ مقام مکہ معظّمہ سے متحد ہے اور مکہ کا قبلہ عین کعبہ ہے اور وہاں عین کعبہ کا متعین کرنا کس (درجہ) سخت دشوار ہے ہاں وہاں جو محل مقاطر کعبہ معظّمہ ہو خاص اتنی جگہ میں! البتہ یہ بات صادق ہوگی کہ جدھر منہ کرو سب طرف قبلہ ہے جیسے داخل کعبہ معظّمہ میں کہ وہ جگہ[2] خود عین کعبہ ہے کہ محاذات کعبہ معظّمہ میں زیر و بالا ساتویں زمین[3] سے ساتویں آسمان تک سب کعبہ ہے۔

---

[1] کعبہ معظّمہ جس قدر طول و عرض میں پھیلا ہوا ہے اس کے مقاطر میں اتنے طول و عرض کی حد سے باہر جو جگہ بھی واقع ہے اگرچہ ہاتھ بھر کے فاصلہ پر، اس کا حکم "جدھر منہ کرو کعبہ ہے" نہ ہوگا بلکہ وہاں قبلہ ضرور متعین ہوگا، اس لئے کہ اس جگہ سے کعبہ معظّمہ کا فصل ایک جہت میں نصف دور سے مثلاً ہاتھ بھر کم اور دوسری جہت میں نصف دور سے ہاتھ بھر زائد ہوگا اور مواجہ جہت اقرب میں ہونا متعین، اس لئے اس جہت کی طرف رخ کرنا لازم ہوگا جدھر مسافت نصف دور سے ہاتھ بھر کم ہے اس وقت مقاطر کعبہ کی طرف پشت ہوگی، ۱۲ر قاضی شہید عالم۔

[2] قولہ "وہ جگہ خود عین کعبہ ہے" اس جملہ میں "وہ جگہ" سے مراد داخل کعبہ ہے، ۱۲ر قاضی شہید عالم۔

[3] قولہ "ساتویں زمین سے ساتویں آسمان تک کعبہ ہے" پہلے ایڈیشن میں "ساتویں زمین" کے بجائے "ساتویں آسمان" کا لفظ لکھ دیا گیا تھا جس کی وجہ یہ تھی کہ اس وقت مجھے جو نسخہ ملا تھا اس میں اسی طرح لکھا ہوا تھا لیکن جب امام احمد رضا قدس سرہ العزیز کے تلمیذ رشید ملک العلما حضرت علامہ محمد ظفر الدین بہاری علیہ رحمۃ الباری کا نقل کردہ نسخہ دیکھا تو اس میں "ساتویں زمین سے ساتویں آسمان تک" کا لفظ لکھا ہوا پایا، ظاہر ہے کہ دوسرے ناقلین کے مقابلہ میں ملک العلما کا نقل کردہ نسخہ زیادہ معتمد ہے اور قرینہ بھی اسی بات کا متقاضی ہے، اس لئے کہ اس سے پہلے "زیر و بالا" کے الفاظ درج ہیں اور "زیر" یعنی تحت مرکز زمین ہے اور "بالا" یعنی فوق سمت آسمان ہے۔

لہٰذا لف و نشر مرتب کے طور پر ساتویں زمین سے ساتویں آسمان تک" کی عبارت ہی مناسب و موزوں ہے، مزید برآں معنوی اعتبار سے بھی یہی عبارت صحیح و درست ہو رہی ہے اس لئے مجھے جزم ہو گیا کہ ملک العلما کا ہی نسخہ صحیح و درست ہے، استاذ مکرم امام علم و فن (بقیہ اگلے صفحہ پر)

marfat.com

مگر اس محل کا استخراج نہ متعسر بلکہ متعذر ہے طول وعرض شہر کے دیئے گئے ہیں نہ خاص کعبہ معظّمہ کے پھر وہ کہ دیئے گئے ہیں خود مختلف ہیں اور ان کی غایت تقریب فسبحٰن من لایحیطون بشئ من علمہ الا بماشاء البتہ اس تعذر کا اثر یہ ہوگا کہ وہ (اس مکی کے مثل) ہوگا، جس میں اور کعبہ معظّمہ (میں) ایسا (حائل) ہے جسے رفع نہیں کرسکتا کہ اس کا قبلہ جہت کعبہ ہے کما افادہ فی فتح القدیر اور جبکہ یہاں کوئی عین کعبہ نہیں بتا سکتا تو جہت کی تعیین تحری سے ہوگی واللہ تعالیٰ اعلم۔

(صفحۂ گذشتہ کا بقیہ) حضرت علامہ خواجہ مظفر حسین صاحب قبلہ نے بھی اسی کی تائید فرمائی۔

اب اس عبارت کا واضح مطلب یہ ہوا کہ خانۂ کعبہ کے اوپر ساتویں آسمان تک اور خانۂ کعبہ کے نیچے ساتویں زمین تک جو جگہ بھی محاذات کعبہ میں واقع ہے وہ ''کعبہ'' ہے، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

۱ فصل طول ۱۸۰ر ان مقامات کا ہوگا جن کا طول البلد غربی ۴۰ اہو اس طول کے تحت خط استوا (Equator) سے جنوب کی طرف صرف سمندر کا خطہ ہے خشکی کے نام سے قطب جنوبی کے پاس کا معمولی دلدلی علاقہ ہے اس کے علاوہ خشکی مطلقاً نہیں، اور خط استوا سے شمال کی طرف بھی خشکی کا ایک معمولی حصہ پڑتا ہے یعنی کناڈا کی مغربی پٹی جس کا طول غربی ۴۰ ر ہے ان کا قبلہ خاص نقطہ شمال ہوگا، شرق یا مغرب کی طرف انحراف اصلاً نہ ہوگا، یہاں یہ بھی بتاتا چلوں کہ کناڈا کی اس پٹی سے مغرب کا علاقہ اسی طرح ''یو ایس اے'' کے صوبہ الاسکا کا قبلہ غربی شمالی ہوگا یعنی نقطہ شمال سے مغرب کی طرف جھکنا ہوگا، ان مذکورہ مقامات کے علاوہ پورے شمالی امریکہ وجنوبی امریکہ کا قبلہ شرقی ہوگا، شمالی امریکہ کا شرقی شمالی اور جنوبی امریکہ میں بعض جگہ کا جنوبی شرقی اور بعض کا شمالی شرقی، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

۲ ۱۸۰ر درجہ فصل طول کی تقدیر پر کل پانچ صورتیں بنتی ہیں (۱) عرض اصلاً نہ ہو (۲) عرض شمالی ہو مطلقاً (۳) عرض جنوبی ۴۵ ۴۱ر سے کم ہو (۴) عرض جنوبی ۲۵ ۴۱ر سے زائد (۵) عرض جنوبی ۴۵ ۴۱.

یہ پانچویں صورت قاعدہ نمبر ۱ کے تحت آچکی ہے اس لئے وہ اس جگہ زیر بحث نہیں، مسودہ میں اس قاعدہ کے اندر پہلی تین صورتوں میں قبلہ نقطہ جنوب مکتوب ہے اور چوتھی صورت میں نقطہ شمال، مسودہ میں پہلے دونوں جگہ شمال لکھا ہوا تھا، پھر پہلی جگہ شمال کو کاٹ کر اس کے نیچے جنوب لکھا گیا ہے

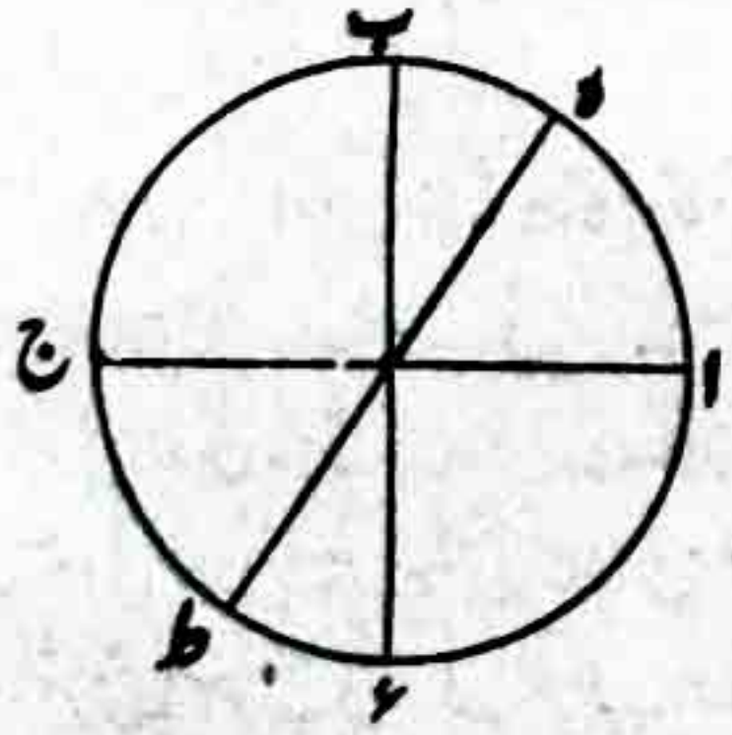
(بقیہ اگلے صفحہ پر)

marfat.com

قاعدہ ۲:- اگر فصل طول ۱۸۰ر ہو اور عرض (اصلا نہ ہو یا) عرض شمالی ہو مطلقا یا جنوبی ۱ف ۲۵ر سے کم تو اس کا قبلہ عین نقطۂ جنوب ہوگا اور اگر جنوبی ۱ف ۲۵ر سے زائد تو قبلہ نقطۂ شمال۔

تنبیہ:- ہر جگہ ۱ف ۲۵ر سے عرض حرم مقصود ہے اگر اس سے کم وبیش تحقیق ہو تو وہی۔

(بقیہ گذشتہ صفحہ کا حاشیہ) ملک العلماء حضرت علامہ ظفر الدین بہاری علیہ الرحمہ نے بھی اپنی کتاب ''توضیح التوقیت'' میں اس قاعدہ کو اسی طرح نقل فرمایا ہے، احقر نے کرہ پر نقشہ بنا کر اس قاعدہ کی چاروں صورتوں کا تجزیہ کیا اور جہت قبلہ کی تعیین کی تو احقر کی ناقص عقل میں یہ بات آئی کہ یہاں معاملہ اس کے برعکس ہونا چاہیے یعنی پہلی تین صورتوں میں قبلہ نقطہ جنوب کے بجائے نقطہ شمال اور چوتھی صورت میں نقطہ شمال کے بجائے نقطۂ جنوب، اس لئے کہ ۱۸۰ر درجہ فصل طول کی تقدیر پر مکہ معظمہ اور مقام مطلوب القبلہ دونوں ایک نصف النہار کے تحت واقع ہوں گے، چاروں صورتوں کی شکل اس طرح ہوگی:



''اب ج ء'' مکہ معظمہ اور مقام مطلوب القبلہ دونوں کا دائرۂ نصف النہار ہے ''ا'' قطب شمالی ''ج'' قطب جنوبی ''ب ء'' معدل النہار ''ہ'' مکہ معظمہ ''ہ ب'' عرض شمالی مکہ معظمہ، پہلی صورت میں مقام مذکور نقطۂ ''ہ'' پر واقع ہوگا اور دوسری صورت میں نقطۂ ''ء'' وقطب شمالی یعنی نقطۂ ''ا'' کے درمیان کسی بھی جگہ، اور تیسری صورت میں نقطۂ ''ء'' اور نقطۂ ''ط'' کے درمیان کسی بھی جگہ، ظاہر ہے کہ ان تینوں صورتوں میں مکہ معظمہ اور مقام مذکور کے مابین نصف النہار کی جو قوس نقطۂ شمال سے گزرتی ہے وہ چھوٹی اور جو نقطۂ جنوب سے گزرتی ہے وہ بڑی ہوگی۔ اور مواجہ جہت اقرب کی طرف ہوتا ہے لہذا ان تینوں صورتوں میں قبلہ نقطۂ شمال ہوگا اور چوتھی صورت میں مقام مذکور ''ط'' وقطب جنوبی یعنی نقطۂ ''ج'' کے درمیان کسی بھی جگہ واقع ہوگا، ظاہر ہے کہ اس صورت میں مقام مذکور اور مکہ معظمہ کے درمیان مسافت نقطۂ جنوب سے ہو کر کم اور نقطۂ شمال سے ہو کر زائد ہوگی لہذا اس صورت میں قبلہ نقطۂ جنوب ہوگا واللہ تعالیٰ اعلم۔

اب رہا یہ سوال کہ ایسا کیونکر ہو گیا فقیر کو نہیں معلوم ممکن ہے دونوں جگہ شمالی لکھ دیا گیا ہو توجہ ہوئی تو عجلت میں ثانی کو کاٹنے کے بجائے اول کو ہی کاٹ کر جنوبی لکھ دیا گیا یا نقل نویس نے عجلت میں ''پچھلے کا بقیہ'' ایسا کر دیا، یہ بھی ہو سکتا ہے کہ اس فقیر کے فہم کا قصور ہو، ۱۲ر قاضی شہید عالم۔

marfat.com

قاعدہ ۳:- اگر فصل طول صفر ہو اور عرض اصلاً نہ ہو[1] یا جنوبی ہو مطلقاً یا (شمالی ۴۱ ۲۵) سے کم[2] تو اس کا قبلہ عین نقطۂ شمال ہوگا اور اگر شمالی ۴۱ ۲۵ سے زائد[3] تو قبلہ نقطۂ جنوب۔

تنبیہ:- قاعدۂ اولیٰ میں ایک صورت تھی اور دوم میں چھ[5]، سوم میں چار ان گیارہ صورتوں میں اس مقام اور مکہ معظّمہ کا دائرۂ نصف النہار ایک ہوگا پہلی سات صورتوں میں اس کا سمت الرأس نصف زیریں میں ہوگا یعنی دائرۂ نصف النہار مکہ مکرمہ کے اس نصف میں جو مکہ کی سمت القدم پر گزرا ہے اور پچھلی چار صورتوں میں اسکا سمت الرأس نصف بالا میں ہوگا یعنی نصف النہار مکہ کے اس نصف میں جو مکہ مکرمہ کے سمت الرأس پر گزرا ہے[6] اس قسم میں قسم اوّل کی نظیر یعنی

---

[1] جیسے افریقہ کے ملک کینیا میں واقع وہ جگہ جس کا عرض بلد صفر ہو اور طول البلد ۵۴ ۹۳ رہو، ۱۲ شہید.

[2] جیسے کینیا کا جنوبی العرض خطہ تنزانیہ کا جنوب مشرق گوشہ اور موزمبیق کا مشرقی علاقہ جن کا طول ۵۴ ۹۳ رہے ان مذکورہ مقامات کے علاوہ اور جگہیں سمندر میں واقع ہیں، ۱۲ قاضی شہید عالم.

[3] جیسے جنوبی سعودیہ، ایتھوپیا اور شمالی کینیا کے وہ مقامات جن کا طول ۵۴ ۹۳ رہے، ۱۲ قاضی شہید عالم.

[4] جیسے سعودی عرب کے وہ علاقے جن کا عرض ۳۰ ۴۱ رسے زائد ہو اور عراق، سیریا، ترکی اور روس کا مغربی حصہ وغیرہ جن کا طول شرقی ۵۴ ۹۳ ہو، ۱۲ قاضی شہید عالم.

[5] دوم میں یعنی فصل طول ۱۸۰ رہونے کی تقدیر پر چھ صورتیں ہیں (۱) عرض صفر (۲) عرض شمالی ۲۵ ۴۱ رسے کم (۳) عرض شمالی ۲۵ ۴۱ ر (۴) عرض شمالی ۲۵ ۴۱ رسے زائد، (۵) عرض جنوبی ۲۵ ۴۱ رسے کم (۶) عرض جنوبی ۲۵ ۴۱ رسے زائد، البتہ قاعدہ میں ذکر کردہ احتمالات کے لحاظ سے کل چار ہی صورتیں بنتی ہیں (۱) عرض اصلاً نہ ہو (۲) عرض شمالی ہو مطلقاً (نوٹ: مذکورہ بالا چھ صورتوں میں سے دوسری، تیسری اور چوتھی اسی میں آگئیں) (۳) عرض جنوبی ۲۵ ۴۱ رسے کم (۴) عرض جنوبی ۲۵ ۴۱ رسے زائد، ۱۲ قاضی شہید عالم.

نوٹ:- ایک سے تین تک تینوں قاعدوں کی ساخت قدیم تحقیق کے عرض کے مطابق رکھی گئی ہے جدید تحقیق میں عرض مکہ ۳۰ ۴۱ رہے، ۱۲ قاضی شہید عالم.

[6] اقول پہلی سات صورتوں میں سمت الرأس بلد کا نصف زیریں میں ہونا اور پچھلی چار صورتوں میں نصف بالا میں ہونا جو بتایا گیا ہے وہ تغلیباً ہے ورنہ قاعدہ ۲ ر کی اس صورت میں کہ "عرض شمالی ہو مطلقاً" اگر عرض شمالی تمام عرض مکہ سے زائد ہو تو اس کا سمت الرأس نصف النہار مکہ کے (بقیہ اگلے صفحہ پر)

marfat.com

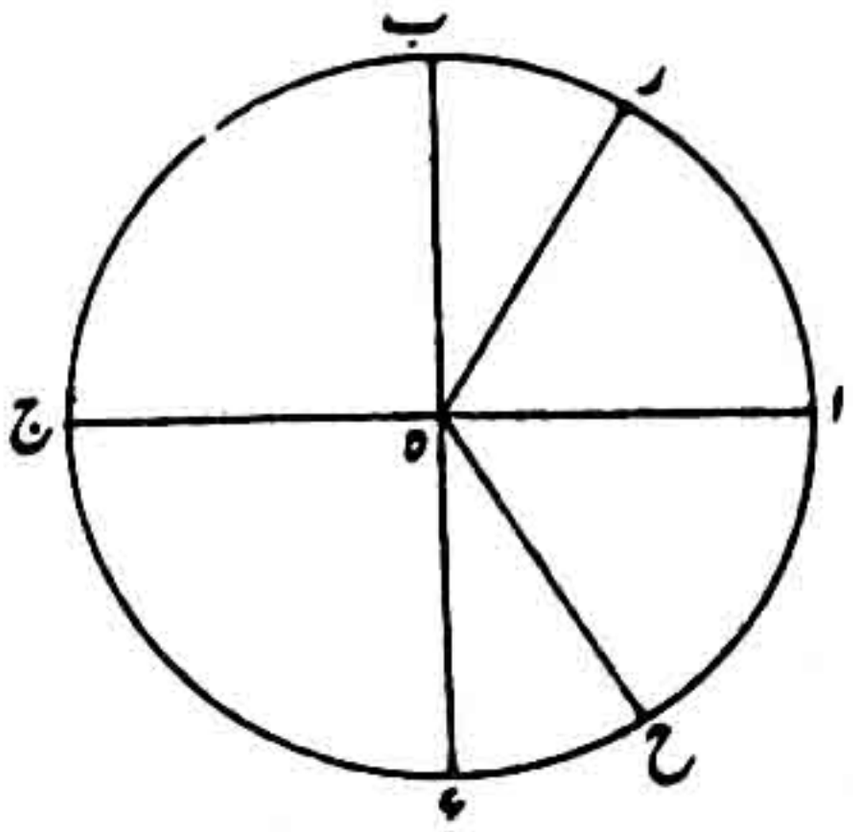
فصل طول صفر ہو اور عرض شمالی ۲۱ ۲۵ر ناممکن ہے کہ اس تقدیر پر وہ یہی مکہ معظّمہ ہے نہ کہ مقام دیگر۔

قاعدہ ۴:- اگر فصل طول ۹۰ر درجے ہو شرقی خواہ غربی اور عرض اصلاً نہ ہو[1] دونوں صورتوں میں انحراف شمالی ہوگا بقدر عرضِ مکہ مکرمہ یعنی طول غربی میں نقطۂ مشرق اور شرقی میں نقطۂ مغرب سے شمال کو ۲۱ ۲۵ر جھکنا ہوگا ظاہر ہے کہ جب فصل طول ۹۰ر درجے ہے تو نصف النہار مکہ مکرمہ یعنی وہ دائرہ کہ قطب شمالی سے نکل کر سمت الرأس مکہ معظّمہ پر ہوتا ہوا معدل النہار سے ملا یہاں خاص نقطۂ اعتدال پر ملے گا یعنی فصل طول غربی ہے تو نقطۂ مشرق سے اور شرقی تو نقطۂ مغرب سے اور جبکہ مقام بے عرض یعنی خط استوا پر ہے تو یہاں نصف النہار مکہ عین افق پر واقع ہوا طول غربی میں افق کے شرقی شمالی حصے پر اور شرقی میں غربی شمالی پر یعنی سمت الرأس مکہ خاص (دائرۂ افق) پر ہے اور وہاں (سے) نقطۂ مغرب (یا نقطۂ مشرق) تک جو قوس ہے عرض مکہ مکرمہ ہے اور معدل النہار اس افق کے سمت الرأس پر گزرا ہوا ہے تو خط سمت قبلہ کہ سمت الرأس بلد سے سمت الرأس مکہ معظّمہ تک ملایا جائے گا نقطۂ اعتدال سے اسی قوس عرض کی قدر شمال کو ہٹا ہوگا کما لا یخفی.

(بقیہ گذشتہ صفحہ کا) نصف بالا میں ہوگا اور قاعدہ ۳ر کی اس صورت میں کہ عرض جنوبی تمام عرض مکہ سے زائد ہو اس کا سمت الرأس نصف النہار مکہ کے نصف زیریں میں ہوگا، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

[1] یہ قاعدہ صرف دو معین مقامات میں جاری ہوگا ایک وہ مقام جو خط استوا پر واقع ہے اور گرینچ سے اس کا طول غربی ۵۰ر درجے ۶ر دقیقے، یہ جگہ جنوبی امریکہ کے ملک برازیل کے شہر "آئی ڈی مراجو" سے شمال کی طرف ایک جزیرہ میں واقع ہے دوسرا مقام بھی خط استواء پر ہے لیکن اس کا طول شرقی گرینچ سے ۱۲۹ر درجے ۵۴ر دقیقے ہے یہ جگہ سمندر میں واقع ہے اور انڈونیشیا کے جزیرہ "وائی گو" سے شمال مغرب کی طرف کچھ ہی فاصلہ پر ہے یہ دونوں مقام ایک دوسرے کے مقاطر ہیں دونوں کا افق ایک ہی ہے اور نصف النہار مکہ کے ساتھ منطبق ہے، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

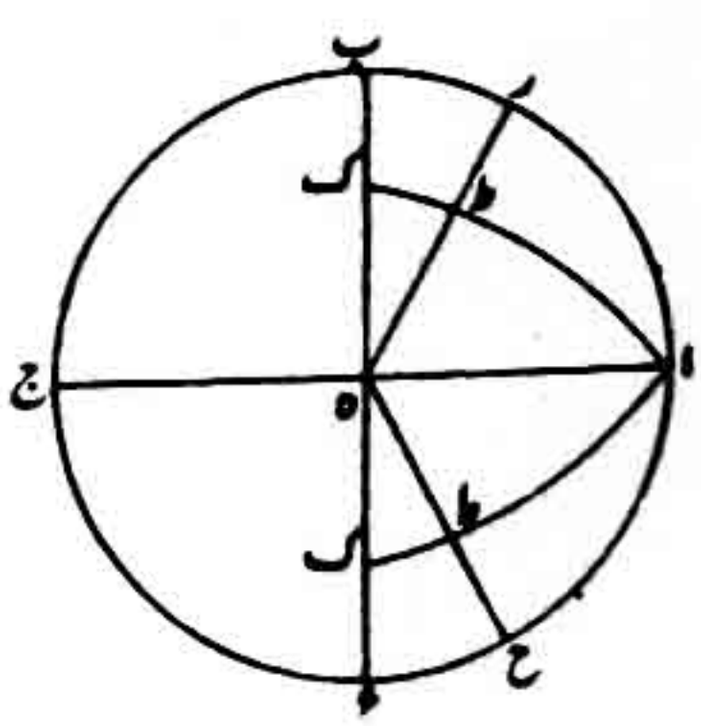
marfat.com

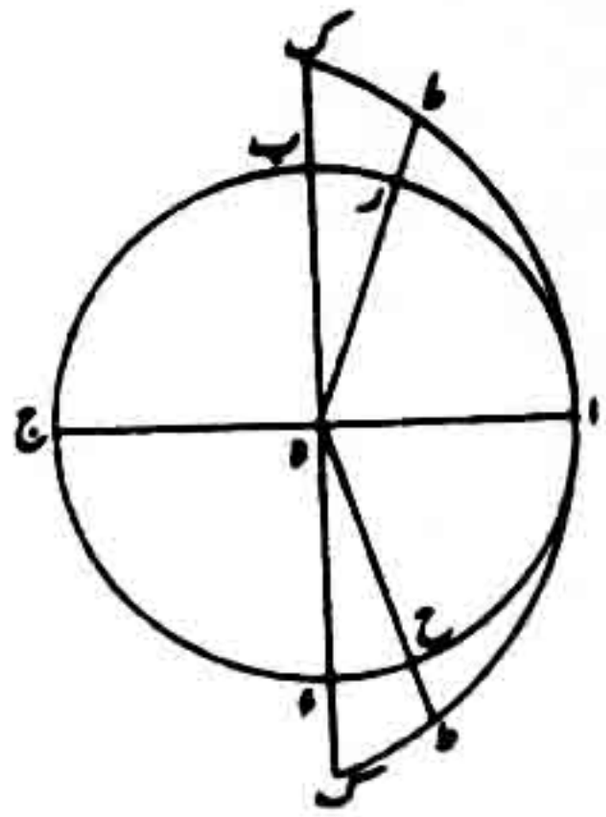


"اب ج ء" افق مستوی ہے "ب ہ ء"
معدل النہار "ا" قطب شمالی فصل طول شرقی ہے تو "ر" سمت الرأس مکہ مکرمہ "ارب" اس کا نصف النہار کہ معدل النہار سے نقطۂ مغرب "ب" پر ملا "ب ہ" فصل طول ہے "ہ ر" خط سمت قبلہ تو "رب" کہ عرض مکہ ہے "ب" سے شمال کو انحراف ہے، اور فصل طول غربی ہے تو "ح" سمت الرأسِ مکہ "ا ح ء" اس کا نصف النہار کہ معدل سے نقطہ مشرق "ء" پر ملا "ء ہ" فصل طول "ہ ح" خط سمت قبلہ تو "ح ء" کہ عرض مکہ ہے "ء" سے شمال کو انحراف ہے۔

تنبیہ:- یہاں تک تیرہ صورتیں ہوئیں ان میں کسی عمل کی حاجت (نہ تھی) آگے (ہوگی) ہم اعمال لوگا (رثمی لکھیں گے) کہ آسان ہیں (تو جیب وظل سے یہی) لوگارثمی مراد ہوں گے ولہٰذا ضرب وتقسیم کی جگہ جمع وتفریق لکھیں گے اور دونوں میں قید مخط ترک کریں گے کہ یہاں حاجت حط نہیں ہوتی فاحفظ.

قاعدہ ۵:- اگر فصل طول شرقی خواہ غربی کم یا بیش ہو اور عرض معدوم تو چاروں صورتوں میں[1] ظم عرض مکہ + جیب فصل = ظم انحراف شمالی[2] فصل طول غربی میں بدستور یہ انحراف نقطۂ مشرق سے ہوگا اور شرقی میں نقطۂ مغرب سے۔





[1] اس قاعدہ کا اجراء خط استواء کے مندرجہ ذیل چار نقطوں کے علاوہ پورے (بقیہ اگلے صفحہ پر)

marfat.com

''اب ج ء'' افق مستوی ہے ''ب ہ ء'' معدل النہار ''ا'' قطب شمالی ''ط'' سمت الرأسِ مکہ معظمہ ''اط ک'' اس کا نصف النہار (فصل طول) شرقی خواہ غربی قوس ''ک ہ'' ہے جو ۹۰ر سے کم طول شرقی میں جزء قوس ''ب ہ'' اور غربی میں جزء قوس ''ء ہ'' اور ۹۰ر سے زیادہ طول شرقی میں قوس ''ب ہ'' اس کا جزء اور غربی میں ''ء ہ'' جزء، ان چاروں صورتوں میں قوس ''ب ر'' نقطۂ مغرب یا ''ء ح'' نقطۂ مشرق سے جانب شمال انصراف ہے یہ قوس قیاس زاویۂ ''رہ ب'' یا زاویۂ ''ح ہ ء'' ہے تو اس زاویے کا جاننا قوس انحراف کا جاننا ہوگا۔

چاروں صورتوں میں مثلث ''طک ہ'' قائم الزاویہ ہے کہ معدل پر میلیۂ ''اط ک'' سے پیدا ہوا ہے اور اس میں ''طک'' عرض مکہ مکرمہ اور ''ک ہ'' فصل طول ہے تو بحکم ۱۳ر ظلی:

ظم عرضِ مکہ + جیب فصل = ظم انصراف وھو المقصود!

فائدہ: - یہاں اگر جیب فصل ظل عرض حرم کے مساوی ہو یعنی فصل طول ۵ً ۴۲ ۴۳ر ہو تو انصراف ۴۵ر درجے ہوگا کہ مثلث مرفوع آئے گا اور وہ ظل ۴۵ر ہے۔

مثال ۱: - فرض کرو فصل طول شرقی یا غربی ایک دقیقہ، عرض مکہ مکرمہ (کا کہ) ۴۱ ۲۵۔

(صفحۂ گذشتہ کا حاشیہ) خط استوا میں ہوگا (۱) گرینج سے طول شرقی ۵۴ ۳۹ر (۲) طول غربی ۹ ۵۰ر (۳) طول شرقی ۵۴ ۲۹ر (۴) طول غربی ۹ ۱۴۰ر مثلاً کینیا، یوگانڈا، زائرے کونگو، گابون، برازیل، کولمبیا کوئیٹو، سنگاپور اور ملیشیا کے وہ مقامات جو خط استوا پر واقع ہیں، خط استوا کا باقی ماندہ حصہ سمندر میں ہے، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

۲ اس ظم کو جدول کوئنج میں مقوس کریں یہی قوس قدر انصراف ہے یعنی اسی قدر نقطۂ مشرق یا نقطۂ مغرب سے شمال کی طرف جھکنا ہوگا، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

marfat.com

	ظ عرض مکہ	۱۰،۴۰۶۴۵۷۷
+	جیب یک دقیقہ	۶،۴۶۳۷۲۶۱
=		۶،۸۷۰۱۸۳۸

قوس ایں ظل ۳۶ ۴ر کہ تمام انصراف یعنی انحراف ہے یعنی نقطۂ شمال سے صرف ڈھائی دقیقہ مشرق یا مغرب کو جھکنا ہوگا۔

مثال ۲:- فرض کرو فصل طول ۸۹ر درجے ۵۹ر دقیقہ یہاں جیب، جیب ربع دور یعنی مرفوع سے اس قدر قریب ہے کہ سات مرتبہ اعشاریہ تک اصلیات میں فرق نہ دیا چہ جائے لوگارثم تو یہاں عرض مکہ مکرمہ قدر انحراف ہے۔

مثال ۳:- فرض کرو فصل طول ۹۰ر درجہ ایک دقیقہ تو قوس منقح ۸۹ر درجہ ۵۹ر دقیقہ اور انحراف وہی بقدر عرض مکہ۔

مثال ۴:- فرض کرو فصل طول ایک سو اوناسی درجہ ۵۹ر دقیقہ تو قوس منقح ایک دقیقہ اور انحراف مثل اوّل ۴۴ ۵۷ ۸۹ر[1]

نتیجہ:- خط استواء میں اگر فصل طول اصلا نہ ہو قبلہ عین نقطۂ شمال کی طرف ہوگا پھر ایک دقیقہ فصل طول پر نقطۂ شمال سے نقطۂ اعتدال کی طرف ڈھائی دقیقے پھرے گا پھر جتنا فصل طول بڑھے گا نقطۂ اعتدال سے قریب ہوتا جائے گا یہاں تک کہ پورے ۹۰ر درجے طول پر ۲۱ر درجے ۲۵ر دقیقے فرق رہ جائے گا یہ انتہاء قرب ہے پھر جتنا فصل طول بڑھے گا نقطۂ اعتدال سے بعد اور دائرۂ نصف النہار[2] سے قرب بڑھتا جائے گا یہاں تک کہ ۱۸۰ر درجہ فصل طول پر ٹھیک نقطۂ شمال

---

[1] یعنی نقطہ مغرب یا مشرق سے شمال کی طرف ۴۴ ۵۷ ۸۹ر اور نقطۂ شمال سے مشرق یا مغرب کی طرف ۳۶ ۴ر

[2] انصراف رہے گا ان دونوں کا مآل ایک ہی ہے کہ ہر ایک دوسرے کا تمام ہے ۱۲ر قاضی شہید عالم۔

(حاشیہ نمبر ۲ر اگلے صفحہ پر)

marfat.com

کی طرف ہو جائے گا۔

قاعدہ ٦:-اگر فصل طول ۹۰ ردرجے شرقی یا غربی اور عرض جنوبی ہو خواہ شمالی عرض مکہ مکرمہ سے کم یا برابر یا زائد آٹھوں صورتوں میں [1]

ظل عرض مکہ + جم عرض بلد = ظل انصراف شمالی [2]

بدستور فصل طول غربی میں انحراف نقطۂ مشرق سے اور شرقی میں مغرب سے، ظاہر ہے کہ جب فصل طول ۹۰ ردرجے ہے تو نصف النہار مکہ مکرمہ نقطۂ اعتدال پر معدل سے ملے گا، پھر اگر عرض شمالی ہے تو قطب شمالی بالائے افق ہوگا اور یہ نصف النہار افق سے اونچا گزر کر نقطۂ اعتدال پر افق سے ملے گا اور عرض جنوبی ہے تو قطب شمالی زیر افق اور یہ نصف النہار افق کے نیچے سے آکر نقطہ اعتدال پر ملے گا بہر حال قوس سمت قبلہ کہ سمت الرأس بلد سے نکلی ہے پہلی صورت میں سمت الرأس مکہ مکرمہ پر گزر کر افق سے ملے گی اور دوسری صورت میں افق سے گزر کر سمت الرأس مکہ مکرمہ پر آئے گی بہر حال نقطۂ اعتدال سے اس قوس تک جو قوس

(بقیہ صفحۂ گذشتہ کا) ۲ یعنی نقطۂ شمال سے قرب بڑھتا جائے گا چونکہ نقطۂ شمال دائرۂ نصف النہار پر واقع ہوتا ہے لہٰذا نقطۂ شمال کے بجائے نصف النہار سے قرب بتایا گیا، ۱۲ر قاضی شہید عالم

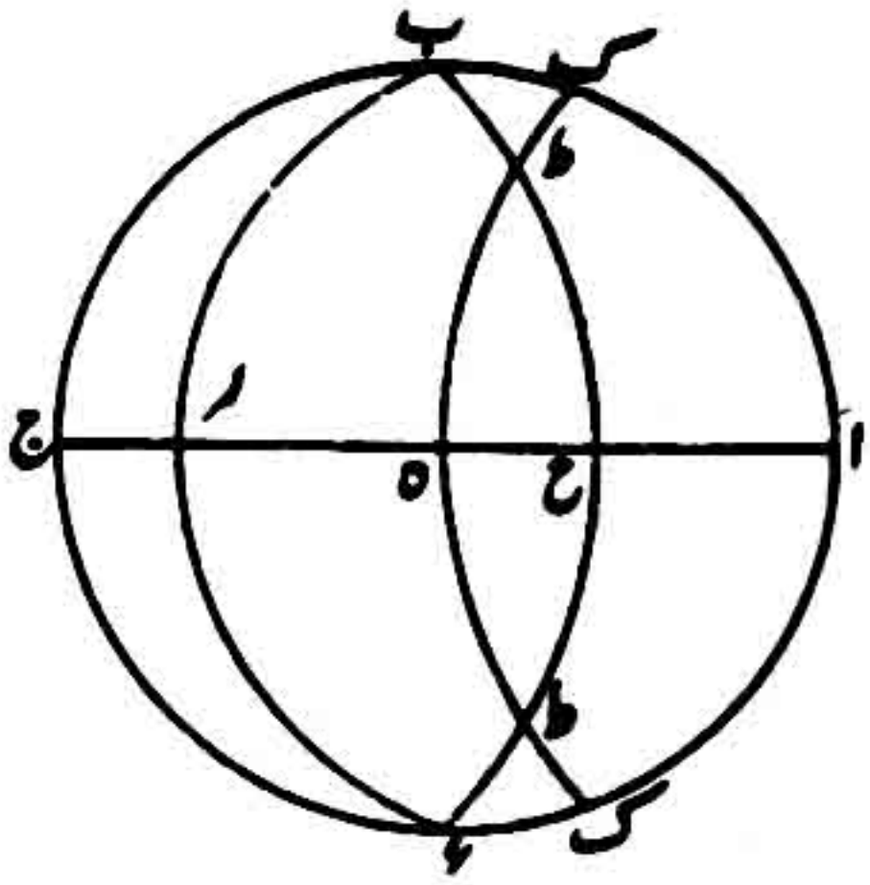
۱ یہ قاعدہ ان مقامات میں جاری ہوگا جن کا طول البلد غربی ۹۰ر ہو جیسے عرض جنوبی میں جنوبی امریکہ کے ملک برازیل کے کچھ مقامات اور قطب جنوبی کے پاس کا دلدلی علاقہ اور عرض شمالی میں گرین لینڈ کے کچھ علاقے باقی حصے سمندر میں واقع ہیں، اسی طرح یہ قاعدہ ان مقامات میں بھی جاری ہوگا جن کا طول شرقی ۵۴ ۲۹ر ہے مثلاً عرض جنوبی میں آسٹریلیا کے کچھ مقامات اور انڈونیشیا کے جزیرہ ''کیم'' و جزیرہ ''میسول'' اور عرض شمالی میں جاپان کے کاگوشیما اور ناگاساکی وغیرہ کا علاقہ اور چین میں چوانجن اور مودنزیان وغیرہ کے قریب کے علاقے اور روس کے کچھ مقامات۔

تنبیہ:-اس قاعدہ کے تحت آنے والے مقامات کا قبلہ مطلقاً شمالی ہوگا، طول غربی ۹۰ر ہونے کی صورت میں شرقی شمالی اور طول شرقی ۵۴ ۲۹ر ہونے کی صورت میں غربی شمالی، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

۲ اس ظل کو جدول ظل (Tangent) میں مقوس کریں اسی قوس کے بقدر نقطۂ اعتدال سے شمال کی طرف جھکنا ہوگا، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

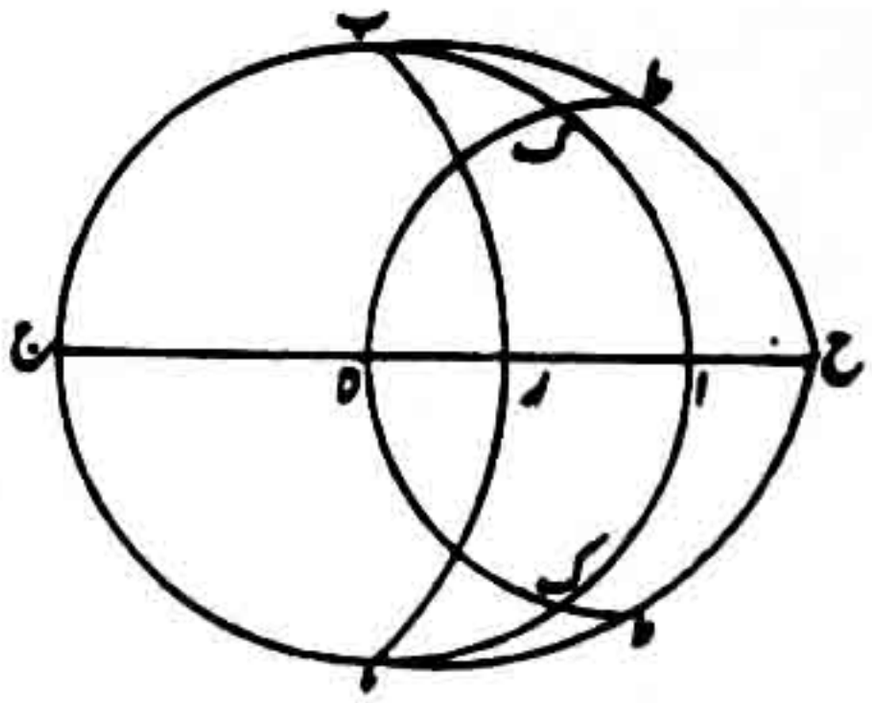
marfat.com

دائرۂ افق کی ہے وہ قوس انحراف ہے اور جو قوس نصف النہار مکہ مکرمہ ہے وہ مکہ مکرمہ کا عرض ہے اور وہ زاویہ کہ نقطۂ اعتدال پر ان دونوں قوسوں[1] سے بنا وہ بقدر عرض البلد ہے کہ اس کا قیاس وہ قوس نصف النہار بلد ہے جو قطب شمالی و نقطۂ شمال میں محصور ہے اور وہ مساوی عرض بلد ہے اور یہ زاویہ کہ افق پر اس قوس سمت قبلہ سے بنا قائمہ ہے کہ قوس سمت ایک دائرۂ ارتفاع کی قوس ہے اور دائرۃ الارتفاع دافق کے تقاطع کا زاویہ ہمیشہ قائمہ ہوتا ہے کہ ان میں ہر ایک دوسرے کے قطبین پر گزرا ہوا ہے۔



شکل یہ ہے:

"اب ج ء" افق شمالی ہے "ا" نقطۂ شمال "ب رء" معدل "ح" قطب شمالی "ط" سمت رأس مکہ مکرمہ، فصل طول شرقی میں "ح ط ب" اور غربی میں "ح ط ء" اس کا نصف النہار "ہ ط ک" قوس سمت قبلہ "ہ ر" یعنی "ا ح" قوس عرض البلد جس کا قیاس دونوں زاویہ "اب ح" اور "اء ح" ہیں "ط ب" یا "ط ء" عرض مکہ مکرمہ۔



"اب ج ء" افق جنوبی ہے "ح" قطب شمالی زیر افق "ہ ک ط" قوس سمت قبلہ باقی بدستور "اب" مثلث "ط ک ب" میں کہ دونوں شکلوں میں اس کا زاویہ قائمہ "ک" افق پر ہے بحکم ۱۴ رفاظلی: جم "ب" عرض البلد

---

[1] ان سے مراد ایک تو نصف النہار مکہ مکرمہ کی قوس ہے جو نقطہ اعتدال اور سمت الرأس مکہ مکرمہ کے درمیان واقع ہے اور دوسری دائرۂ افق بلد کی قوس ہے جو نقطہ اعتدال و قوس سمت قبلہ کے مابین واقع ہے، ۱۲ رقاضی شہید عالم۔ (حاشیہ نمبر ۲ ر اگلے صفحہ پر)

marfat.com

+ظل "طب" عرضِ مکہ مکرمہ = ظل "ب ک" قوس انصراف یوہیں مثلث "طک ء" وھوالمقصود.

مثال ۱:-طول شرقی ۱۳۰ ۱۰ر یا غربی ۹۴ ۵۰ر فرض کرو عرض ایک دقیقہ ظل عرض مکہ معظمہ ۹ء۵۹۳۵۴۲۳ جیب تمام یک دقیقہ لوگارثم میں ۷ر مرتبہ تک مثل مرفوع ہے تو خود عرض مکہ معظمہ قدر انصراف شمالی ہوا جیسا کہ اصلاً عرض نہ ہونے کی حالت میں تھا۔

مثال ۲:-فرض کرو عرض ۸۹ ۵۹ر جس کا تمام یک دقیقہ!

۹ء۵۹۳۵۴۲۳

\+ ۶ء۴۶۳۷۲۶۱

۶ء۰۵۷۲۶۸۴ قوس ۲۴ر ثانیے!

نتیجہ:-اس فصل طول پر شرقی ہو خواہ غربی عرض شمالی ہو خواہ جنوبی خواہ اصلا نہ ہو انصراف مطلقاً شمالی ہوگا اور زیادہ سے زیادہ عرض مکہ مکرمہ کے برابر، عرض تسعین شمالی کے قریب انصراف نہایت خفیف قریب نفی ہوگا پھر عرض جتنا گھٹتا جائے گا انصراف بڑھتا جائے گا یہاں تک کہ خط استواء پر ۱ء ۵۴ر ہو جائے گا پھر جب عرض جنوب کو چلے گا انصراف کم ہونا شروع ہوگا عرض جتنا بڑھتا جائے گا انصراف گھٹتا جائے گا، یہاں تک کہ عرض تسعین کے پاس پھر قریب نفی ہو جائے گا۔

قاعدہ ۷:[1] **اقول** اگر عرض موقع العمود عرض البلد سے مساوی ہو

---

[2] اس لئے کہ اس فصل طول پر عرض البلد جتنا ہوگا اتنا ہی اس کا افق پہلی صورت یعنی عرض شمالی میں نصف النہار مکہ سے نیچے اور دوسری صورت یعنی عرض جنوبی میں نصف النہار مکہ معظمہ سے اوپر ہوگا، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

[1] ہدایت:-کوئی معین مقام جو سابقہ چھ قاعدوں کے تحت نہ آتا ہو اس کے بارے میں یہ معلوم کرنا ہو کہ وہاں بقیہ چار قاعدوں میں کون سا قاعدہ جاری ہوگا تو پہلے عرض موقع (بقیہ اگلے صفحہ پر)

marfat.com

اور فصل طول شرقی خواہ غربی کم ہے تو عرض البلد شمالی اور بیش ہے تو جنوبی ان چاروں صورتوں میں قبلہ عین نقطۂ اعتدال ہوگا فصل طول شرقی میں نقطۂ مغرب اور غربی میں نقطۂ مشرق۔

عرض شمالی میں دائرۂ اوّل السموت کا نصف بالا معدل سے شمالی ہوتا ہے اور نصف زیریں جنوبی اور عرض جنوبی میں بالعکس تو عرض شمالی میں جبکہ فصل طول کم ہے نصف النہار مکہ معظمہ معدل کے نصف بالا سے ملا اور عرض جنوبی میں جبکہ فصل طول زائد ہے نصف زیریں سے ملا اور سمت الرأس حرم محترم معدل سے شمالی ہے تو دونوں صورتوں میں اوّل السموت کی طرف آئی اب وہ عمود کہ نقطۂ اعتدال سے نکل کر اس سمت پر ہوتا ہوا نصف النہار پر عرض البلد کے فاصلہ سے گرے گا اور اوّل السموت خود بھی نقطۂ اعتدال پر گزرا ہوا اور نصف النہار پر یہی عرض رکھتا ہے اگر عمود اس پر منطبق نہ ہو تو دو عظیمہ نقطۂ اعتدال و سمت الرأس یا

(صفحۂ گذشتہ کا بقیہ) عمود حاصل کریں پھر جدول ذیل کو دیکھیں:

جدول برائے اجرائے قواعد

فصل طول شرقی یا غربی	عرض البلد	عرض موقع مساوی عرض بلد ہے	عرض موقع مساوی عرض بلد نہیں	عرض موقع مساوی تمام عرض بلد ہے	تمام عرض موقع مساوی عرض بلد نہیں
۹۰ر سے کم	شمالی	۷	۹		
۹۰ر سے کم	جنوبی			۸	۱۰
۹۰ر سے زائد	شمالی			۸	۱۰
۹۰ر سے زائد	جنوبی	۷	۹		

پہلی اور چوتھی صورت میں عرض موقع اگر عرض البلد کے مساوی ہو تو قاعدہ نمبر ۷ر اور مساوی نہ ہو تو قاعدہ نمبر ۹ر جاری ہوگا، دوسری اور تیسری صورت میں عرض موقع اگر تمام عرض البلد کے مساوی ہو تو قاعدہ نمبر ۸ر اور اگر تمام عرض موقع عرض البلد کے مساوی نہ ہو تو قاعدہ نمبر ۱۰ر جاری ہوگا، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

تنبیہ:- عرض موقع کا تمام عرض البلد کے مساوی ہونا اور تمام عرض موقع کا عرض بلد کے مساوی ہونا دونوں باہم ایک دوسرے کو لازم ہیں، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

marfat.com

نقطۂ اعتدال وسمت القدم یعنی ربع دور میں دو بار ملیں اور ہر دو عظیمہ کو نصف دور پر تقاطع ضرور ہے تو دو دائروں کا تین جگہ تقاطع ہو اور یہ محال ہے۔

لا جرم خود اوّل السموت ہی وہ عمود ہے سمت الرأس مکہ عین اوّل السموت پر ہے اور عرض شمالی میں سمت الرأس بلد اور جنوبی میں اس کی سمت القدم عین موقع عمود ہے اور یہی اوّل السموت کہ بلد و مکہ دونوں کے سمت الرأس پر گزرا ہے دائرۂ سمت قبلہ ہے تو نقطۂ اعتدال ہی نقطۂ سمت قبلہ ہے۔

تنبیہ:- اقول یہ شرائط کہ ہم نے ذکر کئے ان کی وجہ یہ ہے کہ جب یہاں سمت الرأس مکہ معظمہ دائرۂ اوّل السموت پر ہے اور اس کا عرض شمالی ہے تو اسی نصف اوّل السموت پر واقع ہو سکتی ہے جو شمالی ہو لہٰذا افق شمالی میں نہ ہوگی مگر نصف بالا پر تو فصل طول ۹۰ر سے کم ہوا اور جنوبی میں نہ ہوگی مگر نصف زیریں پر تو فصل ۹۰ر سے زائد ہوا۔

فائدہ ۱:- یہ عرض البلد ہمیشہ عرض مکہ معظمہ سے زائد ہوگا کہ اوّل السموت کا معدل سے غایت فصل، عرض البلد ہے پھر کم ہوتا جاتا ہے تو جس کا عرض، عرض حرم کے برابر یا کم ہے اس کے اوّل السموت پر سمت راس حرم کا وقوع محال ہے۔

فائدہ ۲:- مباحث عمود میں گزرا کہ یہاں جب تک فصل طول کی قوس مقنح ۲ر درجے ۲۲ر دقیقہ نہ ہو عرض عمود کا عرض حرم سے ایک دقیقہ تفاوت نہیں آتا ہاں عرض شمالی میں جتنا فصل دو درجہ ۲۲ر دقیقہ سے زیادہ یا جنوبی میں ۱۷۷ر درجے ۳۸ر دقیقہ سے کم ہوگا تفاوت زیادہ ہوتا جائے گا تو چھوٹی قوس مقنح فصل میں قبلہ بلا انصراف ہونا معلوم نہ ہوگا جب تک قوسہائے جیب وظل اور خود عرض البلد میں

marfat.com

ثوانی کی تدقیق نہ کی جائے مثلاً فصل طول ایک درجہ۔

	ظم عرض حرم	۱۰ء۴۰۶۴۵۷۷
+	جم فصل	۹ء۹۹۹۹۳۳۸
=		۱۰ء۴۰۶۳۹۱۵

اب بلا تدقیق ثوانی اس کی قوس ۹۸ ۳۵ر تو عرض عمود مساوی عرض حرم تو جس شہر کا عرض ۲۱ر درجے ۲۴ر دقیقے ہو اس کا قبلہ شمال کو ہوگا اور جس کا ۲۱ر درجے ۲۵ر دقیقے ہو بلا انصراف ہوگا اور ۴۱ ۴۶ر پر جنوبی ہوگا اور بروجہ تدقیق اس حاصل جمع کی قوس ۶۸ر درجے ۳۴ر دقیقے ۴۹ر ثانیے تو عرض عمود ۲۱ر درجے ۲۵ر دقیقے ۱۱ر ثانیے پس اس قاعدے کی بنا پر جس کا بیان بعد قاعدۂ ہشتم ہوگا۔

	ظم فصل	۱۱ء۷۵۸۰۷۸۵
-	جم عرض عمود	۹ء۹۶۸۹۱۷۱
=	محفوظ	۱۱ء۷۸۹۱۶۱۴

پس عرض ۲۱ر درجے ۲۵ر دقیقے میں تفاضل ۱۱ر ثانیہ!

	محفوظ	۱۱ء۷۸۹۱۶۲۴
+	جیب ۱۱	۵ء۷۲۶۹۶۷۶
=		۷ء۵۱۶۱۲۹۰

قوس ایں ظل ۱۱ر دقیقے ۱۷ر ثانیے یہ انصراف شمالی ہوا اور اگر عرض ۴۱ ۴۵ ۱۱ر ثانیے ہو تو قبلہ بلا انصراف ہوگا اور اگر ۴۱ ۴۵ ۴۲ر ثانیے ہو تو اب بھی تفاضل ۱۱ر ثانیے اور عمل بدستور اور انصراف جنوبی ۱۱ر دقیقے ۱۷ر ثانیے اور اگر عرض ۴۱ ۴۶ر ہو تو تفاضل ۴۹ر ثانیے۔

marfat.com

	محفوظ	۱۱ء۷۸۹۱۶۱۴
+	جیب ۴۹ر ثانیے	۶ء۳۷۵۷۷۰۹
=		۸ء۱۶۴۹۳۲۳

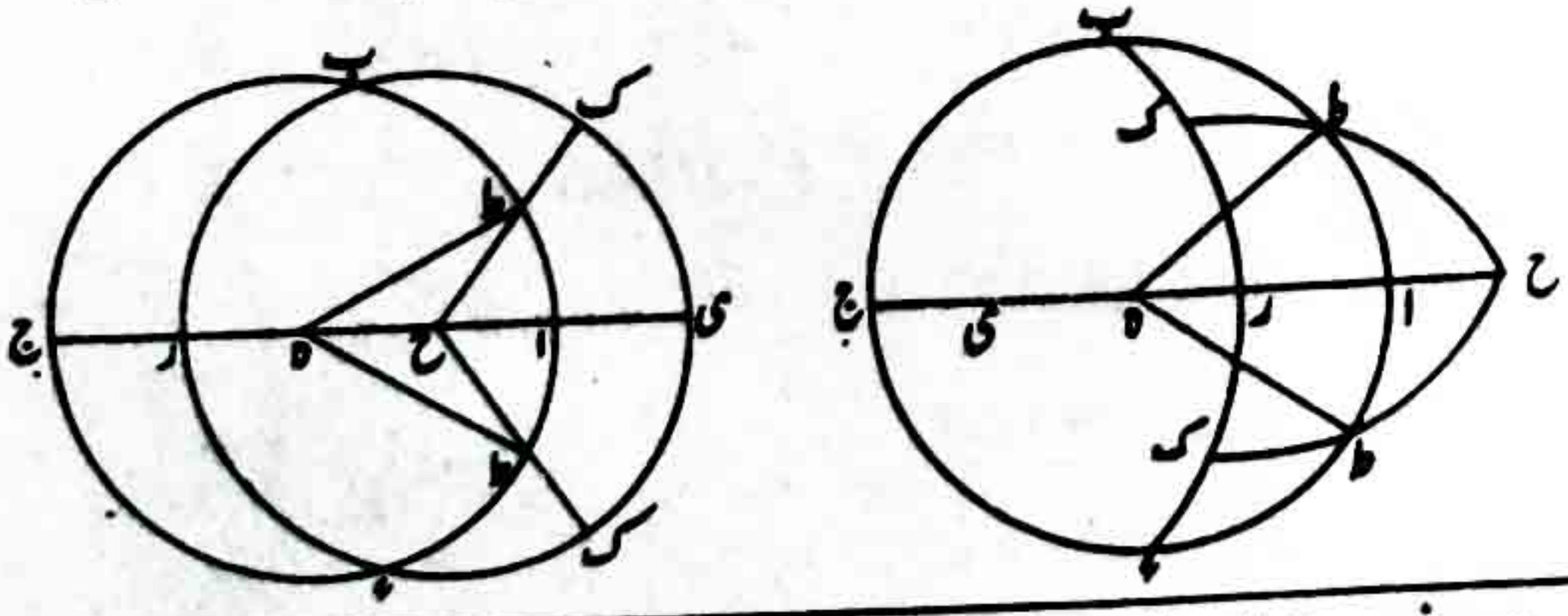
قوس ایں ظل ۵۰ ۱۵ یہ انصراف شمالی ہوا وقس علیہ یہ بھی ایک درجہ فصل طول پر ہے ورنہ مثلاً دو دقیقہ فصل پر پتہ ہی نہ چلے گا نہ خارج میں اس پر عمل ممکن ہوگا کما لا یخفٰی.

قاعدہ ۸:- اقول اگر عرض موقع العمود تمام عرض البلد کے مساوی ہو اور فصل طول شرقی خواہ غربی کم ہے تو عرض جنوبی اور زائد تو عرض شمالی ان چاروں صورتوں میں:

[۱]....جیب عرض البلد + ظل فصل طول = ظل انحراف!

[۲] خواہ....جیب عرض حرم - جم عرض البلد = جیب انصراف!

[۳] خواہ....جم عرض مکہ + جیب فصل طول = جیب انحراف از نقطۂ شمال[1]!



---

[1] قاعدہ نمبر ۸ر کے تحت مذکورہ تینوں طریقوں سے سمت قبلہ استخراج کر سکتے ہیں، پہلے اور تیسرے طریقہ سے جو نتیجہ برآمد ہوگا وہ نقطۂ شمال سے نقطۂ اعتدال کی طرف یعنی فصل طول شرقی ہے تو نقطۂ مغرب اور غربی ہے تو نقطۂ مشرق کی طرف انحراف بتائے گا اور دوسرے طریقہ سے جو نتیجہ برآمد ہوگا وہ نقطۂ اعتدال سے نقطۂ شمال کی طرف انصراف بتائے گا، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

تنبیہ:- قاعدہ نمبر ۸ر کے تحت آنے والے تمام مقامات کا قبلہ مطلقاً شمالی ہوگا فصل طول شرقی ہے تو غربی شمالی اور غربی ہے تو شرقی شمالی، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

marfat.com

بدستور فصل طول شرقی میں نقطۂ مغرب اور غربی میں نقطۂ مشرق کو۔

''اب ج ء'' افق ہے اوّل میں جنوبی دوم میں شمالی اوّل میں ''ب رء'' قوس معدل ہے دوم میں ''ب رء ی'' دائرۂ معدل ''ح'' قطب شمالی ''ہ'' سمت الرأس بلد ''ط'' سمت الرأس حرم ''ح ط ک'' نصف النہار حرم ''ہ ط'' خط سمت قبلہ ''ا ط'' قوس انحراف از نقطۂ شمال۔

ہر افق مائلی مستوی سے دو حصے ہو جاتی ہے قطب ظاہر کی طرف کا نصف افق مستوی سے نیچا اور قطب خفی کی طرف کا اس سے اونچا ہوتا ہے افق کا حصۂ بالا عرض شمالی میں معدل کے نصف بالا سے جنوبی ہوتا ہے اور حصۂ زیریں نصف زیریں سے شمالی اور عرض جنوبی میں بالعکس اب کہ عرض شمالی میں فصل طول زیادہ ہے نصف النہار مکہ معظمہ معدل کے حصہ زیریں سے ملا اور عرض جنوبی میں کہ فصل طول کم ہے حصۂ بالا پر آیا اور یہ حصے اپنے قریب کے حصہائے افق سے جنوبی ہیں اور سمت الرأس حرم معدل سے شمالی تو دونوں صورتوں میں سمت الرأس مکہ معظمہ جانب افق آئی عمود کہ نقطۂ اعتدال سے نکل کر اس پر گزرتا ہوا نصف النہار پر تمام عرض البلد کے فاصلہ سے گرا اور افق بھی نقطۂ اعتدال پر گزرتی ہے اور معدل سے یہی فاصلہ رکھتی ہے اگر عمود اس پر منطبق نہ ہو تو لازم آئے کہ دو عظیمہ نقطۂ اعتدال اور نصف النہار دونوں پر صرف ربع دور کے فصل میں دو بار ملیں اور یہ محال ہے لاجرم ضرور کہ افق ہی یہ عمود ہو اور اسکا موقع عین نقطۂ شمال اور سمت الرأس حرم نفس دائرۂ افق پر نقطتین اعتدال و شمال کے بیچ میں اب مثلث ''ح ا ط'' قائم الزاویہ میں ''ح ط'' تمام عرض مکہ مکرمہ ''ا ح'' عرض بلد اور زاویہ ''ح'' کا قیاس عرض جنوبی میں قوس ''ک ر'' فصل طول اور شمالی میں ''ک ی'' کہ اس کی تنقیح ہے بہر حال اس کا قیاس قوس فصل ہے تو اس مثلث میں تین معلوم ہوئے لہٰذا

marfat.com

اس میں ''اط'' قوس انحراف بوجوہ جان سکتے ہیں۔

[۱] بیکم ظلی :- جیب عرض البلد × ظل فصل طول = ظل انحراف!

[۲] بدوم فامغنی :- جیب عرض حرم ÷ جم عرض البلد = جیب انصراف!

[۳] بیکم مغنی :- جم عرض مکہ × جیب فصل = جیب ''اط'' انحراف مذکور وھوالمقصود!

تنبیہ:- اقول شرائط کہ ہم نے ذکر کئے انکی وجہ قیاس سابق پر ظاہر ہے کہ سمت الرأس مکہ معظمہ افق کے اسی حصے پر ہوسکتی ہے جو معدل سے شمالی ہے لہٰذا افق جنوبی میں نہ ہوگی مگر نصف بالا پر تو فصل طول کم ہوا اور شمالی میں نہ ہوگی مگر نصف زیریں پر تو زائد ہوا۔

فائدہ ۱:- یہ عرض البلد ہمیشہ تمام عرض مکہ مکرمہ سے کم ہوگا کہ افق و معدل کا غایت فصل نصف النہار بلد پر بقدر تمام عرض البلد ہے پھر کم ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ نقطۂ اعتدال پر معدوم ہو جاتا ہے تو واجب کہ تمام عرض البلد عرض حرم سے زیادہ ہو تو لازم کہ عرض البلد تمام عرض حرم سے کم ہو۔

فائدہ ۲:- یہاں بھی جب تک عرض جنوبی میں فصل طول دو درجے ۲۲ رد قیقے اور شمالی میں نصف دور سے اسی قدر کم نہ ہو عرض عمود میں ایک دقیقہ کا تفاوت نہ ہوگا ہاں عرض جنوبی میں فصل جتنا بڑھے اور شمالی میں گھٹے عرض عمود زیادہ اور عرض البلد کم آئے گا کما لا یخفی.

خلاصہ یہ کہ یہاں فصل طول جتنا کم ہو یعنی خود یا بعد تنقیح اتنا ہی عرض البلد زیادہ اور زیادہ ہو تو کم۔

مثال ۱:- فرض کرو فصل طول ایک درجہ:

ظم عرض حرم + جم فصل کی قوس جیسا ابھی قاعدۂ سابقہ میں گزرا۔

marfat.com

۹۸ ۴۴ ۹۴ر یہ عرض بلد جنوبی ہے تمام عرض حرم سے صرف

۱۱ر ثانیے کم!

	جیب عرض بلد	۹،۹۶۸۹۱۷۱
+	ظل فصل	۸،۲۴۱۹۲۱۵
=		۸،۲۱۰۸۳۸۶

قوس ایں ظل ۵۵ ۵۱ر پس انصراف شمالی ۸۹ ۴ ۹۔

یا	جیب عرض حرم	۹،۵۶۲۴۶۸۵
-	جم عرض البلد	۹،۵۶۲۵۲۷۵
=		۹،۹۹۹۹۴۱۰

یعنی جیب ۴۱ ۴۵ ۱۱۔

قوس ایں جیب ۸۹ ۴ ۴۰ر قوس انصراف مخالف ۹۴ر کسر چیزے نیست.

یا:	جم عرض حرم	۹،۹۶۸۹۲۶۲
+	جیب فصل	۸،۲۴۱۸۵۵۳
=		۸،۲۱۰۷۸۱۵

قوس ایں جیب ۵۵ ۵۱ر مطابق عمل اوّل۔

مثال ۲:۔ فصل طول ۱۷۹ر قوس مفتح ایک درجہ باقی عمل وحاصل بدستور۔

مثال ۳:۔ فصل طول ۸۹ ۵۹۔

	ظم عرض حرم	۱۰،۴۰۶۴۵۷۷
+	جم فصل	۶،۴۶۳۷۲۶۱
=		۶،۸۷۰۱۸۳۸

قوس ایں ظل ۴۶ ۴۳ر یہ عرض بلد جنوبی ہے۔

marfat.com

جیب عرض البلد ۶ء۸۷۰۲۶۶۳
\+ ظل فصل ۱۳ء۵۳۶۲۷۳۹
= ۱۰ء۴۰۶۵۴۰۲
قوس ایں ظل ۹۸ ۴۵ پس انصراف شمالی مثل عرض حرم۔

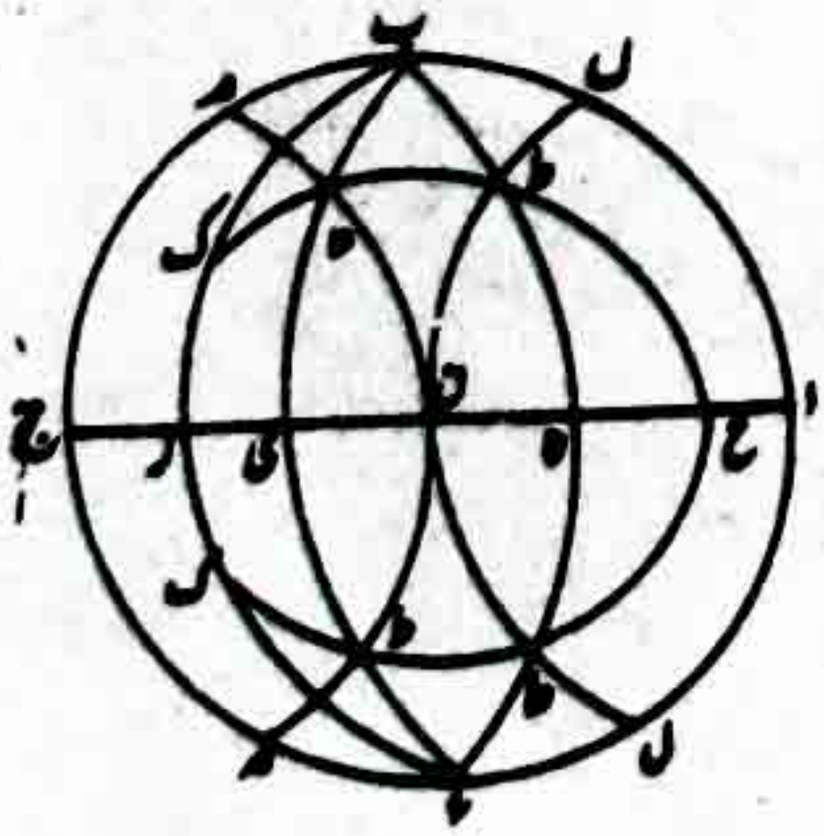
مثال ۴:۔ فصل ۵۰ ۱/قوس مقنح ۸۹ ۵۹/باقی عمل وحاصل بدستور.

فائدہ:۔ یہاں سے ظاہر ہوا کہ اس قسم میں کم از کم انصراف ۴۱ ۴۵/ ہے اور زیادہ قریب ۹۰/ درجے تک۔

قاعدہ ۹:۔ جم عرض موقع + ظل فصل طول = محفوظ اب اگر فصل طول شرقی خواہ غربی کم اور عرض شمالی ہے یا زائد اور عرض جنوبی اور بہر حال عرض البلد مساوی عرض موقع نہیں بلکہ کم ہے یا زائد تو ان آٹھوں صورتوں میں عرض البلد و عرض موقع کا تفاضل لیں اب!

محفوظ۔ جیب تفاضل = ظل انحراف از نقطۂ جنوب یا شمال بنقطۂ اعتدال[1]۔

عرض البلد اگر عرض موقع سے کم ہے تو نقطۂ شمال سے انحراف ہوگا اور زائد ہے تو نقطۂ جنوب سے فصل طول شرقی ہے تو نقطۂ مغرب اور غربی ہے تو نقطۂ مشرق کو۔



"اب ج ء" افق شمالی "ن" سمت الرأس بلد "ب ر ء" معدل "ح" قطب شمالی "ط" سمت الرأس حرم "ح ط ک" اس کا نصف النہار "ط ک" عرض حرم فصل طول شرقی میں "ب ہ" خواہ "ب ی" اور غربی میں "ء ہ" خواہ "ء ی" عمود کہ اگر سمت الرأس سے شمال کو پڑا

[1] محفوظ سے جیب تفاضل عرضین تفریق کرنے پر جو ظل حاصل ہوتا ہے اس کو جدول (بقیہ اگلے صفحہ پر)

marfat.com

تو اس کا عرض "ہ ر" اور جنوب کو تو "ی ر" پہلی صورت میں "ن ل" قوس سمت قبلہ "ال" نقطۂ شمال سے مغرب یا مشرق کو انحراف، دوسری صورت میں "ن م" قوس سمت "ج م" دونوں جانب انحراف، مقصود زاویہ "ان ل" یا "م ن ح" کا ادراک ہے کہ قوس انحراف اسی کی قیاس ہے فصل شرقی میں شمال وجنوب دونوں طرف کی "ط" میں مثلث "ط ک ب" اور فصل غربی میں بدستور مثلث "ط ک ء" قائم الزاویہ ہے جس میں "ط ک" عرض حرم اور "ب ک" یا "ء ک" تمام فصل طول اور زاویہ "ب" یا "ء" کی قیاس قوس "ہ ر" خواہ "ی ر" عرض العمود ہے اس سے حسب قاعدۂ مذکورہ عرض موقع معلوم کیا اب مثلث "ح ہ ط" خواہ "ح ی ط" قائم الزاویہ میں زاویہ "ح" کا قیاس قوس "ک ر" فصل طول ہے اور "ح ہ" خواہ "ح ی" تمام عرض موقع العمود۔

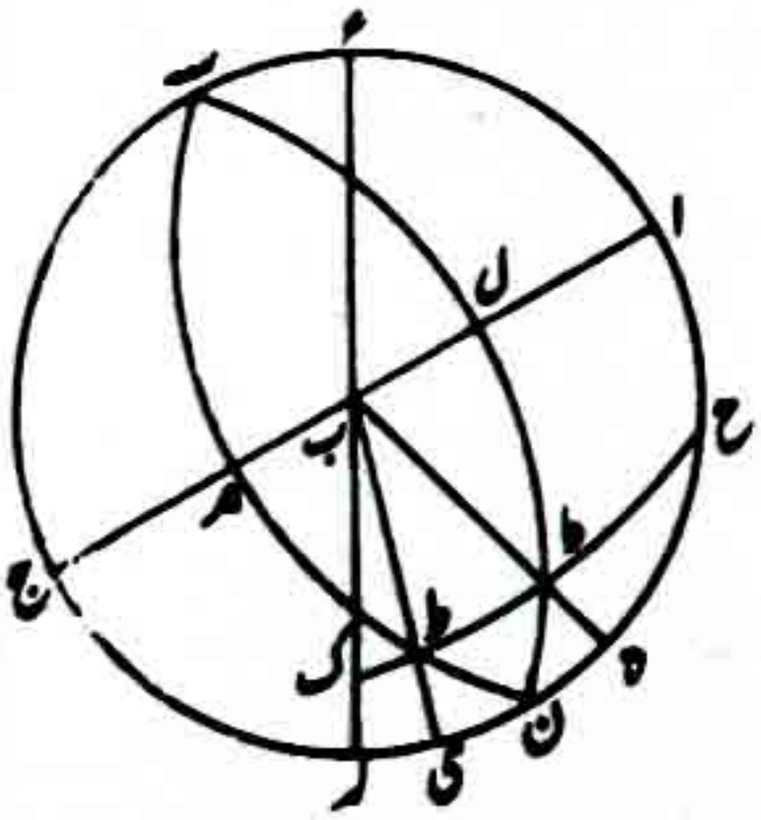
بحکم ۴ ر ظلی جم عرض موقع + ظل فصل طول = ظل "ط ہ" خواہ "ط ی" یہ وہ محفوظ ہے اب مثلث "ن ہ ط" خواہ "ن ی ط" قائم الزاویہ میں زاویہ "ن" کا قیاس قوس "ال" خواہ "ج م" قوس انحراف ہے اور "ہ ن" خواہ "ن ی" عرض موقع وعرض البلد کا تفاضل۔

(بقیہ اگلے صفحہ کا)(Tangent) میں مقوس کریں یہی قوس قدر انحراف ہے یعنی نقطۂ شمال یا نقطۂ جنوب سے نقطۂ اعتدال کی طرف اسی قدر جھکنا ہوگا، ۱۲ ر قاضی شہید عالم۔

۲ عرض شمالی میں فصل طول ۹۰ ر سے کم ہو تو عرض عمود کے ساتھ عرض البلد کی تین حالتیں ہوں گی: (ا) عرض البلد، عرض موقع سے کم (۲) زائد (۳) مساوی، مساوی کی تقدیر پر قوس سمت قبلہ اور عمود دونوں باہم منطبق ہوں گے جیسا کہ قاعدہ ۷ ر میں گزرا، اور کم وزائد کی تقدیر پر مکہ معظمہ پر دونوں کا تقاطع ہوگا، تقاطع کے بعد دونوں خطوط کی جہتیں بدل جاتی ہیں اس لئے عرض البلد اگر عرض موقع سے کم ہے تو قوس سمت قبلہ نقطۂ تقاطع تک عمود سے جنوبی ہوگی اور تقاطع کے بعد عمود سے شمالی ہو جائے گی، چونکہ عمود نقطۂ اعتدال سے ملتا ہے اس لئے انحراف نقطۂ شمال کی طرف ہوگا اور عرض البلد اگر عرض موقع سے زیادہ ہے تو برعکس یعنی قوس سمت قبلہ نقطہ تقاطع تک عمود سے شمالی ہوگی اور تقاطع کے بعد جنوبی ہو جائے گی اس لئے انحراف نقطۂ جنوب کی طرف ہوگا، فصل طول ۹۰ ر سے زائد اور عرض جنوبی ہے تو عمود نقطۂ اعتدال سے نکل کر سمت الرأس مکہ سے گذرتا ہوا نصف النہار پر زیر افق واقع ہوگا اور سمت (بقیہ اگلے صفحہ پر)

marfat.com

بحکم ہم ظلی ظل "طہ" خواہ "طی" محفوظ۔ جیب "ہن" خواہ "نی" تفاضل عرضین = ظل "ن" قوس انحراف وھو المقصود.



یوں ہی "اسہ ج ن" نصف النہار افق جنوبی ہے "سہ" سمت الراس "ن" سمت القدم "اج" افق ہے "ا" نقطۂ شمال "ج" نقطۂ جنوب یہ قوس جو "ا" سے "ج" تک گئی ہے اس کے وسط میں "ب" نقطۂ اعتدال "ہک" فصل طول جس کی قوس ممتحن "ک ر" تو اس کا تمام "ب ک" ہے[1] "سہ طن" یعنی ن ل خواہ "ن م" قوس سمت قبلہ ہے اور افق کی قوسیں "ال" یا "ج م" قوس انحراف ہیں کہ اوّل زاویہ "اسہ ل" و "ان ل" دونوں کی قیاس ہے اور دوم زاویہ "م سہ ج" و "م ن ج"

(بقیہ صفحۂ گذشتہ کا) رأس حرم بھی زیر افق ہوگا اس لئے کہ فصل طول زائد اور عرض جنوبی ہے، ایسی صورت میں عرض البلد اگر عرض موقع سے کم ہے تو قوس سمت قبلہ جو سمت الرأس بلد سے سمت حرم تک جاتی ہے وہ اوّل السموت سے شمالی ہوگی اور نقطۂ اعتدال سے شمال ہو کر گذرے گی لہٰذا قبلہ شمالی ہوگا اور اگر عرض البلد عرض موقع عمود سے زائد ہے تو قوس سمت قبلہ اوّل السموت سے جنوبی ہوگی اور نقطۂ اعتدال سے جنوب ہو کر گذرے گی لہٰذا قبلہ جنوبی ہوگا اور اگر مساوی ہے تو عمود اور قوس سمت قبلہ دونوں اوّل السموت سے متحد ہو جائیں گے اور قبلہ خاص نقطۂ اعتدال ہوگا جیسا کہ قاعدہ ۷ر میں گزرا، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

[2] تنبیہ:- اس شکل میں درج ذیل چار صورتیں جمع کر دی گئی ہیں (۱) فصل طول شرقی اور عرض البلد شمالی عرض موقع سے زائد، اس صورت میں "ن طم" قوس سمت قبلہ "ب م" انصراف اور "م ج" انحراف ہے (۲) فصل طول شرقی اور عرض البلد شمالی عرض موقع سے کم، اس صورت میں "ن طل" قوس سمت قبلہ "ب ل" انصراف اور "ال" انحراف ہے (۳) فصل طول غربی اور عرض البلد شمالی عرض موقع سے زائد، اس صورت میں "ن طم" قوس سمت قبلہ "ہم" انصراف اور "م ج" انحراف ہے (۴) فصل طول غربی اور عرض شمالی عرض موقع سے کم، اس صورت میں "ن طل" قوس سمت قبلہ "ہل" انصراف اور "ال" انحراف ہے۔

نوٹ: رہی وہ صورت کہ عرض موقع عرض البلد کے مساوی ہو، وہ قاعدہ ۷ر کے تحت آ گئی ہے، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

[1] اور "ب طہ" یا "ب طی" عمود ہے، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

marfat.com

دونوں کی، تو بحکم تساوی زاویہ "ان ل" کا جاننا بعینہ اصل زاویہ انحراف "اسہ ل" کا جاننا ہے یوہیں "م سہ ج" و "م ن ج" باقی تمام بیان مثل سابق ہے اس شکل میں فصل طول شرقی وغربی ایک ہے جب افق میں اوّل السموت رکھیں مشرق ومغرب متمیز ہوں گے یہاں دائرۂ نصف النہار ہے کہ جنوبا وشمالا گزرا ہے تو نقطۂ اعتدال "ب" اگر نقطۂ مشرق فرض کریں فصل طول غربی ہے اور نقطۂ مغرب تو شرقی۔

مثال ۱:- سرکار نور بار اجمیر مقدس کا مکہ معظمہ سے فصل طول شرقی ۳۴ر درجے ۳۱ر دقیقے ہے اور عرض شمالی ۲۶ر درجے ۲۸ر دقیقے۔

ظم عرض حرم		۱۰ء۴۰۶۴۵۷۷
+ جم فصل		۹ء۹۱۵۹۰۶۹
=		۱۰ء۳۲۲۳۶۴۶
قوس ایں ظل ۹۴	۴۳ر تمامش ۴۵	۴۷۔

عرض موقع عمود کہ عرض بلد سے کم ہے لہٰذا قبلہ جنوبی!

جیب ۹۴	۴۳	۹ء۹۵۵۶۶۸۸
+ ظل فصل		۹ء۸۳۷۴۰۴۹
= محفوظ		۹ء۷۹۳۰۷۳۷
-جیب تفاضل کہ ایک درجہ ایک دقیقہ ہے		۸ء۲۴۹۰۳۳۲
=		۱۱ء۵۴۴۰۴۰۵

قوس ایں ظل = ۸۸ ۴۲ر پس نقطۂ مغرب سے جنوب کو انحراف ایک درجہ ۳۸ر دقیقے۔

مثال ۲:- بہار شریف کا فصل طول شرقی ۴۵ر درجہ ۲۳ر دقیقہ عرض شمالی ۴۵ ۱۱۔

marfat.com

	ظم عرض حرم	۱۰ء۴۰۶۴۵۷۷
+	جم فصل طول	۹ء۸۴۶۵۵۹۹
=		۱۰ء۲۵۳۰۱۷۶

قوس ایں ظل ۹۰ ۴۹ر پس عرض عمود ۴۹ ۱۱ـ

عرض بلد سے پورا چار درجے زائد لہٰذا قبلہ شمالی!

	جیب ۹۰ ۴۹	۹ء۹۴۱۰۴۶۱
+	ظل فصل	۱۰ء۰۰۵۸۱۱۴
=	محفوظ	۹ء۹۴۶۸۵۷۵
-	جیب تفاضل ۴	۸ء۸۴۳۵۸۴۵
=		۱۱ء۱۰۳۲۷۳۰

قوس ایں ظل ۸۵، ۴۰ر پس شمال کو انصراف ساڑھے چار درجے۔

مثال ۳:- فرض کرو فصل طول ۱۷۹ ۵۹ر قوس مقنح ۱ر دقیقہ، تمام ۸۹ ۵۹ جیب = مرفوع ∴ ظم عرض حرم + جم فصل = نفس خود پس عرض موقع ۴۱ ۲۵ر مثل عرض حرم یعنی بوجہ تنگی اعشاریہ ورنہ ہم مباحث عمود میں لکھ چکے ہیں کہ حقیقۃً ہمیشہ عرض حرم سے زائد ہوگا۔

	جم عرض عمود	۹ء۹۶۸۹۲۶۲
+	ظل فصل	۶ء۴۶۳۷۲۶۱
=	محفوظ	۶ء۴۳۲۶۵۲۳

اب فرض کرو عرض جنوبی ایک دقیقہ تفاضل عرضین ۴۱ ۴۴ـ

	محفوظ	۶ء۴۳۲۶۵۲۳
-	جیب تفاضل	۹ء۵۶۲۱۴۶۲
=		۶ء۸۷۰۵۰۶۱

marfat.com

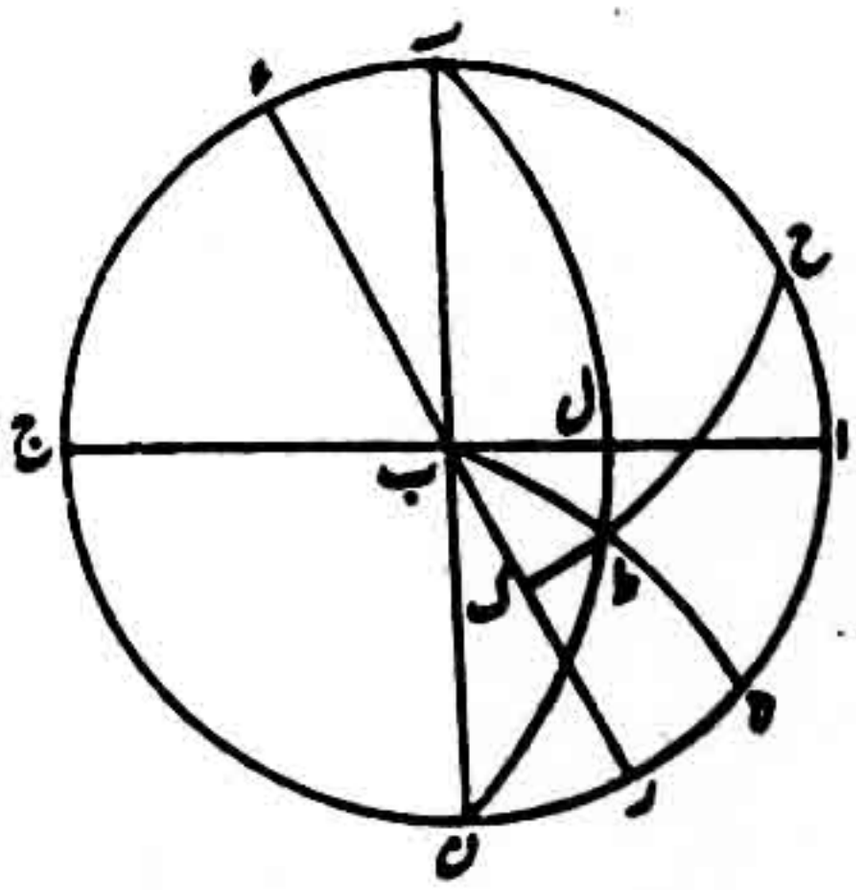
قوس ایں ظل ۴ ۴۳ر پس شمال کو انصراف ۸۹ ۵۷ ۴۷۔

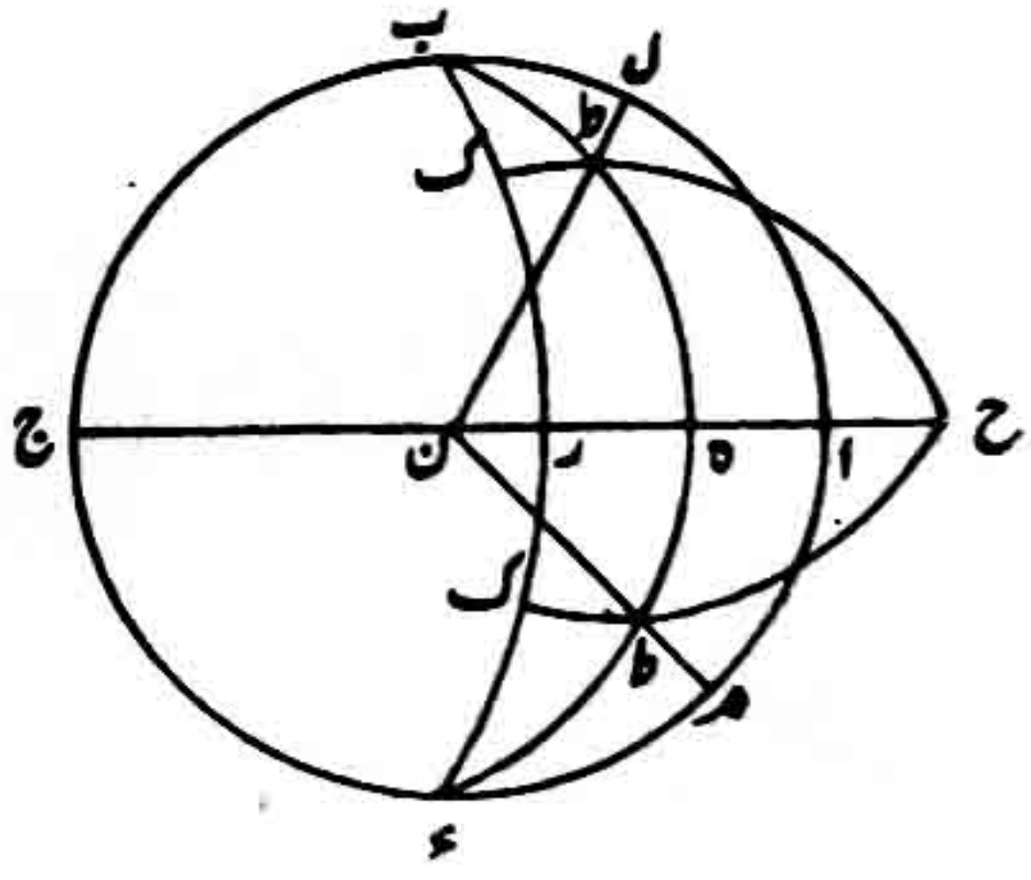
مثال ۴:- اسی فصل طول پر فرض کرو عرض جنوبی ۸۹ ۵۹ر تفاضل عرضین ۹۸ ۴۴۔

	محفوظ	۶٫۴۳۲۶۵۲۳
-	جیب تفاضل	۹٫۹۶۸۸۷۶۶
=		۶٫۴۶۳۷۷۵۷

قوس ایں ظل ایک دقیقہ پس جنوب کو انصراف ۸۹ ۵۹۔

قاعدہ ۱۰:- اگر فصل طول شرقی خواہ غربی کم اور عرض جنوبی ہے یا فصل بیش اور عرض شمالی اور بہر حال عرض البلد مساوی تمام عرض موقع نہیں بلکہ کم یا زائد ہے تو ان آٹھوں صورتوں میں عرض البلد و عرض موقع کو جمع کریں اب محفوظ - جیب مجموع العرضین = ظل انحراف از نقطۂ شمال بنقطۂ اعتدال[1] یہ انحراف ہمیشہ شمالی ہوگا فصل طول شرقی ہے تو نقطۂ مغرب اور غربی ہے تو نقطۂ مشرق کو۔





"اب ج ء" افق جنوبی "اسہ ج ن" نصف النہار افق شمالی "ب رء" معدل "ح" قطب شمالی "ط" سمت الرأس حرم "ال" یا "ام" قوس سمت "ح ن ل" یا

---

[1] یعنی اس ظل کو جدول (Tangent) میں مقوس کریں جو قوس حاصل ہوگی وہ قدر انحراف ہے یعنی اسی قدر نقطۂ شمال سے نقطۂ اعتدال کی طرف جھکنا ہوگا، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

marfat.com

''ح ن م'' جنوبی میں اور ''اسہ ل'' یعنی ''ان ل'' شمالی میں زاویہ انحراف از نقطۂ شمال.....مثلث ''ط ک ب'' سے عرض عمود ''ہ ر'' معلوم کیا پھر مثلث ''ح ہ ط'' سے ظل ''ط ہ'' محفوظ لیا۔

الٰہی ہمارے لئے ہمیشہ ظل ''ط ہ'' محفوظ. صلی اللّٰہ تعالیٰ علی طه و اله وبارك وسلم ابداآمین.

''اب'' مثلث ''ن ہ ط'' میں زاویۂ ''ن'' کا قیاس قوس ''ال'' یا ''ام'' بدستور لیکن ''ہ ن'' وہاں[1] تفاضل عرضین تھا یہاں مجموع عرضین ہے لہٰذا محفوظ- جیب مجموع عرضین = ظل قوس انحراف وھو المطلوب.

مثال ۱:-شہر سفالہ کا مکہ معظمہ سے فصل طول غربی پانچ درجے پچیس دقیقے عرض جنوبی بیس درجے دس دقیقے۔

ظم عرض حرم	۱۰٫۴۰۶۴۵۷۷
+ جم فصل	۹٫۹۹۸۰۵۶۳
=	۱۰٫۴۰۴۵۱۴۰

قوس ایں ظل ۹۸ ۴۰ = عرض موقع ۴۱ ۴۰_

جیب تمامش	۹٫۹۶۸۶۷۷۹
+ ظل فصل	۸٫۹۷۶۹۰۶۰
=	۸٫۹۴۵۵۸۳۹
مجموع عرضین ۴۱ ۴۰_	
محفوظ	
محفوظ	۸٫۹۴۵۵۸۳۹
- جیب مجموع	۹٫۸۲۲۶۸۸۳
=	۹٫۱۲۲۸۹۵۶

[1] یعنی قاعدہ نمبر ۹/ میں، ۱۲/ قاضی شہید عالم.

marfat.com

قوس ایں ظل ۴۶ ۴۴ر پس انحراف از نقطۂ مشرق بہ شمال ۸۲

مثال ۲:- فرض کرو فصل طول ۱۲۰ر درجہ تمام ۶۰ر درجہ!

ظم عرض حرم	۱۰ء۴۰۶۴۵۷۷
+ جم فصل	۹ء۶۹۸۹۷۰۰
=	۱۰ء۱۰۵۴۲۷۷

قوس ایں ظل ۵۳ = عرض موقع ۳۸ ۷۔

جیب تمامش	۹ء۸۹۵۸۳۹۸
+ ظل فصل	۱۰ء۲۳۸۵۶۰۶
= محفوظ	۱۰ء۱۳۴۴۰۰۴

فرض کرو عرض شمالی اَر مجموع ۳۸ ۸۔

محفوظ	۱۰ء۱۳۴۴۰۰۴
- جیب مجموع	۹ء۷۹۰۶۳۲۵
=	۱۰ء۳۳۳۷۶۷۹

قوس ایں ظل ۹۵ ۸ر پس نقطۂ اعتدال سے شمال کو انحراف ۴۴ ۵۲

مثال ۳:- اسی طول میں فرض کرو عرض شمالی ۸۹ ۵۳ر مجموع ۱۲۸ر قوس مفتح ۵۲!

محفوظ	۱۰ء۱۳۴۴۰۰۴
- جیب مجموع	۹ء۸۹۶۵۳۲۱
	۱۰ء۲۳۷۸۶۸۳

قوس ایں ظل ۵۹ ۵۸ر پس نقطۂ اعتدال سے شمال کو انحراف ۳۰ ۴

واللہ سبحانہ تعالیٰ اعلم وصلی اللہ تعالیٰ علی سیدنا ومولانا محمد وآلہ وصحبہ وابنہ وحزبہ وبارک وسلم آمین.

marfat.com

باب سوم

صرف شکل مغنی سے تمام مقاصد کا اثبات

الحمدللہ ہمارے یہ دسوں قاعدے تمام زمین زیر و بالا، بحر و بر سہل و جبل، آبادی و جنگل سب کو محیط ہوئے کہ جس مقام کا عرض و طول معلوم ہو نہایت آسانی سے اس کی سمت قبلہ نکل آئے آسانی اتنی کہ ان سے سہل تر بلکہ ان کے برابر بھی اصلاً کوئی قاعدہ نہیں اور تحقیق ایسی کہ عرض و طول اگر صحیح ہو اور ان قواعد سے سمت قبلہ نکال کر استقبال کریں اور پردے اٹھا دیئے جائیں تو کعبہ معظمہ کو خاص روبرو پائیں۔

شکل مغنی و ظلی دونوں ایک پستان سے دودھ پیئے ہوئے ہیں وان میں ہر ایک تمام مقاصد کے اثبات کو کافی ہے مگر بعض دعاویٰ کو مغنی سے خصوصیت ہوتی ہے کہ اسے براہ راست ثابت کرے گی اور ظلی پھیر کھا کر، ان قواعد میں کوئی ایسا نہیں بعض کو دونوں براہ راست بتاتی ہیں۔

جیسے قاعدہ ۸ر ولہٰذا ہم نے اسے دونوں سے لیا اور بعض کو ظلی سے خصوصیت ہوتی ہے کہ مغنی اسے پھیر سے بتائے گی جیسے بقیہ دعاویٰ کہ ہم نے فقط ظلی سے لئے مگر از انجا کہ مغنی صرف جیبوں سے کام لیتی ہے اور ظلی بے ظل نہیں اور جداول جیب جداول ظل سے محکم تر ہیں کہ آخر میں ظل کا تفاضل سخت فاحش ہے نیز ایک مدعی مختلف براہین سے لینا یہ فائدہ دیتا ہے کہ اگر عمل میں غلطی ہو اس پر تنبیہ ہو جاتی ہے اور مطابقت آئے تو قلب اطمینان کافی پاتا ہے لہٰذا مناسب کہ تمام دعاویٰ کو صرف مغنی سے بھی ثابت کریں۔

قاعدہ ۵:۔ مثلث "طک ہ" قائم الزاویہ میں "طک" عرض حرم اور

marfat.com

''ک ہ''، فصل طول معلوم ہے زاویہ ''ہ'' جاننا ہے۔

اوّلاً:- بیکم فرع اوّل مغنی جم عرض حرم + جیب فصل طول = جم ''طہ'' یعنی وتر قائمہ۔

ثانیاً:- جیب عرض حرم - جیب ''طہ'' = جیب قوس انصراف!

مثال ۱:- فصل طول ''أ'' اس کی جیب التمام اعشاریہ کے سات مرتبہ تک مثل مرفوع ہے تو جم عرض حرم خود ہی جم ''طہ'' ہے یعنی ''طہ'' = عرض حرم تقریباً نہ تحقیقاً تو حاصل قسمت جیب ایک مرفوع تو قوس انصراف ربع دور یعنی ناقص نقطۂ شمال کو منہ ہوگا یہ ڈھائی دقیقہ کا فرق کہ اصلا قابل لحاظ نہیں بلکہ اس کا ادراک ہی ناممکن اس تنگی اعشاریہ نے دیا۔

مثال ۲:- فصل طول ۸۹° ۵۹'.

جم عرض حرم	۹٫۹۶۸۹۲۶۲
+ جیب فصل طول أ	۶٫۴۶۳۷۲۶۱
=	۶٫۴۳۲۶۵۲۳

قوس ۵۶° ''طہ'' = ۸۹° ۵۹' ۴".

اس کی جیب مرفوع تو جیب عرض حرم اس پر تقسیم سے بے حالہ رہے گی تو عرض حرم قدر انصراف ہے وھو المطلوب.

قاعدہ ۶:- مثلث ''طک ب'' قائم الزویہ میں ''طب'' عرض حرم اور زاویہ ''ب'' عرض البلد مقصود ادراک قوس ''ب ک''.

اولاً:- بدوم مغنی جیب عرض البلد + جیب عرض حرم = جیب ''طک''!

ثانیاً:- جم عرض حرم - جم ''طک'' = جم قوس انصراف!

مثال ۱:- فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰° درجے عرض شمالی خواہ جنوبی ۱.

marfat.com

جیب کا کہ	۹٫۵۶۲۴۶۸۵
+ جیب اَ	۶٫۴۶۳۷۲۶۱
=	۶٫۰۲۶۱۹۴۶

قوس ۴۲ تمام ۸۹ ۵۹ ۳۸.

تو جم عرض حرم خود ہی جم انصراف ہے تو انصراف بقدر عرض حرم۔

مثال ۲:-فرض عرض ۸۹ ۵۹ر تو عرض حرم = ''طک''.

تو جم عرض حرم ÷ جم ''طک'' = مرفوع تو انصراف صفر۔

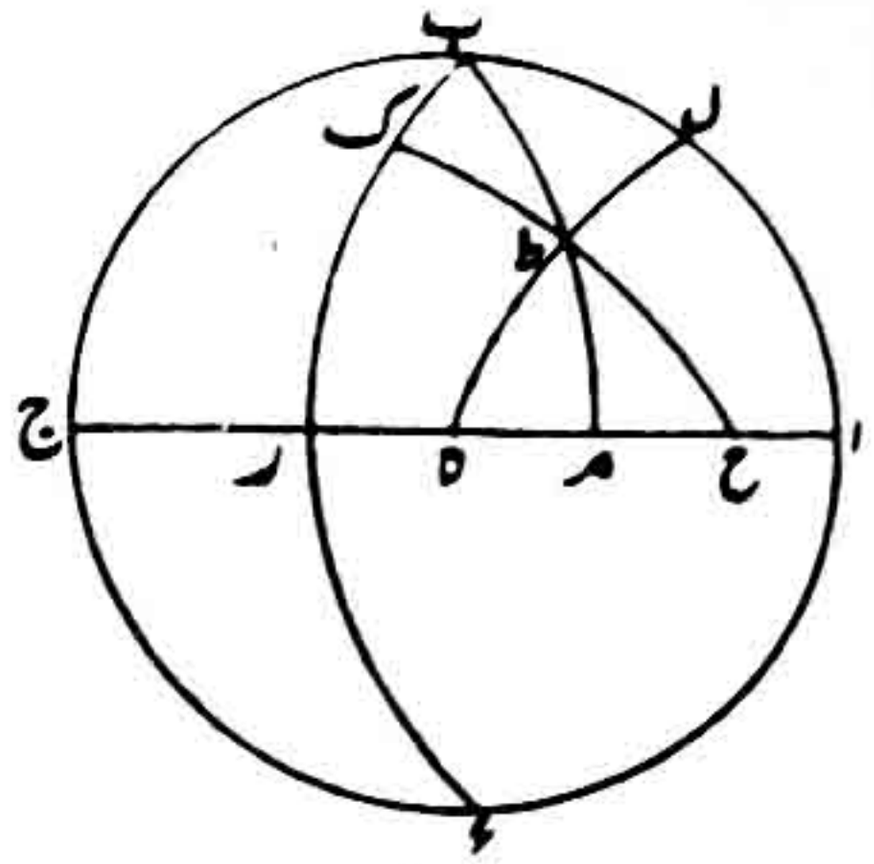
عرض موقع عمود:- مثلث ''طی ب'' میں ''طی'' عرض حرم و ''ب ی'' تمام فصل طول معلوم ہیں زاویہ ''ب'' جاننا ہے یہ مثل قاعدہ ۵ر ہے صرف فرق یہ کہ (وہاں) ایک ضلع فصل طول اور یہاں اس کا تمام لہٰذا جم عرض حرم + جیب فصل طول = (جم) ''طب'' پھر جیب عرض حرم - جیب ''طب'' = جیب عرض موقع۔

قاعدہ ۹/۱۰:-(یہاں اگر) انہیں خطوط سے کام لیں جن سے ظلی میں لیا تو دو عمل بڑھ جائیں گے لہٰذا سہل تر طریقہ لیں قسمیں ۶ر ہیں فصل طول کم اور بلد شمالی قبلہ شمالی یا جنوبی اور بلد جنوبی قبلہ شمالی، فصل طول زائد اور بلد جنوبی قبلہ شمالی یا جنوبی اور بلد شمالی قبلہ شمالی، فصل طول شرقی غربی کے لحاظ سے یہ ۱۲ر قسمیں ہونگی مگر ان سے کوئی فرق دلیل و عمل میں نہیں آتا صرف نتیجہ میں انصراف کا تفاوت ہوتا ہے کہ نقطۂ مشرق سے ہو یا نقطۂ مغرب سے لہٰذا اس سے قطع نظر کریں باقی ہر صورت جدا ظاہر کریں کہ خوب ایضاح ہو اور پہلے جو شکلیں جامع لکھی گئیں ان کے سمجھنے میں مبتدی کو الجھن ہو تو ان اشکال سے دیکھ کر سمجھ لے، زیادہ مناسب یہ تھا کہ پہلے یوں تفصیل ہوتی اور اب اجمال (مگر وہ) لکھی جا چکیں۔

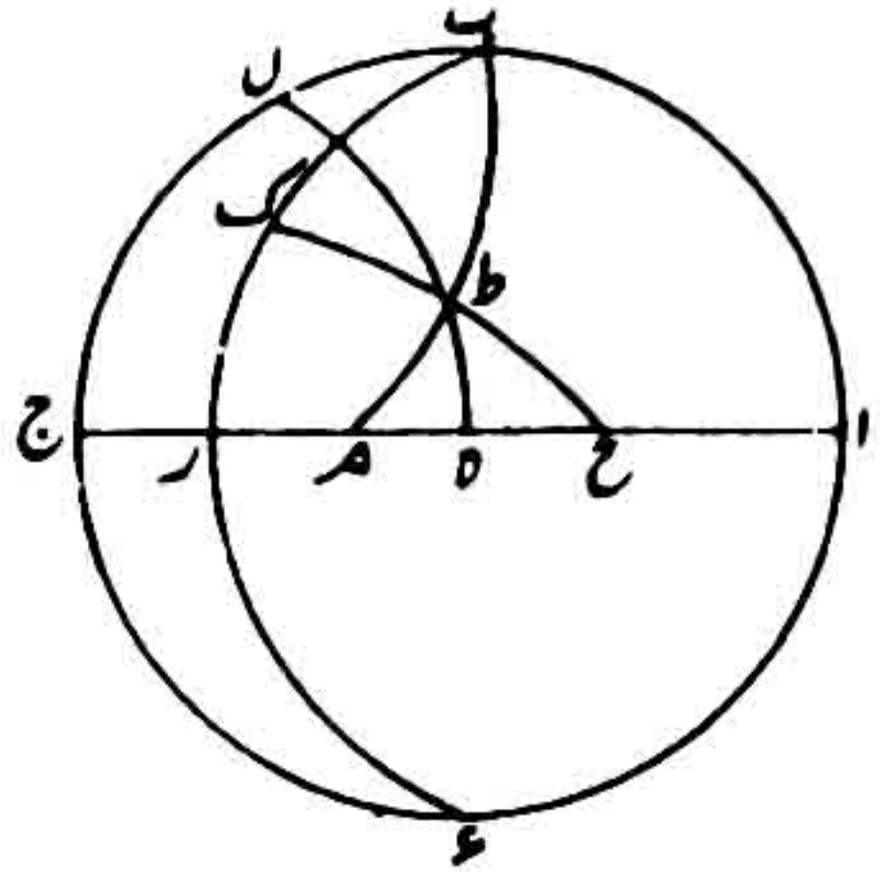
marfat.com

فصل طول کم

بلد شمالی قبلہ شمالی

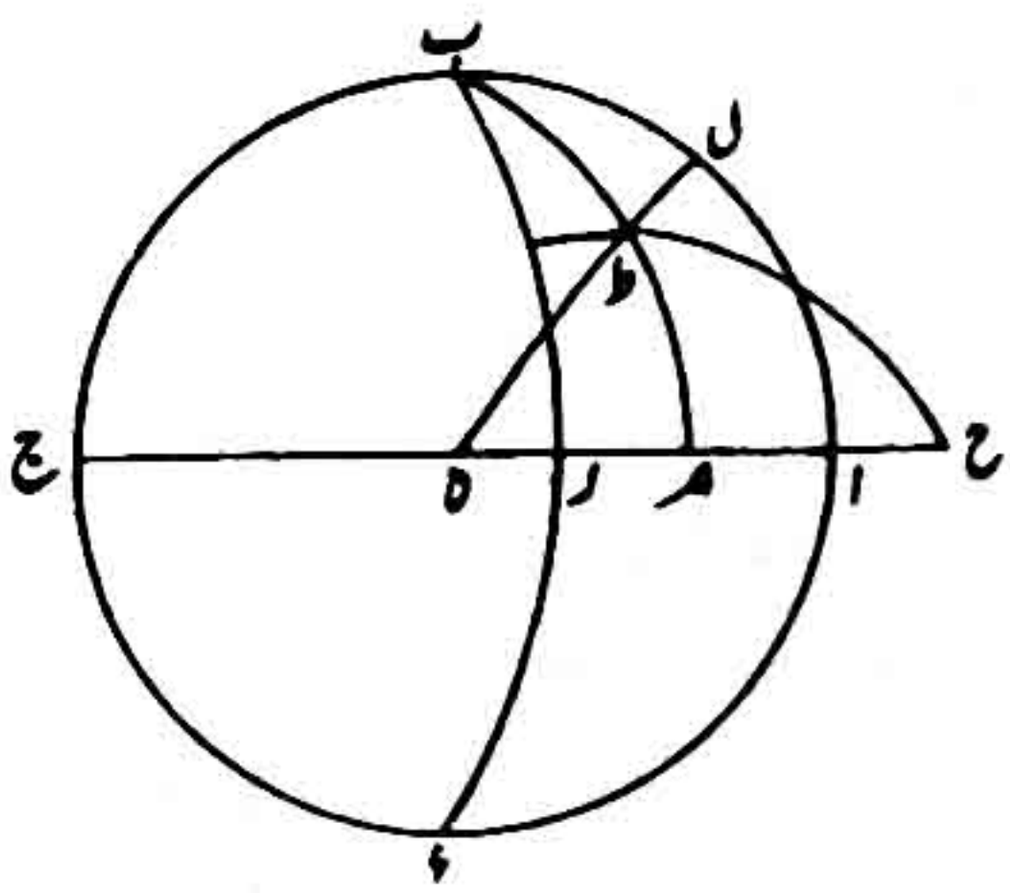


بلد شمالی قبلہ جنوبی

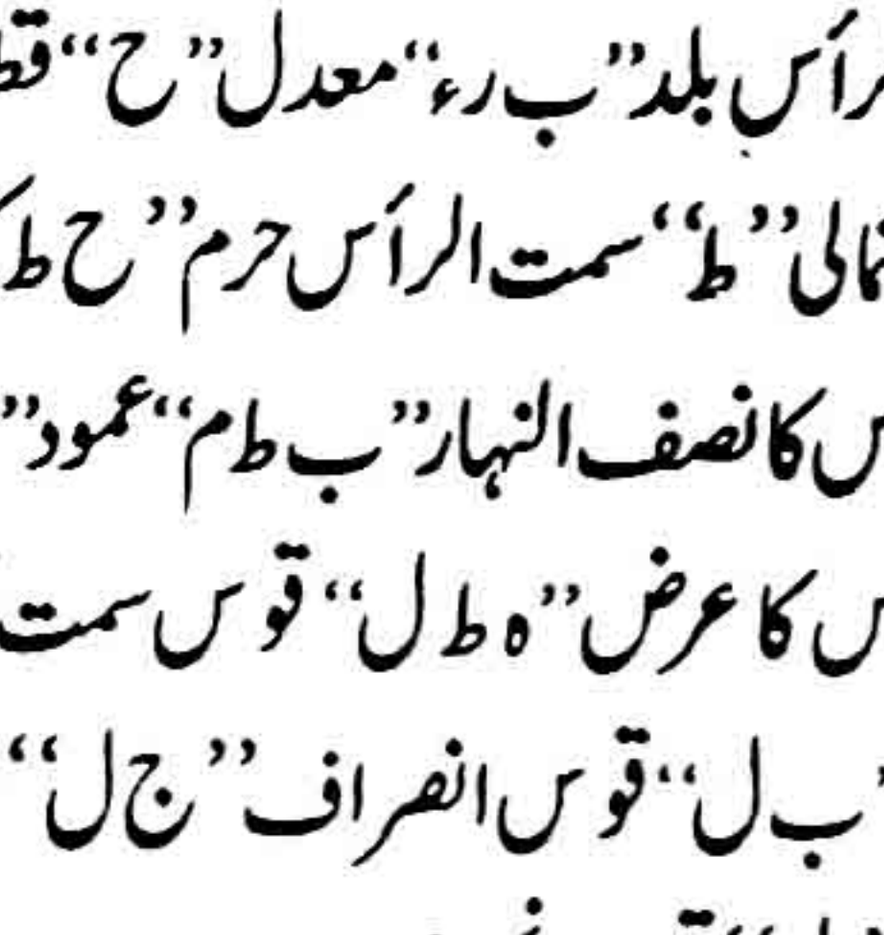


''اب ج ء'' افق ہے ''ہ'' سمت الرأس بلد ''ب رء'' معدل ''ح'' قطب شمالی ''ط'' سمت الرأس حرم ''ح ط ک'' اس کا نصف النہار ''ب ط م'' عمود ''م ر'' اس کا عرض ''ہ ط ل'' قوس سمت قبلہ ''ب ل'' قوس انصراف ''ج ل'' خواہ ''ال'' قوس انحراف۔

بلد جنوبی قبلہ شمالی

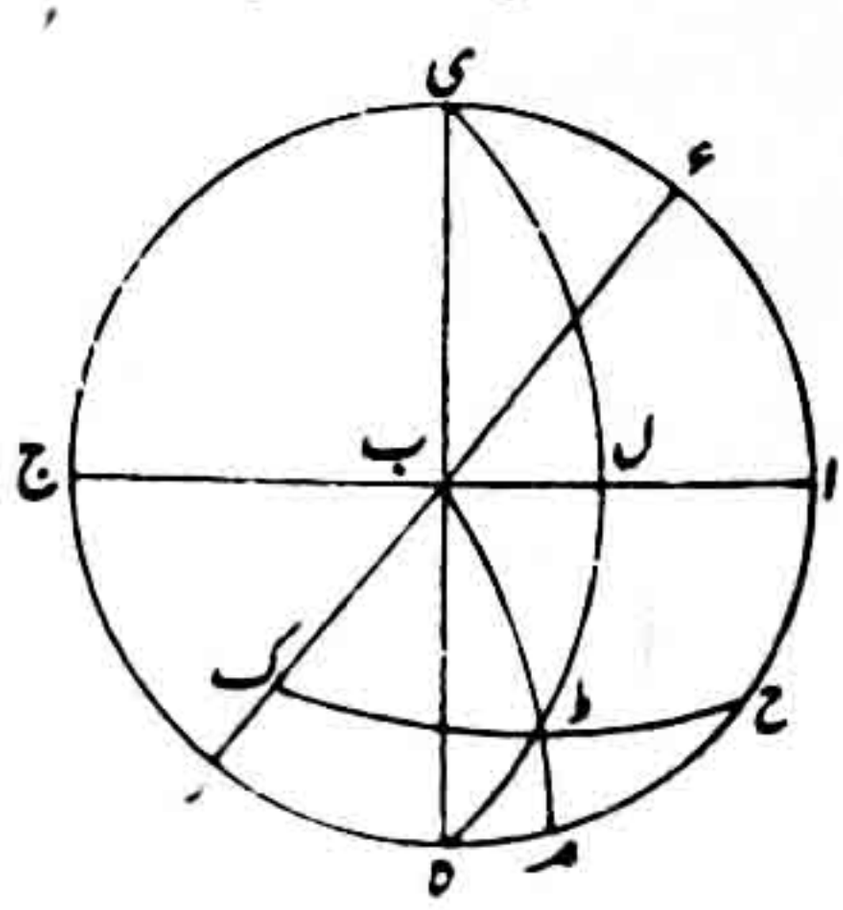


بلد جنوبی قبلہ جنوبی

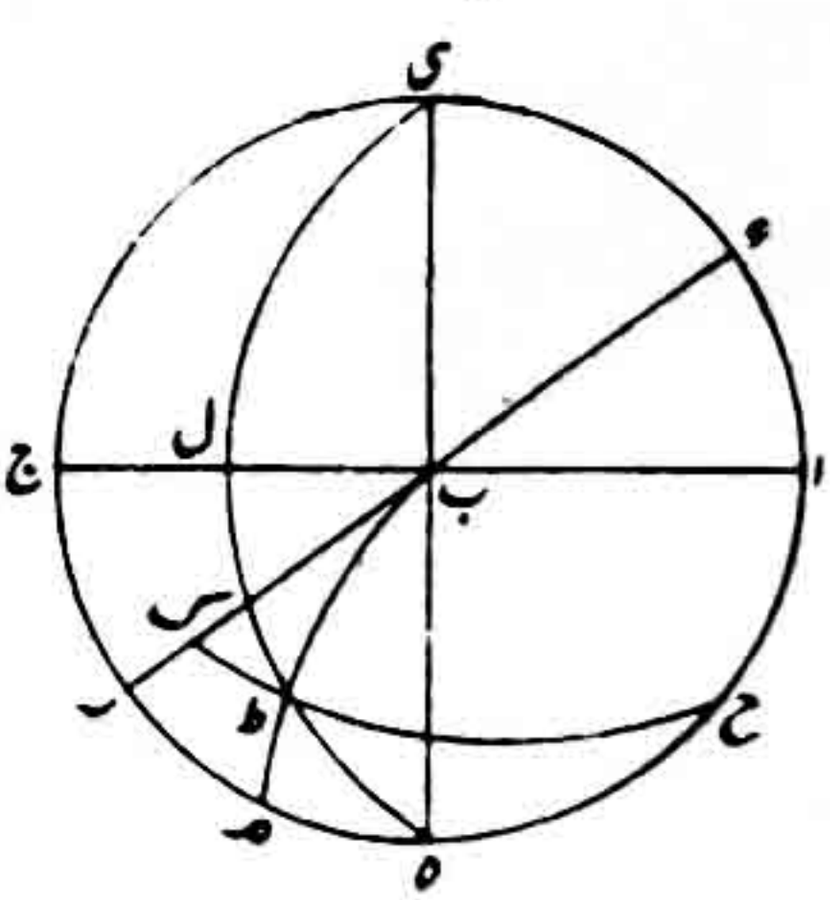


فصل طول بیش

بلد جنوبی قبلہ شمالی

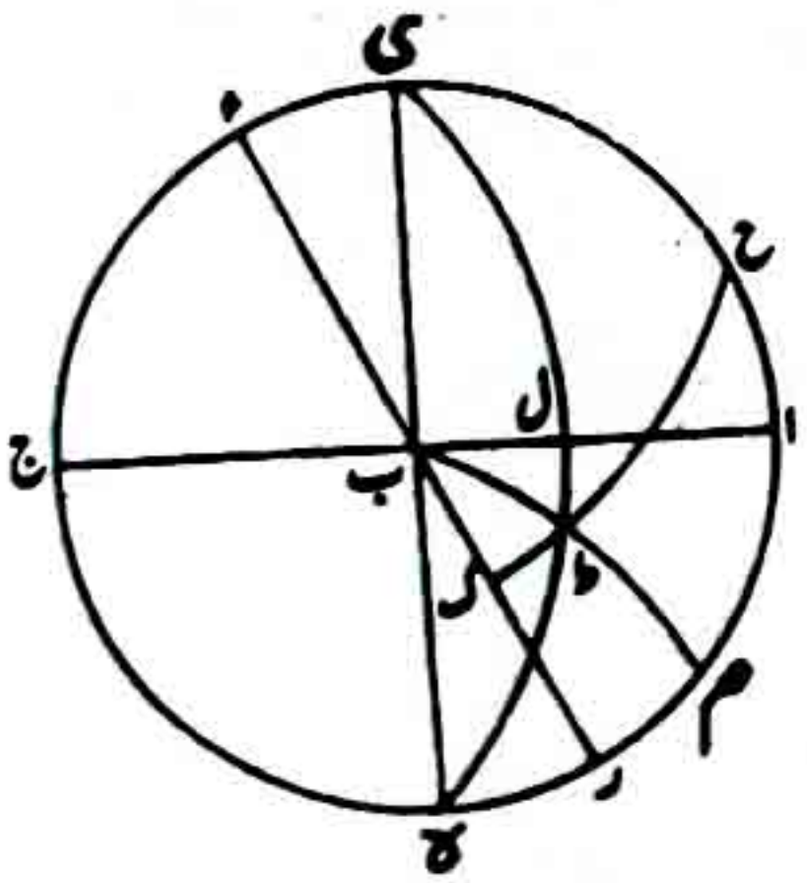


بلد جنوبی قبلہ جنوبی



marfat.com

بلد شمالی قبلہ شمالی



''ی اہ ج'' نصف النہار ہے ''ی'' سمت الرأس بلد ''ہ'' سمت القدم ''اب ج'' افق ''ب'' نقطۂ اعتدال ''ءب ر'' معدل ''ح'' قطب شمالی باقی بدستور[1] مثلث ''ط ک ب'' سے زاویہ ''ب'' یعنی (عرض) موقع عمود ''م ر'' نیز ''ط ب'' وتر قائمہ معلوم ہولیا ہے اب مثلث ''ط م ہ'' قائم الزاویہ میں۔

بیکم فرع اوّل مغنی:- جم ''طم'' یعنی جیب ''ط ب'' + جم ''م ہ'' کہ تیسری اور چھٹی شکل میں مجموع عرضین اور باقی چاروں میں انکا تفاضل = جم ''ط ہ'' کہ اس مثلث میں وتر قائمہ ہے پھر مثلث ''طل ب'' قائم الزاویہ میں۔

بدوم فرع اوّل مغنی:- جم ''ط ب'' یعنی جیب ''طم'' ''طل'' یعنی جیب ''ط ہ'' = جم ''ب ل'' قوس انصراف تو حاصل مؤامرہ یہ ہوا کہ:

جم عرض حرم + جیب فصل طول = محفوظ۔

اس کی قوس کی جیب التمام مخزون، پھر جیب عرض حرم - مخزون = جیب عرض موقع العمود۔

اس کی قوس میں عرض البلد جمع کریں اگر جنوبی ہو اور فصل طول کم یا شمالی ہو اور فصل طول زائد ورنہ عرض البلد سے اس کا تفاضل لیں بہر حال حاصل یا باقی کی جیب التمام کو مخزون میں ضرب دیں یعنی لوگارثم میں جمع کریں اس کی قوس کی جیب التمام کو محفوظ سے کم کریں باقی جیب انحراف یا جم انصراف ہے۔

---

[1] یعنی ''ط'' سمت الراس حرم ''ح ط ک'' اس کا نصف النہار ''ب طم'' عمود ''م ر'' اس کا عرض ''ہ ل'' قوس سمت قبلہ ''ب ل'' قوس انصراف ''ال'' قوس انحراف، ۱۲ رقاضی شہید عالم.

marfat.com

مثال ۱:- سرکار اجمیر کا فصل طول ۳۴ ۳۱

	جم عرض حرم	۹٫۹۶۸۹۲۶۲
+	جیب فصل	۹٫۷۵۳۳۱۱۸
=	محفوظ	۹٫۷۲۲۲۳۸۰

قوسہ ۳۱ ۵۰

	جیب التمامش	۹٫۹۲۹۲۰۷۳	مخزون
	جیب عرض حرم	۹٫۵۶۲۴۶۸۵	
-	مخزون	۹٫۹۲۹۲۰۷۳	
=		۹٫۶۳۳۲۶۱۲	

قوسہ ۲۵ ۲۷ر مثل عمل اوّل!

تفاضل عرضین ۱ ۱

	اس کی جم	۹٫۹۹۹۹۳۱۶
+	مخزون	۹٫۹۲۹۲۰۷۳
=		۹٫۹۲۹۱۳۸۹

قوسہ ۵۸ ۹ر تمامہ ۳۱ ۵۱

	محفوظ	۹٫۷۲۲۲۳۸۰
-	جیب لانا	۹٫۷۲۲۳۸۴۸
=		۹٫۹۹۹۸۵۳۲

قوسہ ۸۸ ۳۱ر انحراف، ۱ ۲۹ انصراف۔

بفرق ۹ر از عمل سابق کہ اصلاً قابل لحاظ نہیں اور اگر دونوں عملوں میں جیوب وظلال کی قوسیں ثوانی تک لیں تو یہ تفاوت نہ ہوگا۔

marfat.com

عمل ظلی میں:- ظم عرض عمود ۱۰،۳۲۲۳۶۴۶

قوس ۹۴ ۴۲ ۳۹ر عرض عمود ۴۵ ۴۷ ۴۱

تفاضل عرضین أ ۰ ۳۹

پھر جم عرض عمود ۹،۹۵۵۶۴۷۸

\+ ظل فصل ۹،۸۳۷۴۰۴۹

= ۹،۷۹۳۰۵۲۷ محفوظ

\- جیب تفاضل ۸،۲۴۶۵۳۴۴

= حاصل تفریق ۱۱،۵۴۶۵۱۸۳

قوس انحراف وہی ۸۸ ۴۲

عمل مغنی میں:- محفوظ ۹،۷۲۲۲۳۸۰

قوس ۳۱ ۵۰ ۱۷

تمامہ ۵۸ ۹ ۴۳

جیبہ ۹،۹۲۹۱۸۵۱ر مخزون

جیب عرض حرم ۹،۵۶۲۴۶۸۵

\- مخزون ۹،۹۲۹۱۸۵۱

= ۹،۶۳۳۲۸۳۴

قوس ۴۵ ۴۷ ۴۱ر مثل ظلی

پھر تفاضل عرضین أ ۰ ۳۹ر اس کا تمام ۸۸ ۵۹ ۴۱

جیب ۹،۹۹۹۹۳۲۴

\+ مخزون ۹،۹۲۹۱۸۵۱

= ۹،۹۲۹۱۱۷۵

marfat.com

قوس ۵۸ ۸ ۵۱

تمام ۱۳ ۵۱ ۹

جیب ۹،۷۲۲۴۱۵۳

محفوظ سے اس کا حاصل تفریق ۹،۹۹۹۸۲۲۷

قوس انحراف یہی ۸۸ ۴۲ تو ثابت ہوا کہ عمل مغنی نے فرق دیا تھا

مثال ۲:- سفالہ کا فصل طول ۵ ۴۵

جم عرض حرم ۹،۹۶۸۹۲۶۲

\+ جیب فصل ۸،۹۷۴۹۶۲۴

= محفوظ ۸،۹۴۳۸۸۸۶

قوسہ ۵ ۴

جیب التماش ۹،۹۹۸۳۱۶۳ مخزون

جیب عرض حرم ۹،۵۶۲۴۶۸۵

\- مخزون ۹،۹۹۸۳۱۶۳

= ۹،۵۶۴۱۵۲۲

قوسہ ۱۴ ۳۰ مثل عمل سابق!

مجموع عرضین ۱۴ ۴۰

اس کی جم ۹،۸۷۳۳۳۵۲

\+ مخزون ۹،۹۹۸۳۱۶۳

= ۹،۸۷۱۶۵۱۵

قوسہ ۸۴ ذ

تمام ۱۳ ۵۵

marfat.com

محفوظ ۸ء۹۴۳۸۸۸۶

- جیب مانہ ۹ء۸۲۴۸۰۸۳

= ۹ء۱۱۹۰۸۰۳

قوسے ۴۴ر انحراف و۸۲ ۴۶ر انصراف!

ہندوستان اور اس کے امثال میں مثل عمل سابق بلا تفاوت۔

فائدہ: - تفاضل یا مجموع عرضین کی جیب التمام کہ مخزون میں جمع کی جاتی ہے ہندوستان اور اس کے امثال میں حاصل جمع کی قوس کا تمام مکہ معظمہ سے اس شہر کا بعد ہوتا ہے جیسے اجمیر شریف میں ۱۳ر درجے ۵۱ر دقیقے اور سفالہ میں ۱۴ درجے ۵۵ر دقیقے اس کی پوری تفصیل باب آئندہ میں آتی ہے انشاء اللہ تعالیٰ۔

تنبیہ: -اقول اعشاریہ لوگارثم کی تنگی کہ فصل طول حالانکہ ۹۰ر درجے نہیں عرض عمود ۹۰ر معلوم ہوتا ہے، اور یہ محال ہے کہ عرض عمود ۹۰ر ہو تو موقع عمود عین قطب معدل ہو تو عمود عین نصف النہار حرم ہو اور وہ نقطۂ اعتدال پر معدل سے ملا تو فصل طول پورا ۹۰ر درجے ہوا ھٰذا خلف مگر یہ غلطی اعشاریہ مقصود میں فرق نہیں لاتی۔

مثال: -فرض کرو فصل طول ۹۰ اَر عرض جنوبی ا

اوّل ظلی سے: -استخراج کریں جس میں یہاں یہ دقت نہیں۔

فصل طول کا تمام اَ

ظم عرض حرم ۱۰ء۴۰۶۴۵۷۷

+ جم فصل ۶ء۴۶۳۷۲۶۱

= ۶ء۸۷۰۱۸۳۸

marfat.com

قوس ظل تقریباً ۴ر پس عرض موقع ۸۹ ۵۷

ظل فصل ۱۳ء۵۳۶۲۷۳۹

\+ جم عرض عمود ۶ء۸۷۰۱۸۳۸

= ۱۰ء۴۰۶۴۵۷۷ محفوظ

-جیب تفاضل عرضین ۸۹ ۵۶ ۹ء۹۹۹۹۹۹۷

= ۱۰ء۴۰۶۴۵۸۰

قوس ظل ۹۸ ۴۵ر تو نقطۂ اعتدال سے انصراف بقدر عرض حرم ۴۱ ۲۵

اب مغنی سے لیں:-فصل طول کی قوس منتج ۸۹ ۵۹

جس کی جیب عشری ولوگارثمی = مرفوع تو جم عرض حرم خود محفوظ اور جیب عرض حرم مخزون تو جیب عرض حرم-مخزون = ۰ = ۱ = مرفوع تو اس کی قوس یعنی عرض عمود ۹۰ر درجے یہ وہ غلطی ہے، اب کہ فصل طول ۹۰ر سے زائد اور عرض جنوبی ہے تفاضل عرضین ۸۹ ۵۹ر لیا۔

∴ جم تفاضل ۶ء۴۶۳۷۲۶۱

\+ مخزون ۹ء۵۶۲۴۶۸۵

= ۶ء۰۲۶۱۹۴۹

اس کی قوس ایک دقیقے سے کم اس کی جیب التمام مرفوع تو محفوظ بحال تو انصراف بقدر عرض حرم وھو المقصود.

تنبیہ:-**اقول** تمام جیوب وظلال میں ہم نے دقائق تامہ لیئے کہ تدقیق ثوانی کی حاجت نہیں مگر ایسے نازک مقام میں جیسا یہاں عمل ظلی میں تعاظم عرض حرم وجم فصل طول کا جو حاصل جمع آئے وہی بعینہ جم عرض موقع ہے نہ یہ کہ ترک ثوانی سے جو دقائق تامہ ہوں ان کی جیب لے لی جائے کے فرق کثیر دے

marfat.com

گی مثال مذکور میں قوس تقریبی ۳ رتھی اب ظل فصل میں ۴ رکی جیب ملاؤ:

	ظل فصل	۱۳ء۵۳۶۲۷۳۹
+	جیب ۴	۶ء۹۴۰۸۴۷۳
=		۱۰ء۴۷۷۱۲۱۲
-	جیب تفاضل	۹ء۹۹۹۹۹۹۷
=		۱۰ء۴۷۷۱۲۱۵

اس ظل کی قوس ۱۷ ۴۴ رتو نقطۂ اعتدال سے انصراف ۱۸ ۴۶ تین درجے کم ہوگیا فاحفظ.

فائدہ:- اقول اوپر معلوم ہولیا ہے کہ طول واحد میں عرض موقع العمود ایک ہی رہے گا تو اگر ایک طول پر بہت سے عرضوں کی سمت قبلہ لینی ہو مثلاً ملک بھر کے واسطے قانون سمت بنانا جیسا کہ بعونہ تعالیٰ باب پنجم[1] میں آتا ہے وہاں عرض عمود نکال کر ظلی طریقہ کا دوسرا عمل یوں کرنا آسان ہوگا کہ:

ظم فصل طول - جم عرض موقع = محفوظ!

اس سے یہ فائدہ ہوگا کہ تمام عرضوں کی جیب تفاضل یا جیب مجموع محفوظ سے تفریق کرنے کی جگہ اس میں جمع کی جائے گی اور حاصل ظل انصراف ہوگا ظاہر ہے کہ تفریق سے جمع آسان ہے تو جہاں صدہا تفریقیں کرنی ہوں جمع سے ان کی تبدیل ضرور نافع ہے۔

مثال:- سرکار اجمیر شریف کا عرض موقع ۴۵ ۴۷ رفصل طول ۴۴ ۴۱ رتفاضل عرضین ۱

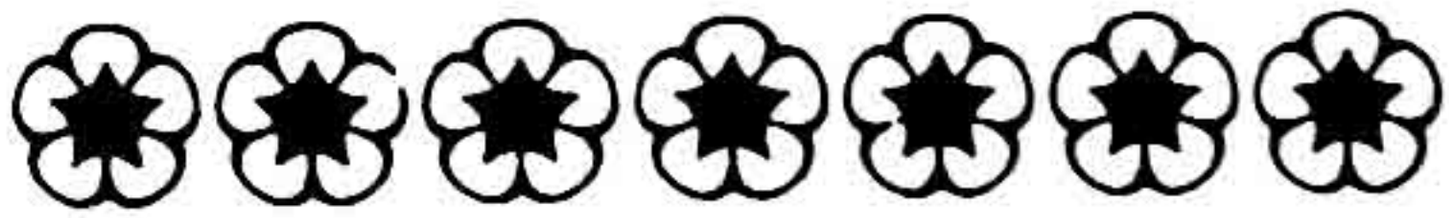
---

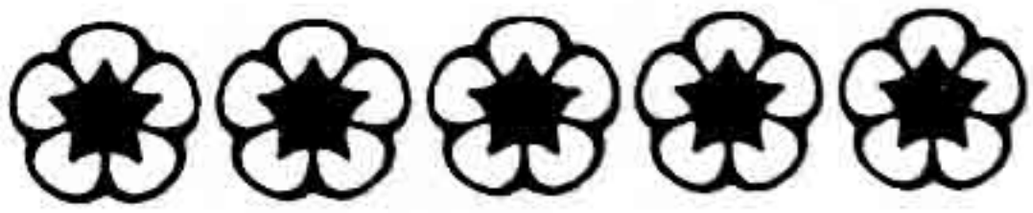
[1] ملک بھر کے لئے قانون سمت کی بحث 'کو' باب ہفتم'' میں بیان فرمایا ہے ہوسکتا ہے کہ پہلے ''باب پنجم'' میں بیان کرنے کا ارادہ ہو پھر بعد میں اس باب کو مستقل باب بنا کر ''باب ہفتم'' کر دیا ہو، ۱۲ قاضی شہید عالم

	ظم فصل طول	۱۰٫۱۶۲۵۹۵۱
-	جم عرض عمود	۹٫۹۵۵۶۶۸۸
=	محفوظ	۱۰٫۲۰۶۹۲۶۳
+	جیب فضل	۸٫۲۴۹۰۳۳۲
=		۸٫۴۵۵۹۵۹۵

قوس ایں ظل أ ۴۸/ وھو المطلوب.

واللّٰہ تعالیٰ اعلم و صلی اللّٰہ تعالیٰ علی سیدنا و مولینا محمد واٰلہ وصحبہ ابداً وبارک وسلم.









marfat.com

باب چہارم

مؤامرہ زیجات اور اپنے مؤامرہ کی اس پر تفضیل اور بعض نازک مقاموں کا بیان جہاں استخراج قبلہ میں سخت احتیاط درکار، چند بیانوں پر مشتمل!

اوّل:- اصحاب زیجات نے فصل طول کم وبیش کے لئے مؤامرہ یہ رکھا ہے کہ:

[۱] جم عرض حرم کو جیب فصل طول منحط میں ضرب کر کے جدول جیب سے اس کی قوس لیں اس کا تمام محفوظ اوّل ہے۔

[۲] جیب عرض حرم کو جیب محفوظ اوّل منحط پر تقسیم کریں جدول جیب سے اس کی قوس لیں کہ محفوظ دوم ہے۔

[۳] اگر فصل کم اور عرض البلد شمالی ہو یا فصل بیش اور عرض جنوبی تو محفوظ دوم کو تمام عرض البلد پر بڑھائیں اور اگر فصل کم میں عرض جنوبی یا بیش میں شمالی ہو تو محفوظ دوم اور تمام عرض البلد کا تفاضل لیں بہرحال یہ حاصل یا باقی محفوظ سوم ہے۔

[۴] محفوظ سوم کی جیب کو جیب محفوظ اول منحط میں ضرب کر کے جدول جیب سے اس کی قوس لیں کہ محفوظ چہارم ہے۔

[۵] فصل کم میں اگر عرض البلد شمالی ہو یا جنوبی ہے تو محفوظ دوم سے تمام عرض البلد زائد ہو یا فصل بیش میں عرض شمالی اور محفوظ دوم سے تمام عرض البلد کم ہو تو ان تینوں صورتوں میں محفوظ چہارم کو ۹۰ر درجے سے کم کریں اور ان کے ماورا میں ۹۰ر پر اضافہ کریں بہرحال مسافت یعنی اس مقام کا مکہ معظمہ سے بعد ہے۔

[۶] اس مسافت کی جیب لیں اور اسے منحط کر کے جم محفوظ اوّل کو اس پر تقسیم کریں حاصل قسمت جیب انحراف ہے۔

marfat.com

[۷] اگر فصل کم اور بلد جنوبی ہے یا فصل بیش اور بلد شمالی یا فصل کم میں محفوظ سوم ۹۰ ر درجے سے زائد ہے تو ان صورتوں میں یہ انحراف نقطۂ شمال سے ہوگا اور اگر فصل کم میں بلد شمالی یا بیش میں جنوبی ہے اور دونوں تقدیر پر محفوظ سوم ۹۰ ر سے کم تو نقطۂ جنوب سے اور اگر فصل کم خواہ بیش میں محفوظ سوم پورا نوے درجے ہے تو انحراف بھی کامل ربع دور ہوگا۔

[۸] جہاں انحراف ہو، اگر طول مقام طول حرم سے زیادہ ہے مگر زیادت ۱۸۰ ر درجے سے کم ہے اس کا انحراف غربی ہوگا اور اگر طول حرم سے کم ہے یا ۱۸۰ ر درجے سے زیادہ زائد ہے تو اس کا انحراف شرقی ہوگا[۱]

اس عمل میں جو کچھ تطویل ہے مخفی نہیں۔

دوم:- علامہ برجندی نے شرح ''زیج جدید سلطانی'' میں خاص ان شہروں کے لئے کہ مکہ معظمہ سے طول و عرض دونوں زائد ہوں اور حرم محترم سے ان کا فصل طول ۹۰ ر درجے سے کم ہو ایک مؤامرہ اس سے مختصر بیان کیا کہ:

[۱] جم عرض حرم کو جیب فصل طول منحط میں ضرب کریں جدول جیب میں اس کی قوس قوس اوّل ہے۔

[۲] اس قوس کی ظل کو ظل فصل طول منحط پر تقسیم کریں خارج قسمت کی جدول جیب سے قوس لے کر تمام عرض البلد کو اس سے تفریق کریں باقی قوس دوم ہے۔

[۳] ظل قوس اوّل کو جیب قوس دوم منحط پر قسمت کریں حاصل کو جدول ظل میں مقوس کریں کہ قوس انحراف ہے۔

سوم:- فقیر نے جب تک شکل ظلی و مغنی کی طرف پوری توجہ نہ کی تھی اس مؤامرے کو غنیمت جانا اور اس پر اوّلاً یہ اعتراض کیا کہ عرض البلد کا عرض

marfat.com

حرم سے زائد ہونا کیوں شرط ہوا کم یا مساوی ہو جب بھی دلیل بعینہ جاری ہے پھر اس کا اجرا سی پر۔

ثانیاً:- اس میں اپنی رائے سے ایک تعمیم اور دو سہولتیں اضافہ کر کے یوں کیا کہ:

[۱] ظل عرض حرم کو جم فصل طول منحط پر تقسیم کریں جدول ظل میں اس کی قوس عرض موقع العمود ہے بلد شمالی میں عرض البلد سے اسکا تفاضل لیں اور جنوبی میں جمع کریں باقی یا حاصل کی جیب محفوظ ہے۔

[۲] جم عرض موقع کو ظل فصل منحط میں ضرب دیں حاصل مخزون ہے۔

[۳] مخزون کو محفوظ منحط پر تقسیم کریں حاصل ظل انحراف ہے۔

ہمارے اس طریقہ میں طریقۂ علامہ برجندی سے تعمیم تو ظاہر ہے کہ عرض البلد شمالی وجنوبی دونوں کو شامل ہے اور شمالی میں عرض حرم سے کم وزائد ومساوی سب کو عام ہے اور وہ دو سہولتیں یہ کہ:

اوّلاً:- ہمارے طریقے میں پہلے ہی عمل سے معلوم ہو جاتا ہے کہ اس بلد میں انحراف ہے یا نہیں اور ہے تو جنوبی ہے یا شمالی کہ عرض موقع ابتداءً معلوم (ہوتا ہے) اگر مساوی عرض البلد ہے انحراف نہیں اور فصل کم عرض شمالی یا فصل بیش عرض جنوبی میں اگر عرض البلد سے زائد ہے انحراف شمالی ہے کم ہے تو جنوبی ہے اور فصل کم عرض جنوبی یا فصل بیش عرض شمالی میں مطلقاً شمالی ہے اور جب معلوم ہوا کہ انحراف نہیں تو باقی عملوں کی ضرورت نہ رہی بخلاف طریقۂ برجندی کہ دو عملوں کے بعد عرض عمود ظاہر ہوگا۔

ثانیاً:- عمل سوم میں وہ کہ جیب محفوظ منحط پر تقسیم ہوتا ہے ظل ہے ہمارے یہاں عمل دوم سے وہ ظل ہی حاصل ہوتا ہے تو اس کی تقویس کی حاجت نہیں

marfat.com

بخلاف طریقۂ برجندی کہ عمل اوّل میں اس کی جیب حاصل کی اور درکار ظل ہے لہٰذا ضروری ہوا کہ اس کی قوس لیں پھر اس کا ظل نکالیں ہمارے یہاں ان اعمال کی تخفیف ہوگئی غرض خلاصۂ عمل علامہ یہ ہے:

۱-ضرب ۲-تقویس ۳-تظلیل ۴-تقسیم ۵-تقویس ۶-تجیب ۷-تقسیم-۸تقویس

اور طریقۂ فقیر پر:

۱-تقسیم ۲-تقویس ۳-تجیب ۴-ضرب ۵-تقسیم ۶-تقویس!

اور ظاہر ہے کہ اعمال حسابیہ میں جتنا عمل کم ہو سہل تر بھی اور صحیح تر بھی تسہیلوں کا (فائدہ) تو ظاہر ہے تعمیم سے یہ نفع ہوا کہ ہم کو تمام بلاد ہندوستان میں کسی دوسرے مؤامرہ کی حاجت نہ رہی کہ عرض، عرض حرم سے زیادہ ہونے کی قید اٹھ گئی۔

چہارم:- جب بفضلہٖ تعالیٰ ہم نے شکل مغنی وظلی اور انکے دعاویٰ و شروط کی طرف توجہ کامل کی اور بعض قیود کہ اگلوں نے رکھی تھیں ہم نے برہان سے ثابت کیا کہ حکم مطلق ہے ان سے مقید نہیں اور بعض اطلاق کہ انہوں نے رکھے تھے ہم نے برہان سے روشن کیا کہ وہ مقید ہیں اطلاق نہیں اور ان شکلوں اور ان کی فرعوں کے تمام دعاویٰ منقح کئے اور ان کے بیان میں جامع کتاب ''المعنی المجلی للمغنی و الظلی'' بعونہٖ تعالیٰ تصنیف کی۔

جس میں ان کی تمام صور و احکام کا احاطہ اور ان پر اور کثیر اضافہ کیا اور عطر احکام کی وہ جدولیں بنادیں کہ جو شخص مغنی وظلی کا نام تک نہ جانتا ہو صرف ظل و جیب سے آگاہ ہو وہ بلا دقت بنگاہ اولین مثلث کروی کے تمام مجہولات کو کہ ان اشکال سے حاصل ہوتے ہیں نکال سکتا ہے وہاں ہم نے یہ بھی ظاہر کیا کہ ظلی میں سب اضلاع مثلث کا ربع دور سے کم ہونا کچھ ضرور نہیں بلکہ دو ضلعیں ربع

marfat.com

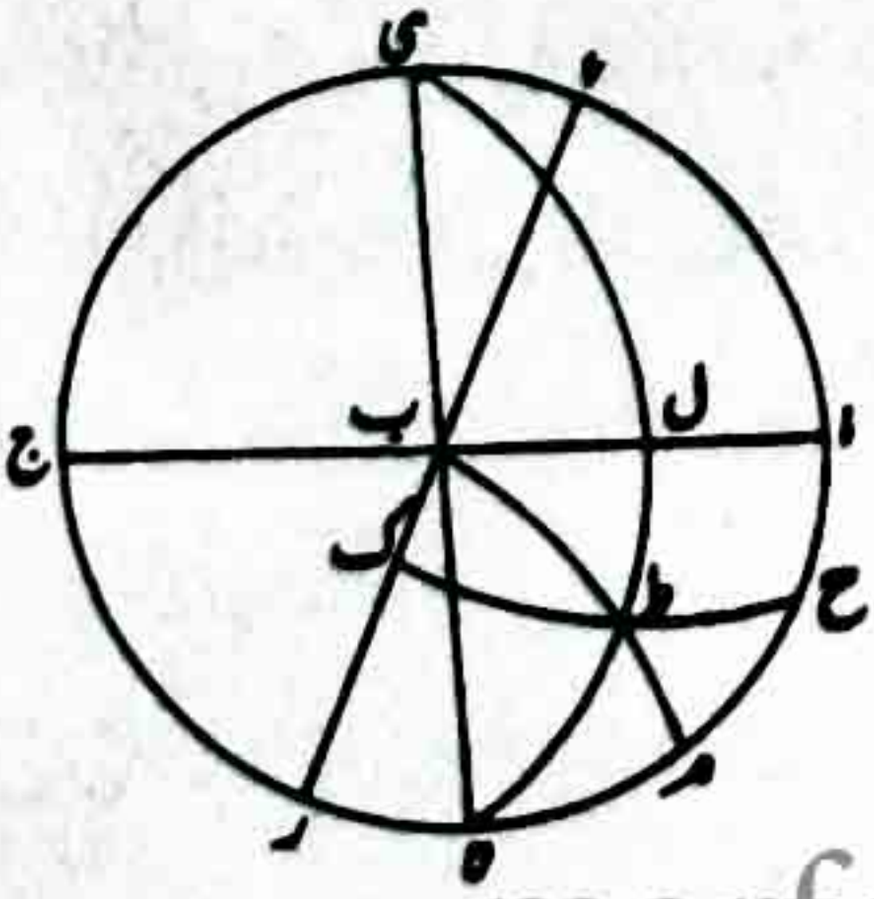
سے اکثر ہو سکتی ہیں اور اب وہ قید کہ علامہ نے رکھی تھی کہ مکہ معظمہ سے فصل طول ربع دور سے کم ہو، جاتی رہی ہم نے تمام اشکال بلاد پر خود نظر کی اور یہ قواعد رکھے کہ اس رسالے میں پیش نظر ہیں وللہ الحمد.

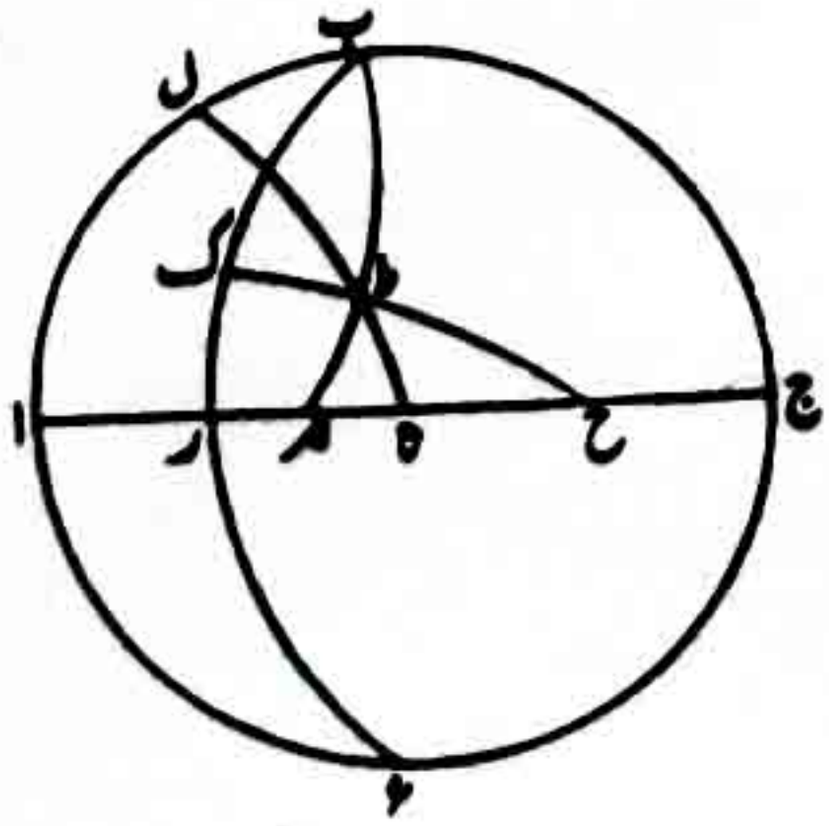
ان میں قاعدۂ ہشتم تک اتنا کام بھی نہ رہا جو سہولتوں کے بعد ہمارے طریقہ میں تھا اس کے بعد ہم نے ان تمام دعاویٰ کو صرف مغنی سے ثابت کرنا چاہا جس کے بیان کو باب سوم لکھا بعد استخراج ملاحظہ کیا تو اس کا مآل موٴمرۂ زیجی کے مانند ہے راہ مختلف ہے اس کا بیان طریقۂ زیجی کی برہان معلوم کرنے سے واضح ہوگا۔

''فاضل جمشید کاشی'' نے ''زیج خاقانی'' میں یہاں آٹھ قسمیں کیں اور ہر قسم میں چھ مثلث پیدا کئے دو دو باہم متشابہ ان کے ذریعہ سے اثبات دعویٰ کیا ہم اپنے طور پر بعنایت الٰہی سہل و واضح ثبوت دیں اور حسب سابق ابھی چھ ہی قسمیں رکھیں کہ موٴامرۂ سمت قبلہ کو بس ہیں باقی دو قسمیں بیان مسافت میں لکھیں کہ وہاں ان کی ضرورت ہے۔

فاقول اشکال ستہ کا اعادہ ہو:

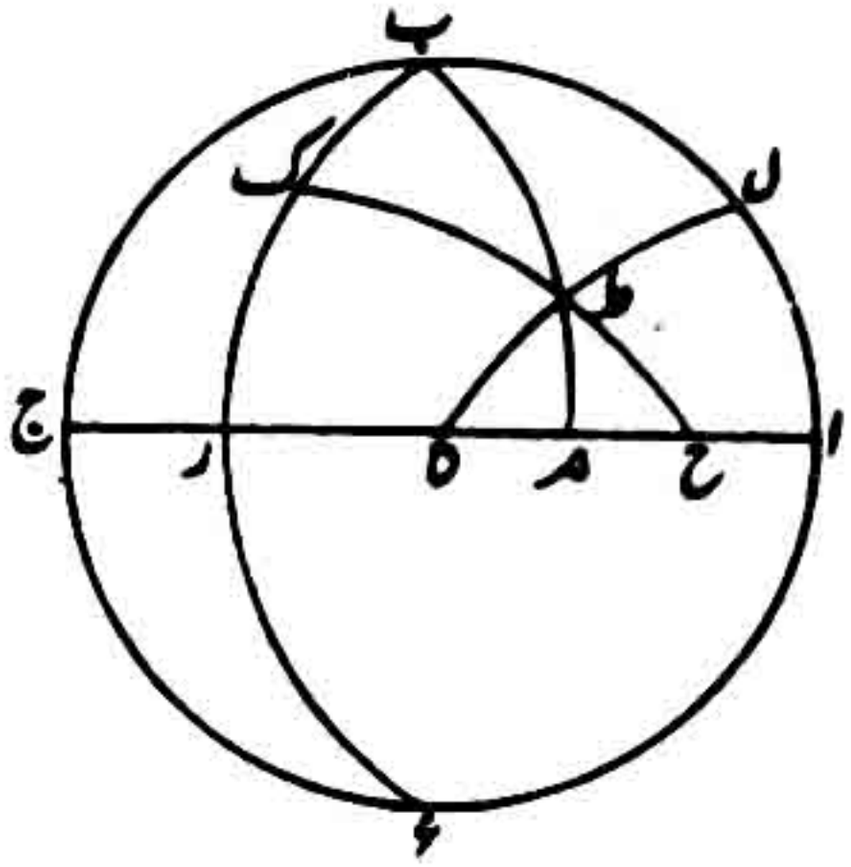
(۱) فصل کم عرض شمالی زیادہ از عرض موقع (۲) فصل بیش عرض جنوبی کم از عرض موقع

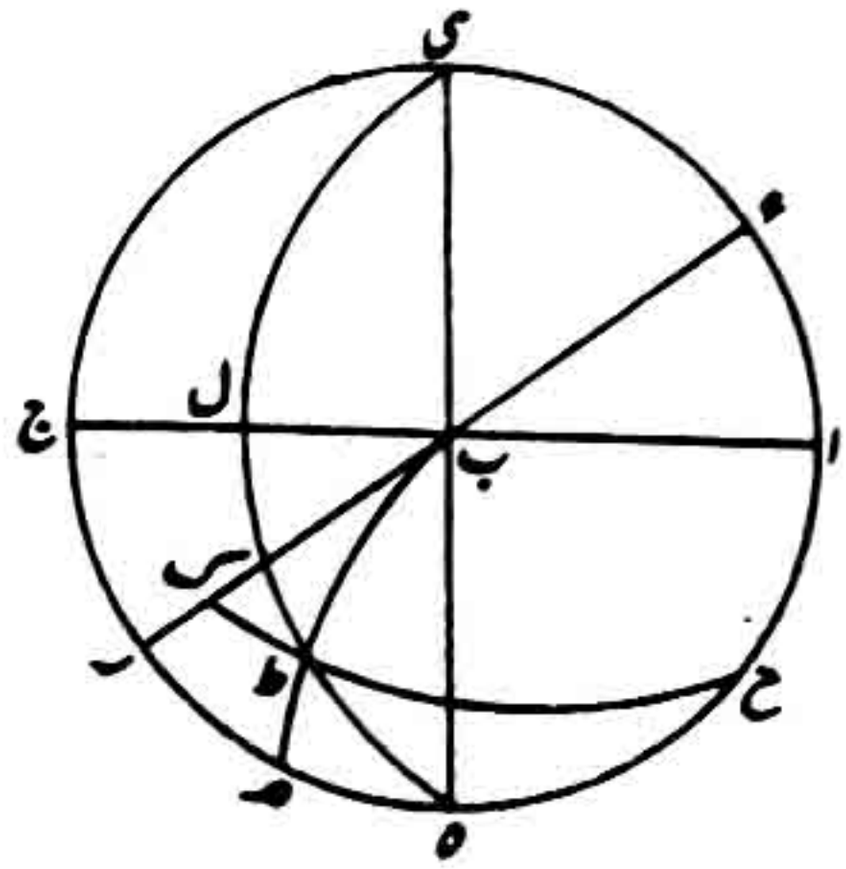




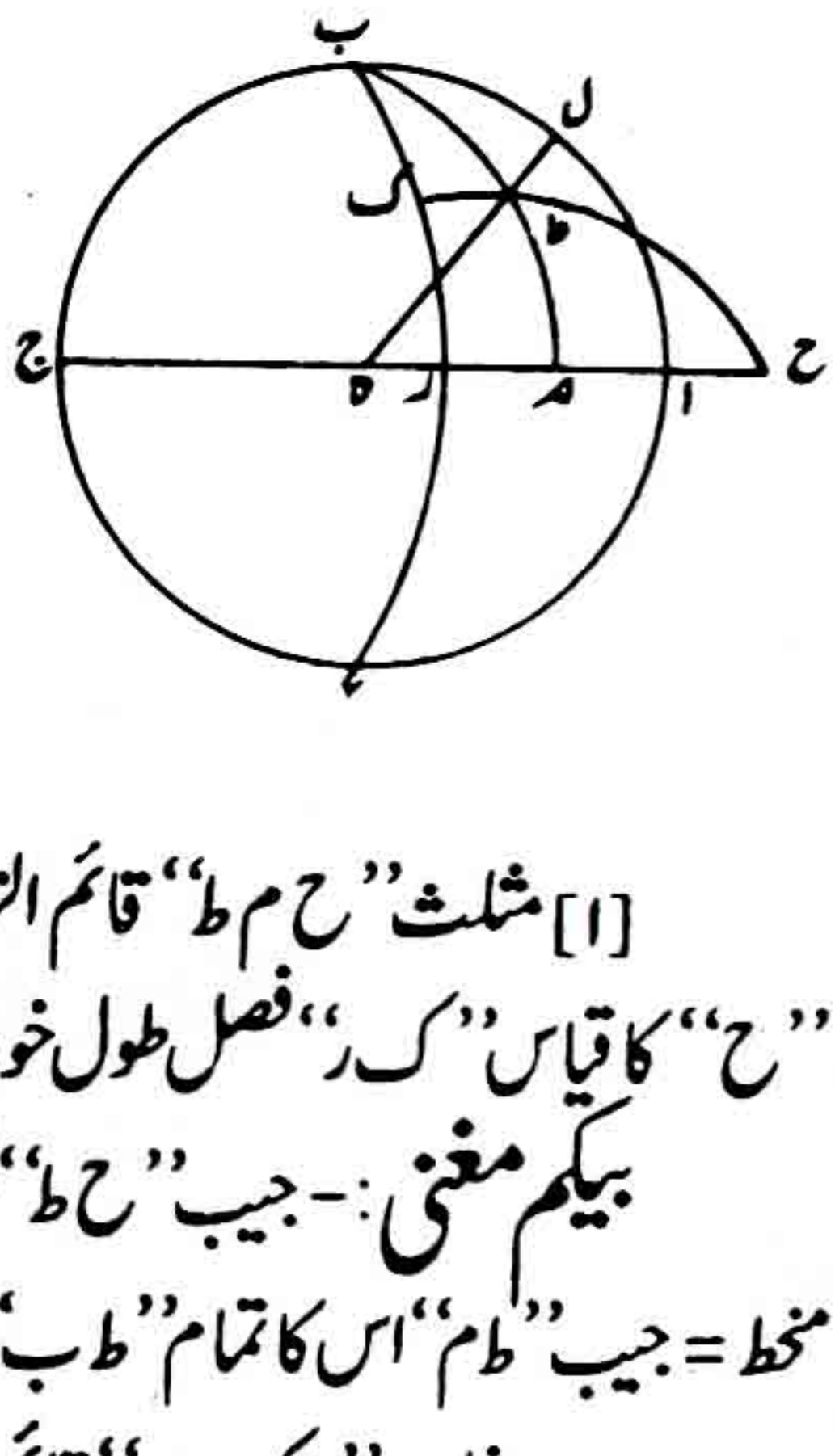
marfat.com

(۳) فصل بیش عرض جنوبی زیادہ از عرض موقع (۴) فصل کم عرض شمالی کم از عرض موقع

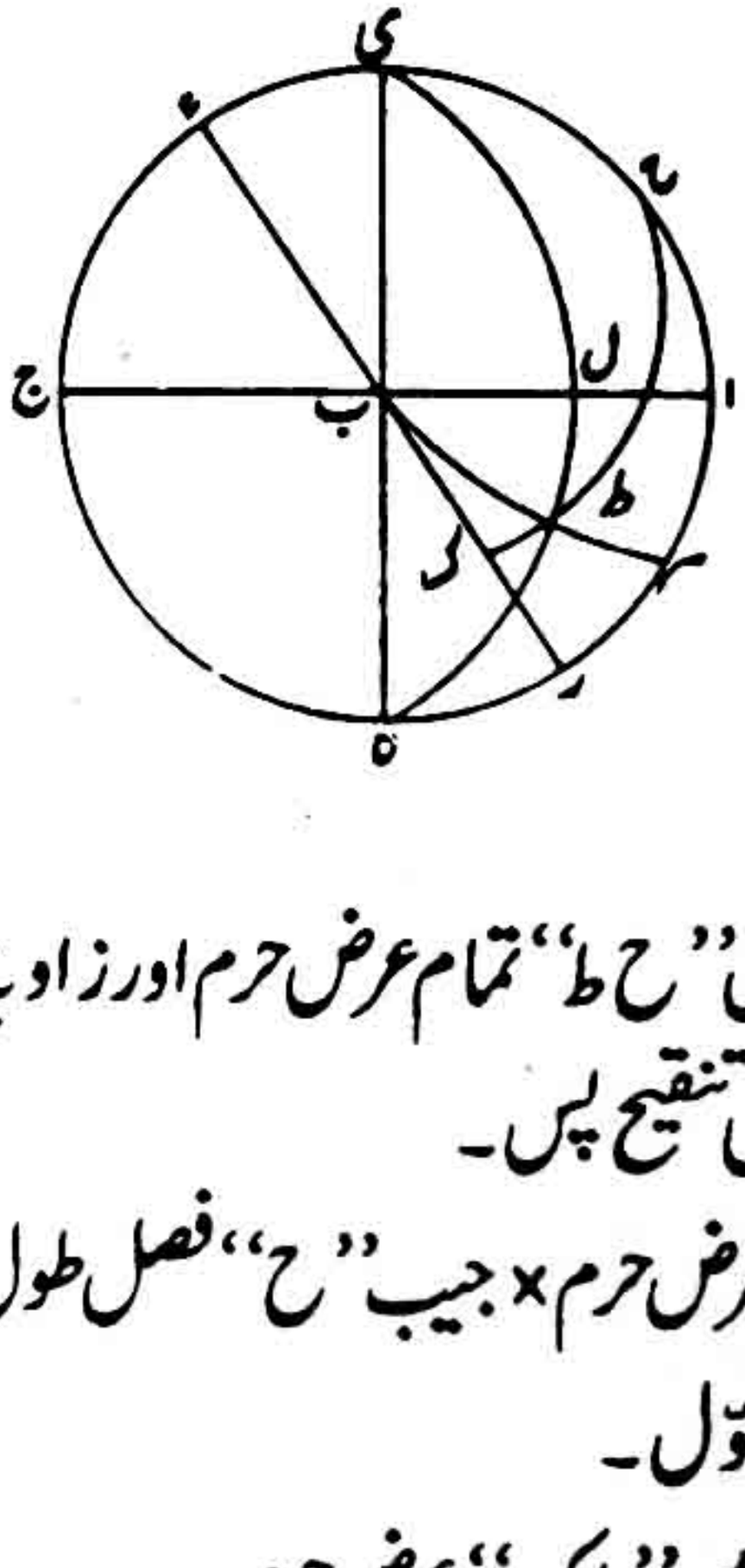




(۵) فصل کم عرض جنوبی



(۶) فصل بیش عرض شمالی



[۱] مثلث ''ح م ط'' قائم الزاویہ میں ''ح ط'' تمام عرض حرم اور زاویہ ''ح'' کا قیاس ''ک ر''، فصل طول خود یا اس کی تنقیح پس۔

بیکم مغنی:- جیب ''ح ط'' یعنی جم عرض حرم × جیب ''ح''، فصل طول منحط = جیب ''طام'' اس کا تمام ''طب'' محفوظ اوّل۔

[۲] مثلث ''طک ب'' قائم الزاویہ میں ''طک'' عرض حرم۔

بہ ۴ رمغنی:- جیب ''طک'' عرض حرم ÷ جیب ''طب'' محفوظ اوّل منحط = جیب زاویہ ''طب ک''، جس کا قیاس قوس ''م ر'' عرض عمود محفوظ دوم۔

marfat.com

[۳] اب ہمیں زاویہ ''اب م'' کی جیب مطلوب ہے زاویہ کے خطوط وہی ہوتے ہیں جو اس کے، قیاس کے، پہلی دو شکلوں میں اس کا قیاس قوس ''ام'' ہے کہ ''م ر'' محفوظ دوم اور ''را'' تمام (عرض بلد) کا مجموعہ ہے اور شکل ۳/۴ر میں اگر چہ یہ مجموعہ قوس ''م ج'' ہے اور زاویۂ مطلوبہ کا قیاس قوس ''ام'' لیکن ''ام'' نصف دور تک ''م ج'' کا تمام ہے اور ہر قوس اور نصف دور تک اس کے تمام کے جیب وظل ایک ہی ہوتے ہیں تو یہاں بھی زاویہ ''ام ب'' کی جیب وہی جیب مجموعہ ہوئی لہٰذا ان چاروں صورتوں میں محفوظ دوم وتمام عرض البلد کو جمع کیا۔

پچھلی دو شکلوں میں زاویۂ ''ب'' کا قیاس قوس ''ام'' ہے کہ ''م ر'' محفوظ دوم پر ''ار'' تمام عرض البلد کا فصل ہے ولہٰذا یہاں تفاضل لیا اور سب صورتوں میں اس کا نام محفوظ سوم رکھا۔

[۴] اب مثلث ''طل ب'' قائم الزاویہ میں بیکم مغنی جیب ''ط ب'' محفوظ اوّل × جیب ''ب'' یعنی جیب محفوظ سوم = جیب ''طل'' اس کی قوس محفوظ چہارم۔

[۵] **بیان مسافت:-** اقول اس کی تحقیق وتوضیح یہ ہے کہ وہ عظیمہ کہ دو شہروں کی سمت الرأس پر گزرے جو یہاں دائرۂ سمت قبلہ ہوتا ہے دونوں نقطۂ سمت الرأس کے درمیان جو اس کی قوس ہے کہ اس دائرے کا دوسرا حصہ اس سے کم نہ ہو وہ دونوں شہروں کا باہم بعد ومسافت ہے جس کی کمی بیشی فصل طول کی کمی بیشی سے نہیں بلکہ کبھی فصل بیش ہوتا ہے اور مسافت کم اور کبھی فصل کم اور مسافت کثیر بلکہ اس کا مدار دوسرے شہر کی سمت الرأس اس شہر کے افق کے زیر و بالا ہونے پر ہے ظاہر ہے کہ جب سمت دیگر بالائے افق ہے تو اس سمت سے اس تک ۹۰ر درجے سے کم ہوں گے اور خاص افق پر ہے تو پورے ۹۰ر اور افق سے نیچے تو ۹۰ر سے زیادہ اب قسمیں چار ہیں:

marfat.com

[الف] فصل کم اور عرض، شمالی یا معدوم ظاہر ہے کہ اس وقت سمت حرم بالائے افق ہوگی کہ جب فصل کم ہے عرض عمود نوے درجے نہیں ہوسکتا ورنہ فصل بھی نوے ہوتا لاجرم عمود سمت الرأس بلد و قطب شمالی کے بیچ میں پڑے[1] گا تو بالائے افق گزر کر نقطۂ اعتدال سے ملے گا اور وہ اپنے مرور میں سمت حرم پر گزرا ہے لاجرم سمت حرم بالائے افق اور مسافت ۹۰ر سے کم ہے۔

[ب] فصل بیش اور (عرض بلد جنوبی یا) معدوم اس وقت سمت حرم زیر افق ہوگی کہ قطب شمالی خاص افق پر ہے یا اس سے بھی نیچے تو سمت حرم نہ افق پر ہوسکتی ہے نہ افق سے اوپر کہ فصل ۹۰ر ہو جائے گا یا اس سے بھی کم لاجرم زیر افق ہے اور مسافت ۹۰ر سے زیادہ۔

[ج] فصل بیش اور عرض شمالی یہاں قطب شمالی فوق الافق ہے اور معدل سمت القدم سے شمالی اور موقع عمود معدل سے شمالی تو عرض عمود اگر تمام عرض بلد سے کم ہے ضرور نقطۂ شمال و سمت القدم کے بیچ میں پڑے گا تو سمت حرم زیر افق ہوگی اور مسافت نوے سے زیادہ اور اگر یہاں عرض عمود مساوی تمام عرض البلد ہوتا تو عمود نقطۂ شمال پر گرتا یعنی خود افق یہ عمود ہوتی تو فصل[2] و مسافت دونوں ربع دور ہوتے لاجرم جبکہ اس کا عرض تمام عرض البلد سے زائد ہے تو عمود بالائے افق نقطۂ شمال و قطب شمالی کے بیچ (میں) پڑے گا اور (اب سمت حرم) بالائے افق ہوگی ورنہ افق سے دوبار تقاطع کرتی اب جو دائرہ سمتیہ سمت الرأس سے سمت حرم تک آئے گا ظاہر ہے کہ ۹۰ر درجے سے قوس کم بنائے گا تو مسافت کم ہوئی حالانکہ فصل زائد ہے۔

---

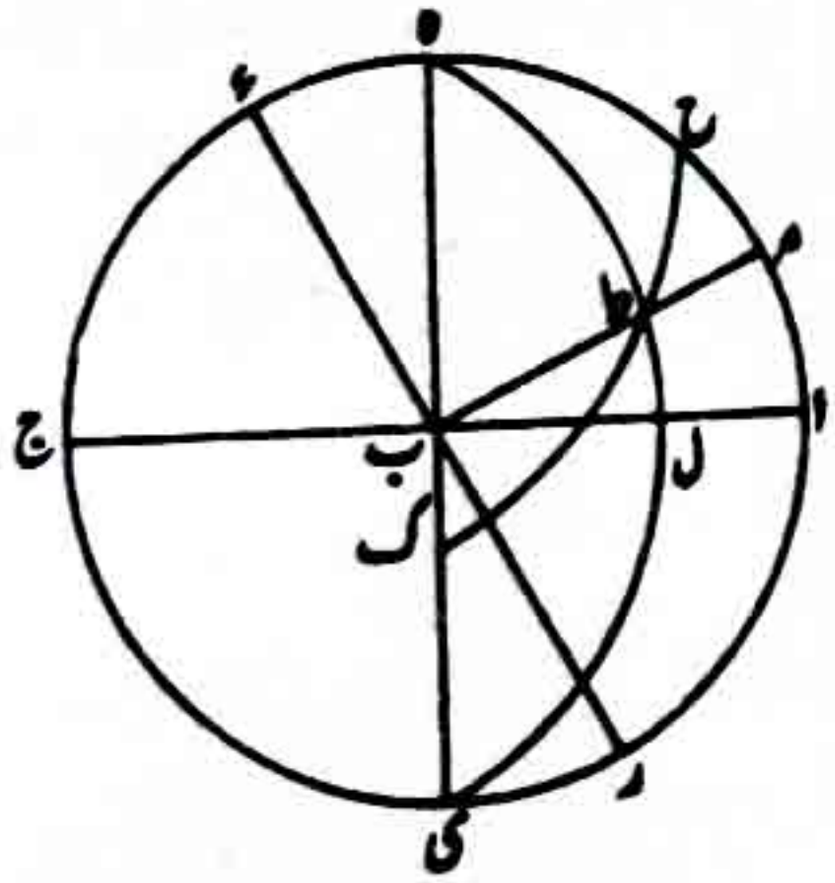
[1] جب کہ عرض البلد عرض عمود سے کم ہو یا اصلاً نہ ہو، اگر عرض البلد مساوی عرض عمود ہو تو خاص سمت الرأس بلد پر پڑے گا اور اگر عرض عمود سے زائد ہے تو سمت الرأس سے جنوب کو پڑے گا، ۱۲ر قاضی شہید عالم۔

[2] اس جگہ فصل سے فصل طول مراد نہیں ہے بلکہ موقع عمود و سمت الرأس کے مابین کی دوری مراد ہے یعنی دونوں کے درمیان واقع ہونے والی نصف النہار بلد کی قوس، ۱۲ر قاضی شہید عالم۔

marfat.com

شکل یہ[1] ہے:

(۷) فصل بیش عرض شمالی مسافت کم



تو فصل طول "ءک" ہے کہ نوے درجے سے بقدر "ب ک" زائد ہے اور مسافت "ہ ط" کہ نوے سے بقدر "طل" کم ہے۔

اقول:- جتنے عرض شمالی تمام عرض حرم ۹۸ر۴۵ر سے مساوی یا زائد ہونگے ان میں فصل بیش کتنا ہی ہو ہمیشہ یہی صورت پڑے گی کہ جب عرض اتنا ہے تمام عرض عرض حرم سے چھوٹا ہوگا تو جانب زیریں افق ومعدل کے اندر کہیں عرض حرم کی گنجائش نہ ہوگی اور سمت حرم ہمیشہ بالائے افق رہے گی اور جن بلاد کا عرض اتنا نہیں وہاں اس فصل طول پر جہاں افق ومعدل کا فاصلہ عرض حرم سے کم ہو یہی صورت واقع ہوگی کمالا یخفی.

[د] فصل کم اور عرض جنوبی:- یہاں معدل النہار سمت بلد سے شمالی ہے اور سمت حرم معدل سے شمالی تو اگر عرض عمود تمام عرض البلد سے کم ہے (تو وہی) حالت ہے جو قسم اوّل میں گزری کہ عمود بالائے افق گزرے گا اور سمت حرم فوق الافق اور مسافت ۹۰ر سے کم اور یہاں (عرض عمود تمام عرض البلد کے) مساوی ہوتا تو عمود خود اس افق کے نقطۂ شمالی پر گرتا کہ موقع عمود و سمت بلد کا فصل پورے نوے ہوگیا اور اب یہ افق ہی وہ عمود ہوتی تو سمت حرم خاص افق پر ہوتی اور فصل

---

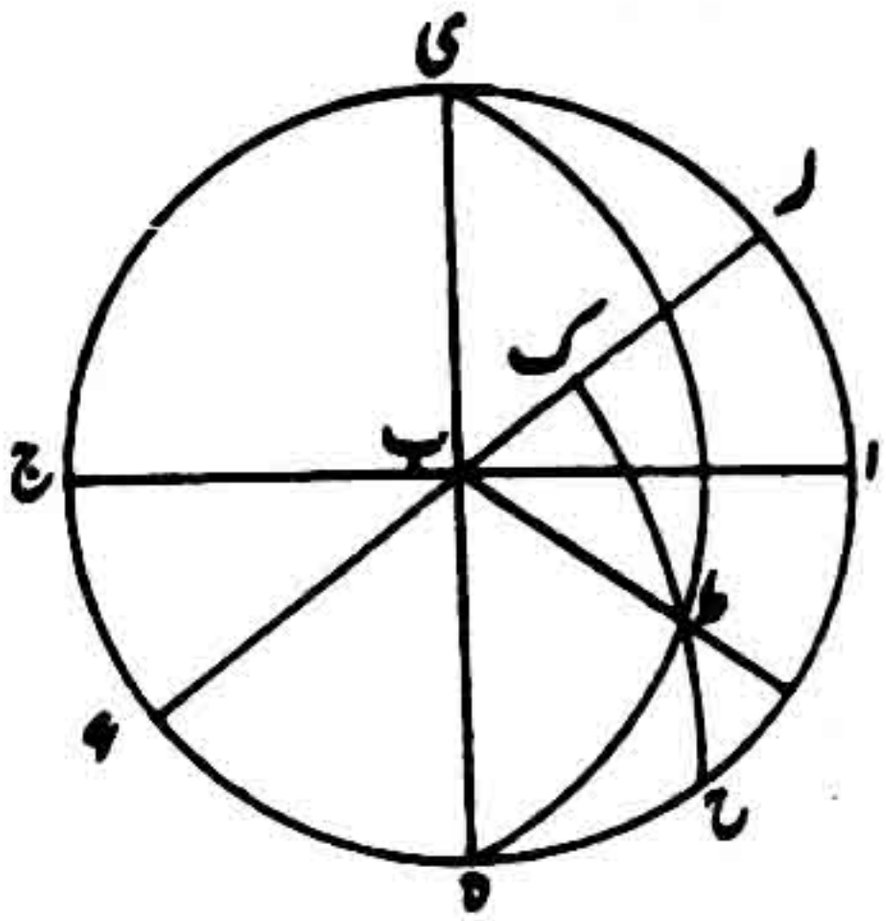
[1] شکل مذکور کا تعارف حسب ذیل ہے "اہ ج ی" نصف النہار بلد "ہ ب ی" اوّل السموت "ءب ر" معدل النہار "ح" قطب شمالی "اج" افق بلد "ہء" عرض البلد شمالی "ح ہ" تمام عرض "ط" سمت حرم "ح ط ک" اس کا نصف النہار "ءک" فصل طول ۹۰ر سے زائد "م ط ب" عمود "م ر" عرض عمو جو تمام عرض البلد سے زائد ہے تو فصل طول "ءک" ۹۰ر درجے سے بقدر "ب ک" زائد اور (بقیہ اگلے صفحہ پر)

marfat.com

طول[1] ومسافت دونوں نوے درجے ہوتے لاجرم اگر عرض عمود تمام عرض بلد سے زائد ہے عمود زیر افق گرے گا اور اسے نقطۂ اعتدال سے ملنا ہے تو وجوباً نیچے ہی نیچے گزرے گا ورنہ نصف دور سے کم میں دوبار تقاطع ہوگا تو سمت حرم زیر افق ہوئی اور مسافت نوے سے زیادہ حالانکہ فصل کم ہے۔

شکل یہ ہے:

(۸) فصل کم عرض جنوبی مسافت بیش



''ای ج ہ'' نصف النہار ''ہ ی'' اوّل السموت ''رب ء'' معدل ''ح'' قطب شمالی ''اج'' افق ''ری'' عرض بلد ''ار'' تمام عرض ''ط'' سمت حرم ''ح ط ک'' اس کا نصف النہار ''ک ر'' فصل طول ۹۰ر سے کم ''ب ط م'' عمود ''م ر'' اس کا عرض کہ تمام عرض سے زائد ہے

''ی ط'' مسافت کہ ''ی ل'' ۹۰ر درجے سے بقدر ''ط ل'' زائد ہے۔

تذکرہ:- ان دونوں شکلوں میں ''م ر'' عرض عمود و ''ار'' تمام عرض بلد کا تفاضل ''ام'' محفوظ سوم ہے کہ قیاس زاویۂ ''ب'' ہے اب تعادل ہوگیا کہ پہلی چار شکلوں میں محفوظ سوم مجموعہ اور دو میں تفاضل تھا، ان دو میں بھی تفاضل ہو کر چار چار ہوگئیں۔

بہر حال جیب ''ہ ط'' ہمیں معلوم ہوگئی کہ چاروں شکل فردا، ۳، ۵، ۷ر

(صفحۂ گذشتہ کا بقیہ) مسافت ''ہ ط'' ہے جو ۹۰ر درجے سے بقدر ''طل'' کم ہے جیسا کہ امام احمد رضا نے فرمایا، ۱۲ر قاضی شہید عالم۔

[1] اس جگہ بھی فصل سے موقع عمود و سمت الرأس کے مابین فصل مراد ہے لہٰذا اس جگہ لفظ ''طول'' زائد معلوم ہوتا ہے، ۱۲ر قاضی شہید عالم۔

marfat.com

میں خود مسافت اور چاروں شکل زوج میں نصف دور تک اس کا تمام ہے۔

[۶] اب مثلث ''طم ہ'' قائم الزاویہ میں ''ہ ط'' اور ''طم'' تمام محفوظ اوّل معلوم ہیں۔

:: بہ چہارم مغنی:- جیب ''طم'' یعنی جم محفوظ اول ÷ جیب ''ہ ط ''یعنی جیب مسافت مخط = جیب ''ہ'' زاویۂ انحراف وھو المقصود.

[۷] فصل کم عرض جنوبی اور فصل بیش عرض شمالی میں قبلہ مطلقاً شمالی ہونا ظاہر کہ معدل اوّل میں سمت الرأس اور آخر میں سمت القدم سے شمالی ہے اور سمت حرم (اس سے) شمالی۔

بہر حال اوّل السموت سے شمال ہی کو ہوگی ورنہ اگر فصل کم عرض شمالی میں محفوظ سوم ۹۰ر سے (زائد) ہے جب بھی شمالی ہوگا کہ نقطۂ جنوب سے معدل تک تمام عرض البلد تھا اور معدل سے سمت بلد تک عرض بلد کہ مجموعہ ۹۰ر ہے اور عرض عمود وتمام عرض البلد کا مجموعہ ۹۰ر سے زیادہ آیا تو ضرور عمود (سمت) الرأس سے شمال میں پڑا تو سمت حرم اوّل السموت سے شمالی ہوئی لیکن ایسی صورت میں اگر محفوظ سوم ۹۰ر سے کم ہے تو ظاہر ہے کہ موقع عمود سمت الرأس سے جنوب کو ہے تو قبلہ جنوبی ہوگا۔

یوہیں فصل بیش عرض جنوبی میں کہ سمت القدم معدل سے شمالی ہوتی ہے نقطۂ جنوب سے معدل تک تمام عرض بلد ہے اور سمت القدم تک پورے نوے جبکہ محفوظ سوم نوے سے کم ہے تو موقع عمود سمت القدم سے جنوب کو جانب معدل ہوگا تو سمت حرم اوّل السموت سے جنوب کو ہوئی اور یہیں سے ظاہر کہ محفوظ سوم پورا نوے درجے ہے تو مطلقاً قبلہ بے انصراف کہ موقع عمود عین اوّل السموت ہے۔

marfat.com

[۸] اقول حال میں طول گرینچ وغیرہ سے لیتے ہیں جن کے شرق و غرب دونوں طرف آبادیاں ہیں لہٰذا طول کی دو قسمیں کرتے ہیں شرقی وغربی یوں کوئی طول ۱۸۰ر سے زیادہ نہیں ہوسکتا مثلا مشرق میں ۴۰۰ر درجے ہو تو اس کا طول شرقی ۲۰۰ر درجے نہ کہیں گے بلکہ غربی ۱۶۰ر درجے۔

اہل زیجات طول ساحل بحر مغرب یا جزائر خالدات سے لیتے ہیں اور یہی اشہر ہے اور ان کے اس طرف کوئی آبادی نہ جانتے تھے لہٰذا طول کو ان سے شرق کی طرف توالی بروج ہی پر بڑھاتے تو ۱۸۰ر سے زیادت ممکن ہے صورت مذکورہ میں وہ ۴۰۰ر درجہ طول کہیں گے اور قید شرقی نہ لگائیں گے کہ یہ طول دو قسم نہیں اب وہ جس کا طول ۲۷ ۱۰ر سے کہ جزائر خالدات سے طول حرم ہے کم ہے ضرور حرم سے مغرب کو ہے لہٰذا اس کا انحراف شرقی ہے یعنی نقطۂ شمال یا جنوب سے نقطۂ مشرق کو جھکنا ہوگا اور جس کا طول (مساوی) طول حرم ہے اس مسئلہ سے خارج ہے کہ یہاں انحراف (کا ذکر) ہے اور اسے انحراف نہیں اور جس کا طول زائد ہے وہ تین قسم ہے۔

اگر زیادت ۱۸۰ر درجے سے کم ہے مثلاً ۲۵۷ر درجے طول ہے تو اس کا انحراف غربی ہوگا یعنی نصف النہار سے جانب مغرب جھکنا ہوگا کہ مکہ معظّمہ اسی جانب اس سے قریب ہے اور اگر زیادت پورے ۱۸۰ر درجے ہے تو وہ بھی اس مسئلہ سے خارج ہے کہ انحراف نہیں اور اگر (زیادت) ۱۸۰ر درجے سے زائد مثلاً ۲۷۸ر درجے یا ۳۰۰ر درجے طول ہے تو اب وہ مکہ معظّمہ کی سمت شرقی سے بعید اور غربی سے قریب ہو گیا یعنی مکہ معظّمہ اس کی سمت غربی سے دور اور شرقی سے قریب ہے لہٰذا اس کا انحراف شرقی ہوگا۔

حاصل اس تفصیل کا وہی آ گیا جو ہم نے دو لفظوں میں ادا کیا کہ فصل طول

marfat.com

شرقی ہے تو انحراف غربی اور غربی تو شرقی یہ مؤامرۂ زیجی کا بیان ہے موازنہ سے معلوم ہوسکتا ہے کہ بفضلہٖ تعالیٰ ہمارا جیبی مؤامرہ بھی کتنا صاف سلجھا ہوا ہے۔

تنبیہ:- یہ اخیر دو قسمیں جن میں فصل کم عرض جنوبی مسافت بیش اور فصل بیش عرض شمالی مسافت کم ہے ہمارے قاعدۂ دہم میں ہیں ہمارا قاعدہ بدستور ان میں بے کسی فرق واختلاف کے جاری ہے ظلی میں مثلث ''ط ک ب'' سے ''م ر'' عرض عمود لیا اور مثلث ''ح م ط'' قائم الزاویہ ''میں ح م'' تمام عرض عمود اور ''ح'' زاویۂ فصل طول منفح سے ظل ''ط م'' یہ دونوں قسمیں ہمارے مؤامرہ میں عرض موقع وعرض بلد جمع کرنے کی تھیں ان کا مجموعہ ''م ی'' کہ ''م ہ'' نصف دور تک اس کا تمام ہے تو اس کی جیب وہی جیب مجموع ہوئی۔

لہٰذا مثلث ''ہ م ط'' قائم الزاویہ میں اس جیب اور ظل محفوظ ''ط م'' سے زاویۂ ''ہ'' جس کا قیاس ''ال'' قوس انحراف ہے معلوم ہوا اور جیبی میں مثلث ''ط ک ب'' سے ''ط ب'' پھر عرض عمود ''م ر'' معلوم کیا۔

اشکال ستہ میں دو جگہ مجموع عرضین لیا تھا اور چار جگہ تفاضل ان دونوں شکلوں میں بھی مجموع ہے چار چار سے تعادل ہوگیا مثلث ''ط م ہ'' قائم الزاویہ میں ''م ہ'' اس مجموع یعنی ''م ی'' سے متحد الجیب ہے اس سے ''ط ہ'' معلوم کیا

(اب) مثلث ''ط ل ب'' سے ''ب ل'' انصراف۔

پنجم:- اب ہم اپنے مؤامرۂ ظلی کا موامرۂ زیجی پر فضل بیان کریں، غالب یہ ہے کہ کمغنی کا عمل ظلی سے ادق ہوتا ہے کہ ظلال میں مسامحت زیادہ ہے مگر یہاں بارہا اس کا عکس ہے وجہ یہ کہ جداول جیب وظل وغیرہ سب میں تخمین ہے کہ منتہی تک کوئی نہیں لیا جاتا سوا دو ایک کے کہ ۳۰ر درجے کی جیب ۳۰ر درجہ ہے اور ۹۰ر کی ۹۰ر درجہ اور ۸۵ر درجہ کا ظل ۹۰ر درجہ باقی روابع تک رفع واسقاط

marfat.com

کر کے لیتے ہیں یا ''زیج الغ بیگی'' میں اخیر تین درجوں کی جیبیں خوامس تک لی ہیں یہ ستینی میں ہے اور اعشاریہ تو سات ہی مرتبہ تک لیا ہے وہ اور بھی تخمین در تخمین ہو جاتا ہے اس میں روابع خوامس در کنار ثوالث بھی ٹھیک نہیں آتے۔

مثلاً ایک دقیقہ کی جیب ہا اب مط نہ ہے یعنی ایک دقیقہ دو ثانیے ۴۹ر ثالثے ۵۵ر رابعے اور اعشاریہ میں ۰ء۰۰۰۲۹۰۹ر کہ تحویل سے ایک دقیقہ دو ثانیے پچاس ثالثے چار رابعے آتی ہے اگر اعشاریہ دس مرتبے تک لیتے ۰ء۰۰۰۲۹۰۸۸۸۶ ہوتی اور فرق کم دیتی اور ۸۹ ۵۹ کی جیب اعشاریہ میں پوری مرفوع لکھ دی ایک دقیقہ کے لئے فرق جیب نہ رہا اور ثانیوں کا حصہ تو دور سے معدوم ہے ۸۸ ۵۱ر سے تفاضل ۹۰ر سے کم ہے کہ فی ثانیہ ایک نہیں آسکتا اور ۸۹ ۵۸ر پر ۶۰ر ثانیہ کے لئے صرف ۲ر کا تفاضل رہ گیا اور ۵۹ر پر بالکل معدوم۔

لوگارثم میں اگرچہ اپنی چلتی بہت احتیاط کی ولہٰذا ایک دقیقہ کی جیب اصلی ۰ء۰۰۰۲۹۰۹ر کا لوگارثم کہ ۶ء۴۶۳۷۴۳۷ر ہوتا یہ نہ لکھا بلکہ ۶ء۴۶۳۷۲۶۱ر کہ لوگارثم ۰ء۲۹۰۸۸۸۲ر کا ہے کہ عدد مذکور کے قریب آ گیا ۷ر مرتبہ تک لینے میں وہاں تو ۴ ہی ہندسوں کی گنجائش ملی ناچار ۸۸۸۶ر کو رفع کر کے ۹ر لکھنا پڑا لوگارثم کے اعشاریہ میں پہلوئے ہمزہ کے (اصفار) کا لحاظ نہیں ہوتا کہ ان کو لوگارثم کا عدد صحیح بتاتا ہے جو یہاں ۶ر یعنی ۴ر ہے۔

لہٰذا عدد اصلی کو سات ہندسوں تک لینے کی گنجائش مل گئی مگر آگے چل کر اسکی تخمین اصل کی تخمین سے زیادہ ہے اصل میں ۸۸ ۵۱ر سے ثانیوں کا حصہ غائب ہوا تھا، یہاں ۸۷ ۲۰ر ہی دقیقہ سے مفقود ہے ولہٰذا محل تدقیق میں ستینی درکار ہے اور ظاہر ہے کہ (اعمال) میں جتنا طول زائد تخمین زائد اسی لئے

ضد ہا بار کا مشاہدہ ہے کہ دو برہانی عمل بعض کسور نازلہ میں فرق لاتے ہیں یہاں مغنی میں پھیر زیادہ ہے اس لئے تدقیق چاہتی ہے۔

اس کی ایک مثال تو اوپر گزری کہ اجمیر شریف کی سمت قبلہ میں ظلی و مغنی کے اعمال نے نو دقیقے کا فرق دیا جب ثوانی کی تدقیق کی ظلی کا جواب برقرار رہا اور مغنی کا جواب اسی کے مطابق ہو گیا۔

اب ہم وہ صورتیں دکھائیں کہ زیجی عمل ثوانی بلکہ ثوالث بلکہ روابع تک انتہائی تدقیق سے لیا جائے اور درجوں کا فرق دے اور ہمارا موٴامرہ ہر پہلو پر ٹھیک ہی آئے فرض کرو عرض البلد شمالی خواہ جنوبی ۱۴ درجے اور ۴۴ یا ۴۶ دقیقے کہ عرض حرم سے ایک دقیقہ کا تفاوت ہے اور فصل طول عرض شمالی پر ایک دقیقہ یا ۷۹ درجے ۵۹ دقیقے۔

اب ہمارا موٴامرہ

اولاً:- کمال مساہلت یعنی عمل لوگارثمی سے لیجئے!

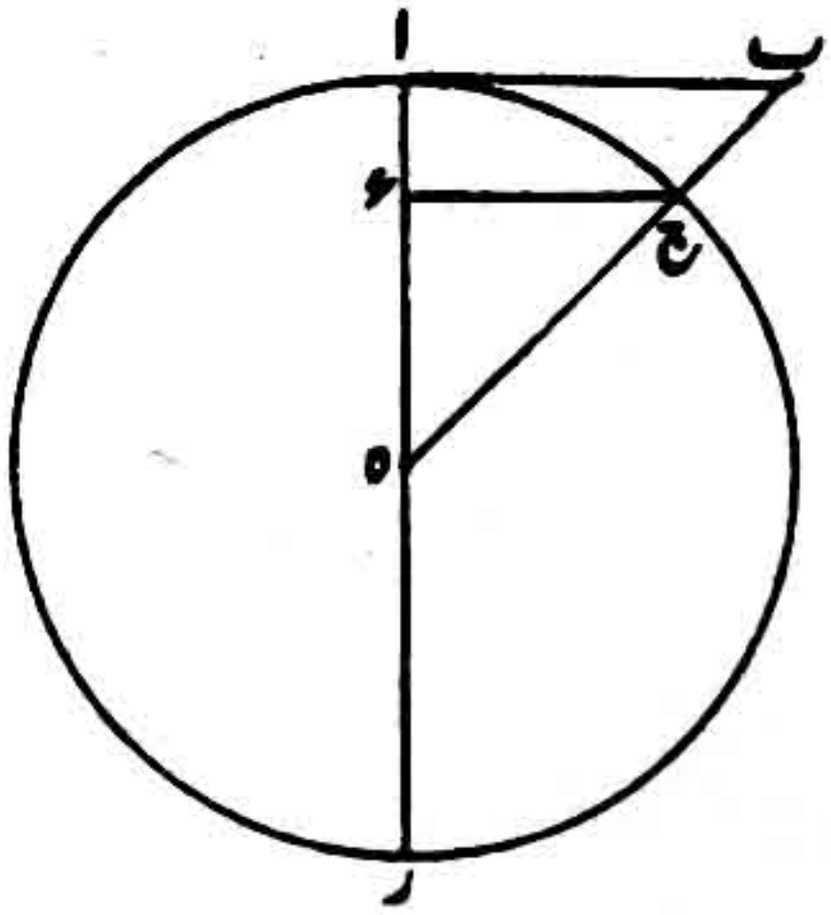
	ظم عرض حرم	۱۰،۴۰۶۴۵۷۷
+	جم فصل کہ غایت تخمین پر مرفوع ہے مثل خود پس عرض عمود مثل عرض حرم اب:	
	ظم فصل	۱۳،۵۳۶۲۷۳۹
-	جم عرض عمود	۹،۹۶۸۹۲۶۲
=	محفوظ	۱۳،۵۶۷۳۴۷۷
+	جیب فرق عرض	۶،۴۶۳۷۲۶۱
=		۱۰،۰۳۱۰۷۳۸

marfat.com

انصراف ۴۷ ۴ روانحراف ۴۲ ۵۷.

ثانیاً:- نہایت تدقیق عمل ستینی تاروابع سے ظم عرض حرم ب لب نخ یہ کومح × جم فصل منحط نط نط نط نط کر = ب لب نخ یہ کہ کداس کی قوس نخ لدنط نط مط :: عرض عمود کہ ہاہایا یعنی صرف ۱۱ رابعے عرض حرم سے زائد عرض عمود کی جم نہ تاکہ ربہ، اسے ظل فصل میں ضرب کریں کہ محفوظ پیدا ہوا سے جیب فصل پر تقسیم کریں کہ ظل انحراف ہو یہاں جیب وظل فصل رابعوں تک ایک ہے یعنی ا ب مط نہ، تو حاصل خود یہی جم عرض عمود رہے گی اس ظل کی قوس وہی ۴۲ ر درجے ۵۷ ر دقیقے انحراف۔

ثالثاً:- اس میں شک نہیں کے کسی قوس کے ظل وجیب مساوی نہیں ہوسکتے جیب ہمیشہ چھوٹی ہوگی ورنہ مثلث میں دو قائمے جمع ہوجائیں اور متقاطع خط متوازی قرار پائیں۔



قوس ''اج'' کا ظل ''اب'' جیب ''ج ء'' اور باہم متوازی کہ دونوں قطر ''ار'' پر عمود ہیں تو اگر ''اب، ج ء'' برابر ہوں زاویتین ''ا'' و ''ء'' کی طرح ''ب'' و ''ج'' بھی قائمہ ہوں اور خطوط ''اہ'' و ''ب ہ'' متوازی اس بنا پر کسی کو وہم ہو کہ یہاں جیب وظل یک دقیقہ مساوی مان کر یہ نتیجہ آیا اگر فرق لیا جاتا فرق آتا مگر یہ ہوس ہے ایک دقیقہ کے جیب وظل میں وہ تفاوت جس پر تقسیم وضرب قوس میں کوئی فرق معتد بہ لا سکے ہم وہ فرق بھی پیدا کریں۔

فاقول قاعدہ ہے کہ جس قوس کی جیب کو اس کے ظل منحط پر قسمت کریں حاصل اس کی جم ہوگی اور جم منحط پر تقسیم کریں تو ظل کہ مثلث ''ب اہ'' قائمۃ الزاویہ

marfat.com

میں زاویہ "ب" زاویہ "ہ" کا تمام ہے اور مثلث مستقیم الاضلاع میں نسبت اوتار وجیوب زوایا یکساں ہوتی ہے۔

لہٰذا جیب ہ: اب ظل :: جیب "ب" یعنی جم ہ: اہ مرفوع ∴ جیب ÷ ظل = جم[1]، ÷ جم = ظل، لہٰذا، ۸۹ ۵۹ر کی جیب نط نط نط نط کہ و خامسہ کو اسی کے ظل منخط نر یر مد کط مط تح مر خامسہ پر تقسیم کیا حاصل جم یعنی ایک دقیقہ کی جیب آب مط نہ ہاب وسابعہ ہوئی اب اس جیب کو جم دقیقہ منخط یعنی نط نط نط نط کر وسادسہ پر تقسیم کیا حاصل ظل دقیقہ آب مط نہ ہالو کج سابعہ ہوا جیب و ظل خامسوں تک ایک ہیں سادسوں میں فرق دیا۔

اب جم عرض عمود نہ نا کہ ریہ رابعہ × ظل فصل منخط آب مط نہ ہالو کج ثامنہ = نح کط لوط مب یط ط لا نح مومہ منخط ۱۲ر مرۃ محفوظ اسے جیب فصل منخط آب مط نہ ہاب وثامنہ پر تقسیم کیا حاصل نہ نا کہ رمو، جس نے جم عرض عمود سے فقط رابعوں میں فرق دیا قوس انحراف وہی ۴۲ ۵۷ر غرض کمال مساہلت وتمام تدقیق سب پر جواب ایک ہی رہا یہ غایت استحکام ہے۔

اب مؤامرۂ زیجات کی طرف چلیئے

اولاً:- عمل لوگارثم!

[۱]	جم عرض حرم	۹٫۹۶۸۹۲۶۲
+	جیب فصل	۶٫۴۶۳۷۲۶۱
=		۶٫۴۳۲۶۵۲۳

قوس ۵۶ر ∴ محفوظ اوّل ۸۹ ۵۹ ۴.

---

[1] یعنی جیب ÷ جم = ظل، جیسا کہ اوپر مذکور ہوا، ۱۲ر قاضی شہید عالم۔

marfat.com

[۲] اس کی جیب مرفوع ہے تو جیب عرض حرم اس کی نفی سے بحال رہی اور خود عرض حرم ۲۱ ۲۵ محفوظ دوم۔

[۳] از انجا کہ فصل کم میں عرض شمالی یا بیش میں جنوبی ہے اسے تمام عرض بلد میں جمع کیا یہ تمام ۹۸ ۳۶ر یا ۹۸ ۳۴ر ہے اوّل پر مجموعہ ۹۰ ۱ر جس کی تنقیح ۸۹ ۵۹ر دوم پر خود مجموعہ ۸۹ ۵۹ر بہر حال یہ محفوظ سوم ہے۔

[۴] اس کی جیب بھی مرفوع اور محفوظ اوّل کی جیب بھی مرفوع حاصل جمع مرفوع تو محفوظ چہارم ۹۰۔

[۵] اب از انجا کہ فصل کم میں عرض شمالی ہے محفوظ چہارم کو ۹۰ر سے کم کیا باقی صفر رہا اور فصل بیش میں عرض جنوبی ہے تو جمع کیا حاصل ۱۸۰ر ہوا غرض صفر یا نصف دور مسافت ہے۔

[۶] اوّل خود محال ہونے کے علاوہ ۱۸۰ر کی جیب بھی صفر ہے اور صفر کی جیب بھی صفر ہے تو جم محفوظ اوّل ۶ء۴۳۲۶۵۲۳ - ۰ = خود پس یہی جیب انحراف ہوئی اور انحراف صرف ۵۶ر ثانیے یعنی ۴۲ ۵۶ ۴ر کی غلطی۔

ثانیاً:- عمل شینی جس میں قوسین ثانیوں کی لی جائیں کہ عام مقاصد میں کافی ہوتی ہیں۔

[۱] جم عرض حرم نہ جہ نا کہ × جیب فصل منحط آ نیہ لج ثہ = نط نیہ، اس کی قوس نط نیہ ∴ محفوظ اوّل فط جہ نط د ثانیہ۔

[۲] اس کی جیب ثوانی تک اع جیب عرض حرم کا جہ ندلب ÷ جیب مذکور منحط اَ جہ = خود ∴ محفوظ دوم کا جہ کہ۔

[۳] مجموعہ فط جہ نط یا صہ جہ ا جس کی تنقیح فط جہ نط، یہ محفوظ سوم۔

marfat.com

[۴] ثانیوں تک اس کی جیب بھی مرفوع اور جیب محفوظ اوّل بھی مرفوع اور وہی آش درکاسہ ثوانی کا عمل بعینہ لوگارثم کے مطابق آیا۔

ثالثاً: -ثوالث تک تدقیق لیجئے!

[۱] جم عرض حرم نہ جہ تا کہ ر × جیب فصل منحط آب ن رابعہ = نجہ ل اس کی قوس نہ نب ∴ محفوظ اوّل فط نط دح۔

[۲] اس کی جیب ثوالث تک نظ جہ نط نط نط ∴ جیب عرض حرم کاندلانج رابعہ جیب مذکور منحط نظ قہ نط نط نط رابعہ = نفس خود ∴ محفوظ دوم کا کہ۔

[۳] مجموعہ بدستور فظ جہ نط۔

[۴] اس کی جیب ثوالث تک وہی نظ جہ نط نط نط ∴ × جیب محفوظ اوّل منحط نظ قہ نط نط نط = نظ جہ نط نط نج اس کی قوس فظ جہ نج یہ محفوظ چہارم ہے۔

[۵] اسے عرض شمالی میں ربع دور سے (کم کیا کہ باقی ب تہ اور عرض) شمالی میں بڑھایا حاصل ''قعط جہ نج'' بہرحال مسافت کی قوس منحط ب تہ۔

[۶] اب جم محفوظ اوّل نجہ ل ÷ جیب مسافت منحط ب تہ ہ م رابعہ = کز جہ نہ ناج اس کی قوس کز جہ مد تو انحراف ۲۷ درجے ۴۴ دقیقے ہوا پہلے عمل سے ۴۷ ۴۳ ۴ رزائد۔

رابعاً: -منتہائے تدقیق روابع تک لیجئے!

[۱] جم عرض حرم نہ جہ تا کہ ریط × جیب فصل منحط آب مطنہ خامسہ = نجہ کط لوط یب لج لج کہ تاسعہ، اس کی قوس نہ جہ تا کہ، تمام فظ نط دح لہ محفوظ اوّل۔

[۲] اس کی جیب نظ جہ نط نط نط کط ∴ جیب عرض حرم کاندلانب نہ ÷ نظ قہ نط نط نط کط خامسہ = کاندلانج د، اس کی قوس کا جہ کہ ہاہا یا محفوظ دوم یعنی ایک دقیقہ فصل طول پر عرض عمود عرض حرم سے صرف گیارہ رابعے زائد آیا مطابق عمل

marfat.com

تدقیق ظلی۔

[۳] مجموعہ فظ نط ہا ہا یا ہوا خواہ صنہ ا ہا ہا یا بہر حال اوّل ہی قوس منفح و محفوظ سوم۔

[۴] اس کی جیب نظ نط نط نط کر رابعہ کہ تفاضل ایک دقیقہ پر ۳۳ ر رابعے ہے تو ۱۱ ر رابعہ پر ایک سادسہ بھی نہ آئے گی اسے جیب محفوظ اوّل منخط نظ نط نط نط کط خامسہ میں ضرب دیا حاصل نظ نط نط نخ نور رابعہ اس کی قوس فظ نخ مایب مد محفوظ چہارم۔

[۵] اسے صنہ سے کم کیا باقی آتیح مریو، نیز نوے پر بڑھایا حاصل قعظ نخ مایب مد، کہ اس کی تنقیح بھی وہی آتیح مریو ہے یہ مسافت کی قوس منفح ہے۔

[۶] اس کی جیب آکب ل کج :: جم محفوظ اوّل نخ کط لوط یب لح تج کہ ÷ جیب مسافت منخط آکب ل کج خامسہ = منب لب ید کو، جیب انحراف اس کی قوس منہ ط پس انحراف ۴۵ ر درجے ۹ ر دقیقے۔

دیکھئے ثوانی تک قوسیں لیں تو انحراف ایک (دقیقہ سے) بھی کم آیا پورا نصف النہار کو منہ ہوا (مؤامرۂ صحیح سے ۴۳ ر درجے کم) ثوالث تک لیں تو انحراف پونے اٹھائیس درجے آیا اپنے جوا (ب) اوّل سے گویا اسی قدر زائد اور مؤامرۂ صحیح سے ۱۹ ر درجے کم، روابع تک لیں تو انحراف سوا پنتالیس درجے آیا اپنے جواب دوم سے ساڑھے سترہ درجے اور جواب اوّل سے پینتالیس درجے زیادہ اور مؤامرۂ صحیح سے اب بھی دو درجے کم۔

اب اگر خوامس تک لیں تو عجب نہیں کہ مطابق آجائے بالجملہ ہمارا مؤامرہ بفضلہٖ تعالیٰ آسان تر بھی ہے اور باوصف آسانی دقیق و محکم تر بھی اَلْحَمْدُ لِلّٰہِ رَبِّ الْعٰلَمِیْنَ.

marfat.com

ششم (تنبیہ ضروری):-اقول ایسا مقام یعنی جہاں فصل طول خود یا بعد تنقیح اور حرم محترم سے فرق عرض دونوں بہت کمی پر ہوں سخت نازک جگہ ہے وہاں استخراج سمت میں نہایت احتیاط وتدقیق بلیغ درکار ہے۔

یہاں اگر ایک دقیقہ فصل طول شرقی یا غربی ہو تو ایک دقیقہ فرق عرض پر سینتالیس درجے قبلہ بدل جاتا ہے اور دو دقیقہ فرق عرض پر پینسٹھ درجے اور تین دقیقہ فرق پر پونے تہتر درجے اور دو دقیقے فصل طول ہو تو ایک دقیقہ فرق عرض پر سوا اٹھائیس درجے قبلہ بدلتا ہے اور دو پر سینتالیس درجے تین پر سوا اٹھاون درجے اسی طرح کم ہوتا ہوا ایک درجہ فصل طول پر ابتدائی دقائق فرق عرض میں فی دقیقہ ایک درجہ بدلتا ہے اور دو درجہ فصل طول پر فی دقیقہ نصف درجے سے زیادہ جس کے لئے ہم یہ جدول دیتے ہیں۔

یہاں ایک چیستاں ہوسکتا ہے کہ ایک مقام مکہ معظمہ سے ہزاروں کوس فاصلے پر صرف دو دقیقے عرض میں آباد ہے یعنی اس کے کنارۂ جنوبی سے شمالی تک دو ہی دقیقے ہیں کہ ۲ر میل سے بھی کم ہوئے اور جغرافیہ کے میل سے پورے دو ہی میل ہوئے اس کے کنارۂ جنوبی پر ایک مسجد شمال کی طرف ۷ھ درجے سے زیادہ جھکی ہوئی ہے اور کنارۂ شمالی پر ایک مسجد جنوب کو اسی قدر مائل ہے اور وسط میں ایک مسجد سیدھی نقطۂ اعتدال کو ہے اور تینوں مسجدیں اپنی غایت صحت پر ہیں اس کی صورت کیا ہے؟

جواب:-وہی ہے کہ اس مقام کا فصل طول حرم محترم سے ۱۷۹ 59 دقیقے ہے اور اس کے (جنوبی کنارے) کا عرض ۴۱ ۴۴ر وسط کا ۴۱ ۴۵ر کنارۂ شمالی کا ۴۱ ۴۶.

جدول یہ ہے:

(اگلے صفحہ پر ملاحظہ فرمائیں)

marfat.com

جدول

	فرق عرض		۱		۲		۳		۴		۵		۶		۷	
	انصراف	[illegible]	انصراف	[illegible]	انصراف	[illegible]	انصراف	[illegible]	انصراف	[illegible]	انصراف	[illegible]	انصراف	[illegible]	انصراف	[illegible]
۱	۰	[illegible]	۳ ۴۷ [1]	[illegible]	۲ ۹۵	[illegible]	۴۶ ۲۳	[illegible]	۵۳ ۲۶	[illegible]	۴۷ ۲۹	[illegible]	۱۱ ۸۱	[illegible]	۴۵ ۸۲	[illegible]
۲	۰	[illegible]	۱۳ ۴۸ [2]	[illegible]	۳ ۴۷	[illegible]	۱۰ ۵۸	[illegible]	۲ ۹۵	[illegible]	۴۵ ۹۹	[illegible]	۴۶ ۲۳	[illegible]	۹ ۲۵	[illegible]
۳	۰	[illegible]	۴۲ ۱۹	[illegible]	۳۶ ۲۵	[illegible]	۳ ۴۷	[illegible]	۵ ۵۵	[illegible]	۴۹ ۹۰	[illegible]	۲ ۹۵	[illegible]	۱۵ ۹۸	[illegible]
۴	۰	[illegible]	۲ ۱۵	[illegible]	۱۳ ۴۸	[illegible]	۵۱ ۳۸	[illegible]	۳ ۴۷	[illegible]	۱۹ ۵۳	[illegible]	۱۰ ۵۸	[illegible]	۹ ۵۹	[illegible]
۵	۰	[illegible]	۷ ۱۲	[illegible]	۱۵ ۴۳	[illegible]	۴۸ ۳۲	[illegible]	۴۰ ۴۰	[illegible]	۳ ۴۷	[illegible]	۱۲ ۵۲	[illegible]	۴۳ ۵۶	[illegible]
۱۰	۰	[illegible]	۸ ۹	[illegible]	۷ ۱۲	[illegible]	۵۲ ۱۷	[illegible]	۱۵ ۴۳	[illegible]	۱۴ ۴۸	[illegible]	۴۸ ۳۲	[illegible]	۵۶ ۳۶	[illegible]
۱۵	۰	[illegible]	۹ ۴	[illegible]	۹ ۸	[illegible]	۷ ۱۲	[illegible]	۵۹ ۱۵	[illegible]	۴۲ ۱۹	[illegible]	۱۵ ۴۳	[illegible]	۳۷ ۴۶	[illegible]
۱	۰	[illegible]	۲ ۱	[illegible]	۳ ۴	[illegible]	۴ ۳	[illegible]	۹ ۴	[illegible]	۷ ۵	[illegible]	۸ ۹	[illegible]	۸ ۷	[illegible]
۲	۰	[illegible]	۳۱ ۲	[illegible]	۲ ۱	[illegible]	۳۲ ۱	[illegible]	۳ ۴	[illegible]	۳۳ ۴	[illegible]	۴ ۳	[illegible]	۳۵ ۳	[illegible]

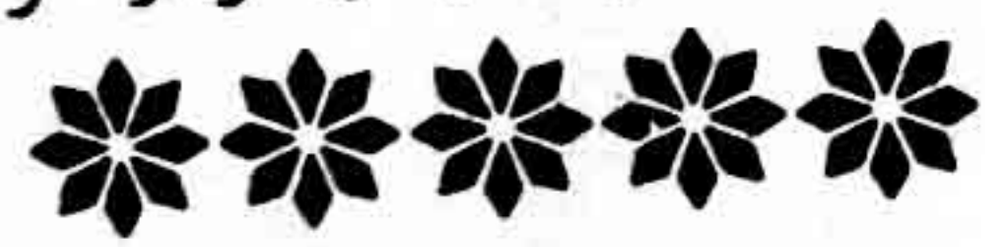
[1] لطیفہ (ایک دقیقہ) فصل طول اور ایک دقیقہ فرق عرض پر انصراف ۷ ۴ ۳ رتھا، دو دو دقیقہ فصل وفرق پر بھی یہی آیا، یوں ہیں ۳۔۳ رو ۴۔۴ رو ۵۔۵ ر پر ہے یعنی جب فرق عرض و فصل طول مساوی ہوئے یہی انصراف آیا۔

اقول یہ حالت ایک درجہ بارہ دقیقہ تک مستمر رہے گی اس فصل پر اگر اتنا ہی فرق لیں تو انصراف یہی ۷ ۴ ۳ ر دقیقے ہوگا پھر ایک درجہ ۱۳ ر دقیقے سے دو درجے ۲۷ ر دقیقے تک جب فصل و فرق مساوی ہوں انصراف ۷ ۴ ۲ ر آئے گا پھر دو درجے ۲۸ ر دقیقے تک ۷ ۴ ۱ ر ہو جائے گا یوہیں کم ہوتا رہے گا یہاں تک کہ مثل عرض حرم رہ جائے گا، ۱۲ ر منہ غفرلہ (حاشیہ نمبر ۲ ر اگلے صفحے پر دیکھیں)

marfat.com

عرض عمود سب میں دقائق تک مثل عرض حرم ہے مگر دو درجہ فصل طول کہ اس میں رفعاً ۲۱ ۲۶ ر ہے ظاہر ہے کہ ایسے مقام سخت نازک ہیں بلکہ فرق عرض نہایت کمی اور فصل طول کمال قرب یا غایت بعد کے حوالی میں ادراک حقیقت شدید متعذر اور ادنی تفاوت میں حد قبلہ سے یکسر خروج۔

اللہ عزوجل کی بے شمار درودیں اون پر جو یہ شریعت سمحۂ سہلہ آسان و کامل لے کر آئے اور بحال تعسر درک حقیقت تحری کا حکم لائے. صلی اللہ تعالیٰ علیہ وعلیٰ الہ وصحبہ وابنہ وجزبہ وبارک وسلم ابداً.







(بقیہ گذشتہ صفحے کا حاشیہ) ۲ دو دقیقے فصل طول میں ایک دقیقہ فرق عرض پر انصراف ۱۸ ۱۴ ر تھا ۴ ر دقیقے فصل کے ۲ ر دقیقے فرق پر یہی آیا، یہی ۶ ر دقیقے فصل کے ۳ ر دقیقے فرق اور ۸ ر دقیقے فصل کے ۴ ر دقیقے فرق پر آئے گا جیسے ۱۰ ر دقیقے فصل کے ۵ ر دقیقے فرق پر آیا یعنی ۲۔۲ ر دقیقے کے فصل سے یوہیں ۳ ر دقیقے فصل کے ایک دقیقہ فرق پر ۱۹ ۴۲ ر تھا۔

۶ ر دقیقے فصل کے ۲ ر دقیقے فرق اور ۹ ر دقیقے فصل کے ۳ ر دقیقے فرق پر یہی ہوگا یعنی ۳۔۳ ر دقیقے کے فصل سے یوہیں ۴ ر دقیقے فصل کے ایک دقیقہ فرق پر ۱۵ ۲ ر ہے، یہی ۸ ر فصل کے ۲ فرق اور ۱۲ ر دقیقے فصل کے ۳ ر دقیقے فرق پر ۴۔۴ ر دقیقے کے فصل سے یوہیں ۵ ر دقیقے فصل کے ایک دقیقہ فرق پر ۱۲ ۷ ر ہے یہی ۱۰ ر فصل کے ۲ ر فرق اور ۱۵ ر فصل کے ۳ ر فرق پر وقس علیہ.

ایک دقیقہ فصل کے دو دقیقے فرق پر انصراف ۹۵ ر درجے ۲ ر دقیقے تھا یہی ۲ ر فصل کے ۴ ر فرق اور ۳ ر فصل کے ۶ ر فرق پر آیا اسی طرح بہت لطائف نکل سکتے ہیں ۱۲ ر منہ غفرلہ (امام احمد رضا قدس سرہ)

marfat.com

خاتمہ ادراک مسافتؔ میں

موَامرہ جیبیہ سے ادراک مسافت خود ظاہر ہو گیا ہم اپنے موَامرہ کے طور پر کہیں کہ باب ششم میں اس کی بھی حاجت ہوگی۔

فاقول اشکال ثمانیہ پر نظر کیجئے چار شکلوں میں ''طہ'' خود اور چار میں نصف دور تک اس کا تمام مسافت ہے اب مثلث ''طمہ'' قائم الزاویہ میں ''مہ'' فرق عرض جمعی خواہ تفریقی اور ''طم'' قوس محفوظ۔

اگر عمل اس طریقے پر کیا جائے جو ابتداءً ہم نے قاعدہ ۹ر و ۱۰ر میں لکھا جس میں جیب فرق عرض کو محفوظ سے تفریق کرنا تھا یا تمام قوس محفوظ اگر عمل اس دوسرے طور پر کریں جو ہم نے آخر باب دوم میں لکھا جس میں جیب فرق محفوظ میں جمع ہوتی ہے اور زاویہ ''ہ'' زاویہ انحراف و تمام زاویہ انصراف ہے پس۔

اولاً:- بحکم یکم فاظلی ظم فرق عرض + جیب انصراف = ظم ''طہ'' یہ ہمارے قاعدے پر ہوا..... اور یہ رسمیں جیبی موَامرہ پر۔

ثانیاً:- بیکم فامغنی جم فرق عرض + جم ''طم'' یعنی طریقہ اولیٰ پر محفوظ نکالا ہو تو اس کے قوس کی جم اور دوم پر تو خود اس کی قوس کی جیب = جم ''طہ''۔

ثالثاً:- بہ ۵ مغنی جیب ''طم'' یعنی طریقہ اوّل پر قوس محفوظ کی جیب اور دوم پر تمام قوس محفوظ کی جیب۔ جیب انحراف = جیب ''طہ'' ان میں جس طریقے سے چاہا ''طہ'' معلوم کیا۔

ا مسافت سے مراد بلد مطلوب القبلہ اور مکہ معظمہ کے درمیان کی مسافت ہے یعنی دائرہ سمتیہ کی سب سے چھوٹی قوس جو ست الراس بلد اور ست الراس مکہ معظمہ کے درمیان واقع ہے، اسی طریقہ سے کسی بھی دو شہروں کے درمیان کی مسافت معلوم کی جا سکتی ہے، ۱۲ر قاضی شہید عالم.

marfat.com

اب اگر فصل کم میں عرض شمالی یا بیش میں جنوبی ہے یا دونوں صورت عکس میں عرض موقع تمام عرض البلد سے زائد تو "ط ہ" خود مسافت ہے ورنہ اسے ۸۰ار سے تفریق کریں باقی مسافت یوں مطلقاً ہر دو مقام کی مسافت معلوم کر سکتے ہیں۔

مثال ۱:- سرکار اجمیر میں فرق عرض اَ ارتھا اور انصراف اَ ۴۸ر اور طریقۂ اولیٰ کا محفوظ ۹۰۷۹۳۰۷۳۷ر جس کی قوس ۱م ۵۰.

ظل ۸۸	۵۹	۱۱۰۷۵۰۸۹۸۵
+ جیب اَ	۴۸	۸۰۳۵۳۸۹۲۴
=		۱۰۰۲۰۵۷۹۱۹
قوس ایں ظل ۵۸	۹ر پس مسافت ۱م	۵۴.

مثال ۲:-

جم فرق عرض یعنی جیب ۸۸	۵۹	۹۰۹۹۹۹۳۱۶
+ جم قوس محفوظ یعنی جیب ۵۸	۱۰	۹۰۹۲۹۲۰۷۳
=		۹۰۹۲۹۱۳۸۹
قوس ۵۸	۹ر مسافت ۱م	۵۱

مثال ۳:-

جیب ۱م	۵۰	۹۰۷۲۲۱۸۱۴
- جیب ۸۸	۲۲	۹۰۹۹۸۲۳۶
=		۹۰۷۲۲۳۵۷۸
قوس مسافت ۱م	۵۱.	

مثال ۴:- یہ اس صورت میں تھا کہ طول بلد ۲۴ ۴۱ر تھا اور اگر

marfat.com

طول ۱۰۵ ۱۹ر ہو اور عرض یہی ۱۴ ۴۸ر تو قوسیں یہی آئیں گی اور انہیں ۱۸۰ر سے تفریق کیا جائے گا کہ مسافت ۱۴۸ ۶ر یا ۹ر ہوگی وقس علیہ و اللہ سبحانہ وتعالیٰ اعلم.

marfat.com

باب پنجم

مؤامرۂ چغمینی اور اس پر نظر

چغمینی نے "لخص الھیأۃ" میں تین قسمیں کیں!

قسم اوّل:- بلد مطلوب السمت و مکہ معظمہ کا طول ایک ہو (جو ہمارے یہاں قاعدۂ سوم ہے) یہاں سمت نقطۂ شمال و جنوب ہے شرح چغمینی میں علامہ سے زیادہ رومی نے کہا کہ عرض بلد عرض حرم سے کم ہو تو نقطۂ شمال اور زیادہ ہو تو نقطۂ جنوب اور اس میں انہوں نے طوسی کا اتباع کیا کہ اس نے بھی تذکرہ میں ایسا ہی کہا اور خضریؒ نے شرح میں اوسے مقرر رکھا پھر اتباع کیا کہ خود بھی ایسا ہی کہا۔

اقول اوّلاً: (اول میں) عرض شمالی کی قید چاہیئے۔

ثانیاً:- یہ زائد کیا جائے کہ یا عرض جنوبی ہو مطلقا۔

ثالثاً:- یہ کہ یا عرض اصلاً نہ ہو۔

رابعاً:- ثانی میں بھی شمالی کی قید درکار۔

خامساً:- یہیں داخل کرنا تھا اس صورت کو کہ فصل طول نصف دور ہو اور یہ تو ہم کہ اس صورت میں بھی طول بلد و طول حرم متحد ہوئے کہ دونوں نصف النہار واحد پر ہیں۔

جیسا کہ "تصریح شرح تشریح" میں واقع ہوا کہ:

"(ان تساوی البلد ومکۃ شرفھا اللہ تعالیٰ طولا) بان یکو ناتحت نصف نھار واحد"

پھر تصریح کی کہ:

marfat.com

الموضع المقاطر للکعبته یساویها فی الطول و
العرض قطعاً"

اقول اوّلاً:-بالبداهة غلط ہے جزائر خالدات سے طول شرقی مکہ مکرمہ ۷۷ ۱۰ر ہے اور موضع مقاطر کا طول اتنا ہونا محال بلکہ قطعاً اس کا طول علی التوالی ۷۷ ۴۵ ۱۰ر ہے یا غربی ۱۰۲ ۵۰۔

ثانیاً:-اب وہ احکام سب منعکس ہو جائیں گے کہ یہاں اگر عرض شمالی: مطلقا یا اصلا نہ ہو یا جنوبی عرض حرم سے کم ہو تو قبلہ نقطۂ شمال ہوگا اور اگر جزء عرض (حرم) سے زائد ہوگا تو نقطۂ جنوب کما قدمنا.

قسم دوم:-عرض، مساوی عرض حرم ہو اس میں معرفت قبلہ کو طویل اعمال: سطرلابیہ پر رکھا جس کے لئے اسطرلاب درکار اور اس کے قوانین پر اطلاع درکار پھر سال بھر میں دو ہی دن اس پر عمل کے آئیں گے جن میں میل شمالی شمس مساوی عرض حرم ہو اور وہ ہمارے زمانے میں ۲۸ر مئی اور ۱۶ر جولائی ہیں پھر اس (وقت کا) انتظار کرنا ہوگا کہ آفتاب ارتفاع مطلوب پر آئے اور اس وقت مقیاس کا سایہ جس طرف پڑے وہی سمت قبلہ ہے یہ دونوں دن ابر و باد کے مہینوں سے ہیں اگر اس دن یا اس ارتفاع کے وقت ابر ہوا تو پھر سمت قبلہ نکالنا سال بھر کو گیا تا تریاق از عراق کا مضمون ہوا۔

ہم نے اپنے قواعد کی تقسیم میں اس صورت کو کوئی جدا قسم ہی نہ لیا نہ اصلا اس کی حاجت تھی کہ قواعد عشرہ جمیع اقسام ممکنہ کو محیط ہیں۔

طوسی نے "تذکرہ" میں اگر چہ اسطرلاب کی دقت نہ رکھی اور شرح چغمینی میں اس کا اتباع کیا کہ فصل طول کو چار دقیقہ میں ضرب دو جو ساعات آئیں اگر شہر حرم محترم سے شرقی ہے نصف النہار حقیقی سے اتنی ساعات بعد اور غربی ہے

marfat.com

تو اوتنی ساعات قبل ظل مقیاس لو مگر سال میں دو ہی دن اور ان میں بھی ایک ہی وقت معین کا انتظار اور ابر وغیرہ ہو تو پھر سال بھر تک توقف یہ بڑی دقتیں اوس میں بھی رہیں۔

اقول بفضلہٖ تعالیٰ ہم نے اس طریقہ میں بھی ان تمام دقتوں کو اٹھا دیا جس دن چاہو جس وقت چاہو مجرد محاسبہ سے قوس انحراف معلوم کرلو اور اس کے دو مواٰمرے رکھے۔

اوّل:- اور بہت اعمال زیجیہ پر مشتمل وہ ہماری تحریرات ہندسیہ میں ہے جن میں اولاً ان اجزاء فلک البروج کی تعیین کی جن کا میل ۴۱ ۴۵′ رہے اوّل جوزا ۹ ۴۴ ۴۶٫۷′ ردوسرا سرطان ۴۳ ۴۵′ ۴۳٫۳ پھر (استعلام) ارتفاع وقت کو اس دن مفروض میں نصف النہار حقیقی بلدی کی تقویم شمس نکالی پھر اس سے طالع وقت پھر عاشر پھر میل عاشر سے ارتفاع عاشر پھر عرض اقلیم رویت پھر ارتفاع شمس بوقت مطلوب نکالا پھر اس سے قوس سمت کا ادراک کیا کہ قوس مطلوب ہے اسکا ذکر باعث تطویل و پریشانی اذہان طالبین ہے لہٰذا موقوف رکھا۔

دوسرا:- اس سے مختصر کہ کل[1] عرض حرم کو کل عرض بلد میں ضرب مخط کریں حاصل[2] کو مرفوع پر بڑھا[3] کر محفوظ[4] رکھلیں پھر سہم فصل طول[5] کو محفوظ سے کم کریں اور جزء معلوم کے لئے شہر مطلوب میں غایۃ الارتفاع نکالیں اس حاصل تفریق کو اس کی جیب[6] میں ضرب[7] دے کر حاصل ضرب کو محفوظ پر تقسیم کریں اس کی قوس[8] کی جیب التمام لے کر (مخزون) رکھیں اب جیب فصل طول کو جزء[9] عرض

---

[1] کہ یہاں کل میل ہے، ۱۲ رمنہ۔

[2] یہ حاصل یہاں جیب تعدیل النہار ہے، ۱۲ رمنہ۔

[3] بڑھانا اس لئے کہ میل شمالی ہے، ۱۲ رمنہ۔

[4] یہ محفوظ سہم نصف قوس النہار ہے، ۱۲ رمنہ۔

(بقیہ حواشی اگلے صفحہ پر دیکھیں)

marfat.com

حرم میں ضرب کر کے مخزون پر تقسیم کریں حاصل جم سمت اعنی جیب انحراف ہے ظاہر ہے کہ اتنے اعمال کا کرنا مہینوں برسوں کے انتظار سے سہل ہے اور نہ سہل ہوتا تو سمت قبلہ اس وقت درکار اور وہاں مدتوں کا انتظار ہے۔

مثال:- برائے سرکار اجمیر شریف!

[۱]	ظل عرض حرم	۹ء۵۹۳۵۴۳
+	ظل عرض البلد	۹ء۶۹۷۱۰۳۲
=		۹ء۲۹۰۶۴۵۵
	عددش	۰ء۱۹۵۲۷۴۳
	محفوظ	۱ء۱۹۵۲۷۴۳
	لوگارثمش	۱۰ء۰۷۷۴۶۷۶

[۲] فصل طول ۴۴ ۴۱ر ہے اس کا سہم عشری.

		۰ء۱۷۶۰۳۸۶
	نفوظ	۱ء۱۹۵۲۷۴۳
-		۰ء۱۷۶۰۳۸۶
=	حاصل تفریق	۱ء۰۱۹۲۳۵۷
	لوگارثمش	۱۰ء۰۰۸۲۷۴۶

[۳] تمام عرض اجمیر شریف ۹۳ ۴۲ + میل مذکور ۴۱ =۴۵

(پچھلے صفحہ کے بقیہ حواشی) ۵ اس لئے کہ یہاں فصل ہی طول فصل الدائر ہے، ۱۲ر منہ.

۶ یہ باقی جیب بہ ترتیب الدائر ہے، ۱۲ر منہ.

۷ یہ ضرب اور اس کے بعد کی ہر ضرب و تقسیم بلاحط ہے، ۱۲ر منہ.

۸ یہ قوس ارتفاع شمس بوقت مطلوب ہے، ۱۲ر منہ.

۹ کہ یہاں جم میل مفروض ہے، ۱۲ر منہ (امام احمد رضا قدس سرہ)

marfat.com

۸۴ ۵۷/غایۃ الارتفاع.

[۴] لوحاصل تفریق	۱۰٫۰۰۸۲۷۴۶
+ جیب غایۃ الارتفاع	۹٫۹۹۸۳۱۰۹
=	۱۰٫۰۰۶۵۸۵۵
- لومحفوظ	۱۰٫۰۷۷۴۶۷۶
=	۹٫۹۲۹۱۱۷۹

قوس ۵۸ ۹/اس کا تمام ۳۱ ۵۱.

جیبش	۹٫۷۲۲۳۸۴۸	مخزون
[۵] جیب فصل طول	۹٫۷۵۳۳۱۱۸	
+ جم عرض حرم	۹٫۹۶۸۹۲۶۲	
=	۹٫۷۲۲۲۳۸۰	
- مخزون	۹٫۷۲۲۳۸۴۸	
=	۹٫۹۹۹۸۵۳۲	

قوس ۸۸ ۴۱ (مثل عمل سابق مغنی) وللہ الحمد.

یہ مؤامرہ جو بفضلہٖ تعالیٰ ہم نے استخراج کیا اگر اس پر براہین ذکر کریں کلام طویل ہو اور خود اس کی حاجت نہیں حرف بحرف عمل سابق کے مطابق آنا ہی اس کی صحت پر دلیل ساطع ہے وللہ الحمد.

یہ ہے بحمد اللہ تعالیٰ وہ طریقہ جس میں نہ اسطرلاب کی حاجت نہ سال میں کسی دن کی خصوصیت نہ دن میں کسی وقت کا انتظار نہ ابر و باد کا خوف نہ سایۂ مقیاس کی حاجت وللہ الحمد.

یہ ہے اللہ عزوجل کا فضل اپنے اس بندے پر جس نے یہ علوم اصلا کسی

marfat.com

سے نہ سیکھے نہ ان میں کوئی کتاب پڑھی مگر تحریر اقلیدس کی صرف پہلی شکل اور دو جز رسالہ تصریح حضرت خاتم المحققین سیدنا الوالد قدس سرہ الماجد سے اور "شرح چغمینی" صرف ۱۵ ورق جناب مولانا مولوی عبدالعلی صاحب رامپوری مرحوم مغفور سے وہ بھی جناب موصوف کی خواہش سے اس وقت عمر ۱۹؎ سال تھی درس مدتوں کا ختم ہو گیا تھا رام پور بوجہ قرابت جانا اور کچھ دن ٹھہرنا ہوا تھا صاحب مکان مرحوم کے یہاں حضرت موصوف تشریف لائے مسئلہ امتناع نظیر کا تذکرہ ہوا فقیر نے اس میں وہ تقریرات بیان کیں کہ مولانا ان پر متعجب ہوئے اور فرمایا:

"کیا پڑھتے ہو عرض کی درس کئی سال پیشتر ختم ہو گیا سب کچھ اپنے حضرت والد ماجد سے پڑھا فرمایا شرح چغمینی پڑھی ہے عرض کی نہ، فرمایا اسے ہم سے پڑھ لو کہ اس فن کا ایسا جاننے والا نہ پاؤ گے"

ان کے فرمانے سے اس چند روزہ قیام میں یہ ۱۵ ورق پڑھے کسی دن ڈھائی ورق ہوتے کہ فقیر صرف عبارت پڑھتا چلا جاتا جہاں حضرت کو خیال ہوتا کہ نہ سمجھا ہوگا استفسار فرما لیتے مطلب عرض کر دیتا کسی دن آدمی سطر ہوتی جس دن فقیر کو کوئی شبہ ہوا اس کی تقریر و بحث میں وقت ختم ہو جاتا مولانا موصوف کی اس نعمت کا اظہار ضروری تھا کہ ناشکری نہ ہو۔

جب حضرت والد قدس سرہ الماجد سے تحریر اقلیدس کی پہلی شکل پڑھی اور اس کی تقریر عرض کی ارشاد فرمایا تم اپنے علوم دینیہ کی طرف توجہ رکھو ان علوم کو خود حل کر لو گے ان کے ارشاد کی برکت کہ تمام علوم ہیأت و ہندسہ و ریاضی و

؎ یہ عدد یا تو ۱۹ ر ہے یا ۱۵ ر دہائی کے بعد اکائی کی جگہ صرف "" ہے اس کے نیچے کرم خردہ ہے لیکن دائرہ کچھ اوپر ہے لہٰذا ۱۱ سے فقیر نے ۹ ر سمجھا، اب مبیضہ میں بھی ۱۹ ر ہی ملا، ۱۲ ر قاضی شہید عالم

marfat.com

حساب و جبر و مقابلہ و مساحت و مثلث کر دی وغیرھا جس فن کی اپنے کام میں ضرورت پڑی بفضلہٖ تعالیٰ کام رکا نہ رہا اور ان میں بکثرت رسائل رائقہ تصنیف کئے اب اور قواعد جدیدہ ایجاد کیئے وللّٰہ الحمد.

فائدہ:- یہاں سے ظاہر ہوا کہ یہ مؤامرہ اس صورت سے خاص نہیں کہ عرض بلد مساوی عرض حرم ہو جیسا کہ چغمینی نے بیان کیا دیکھو ہم نے اسے اجمیر شریف میں ظاہر کیا اور صحیح آیا بلکہ تمام صورتیں جن میں بلد و مکہ معظمہ نصف النہار واحد پر نہ ہوں سب کو شامل ہے۔

لہٰذا یہاں تک تین قانون شامل افادہ ہوئے، ایک قانون ظلی دوسرا قانون مغنی تیسرا یہ قانون کہ ظلی و مغنی سے مخلوط ہے یہ سب ان تمام صور کو جن میں مکہ معظمہ و بلد مطلوب نصف النہار واحد پر نہ ہوں شامل ہیں اس سوم میں صرف پہلا عمل ظلی سے ہے اگر (اسے) بھی مغنی سے لیں تو بعض (صورتوں) میں ادق ہو اس کا طریقہ یہ ہے کہ جیب (عرض مکہ مکرمہ کو) جم عرض بلد مخط پر تقسیم کریں حاصل کو جیب عرض بلد میں ضرب کر کے (جم عرض مکہ پر تقسیم کریں) اس حاصل کا عدد لے کر مرفوع پر بڑھائیں کہ محفوظ ہے مثلاً مثال مذکور میں۔

جیب عرض حرم		۹،۵۶۲۴۶۸۵
جم عرض بلد	-	۹،۹۵۱۹۱۷۱
	=	۹،۶۱۰۵۵۱۴
جیب عرض بلد	+	۹،۶۴۹۰۲۰۳
	=	۹،۲۵۹۵۷۱۷
جم عرض مکہ	-	۹،۹۶۸۹۲۶۲
	=	۹،۲۹۰۶۴۵۵

marfat.com

یعنی حرم محترم و بلد مطلوب دونوں کی جیب عرض لوگارتمی الگ جمع اور جم عرض الگ جمع ہو اور پہلے مجموعہ سے دوسرا مجموعہ ساقط کریں یا مکہ و بلد ہر ایک کی جیب عرض سے اسی کی جم عرض کم کر کے دونوں حاصل تفریق جمع کر لیں حاصل سب کا وہی ہوا کہ ظل عرض حرم + ظل عرض بلد کہ لوگارثم میں جیب - جم = ظل ہے اس لئے کہ جم + ظل = جیب ہے مگر از انجا کہ ظل بعض جگہ تخمین لاتا ہے جیوب سے لینا ادق ہوگا واللہ تعالیٰ اعلم۔

قسم سوم:- کہ حرم و بلد کے طول و عرض دونوں جدا جدا ہوں اور غالب یہی صورت ہے چغمینی نے اس میں جو طریقہ لکھا شراح نے اس میں چار نوعیں بتائیں۔

[۱] بلد کے طول و عرض دونوں طول و عرض حرم سے زائد ہوں کہ شہر، حرم سے شرقی شمالی ہوگا۔

[۲] دونوں کم ہوں کہ حرم سے غربی جنوبی ہوگا۔

[۳] طول کم اور عرض زائد ہو کہ غربی شمالی ہوا۔

[۴] طول زائد اور عرض کم ہو کہ شرقی جنوبی ہوا۔

کذافی شروح السید قدس سرہ والفاضل الرومی و مثلہ فی شرح التذکرۃ للخضریؒ.

اقول اوّلاً:- احاطۂ اقسام کے لئے لازم کہ یہاں قلت عدم محض کو بھی شامل لیں تو نوع ثانی میں چار صورتیں ہوئیں:

[۱] بلد کے لئے طول و عرض کچھ نہ ہو۔

[۲] طول نہ ہو اور عرض کم۔

[۳] عرض نہ ہو اور طول کم۔

marfat.com

[۴] عرض وطول دونوں کم۔

اورنوع ثالث میں دو ہوئیں طول اصلانہ ہو یا کم ہواور بہر حال عرض زائد یو ہیں رابع میں کہ عرض اصلانہ ہو یا کم اور بہر کیف طول زائد تو یہ ۹ر نوعیں ہوئیں۔

ثانیاً:- صرف کمی[1] عرض پر جنوبی اور زیادت پر شمالی کہنا اس نکتہ سے ذہول ہے جو ہم نے تمہید میں بیان کیا کہ یہاں عرض بلد کا اعتبار نہیں بلکہ اس فصل طول پر عرض اوّل السموت کا اور اسی ذہول پر مبنی ہے یہ مؤامرہ کہ ان انواع کا لکھا۔

ثالثاً:- یوں بھی (زیادت عرض پر) حرم محترم سے شمالی ہونا صرف عرض شمالی میں ہے ورنہ فصل کم میں عرض جنوبی کتنا ہی ہو ہر طرح بلد جنوبی رہے گا۔

رابعاً:- اسی طرح زیادت طول پر شرقی ہونا صرف طول شرقی میں ہے ورنہ غربی کیسا ہی ہو بہر حال غربی رہے گا جب تک طول حرم کے ساتھ مل کر ۱۸۰ر یا زائد نہ ہو جائے کہ صورت اخیرہ میں شرقی ہو جائے گا اور اولیٰ میں نہ شرقی نہ غربی۔

خامساً:- یہاں سے ظاہر ہوا کہ مساوات طول پر وہ قسم اوّل کا حکم اس صورت میں نہیں ہوسکتا کہ طول مساوی، غربی ہو۔

سادساً:- صورت مساوات عرض کو مطلقا اعمال قسم دوم کا محتاج اور سوم سے خارج رکھنا بلاوجہ ہے جبکہ عرض مساوی جنوبی ہو، بہر حال جو طریقہ انھوں

---

[1] ہم نے اسے خیال عوام بتایا تھا عجب کہ یہاں بڑے بڑے علما ہیأت کا خیال اسی طرف گیا علامہ قاضی زادہ نے اسی طرح اس کے رد کی طرف اشارہ کیا وللہ الحمد ۱۲ منہ غفرلہ (امام احمد رضا قدس سرہ)

marfat.com

نے لکھا اس کا ایضاح یہ ہے۔

مؤامرہ:- سطح مستوی پر دائرۂ افق کھینچیں اور اس میں ایک قطر رکھیں کہ اوّل السموت ہوا اور اس کے افق سے تقاطع کا ایک نقطہ، نقطۂ مغرب دوسرا نقطۂ مشرق ہوا پھر دوسرا قطر رکھیں کہ پہلے کو زوایا قوائم پر قطع کرے یہ دائرۂ نصف النہار ہوا۔

نقطۂ مغرب کو جب جانب مغرب رکھو تو اس قطر کے افق سے تقاطع کا داہنا نقطہ، نقطۂ شمال ہوا اور بایاں نقطۂ جنوب اور اوّل السموت سے اس کے تقاطع کا نقطہ، نقطہ سمت الرأس بلد، افق کے چاروں ربع کہ اوّل السموت ونصف النہار کے نقطوں نے بنائے ہر ایک کو ۹۰-۹۰ر مساوی حصوں پر منقسم کرو۔

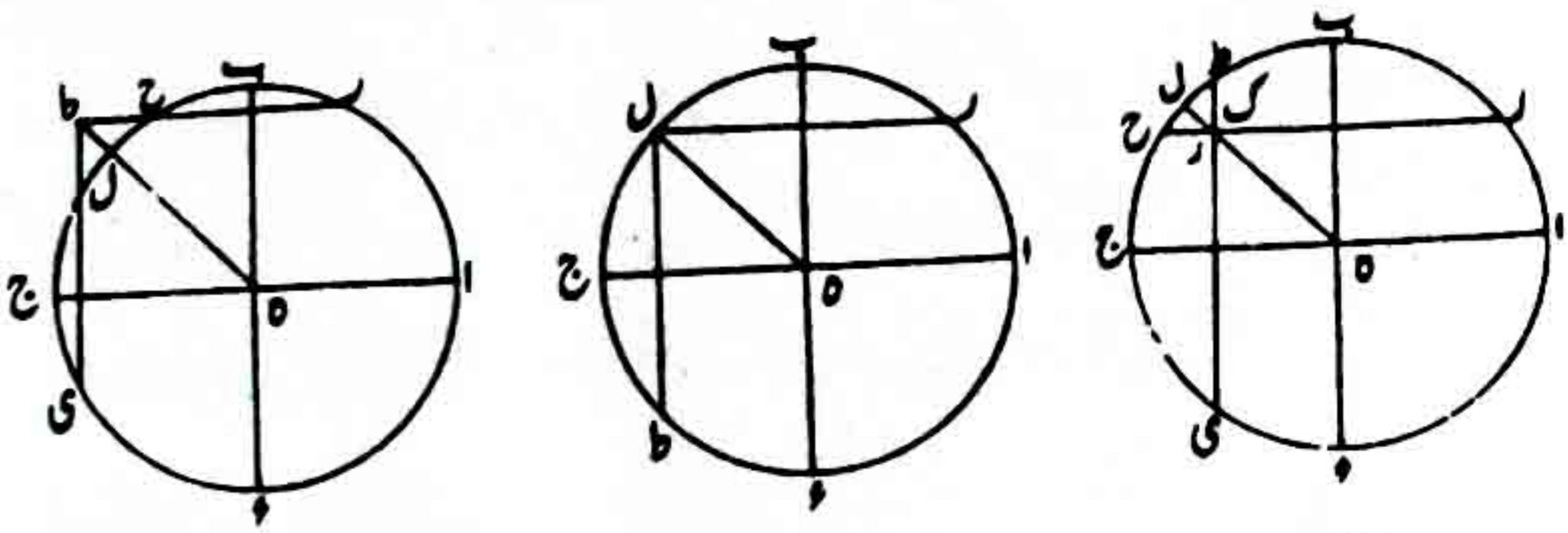
اب نوع اوّل میں نقطۂ شمال وجنوب دونوں سے نقطۂ مغرب کی طرف بقدر درجات فصل طول درجے گن کر دونوں طرف جہاں شمار ختم ہو ان نقطوں میں خط ملا دو ظاہر ہے کہ یہ خط اوّل السموت کو زوایا قوائم پر قطع کرے گا کہ نصف النہار کا موازی ہوگا۔

نیز نقطۂ مشرق ومغرب سے نقطۂ جنوب کی طرف بقدر تفاوت عرض حرم وعرض بلد درجات گن کر اسی طرح خط ملا دو ظاہر ہے کہ یہ خط نصف النہار کو زوایا قوائم پر کاٹے گا کہ اوّل السموت کا موازی ہوگا۔

یہ دونوں خط باہم تقاطع کریں گے کہ اوّل السموت ونصف النہار پر ان کے مخرجوں میں خط ملا دیں تو قائمتین سے کم زاویے بنیں گے یہ تقاطع کبھی دائرے کے اندر ہوتا ہے کبھی عین محیط پر کبھی دائرے سے باہر۔

ان صورتوں پر: (صورتیں اگلے صفحہ پر ملاحظہ فرمائیں)

marfat.com

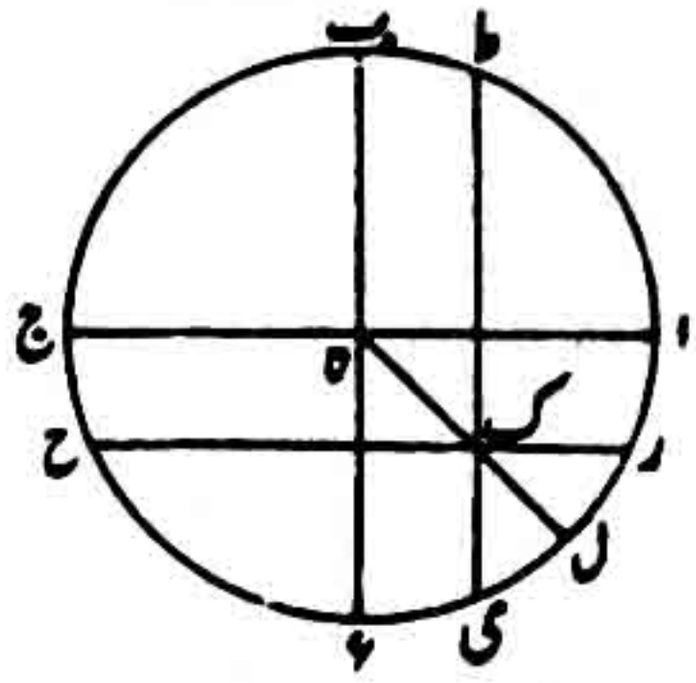


اقول اوّل: -

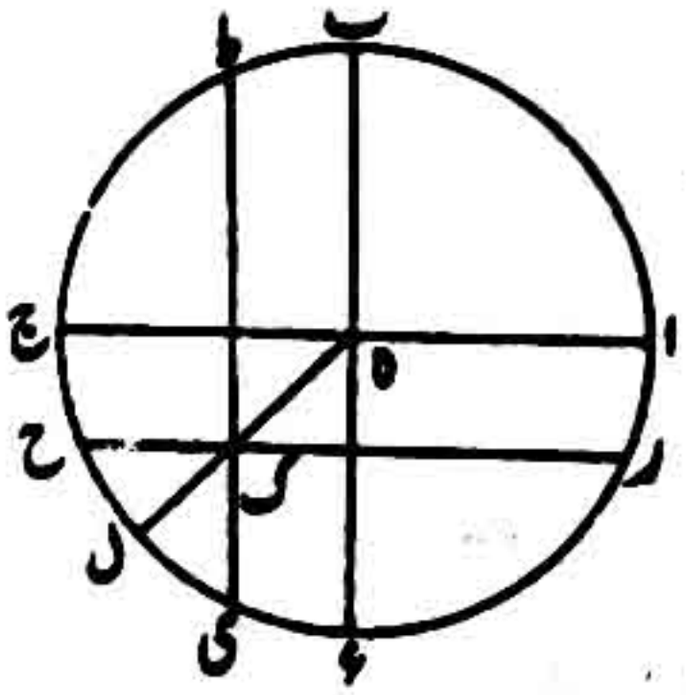
اس وقت ہے کہ فصل طول وفرق عرض کا مجموعہ نوے درجے سے کم ہواور دوم جبکہ ۹۰ر درجے ہواور سوم جبکہ زائد ہو کہ صورت دوم میں شمار عرض (وشمار طول) دونوں ایک ہی نقطۂ محیط پر پڑیں گے تو وہیں تقاطع ہوگا اور پہلی صورت میں شمار عرض کا نقطہ شمار طول کے نقطے سے اوپر جانب نقطۂ اعتدال ہوگا تو شمار طول کا خط عرضی کہ جنوباً شمالاً گزرا نقطۂ شمار عرض اس کے قطعۂ بالا میں ہے تو اس کا خط طولی کہ شرقاً غرباً کھچے گا اس خط کو کاٹتا آئے گا اور تیسری صورت میں شمار طول کا نقطہ اوپر ہے تو شمار عرض کے نقطہ سے خط طول اس خط عرضی کے نیچے گزرے گا اور دائرہ میں اس سے نہ ملے گا۔

لہٰذا ملنے کے لئے دونوں کا بیرون دائرہ بڑھانا ضرور ہوگا بہرحال مرکز دائرہ سے نقطۂ تقاطع تک خط ملادیں یہ خط پچھلی دوصورتوں میں تو آپ ہی محیط تک پہونچے گا اور پہلی صورت میں اسے محیط تک بڑھادیں بہرحال یہ خط جس نقطۂ محیط پر ملے نقطۂ مغرب سے اس نقطہ تک جو قوس ہے قوس انصراف ہے اور اس خط اور اوّل السموت سے جو زاویہ مرکز پر بنا زاویۂ انصراف ہے یعنی نقطۂ مغرب سے جنوب کو اتنا جھکو تو مواجہ کعبہ معظمہ ہو، باقی انواع میں بھی طرز عمل یہی ہے فرق یہ ہے کہ:

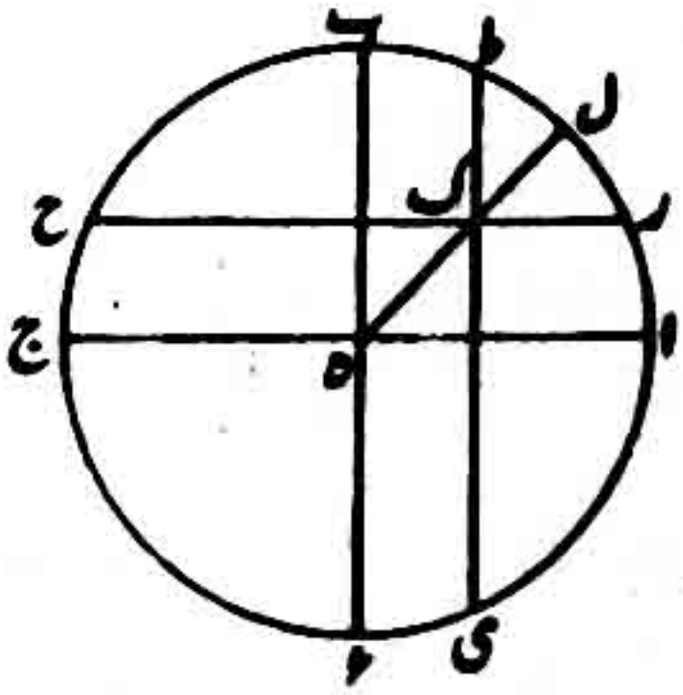
marfat.com



نوع دوم:- میں بقدر فصل طول نقطتین جنوب وشمال سے نقطۂ مشرق کی طرف گنیں گے اور بقدر فرق عرض نقطتین اعتدال سے جانب شمال اسی طرح اور یہاں نقطۂ مشرق سے شمال کو جھکنا ہوگا۔



نوع سوم:- میں طول کے لئے نقطتین جنوب وشمال سے مشرق کی طرف گنواور عرض کے لئے نقطتین اعتدال سے جنوب کو، مشرق سے جنوب کو میلان ہوگا۔



نوع چہارم:- میں طول کے لئے نقطتین جنوب وشمال سے مغرب کو، اور عرض کے لئے اعتدالین سے شمال کو غرب سے شمال کو پھرنا ہوگا اور ہر نوع میں وہ تینوں شکلیں ہوں گی کہ تقاطع اندر ہے یا محیط پر یا باہر۔

اقول خلاصہ یہ ہے کہ قبلہ دونوں جہتوں میں مخالف بلد ہوگا اگر شہر مکہ معظمہ سے یہ شہر شرقی شمالی ہے تو اس کا قبلہ، غربی جنوبی ہوگا اور شہر، غربی جنوبی ہے تو قبلہ شرقی شمالی، شہر غربی شمالی ہے تو قبلہ شرقی جنوبی ہوگا شہر، شرقی جنوبی ہے تو قبلہ غربی شمالی۔

اعتراضات:- اس بیان پر گیارہ اعتراض گزرے دس ہمارے پانچ قسم اوّل پر اور ثانیاً سے سادساً تک پانچ قسم سوم پر اور قسم دوم پر وہ اعتراض کہ یہ طریقہ تساوی عرض کے ساتھ خاص نہیں علامہ شارح چغمینی کا ہے۔

marfat.com

اعتراض ۱۲:-انہیں کا کہ یہ وہاں جاری نہیں جن بلاد کا طول، طول حرم سے نوے درجے یا زیادہ ہو مولوی عبدالحلیم لکھنوی نے اس کی دلیل یہ بیان کی:

"لان من نقطة الجنوب والشمال الى المغرب تسعون جزأ وليس هناك اكثر منه فكيف يمكن ان تعد من نقطة الجنوب والشمال الى نقطة المغرب بقدر مابين الطولين اذا كان طول البلد زائد اعلىٰ طول مكة بتسعين جزأ اواكثر فافهم"

حاصل یہ کہ نقطۂ جنوب خواہ شمال سے نقطۂ مغرب تک نوے ہی درجے تو ہیں تو جب فصل طول نوے یا زائد ہو یہاں سے وہاں تک فصل طول کے برابر کیوں کر گن سکتے ہیں۔

اقول جب فصل صرف نوے ہو تو نقطتین جنوب وشمال سے نقطۂ مغرب تک اتنے یقیناً گن سکتے ہیں یہ دلیل صرف زائد میں چل سکتی ہے اگر چلے، پورے نوے میں وجہ یہ نہیں بلکہ یہ کہ دونوں طرف کا شمار ایک نقطۂ مغرب تک منتہی ہوگا تو وہاں دو نہایتیں نہیں جن میں خط ملا سکو جو اس دوسرے خط سے تقاطع کرے اور نقطۂ تقاطع سے تحدید سمت ہو۔

اعتراض ۱۳:-اس پر فاضل برجندی نے کہا یوں ہیں وہاں بھی جاری نہیں جن بلاد کے نصف النہار کا معدل سے تقاطع، تقاطع نصف النہار مکہ سے ۹۰ درجے یا زیادہ آگے ہو۔

اقول یہ بعینہ وہی اعتراض شرح چغمینی ہے نصف النہار ومعدل کا تقاطع ہی تحدید طول کرتا ہے جب ۹۰ درجے تقاطع معدل ونصف النہار حرم سے

marfat.com

پہلے ہے تو یقیناً فصل طول ۹۰ر ہے اور جب فصل طول نوے ہے تو یقیناً یہ تقاطع ۹۰ر درجے پہلے ہے یوہیں جانب زیادت تو محض فرق عبارت ہے اسے:

"وکذا لایمتثی فی المواضع التی الخ"

کہنا خیال میں نہ آیا۔

اعتراض ۱۴:- فاضل برجندی نے کہا یونہی وہاں بھی جاری نہیں جن بلاد کا عرض جنوبی تمام عرض حرم کے مساوی یا اس سے زائد ہو یعنی اب فرق عرض نوے درجے یا زائد ہوگا۔

اقول ان دونوں فاضل، رومی و برجندی سے عجب ہے۔

اوّلاً:- عبارت متن میں "الی نقطة المغرب" نہیں بلکہ "الی المغرب"

ثانیاً:- اگر "الی نقطة المغرب" ہی ہوتا تو یہاں اس کے معنی نقطۂ مغرب تک نہ ہوتے بلکہ نقطۂ مغرب کی طرف اب اگر فصل طول مثلاً ۱۰۰ر درجے ہو اور نقطۂ شمال سے نقطۂ مغرب کی طرف گنتے چلیں تو شمار افق کے حصۂ غربی جنوبی کے دس درجے پر ختم ہوگا اور نقطۂ جنوب سے اتنے ہی گنیں تو افق کے حصہ غربی شمالی کے دس درجے پر منتہی ہوگا اور وہی صورت پیدا ہو جائے گی اور یہیں سے لکھنو کی دلیل نے دلی دیکھ لی اگر کہا جائے کہ لکھنو سے کانپور کی طرف سو کوس جاؤ تو اس سے سمت مسیر بتانی مقصود ہوگی نہ یہ کہ لکھنؤ و کانپور میں سو کوس یا زائد فاصلہ ہے۔

غرض فصل طول نوے سے کتنا ہی زائد ہو اس میں بیان متن ضرور صادق ہے یوہیں بلد جنوبی میں نوے سے زیادہ بین العرضین کہ مثلاً ۱۰۰ر درجے ہو تو نقطۂ مغرب سے جنوب کو شمار ربع شرقی جنوبی کے ۱۰ر درجہ پر منتہی ہوگا اور نقطۂ مشرق سے ربع غربی جنوبی کے دس پر اور وہی شکل پیدا ہو جائے گی۔

marfat.com

ہاں اگر فصل طول ۱۸۰ درجے ہو تو شمار نقطۂ شمال سے نقطۂ جنوب پر منتہی ہوگا اور نقطۂ جنوب سے نقطۂ شمال پر اور ان میں خط واصل خود نصف النہار ہوگا نہ کہ اس پر عمود مگر یہ بھی مخل مقصود نہیں بقدر عرض نقطتین اعتدال سے فصل لے کر خط ملائیں تو وہ نصف النہار کو قطع کرے گا اور خود نصف النہار وہ خط ہوگا کہ مرکز سے محل تقاطع پر گزرتا ہوا محیط سے ملا اور قوس سمت ۹۰ درجے ہوگی اور توجہ نقطۂ جنوب خواہ شمالی کی طرف شکلوں کے اختلاف وقوع میں اس سے بہت زیادہ تغیر بیان میں ہو جاتے ہیں جیسا کہ علوم ہندسیہ کے ناظر پر مخفی نہیں۔

رہا یہ کہ فصل طول یا بین العرضین ۹۰ درجے ہو یہاں البتہ دونوں طرف سے شمار ایک نقطۂ اعتدال یا ایک نقطۂ جنوب خواہ شمال پر منتہی ہوگا اور کوئی خط واصل نہ نکلے گا مگر اس کے بعد ہم نے شرح چغمینی پر کامل حاشیہ برجندی کی طرف رجوع کی اس میں بعض نسخ شرح چغمینی سے وہ عبارت منقول پائی جس نے ۹۰ سے زائد فصل کے حالت میں جو جواب فقیر نے ذکر کیا اس کی طرف بھی اشارہ کیا اور اس فصل ربع دور میں بھی جواب کا افادہ کیا کہ اس صورت میں اس خط پر جو نہایتیں شمار عرض میں وصل کیا گیا نقطۂ اعتدال سے ایک عمود کھینچیں گے۔

اقول یعنی اختلافات وقوع میں ایسے اور ان سے زائد تغیرات بکثرت ہوتے ہیں مقصود دو عمودوں کا اخراج ہے ایک نہایت شمار عرض سے دائرۂ نصف النہار پر دوسرا نہایت شمار طول سے اوّل السموت پر یہاں کہ نہایت شمار طول نقطۂ اعتدال پر ہوئی دائرۂ افق کا مماس وہ عمود ہوگا اور اس کا اس خط عرضی پر عمود ہونا بھی ظاہر۔

یونہی اگر فرق عرض ۹۰ درجے ہو کہ شمار نقطۂ جنوب پر منتہی ہوگا تو اسی نقطہ پر افق کا مماس رسم کریں گے کہ خط طولی پر بھی عمود ہوگا اور اگر فصل طول و

marfat.com

فرق عرض دونوں نوے درجے ہوں تو نقطۂ اعتدال سے جانب جنوب اور نقطۂ جنوب سے جانب مغرب دو مماس نکالیں گے یہاں تک کہ باہم مل جائیں یہی نقطہ، نقطۂ تقاطع ہوگا مرکز سے اس تک خط ملائیں گے کہ محیط پر قوس سمت کی تحدید کرے گا ظاہر ہے کہ اس حالت میں یہ قوس ثمن دور ہوگی واللہ تعالیٰ اعلم۔

جوابات:- اس تقریر سے یہ تینوں اعتراض کہ حقیقت میں دو ہی ہیں مندفع ہو گئے اور واضح ہوا کہ مؤامرہ جمیع اشکال کو شامل ہے، رہے پہلے گیارہ۔

اقول انصاف یہ ہے کہ ان کے خیال میں زمین کا یہی چہارم حصہ جسے ربع مسکون کہتے ہیں یعنی نصف شمالی کا نصف فوقانی آبادتھا باقی تین ربع خصوصاً نصف زیریں میں آبادی اب ظاہر ہوئی ہے لہٰذا انہوں نے طرز کلام صرف اس صورت سے خاص رکھی کہ عرض البلد شمالی ہو اور طول شرقی کہ مبدأ طول ساحل بحر غربی یا جزائر خالدات سے لیا ہے جس کے ادھر آبادی ثابت نہ تھی تو کسی بستی کا طول نہ ہوگا مگر شرقی اور اب وہ دسوں اعتراض اٹھ گئے سوا اس اعتراض کے جو قسم سوم پر پہلا ہے اور ثانیاً سے آغاز ہوا ہے وہ بلاشبہ لاحل ہے باقی نو کے جواب میں جو تخصیص ہم نے کی نظر بہ واقع ہے اس سے تخصیص حکم لازم نہیں آتی بقیہ ارباع کا حکم اس کے مقایسہ سے ظاہر ہوگا جیسا کہ ابھی بیان ہوا۔

ثم اقول مصنف کا مؤامرۂ اصطرلاب کو صورت تساوی عرض سے خاص کرنا اس لئے نہیں کہ وہ اسی میں جاری ہے بلکہ اور صورتوں میں سہل مؤامرے جاری تھے وہاں اس تطویل وتعویق کی حاجت نہ تھی یہاں انکے جاری نہ ہونے نے اس کی حاجت پیدا کی اب ایک کے سوا سب حل ہو گئے۔

اعتراض ۱۵:- یہ تو سب کچھ مسلم مگر دیکھنا یہ ہے کہ مؤامرہ نتیجہ کیسا لاتا ہے وہ صحت رکھتا ہے یا نہیں، نہیں تو کتنا بعید ہے علامہ سید شریف قدس سرہ

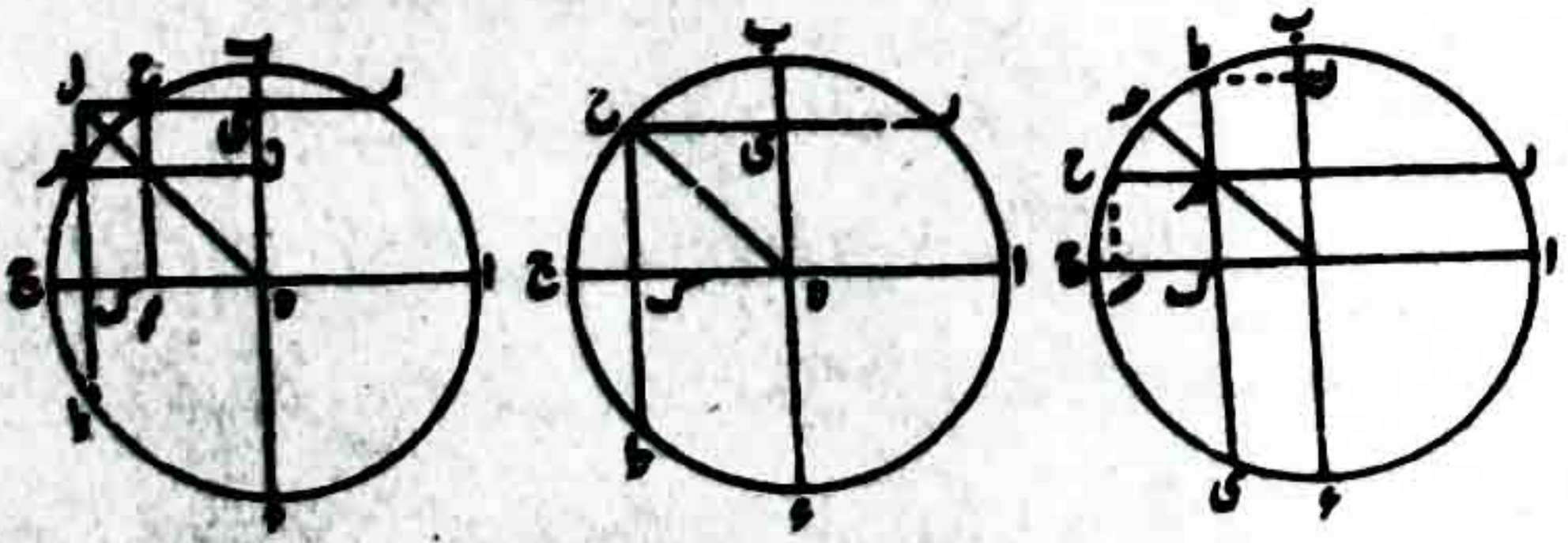
marfat.com

کے کلام میں اس کا تحقیقی ہونا واقع ہوا فاضل قاضی زادہ رومی نے کہا تحقیق نہیں بلکہ تقریب ہے۔

اقول حق یہ کہ نہ تحقیق نہ کلیۃً تقریب بلکہ بہت جگہ قریب تخریب اس کے بیان کو اولاً ہم یہ عمل موامرہ حسابی میں لے آئیں پھر وہ تفاوت دکھائیں جو اسے واقع سے ہوتے ہیں۔

بیان اوّل:۔ جس طرح ہم نے قسم دوم کے عمل اصطرلابی کو موامرہ حسابی کر دیا اسے بھی کریں کہ نہ دائرۂ ہندیہ کی حاجت رہے نہ اس میں ۶۰ غ ر درجات مساوی قطع کرنے کی اور قواعد برہانیہ سے اسکا موازنہ بھی سہل ہو۔

فاقول تقاطع دائرے کے اندر ہو خواہ محیط پر خواہ باہر بہر حال نصف النہار سے محل تقاطع تک خط طولی یعنی وہ کہ منتہائے شمار عرض پر شرقاً غرباً کھینچا جاتا ہے جیب فصل طول ہے اور اوّل السموت سے اس محل تک خط عرضی کہ منتہائے شمار طول پر جنوباً شمالاً بنتا ہے جیب فرق عرض ہے۔



شکل دوم میں دعویٰ بدیہی ہے کہ "ب ح" فرق عرض ہے "ی ح" اس کی جیب یو ہیں "ج ح" فصل طول ہے اور "ک ح" اس کی جیب لیکن شکل اوّل میں "ب ط" فرق عرض ہے "ن ط" اس کی جیب کہ مساوی "ی م" ہے "ج ح" فصل طول ہے "سہ ح" اس کی جیب کہ برابر "ک م" ہے اسی طرح شکل سوم

marfat.com

میں ''ب م'' فرق عرض ''ن م'' اس کی جیب برابر ''ی ل'' اور ''ج ح'' فصل طول ''سہ ح'' اس کی جیب مساوی ''ک ل'' اب مثلث ''ہ ی م'' قائم الزاویہ مستقیم الاضلاع میں قائمہ کی دونوں ضلعیں ہمیں معلوم ہیں ''ی م'' یعنی ''ن ط'' جیب فرق عرض ہے اور ''ی ہ'' یعنی ''ح سہ'' جیب فصل طول اور زاویہ ''ہ'' جس کا قیاس قوس ''ب عہ'' قوس انصراف ہے جاننا چاہتے ہیں۔

اسی طرح مثلث ''ہ ی ح'' ومثلث ''ہ ی ل'' عام مہندسین یہاں عروسی سے مدد لیتے ہیں کہ دونوں ضلعوں کے مربعے لے کر جمع کیے مجموع کا جذر لیا کہ وتر قائمہ ہ م ہوا اب بحکم تناسب کہ ہ م جیب ی قائمہ یعنی مرفوع ی م جیب زاویہ ''ہ ی م'' ÷ ''ہ م'' منحط = جیب ''ہ''۔

اقول مگر یہ طول ہے بلکہ ہر مثلث قائم الزاویہ مستقیم الاضلاع میں ہر ضلع قائمہ کو دوسری ضلع سے وہ نسبت ہے جو اس زاویے کے ظل کو کہ پہلی ضلع جس کا وتر ہے، مرفوع سے مثلاً مثلث ب ا ج قائم الزاویہ میں اب: ب ج:: ظل ج: مرفوع اس لئے کہ تحریر مجسطی وغیرہ میں مبرہن ہولیا ہے کہ مثلث مستقیم الاضلاع میں خواہ زاویہ قائمہ رکھتا ہو یا نہیں تینوں زاویہ کی جیبوں کو اپنے اپنے وتر سے نسبت واحد ہے اسی شکل نافع سے مثلث مسطح کے تمام اضلاع وزوایا معلوم کئے جاتے ہیں۔

لہٰذا اب: ب ج:: جیب ا، اور مثلث مسطح قائم الزاویہ میں ہر زاویہ حادہ دوسرے کا تمام ہوتا ہے تو حاصل یہ ہوا کہ اب: ب ج:: جیب ج: جم ج اور مباحث ظل میں ثابت ہولیا ہے کہ ہر زاویہ میں اس کی جیب کو اسی کی جیب التمام سے وہ نسبت ہے جو اسی زاویہ کے ظل کو مرفوع سے تو ثابت ہوا کہ مثلث مذکور میں اب: ب ج:: ظل ج: مرفوع، هو المطلوب.

marfat.com

افادہ:- اقول بلکہ مثلث قائم الزاویہ مستقیم الاضلاع میں ہر وتر حادہ اپنے زاویے کا ظل اور دوسری ضلع اس کے لئے مرفوع اور وتر قائمہ دونوں کا قاطع ہے مثلاً مثلث



قائم الزاویہ میں اگر "ا" کو مرکز فرض کر کے "ب" کے بعد پر ربع دائرہ "ب ہ ء" کھینچیں تو ظاہر ہے کہ زاویہ "ا" کی قیاس قوس "ب ہ" ہے اور "ب ج" اس کا ظل اور "اج" قاطع ہے اور اگر "ج" کو مرکز مان کر "ب" کے بعد پر ربع دائرہ "ب ر ح" کھینچیں تو زاویہ "ج" کی قیاس قوس "ب ر" اور اس کا ظل "اب" اور قاطع "اج" ہے۔

تنبیہ:- یہاں سے یہ توہم نہ ہو کہ زاویے اور اس کے تمام کا قاطع ایک ہو گیا، نہیں یہی "اج" دونوں کا قاطع دو مختلف حالتوں میں ہے اگر "اب" ۶۰ درجے ہو تو یہ زاویہ "ا" کا قاطع ہے اور اگر "ب ج" ۶۰ درجے ہو تو یہ زاویہ "ج" کا قاطع ہے "اَ" و "جَ" دونوں زاویے اگر مساوی ہیں تو ضرور دونوں حالتوں میں اس کی مقدار ایک رہے گی اور مختلف ہوں۔

مثلاً "ا" ۳۰ درجے اور "ج" ۶۰ درجے تو "اج" باعتبار دوم پورے ۱۲۰ درجے ہوگا ان اجزاء سے کہ "ب ج" ۶۰ درجے ہے اور ۶۹ درجے ۱۶ دقیقے ۵۵ ثانیے ۱۸ ثالثے ۲۹ رابعے ہوگا اون اجزاء سے کہ "اب" ۶۰ درجے ہے فافہم.

بالجملہ جب دونوں ضلع قائمہ معلوم ہوں جس زاویہ حادہ کو جاننا چاہیں اس کے وتر کو دوسری ضلع منحط پر تقسیم کریں زاویہ مطلوبہ کا ظل حاصل ہوگا۔

لہٰذا حاصل موَامرہ یہ ٹھہرا کہ جیب فرق عرض ÷ جیب فصل طول منحط یعنی لوگارثم میں جیب فرق - جیب فصل = ظل انحراف، کتنا سہل موَامرۂ حسابیہ ہو گیا۔

marfat.com

تنبیہ:- اوپر گزرا کہ عدم عرض کا حکم مثل قلت عرض شمالی ہے یعنی قبلہ ہمیشہ شمال کو ہوگا اور یہاں نفس عرض حرم فرق عرض ہے اور اگر عرض البلد شمالی ہو تو عرض حرم وعرض البلد کا تفاضل فرق ہے اور جنوبی ہو تو دونوں عرضوں کا مجموعہ بجائے فرق عرض ہے یعنی دونوں سمت الرأس ایک نصف النہار پر فرض کئے جائیں تو ان کا باہم فاصلہ برجندی علی شرح الچغمینی میں ہے:

"حکم افاق الاستواء حکم الافاق التی عرضها اقل وکذا الا فاق الجنوبیه الا انه یجمع عرضها مع عرض مکة ویجعل المجموع بمنزلة تفاوت مابین العرضین"

اقول مگر یہ وہاں ہے کہ فصل طول ۹۰ر سے زائد نہ ہو زائد میں اگر عرض شمالی ہے تو مجموع عرضین اور جنوبی تو تفاضل فرق عرض ہونا چاہیئے جیسا کہ ہماری مباحث سابقہ کے مطالعہ سے واضح ہے۔

بیان دوم:- کہ یہ مؤامرہ واقعیت سے کتنا فرق دیتا ہے۔

اقول ہم نے اپنے رسالہ "**هداية المتعال فی حد الاستقبال**" (۱۳۲۴ھ) میں دلائل ساطعہ سے ثابت کیا ہے کہ قبلہ تحقیقی سے ۴۵ر درجے انحراف مفسد نماز ہے اب اس مؤامرہ کو گذشتہ برہانی قواعد کی (محک) پر لایئے کہ معلوم ہو کہاں مطابق آتا ہے اور کہاں کتنا فرق لاتا ہے۔

قاعدہ ۴:- کہ فصل طول ۹۰ر درجے اور عرض اصلاً نہیں تو یہاں خود عرض حرم فرق عرض ہوا اور نوے درجے کی جیب مرفوع ہے جس پر تقسیم کا کوئی اثر نہیں تو جیب عرض حرم ظل قوس انحراف ہوئی تو انحراف عرض حرم سے چھوٹا یعنی ۲۰ر درجے ۴ر دقیقے ہوا حالانکہ بقدر عرض حرم تھا، یہ تفاوت صرف ایک درجہ اکیس دقیقے ہے کہ معتد بہ نہیں۔

marfat.com

قاعدہ۵:-مثال اوّل و چہارم کہ فصل طول ایک دقیقہ اور عرض معدوم تو!

جیب فرق یعنی جیب عرض حرم	۹ء۵۶۲۴۶۸۵
- جیب یک دقیقہ	۶ء۴۶۳۷۲۶۱
=	۱۳ء۰۹۸۷۴۲۴

اس کی قوس ۸۹ر درجے ۵۷ر دقیقے۔

اور عمل برہانی سے بھی اسی قدر تھا تو یہاں تقریباً مطابق آیا۔

ایضاً:-مثال دوم وسوم کہ عرض معدوم اور فصل ۸۹ ۵۹ر یہاں وہی ۱ا ۴۱ر کا تفاوت آئے گا بالجملہ اس قسم میں اس سے زیادہ فرق نہ آئے گا کہ منشأ فرق ظل و جیب عرض حرم کا تفاوت ہے کہ مؤامرۂ برہانی تھا ظم عرض مکہ + جیب فصل = ظم انصراف شمالی یعنی ظل عرض حرم - جیب فصل = ظل انصراف شمالی اور یہاں یہ مؤامرہ اس طرف راجع ہے کہ جیب عرض حرم - جیب فصل = ظل انصراف شمالی تو وہی جیب و ظل عرض حرم کے تفاوت سے فرق ہوگا یہ تفاوت ۳۱۰۷۳۸ر پر فصل طول ایک دقیقہ ہو تو انصراف ربع دور کے قریب آئے گا جہاں اتنا فرق ظل ایک دقیقہ قوس نہیں بدلتا اور فصل طول ۸۹ ۵۹ر پر جیب مرفوع مرتفع ہو کر خود ظل و جیب جواب رہیں گے یہاں اس تفاوت سے ۱ا ۴۱ر کا فرق ہے۔

قاعدہ۶:-فصل طول نوے درجے مع عرض مطلق جبکہ فصل طول نوے درجے ہے جس کی جیب مرفوع تو اس مؤامرہ پر جیب فرق عرض خود ہی ظل انصراف ہوگی یہاں افق مستوی پر تو وہی ۱ا ۴۱ر کا تفاوت ہوگا کہ اب عرض حرم خود فرق عرض ہے تو اس کی جیب ظل انصراف ہوگی۔

حالانکہ اس کا ظل، ظل انصراف تھا مگر دونوں جانب عرض تسعین کے

marfat.com

قریب تقریباً تینتالیس درجے غلطی آئے گی کہ انصراف واقع میں قریب نفی ہے
اور یہاں جانب شمال ۸۹ ۵۹ر عرض پر فرق عرض ۹۸ ۴۴ر ہوگا جیب
۹ء۹۶۸۸۷۶۶ر کہ ۴۲ ۵۷ر کا ظل ہے اور جانب جنوب عرض مذکور پر
فرق عرض ۱۱۱ ۴۴ر قوس منقح ۹۸ ۴۶ر جیب ۹ء۹۶۸۹۷۵۷ر کہ ظل
۴۲ ۵۸ر ہے اس قسم میں یہ منتہائے غلطی ہے۔

قاعدہ ۷:- عرض عمود مساوی عرض البلد اور عرض شمالی میں فصل طول کم جنوبی میں زائد یہاں اس مؤامرہ کا ہر جواب غلط ہونا خود واضح کہ یہاں عرِض البلد عرض حرم سے زیادہ ہوتا ہے تو فرق عرض اور اس کی جیب ضرور موجود ہے اور کسی مقدار غیر صفر کی دوسری مقدار پر تقسیم کبھی حاصل قسمت صفر نہیں لاسکتی ورنہ مقسوم بھی صفر ہو جائے کہ حاصل قسمت و مقسوم علیہ کا مسطح مقسوم کے برابر ہوتا ہے اور صفر کو جس میں ضرب دو حاصل صفر تو انصراف ضرور آئے گا حالانکہ اصلاً نہیں، رہی زیادہ سے زیادہ غلطی وہ یہاں بھی اسی ۴۳ر درجے کے قریب ہوگی فرض کرو۔

فصل طول ۸۹ ۵۹ر پس

ظم عرض حرم	۱۰ء۴۰۶۴۵۷۷
+ جم فصل	۶ء۴۶۳۷۲۶۱
=	۶ء۸۷۰۱۸۳۸

قوس ایں ظل ۴۲ر بالاسقاط پس عرض موقع یعنی عرض البلد ۸۹ ۵۸ر ہوا عرض حرم۔ سے تفاضل ۹۸ ۴۳ر یہاں جیب فصل مرفوع ہے لہٰذا اس کی جیب ۹ء۹۶۸۸۲۷۰ر ظل انصراف ہوئی تو انصراف بیالیس درجے ستاون دقیقے۔

marfat.com

قاعدہ ۸:-عرض عمود مساوی تمام عرض البلد اور عرض جنوبی میں فصل کم شمالی میں زائد، فصل طول خود یا بعد تنقیح جب نہایت قلت یا غایت کثرت میں ہو قاعدۂ چغمینی تقریباً مطابق آتا یا کم فرق دیتا ہے اور زیادہ سے زیادہ غلطی عرض جنوبی میں فصل ۲۷ ۴۰ر اور شمالی میں فصل ۱۰۷ ۴۰ر پر ۱۴ ۴۲ر ہے۔

جدول یہ ہے:

فصل طول		عرض البلد	انصراف	انصراف	غلطی
عرض جنوبی میں	شمالی میں	جنوبی یا شمالی	تحقیقی	چغمینی	
۱	۱۷۹	۹۸ ۴۴ ۴۹	۸۹ ۴ ۶	۸۹	
۴۵	۱۳۵	۹۰ ۵۹	۴۸ ۵۰	۵۴ ۴۰	۵ ۴۰
۹۰	۱۲۰	۵۱ ۵۳	۴۶ ۱۶	۴۷ ۵۳	۱۱ ۴۷
۲۰	۱۱۰	۴۱ ۵	۴۸ ۵۹	۴۳ ۴۱	۱۴ ۴۲
۲۱	۱۰۹	۳۹ ۴۲	۴۸ ۴۰	۴۲ ۴۸	۴۱ ۴۸
۲۲	۱۰۸	۳۸ ۱۴	۴۷ ۴۲	۴۲ ۱۳	۱۴ ۳۱
۲۲ ۴۰	۱۰۷ ۴۰	۳۷ ۴۹	۴۷ ۴۳	۴۱ ۵۵	۱۴ ۴۲
۲۳	۱۰۷	۳۶ ۴۲	۴۷ ۶	۴۱ ۴۶	۱۴ ۴۰
۲۴	۱۰۶	۳۵ ۶	۴۶ ۳۰	۴۰ ۵۷	۱۴ ۴۷
۲۵	۱۰۵	۳۳ ۴۵	۴۵ ۵۷	۴۰ ۱۴	۱۴ ۱۷
۸۰	۱۰۰	۴۳ ۵۳	۴۳ ۴۲	۳۵ ۴۹	۱۲ ۱۷
۸۵	۹۵	۱۲ ۴۲	۴۱ ۵۷	۴۹ ۱۷	۷ ۴۰
۸۹ ۵۹	۹۰ ۱	۴ ۴۳	۴۱ ۴۵	۴۰ ۶	۱ ۱۹

marfat.com

قاعدہ ۹:-عرض، مساوی عرض موقع نہیں اور شمالی میں فصل کم جنوبی میں زائد۔

قاعدہ ۱۰:-عرض، مساوی تمام عرض موقع نہیں اور جنوبی میں فصل کم شمالی میں زائد یہی دونوں قسمیں کثیر الوجود ہیں عام مواضع دنیا ایسے ہی ہیں اور سب سے بڑے بھاری اغلاط کہ قطعی فساد نماز کی سرحد تک پہونچتے ہیں یہیں پڑتے ہیں مثلاً فصل طول ۸۹ ۵۹ر یہاں عرض عمود ۸۹ ۵۷ ۷نہر ہوگا اور محفوظ ظل عرض حرم کے برابر اس لئے کہ:

ظم عرض حرم	۱۰٫۴۰۶۴۵۷۷
+ جیب یک دقیقہ	۶٫۴۶۳۷۲۶۱
=	۶٫۸۷۰۱۸۳۸

قوس ایں ظل ۴ ۳۴ر پس عرض عمود ۸۹ ۵۷ ۷نہر یہ حاصل جمع اگرچہ ظم عرض عمود ہے مگر اتنی صغیر قوس میں ظل وجیب یکساں ہیں لہٰذا:

ظم فصل	۶٫۴۶۳۷۲۶۱
- جم عرض عمود	۶٫۸۷۰۱۸۳۸
=	۹٫۵۹۳۵۴۲۳

کہ بعینہ ظل عرض حرم ہے اور مؤامرۂ چغمینی میں جیب فرق عرض خود ظل انصراف ہوگی کہ جیب فصل ۷ر مرتبہ اعشاریہ تک مرفوع ہے اب ہر وہ عرض بلد شمالی کہ عرض حرم سے زائد اور اس عرض عمود سے کم ہو اسکا قبلہ مؤامرۂ چغمینی پر جنوبی ہوگا کہ اس کا عرض شمالی عرض حرم سے زیادہ ہے اور مؤامرۂ تحقیقی پر شمالی ہوگا کہ اس کا عرض، عرض عمود سے کم ہے تو دونوں مؤامروں سے جو جواب آئیں ان کا مجموعہ مقدار غلطی ہوگی یہ غلطی تفاوت عرض قلیل میں کم پڑے گی اور بڑھتی

marfat.com

جائے گی یہاں تک ۲۴ر درجے عرض شمالی پر اس کا قبلہ، قبلۂ تحقیقی سے ۴۴ر درجے ۳۷ر دقیقے پھر جائے گا کہ فساد نماز میں صرف ۲۳ر دقیقے باقی ہیں جو بال بھر خم میں پورے ہو جائیں گے بلکہ اتنا اور اس سے زائد فرق ایک صف کے مقتدیوں کے کھڑے ہونے میں ہو جاتا ہے بلکہ یہ فرق عام آلوں سے بھی امتیاز میں نہیں آتا ہے۔

جدول تفاوت یہ ہے:

جدول تفاوت

عرض بلد	فرق از عمود	جیب	کفوظ =	انصراف شمالی	فرق از حرم	جیب	انصراف جنوبی	غلطی
۴۱ ۴۶	۶۸ ۴۱ ۴۷	۹٫۹۶۸۷۵۰۰	۹٫۵۶۲۲۹۲۳	۴۰ ۴	۱	۶٫۴۶۳۷۴۶۱	۱	۴۰ ۴
۴۰ ۴۵	۵۹ ۴۲ ۴۷	۹٫۹۳۵۵۰۲۵	۹٫۵۲۹۰۴۳۸	۱۸ ۴۱	۹	۹٫۱۹۴۳۳۳۳	۸ ۵۳	۴۷ ۴۳
۴۰ ۴۵	۴۹ ۴۲ ۴۷	۹٫۸۸۱۳۰۹۷	۹٫۴۷۴۸۵۲۰	۱۶ ۴۷	۱۹	۹٫۵۱۲۶۴۱۹	۱۸ ۴	۴۹ ۴۳
۵۰ ۴۵	۴۹ ۴۲ ۴۷	۹٫۸۰۲۸۸۵۷	۹٫۳۹۷۴۳۸۰	۱۴ ۱	۴۹	۹٫۶۸۵۵۷۱۲	۴۵ ۵۲	۴۹ ۵۳
۶۰ ۴۵	۴۹ ۴۲ ۴۷	۹٫۶۹۲۸۸۵۴	۹٫۲۸۶۴۳۷۷	۱۰ ۵۷	۴۹	۹٫۷۹۸۸۷۱۸	۳۲ ۱۱	۸ ۴۳
۷۰ ۴۵	۱۹ ۴۲ ۴۷	۹٫۵۳۳۳۶۸۳	۹٫۱۱۷۹۱۰۶	۷ ۴۸	۴۹	۹٫۸۷۷۷۷۹۹	۳۷ ۴	۴۱ ۴۳
۷۳ ۴۵	۱۶ ۴۲ ۴۷	۹٫۴۵۴۳۸۵۳	۹٫۰۴۷۹۲۷۶	۶ ۴۲ ۱۸	۵۲	۹٫۸۹۶۵۳۲۱	۱۴ ۱۹ ۴۸	۴۷ ۴۳
۷۳ ۵۹	۱۵ ۵۸ ۴۷	۹٫۴۳۹۶۵۴۶	۹٫۰۳۳۱۹۶۵	۶ ۹ ۴۹	۵۲ ۴۳	۹٫۸۹۹۸۵۳۹	۴۸ ۴۷ ۴۶	۴۵ ۴۳
۷۴ ۰	۱۵ ۵۷ ۴۷	۹٫۴۳۹۲۱۳۰	۹٫۰۳۳۷۵۵۳	۶ ۹ ۱۷	۵۲ ۴۵	۹٫۸۹۹۹۵۰۶	۴۸ ۴۷ ۴۹	۴۶ ۴۳
۷۴ ۱	۱۵ ۵۶ ۴۷	۹٫۴۳۸۷۷۰۹	۹٫۰۳۳۳۱۳۲	۶ ۸ ۵۴	۵۲ ۴۶	۹٫۹۰۰۰۴۷۲	۴۸ ۴۷ ۵۱	۴۵ ۴۳
۷۳ ۴۵	۱۵ ۴۲ ۴۷	۹٫۴۳۸۰۱۳۳	۹٫۰۲۱۵۵۵۶	۵ ۵۹ ۵۷	۵۳ ۰	۹٫۹۰۲۳۳۸۶	۴۸ ۴۶ ۴۴	۴۶ ۴۳
۸۰ ۴۵	۹ ۴۲ ۴۷	۹٫۲۱۹۴۵۴۶	۸٫۸۱۲۹۹۷۹	۴ ۴۳	۵۹	۹٫۹۳۳۰۶۵۶	۴۸ ۴۶	۱۹ ۴۳
۸۵ ۴۵	۴ ۴۲ ۴۷	۸٫۸۹۸۵۵۷۵	۸٫۴۹۲۰۹۹۸	۱ ۴۷	۶۳	۹٫۹۵۳۶۶۰۲	۴۱ ۵۷	۴۳ ۴۳
۸۹ ۴۵	۰ ۴۲ ۴۷	۷٫۹۷۴۹۳۳۳	۷٫۵۶۸۴۷۶۷	۰ ۱۲ ۴۴	۶۸	۹٫۹۶۷۱۶۵۹	۴۲ ۵۰	۴۳ ۴ ۴۳

marfat.com

کیا اسے تقریب کہہ سکتے ہیں؟ حاش للہ!

تنبیہ:-**اقول** یہ بھی ان توجیہات وتاویلات پر ہے جو ہم نے اس قاعدہ کی کردیں ورنہ اگر وہی رکھیے کہ جس بلد شمالی کا عرض، عرض حرم سے زائد ہو اس کا قبلہ جنوبی ہو اور ہر بلد جنوبی کا قبلہ شمالی جب تو وہ صورتیں واقع ہوں گی کہ ۴۵ر یا ۹۰ر یا ۱۰۰ر درجوں کا فرق درکنار خاص قبلہ کو پشت ہوگی۔

مثلاً فصل طول ۱۷۹ا ۵۹ر تنقیح، اتمام ۸۹ ۵۹ر ظم عرض حرم

+ جم فصل مثل خود پس عرض عمود مثل عرض حرم۔

	ظم فصل	۱۳ء۵۳۶۲۷۳۹
-	جم عرض عمود	۹ء۹۶۸۹۲۶۲
=		۱۳ء۵۶۷۳۴۷۷ محفوظ.

اب اوّلاً:-فرض کرو عرض شمالی ۹۸ ۴۵ر تو ازانجا کہ فصل بیش ہے اور عرض شمالی فرق عرضین جمع سے لیا جائے گا کہ ۹۰ر درجے ہوا اس کی جیب مرفوع تو محفوظ خود ظل انصراف ہوا اور فصل بیش عرض شمالی میں قبلہ ہمیشہ شمالی ہوتا ہے لہٰذا انصراف شمالی ۸۹ ۵۹ر سے زائد یعنی قبلہ خاص نقطۂ شمال اور موامرۂ چغمینی پر۔

	جیب فرق عرض	۱۰ء۰۰۰۰۰۰۰
-	جیب فصل	۶ء۴۶۳۷۲۶۱
=		۱۳ء۵۳۶۲۷۳۹

پس انصراف جنوبی ۸۹ ۵۹ر یعنی قبلہ نقطۂ جنوب غلطی ۱۷۹ا ۵۷ر سے زائد۔

ثانیاً:-فرض کرو عرض جنوبی ۸۹ ۵۹ر تو ازانجا کہ فصل بیش اور عرض

marfat.com

جنوبی ہے فرق عرضین تفاضل ہوگا یعنی ۹۸ ۴۴.

جیب فرق	۹،۹۶۸۸۷۶۶
+ محفوظ	۱۳،۵۶۷۳۴۷۷
=	۱۳،۵۳۶۲۲۴۳

اور فصل بیش عرض جنوبی میں جبکہ عرض البلد عرض عمود سے زائد ہو قبلہ جنوبی ہوتا ہے لہٰذا انصراف جنوبی ۸۹° ۵۹′ یعنی نقطۂ جنوب اور موامرۂ چمینی پر عرض حرم سے فرق ۹۸ ۴۴.

جیب فرق	۹،۹۶۸۸۷۶۶
- جیب فصل	۶،۴۶۳۷۲۶۱
=	۳،۵۰۵۱۵۰۵

پس انصراف شمالی ۸۹° ۵۹′ یعنی نقطۂ شمال، غلطی ۱۷۹° ۵۸′ دونوں صورتوں میں قبلے کو پشت۔

نسأل اللّٰہ العفو والعافیۃ وصلی اللّٰہ تعالیٰ علی سیدنا والہ و صحبہ وابنہ وحزبہ ابداً امین.

marfat.com

باب ششم

تمام دنیا کی سمت قبلہ کے لئے جدول کلی

اقول وباللہ التوفیق اب فقیر چاہتا ہے کہ ۱۵۔۱۵ دقیقے فصل طول سے تمام دنیا کے لئے عرض عمود و محفوظ کی جدول دے کہ شرق وغرب و بحر و بر و دنیائے قدیم و دنیائے جدید میں جس جگہ کے لئے سمت قبلہ چاہیں صرف ایک عمل آسان سے واضح ہو۔

ممکن تھا کہ ۱۵۔۱۵ دقیقے فصل کی جگہ ۵۔۵ دقیقے کا فصل رکھتے مگر یہ بھی (بعونہ تعالیٰ) مقصود کے لئے نہایت کافی ووافی ہے لہٰذا زیادہ محنت اور جدول کی اطالت درکار نہیں دنیا بھر میں جس جگہ کا عرض وطول معلوم ہو قریب تر درجۂ طول کے عرض عمود سے اسکے عرض (البلد کا موازنہ کر کے دیکھیں) اگر فصل کم و عرض شمالی یا فصل بیش وعرض جنوبی میں دونوں مساوی ہیں وہاں انصراف نہیں لہٰذا اعتدال ہی قبلہ ہے ورنہ حسب قاعدہ جمع یا تفریق سے ان کا فرق لیں اور جیب لوگارثمی فرق کو اسی درجہ طول کے محفوظ میں جمع کریں حاصل جمع ظل انصراف ہے۔

فائدہ ۱:- اوپر معلوم ہوا کہ ایک دقیقہ فصل طول شرقی خواہ غربی سے ۰ھ درجے فصل تک عرض عمود و محفوظ جس جس قدر بڑھتے گھٹتے چلتے ہیں ۰ھ۹ درجے ایک دقیقہ فصل شرقی خواہ غربی سے ۰ھ۸ درجے فصل تک انہیں قدموں پر واپس آتے ہیں تو ہر عرض عمود[1] و ہر محفوظ چار درجۂ طول کے لئے ہیں مثلاً فصل طول

---

[1] یعنی یہاں سے جنسے بحث ہے ورنہ فصل طول صفر یا ۰ھ۸ درجے یا ۰ھ۹ درجے کے لئے دو ہی طول ہوں گے اولین کے لئے شرقی ۰ھ۰ ۱۰ غربی ۱۳۹ھ۵۰ اور ثالث کے لئے شرقی (بقیہ اگلے صفحہ پر)

marfat.com

ایک دقیقہ جبکہ طول حرم محترم ۴۰ھ ۱۰ر رہے تو طول ۴۰ھ ۱۱ر و طول ۴۰ھ ۹ر ہر دو شرقی و طول ۳۹ا ۴۹ر و ۳۹ا ۵۱ر ہر دو غربی ان چاروں درجات کا حرم محترم سے فصل طول ایک دقیقہ ہوا۔

اوّلین پر تو ظاہر ہے اور سوم پر یوں کہ وہ غربی اور طول حرم شرقی ہے اور مجموعہ ۱۷۹ا ۵۹ر یہ فصل طول ہوا جس کی تنقیح وہی ایک دقیقہ اور چہارم پر یوں کہ مجموع ۱۸۰ا ۱ر ہوتا ہے اور فصل طول ۱۸۰ر سے زائد نہیں ہو سکتا لہٰذا اسے ۳۶۰ر سے ساقط کیا باقی وہی ۱۷۹ا ۵۹ر جس کی تنقیح اُتوان چاروں طولوں پر عرض عمود و محفوظ ایک رہے گا تو صرف ۹۰ر درجے تک لکھنا بس تھا مگر ہم نے زیادت ایضاح کے لئے ہر فصل طول کے ساتھ نصف دور تک اس کا تمام لکھ دیا کہ شرقی، غربی کی تعمیم سے پورا دور ہو گیا اور ہر ایک کے مقابل طول کے چاروں درجے بھی لکھ دیے جن پر یہ فصل طول ہوگا ان میں دو درجے طول شرقی کے ہوں گے اور دو غربی کے، ہر ایک میں ایک ایک مکہ معظمہ سے شرقی ہوگا جیسے مثال مذکور میں طول شرقی ۴۰ھ ۱۱ر و غربی ۳۹ا ۵۱ر اور ایک ایک حرم محترم سے غربی ہوگا جیسے شرقی ۴۰ھ ۹ر و غربی ۳۹ا ۴۹ر لہٰذا شرقی و غربی دونوں کو دو حصوں ''ش'' و ''غ'' سے منقسم (کیا) یعنی جو حرم محترم سے شرقی یا غربی ہے۔

تذکرہ ۲:- وہ قواعد محفوظ و ملحوظ رہیں کہ فصل کم عرض جنوبی اور فصل بیش، عرض شمالی میں عرض البلد و عرض عمود جمع کیے جائیں گے اور فصل کم عرض شمالی اور فصل بیش عرض جنوبی میں انکا تفاضل لیا جائے گا بہر حال اس مجموع یا باقی کی جیب کو محفوظ میں جمع کریں[1] گے۔

(صفحۂ گذشتہ کا بقیہ) ۱۳۰ ۱۰ر غربی ۴۹ ۱۲،۵۰ر منہ غفرلہ۔ (امام احمد رضا)

[1] یہ جدول بالخصوص قاعدہ ۹ر و ۱۰ر کے لئے ہے جیسا کہ امام احمد رضا نے اسی باب (بقیہ اگلے صفحہ پر)

marfat.com

تذکرہ ۳:- یہ انصراف نقطۂ مغرب سے ہوگا اگر شہر کا طول شرقی ۴۰ ۱۰ سے زائد یا طول غربی ۳۹ ۱ ۵۰ رسے[1] زیادہ ہو ورنہ نقطۂ مشرق سے اور اس کا ایضاح ان علامات ''ش'' و ''غ'' سے بھی ہوگا جس پر ''ش'' ہے اس کا انصراف نقطۂ مغرب سے ہے اور ''غ'' والے کا نقطۂ مشرق سے۔

تذکرہ ۴:- یہ انصراف نقطۂ اعتدال سے شمال کو ہوگا اگر فصل بیش اور عرض شمالی یا فصل کم اور عرض جنوبی ہو مطلقاً اگر یو ہیں فصل بیش اور عرض جنوبی میں یا فصل کم اور عرض شمالی میں عرض البلد عرض عمود سے کم ہو اور جنوب کو ہوگا اگر فصل کم اور عرض شمالی میں یا فصل بیش اور عرض جنوبی میں عرض البلد عرض عمود سے زیادہ ہو۔

فائدہ ۵:- اگر چہ یہ جدول بالخصوص قاعدہ ۹ ر و ۱۰ ر کے لئے ہے مگر بلا تکلف قاعدہ ۵ ر و ۷ ر و ۸ ر کو بھی شامل ہے یعنی ہر اس صورت کو جس میں فصل طول کم یا بیش ہے اور یہی عمل کہ فرق عرض کی جیب + محفوظ = ظل انصراف۔

(صفحۂ گذشتہ کا بقیہ) کے فائدہ ۵ ر میں فرمایا ہے اور باب دوم کے اندر ۹ ر میں جیب تفاضل عرضین کو اور قاعدہ ۱۰ ر میں جیب مجموع العرضین کو محفوظ سے تفریق کرنا تھا اور اس جگہ محفوظ کے ساتھ جمع کرنے کا حکم ہے، یہ بظاہر تعارض ہے لیکن حقیقۃً تعارض نہیں کہ دونوں جگہوں کے محفوظوں میں فرق ہے، باب دوم میں جم عرض موقع و ظل فصل طول کا حاصل جمع محفوظ ہے، اور باب ششم میں ظم فصل طول سے جم عرض موقع کو تفریق کرنے پر حاصل تفریق محفوظ ہے۔

اسی لئے باب دوم میں تفاضل یا مجموع کی جیب کو محفوظ سے تفریق کرنا تھا اور اس جگہ جمع کرنا ہے، امام احمد رضا اسی کتاب کے صفحہ ۱۲۶ ر پر فرماتے ہیں ''وہاں عرض عمود نکال کر ظلی طریقہ کا دوسرا عمل یوں کرنا آسان ہوگا کہ ظم فصل طول - جم عرض موقع = محفوظ، اس سے یہ فائدہ ہوگا کہ تمام عرضوں کی جیب تفاضل یا جیب مجموع محفوظ سے تفریق کرنے کی جگہ اس میں جمع کی جائے گی اور حاصل ظل انصراف ہوگا الخ'' ۱۲ ر قاضی شہید عالم.

[1] یہ تحقیق قدیم کے مطابق ہے اور تحقیق جدید کے مطابق طول مکہ ۳۹ ۵۴ ر ہے لہٰذا فصل طول ۱۸۰ ر اس جگہ کے لئے ہوگا جہاں کا طول غربی ۴۰! ۶ ر ہو، ۱۲ ر قاضی شہید عالم

marfat.com

وہاں بھی کافی ہوگا اگرچہ قاعدہ ۱۲ محتاج عمل نہیں کہ وہاں انصراف ہی نہیں، ہاں جہاں فصل طول صفر[۲] یا پورے نوے درجے شرقی خواہ غربی[۳] یا پورے ۸۰ ارہوان کے لئے باقی پانچ قاعدے ہیں جن میں اگلے چار اس سے بھی آسان تر ہیں مگر ہم نے تکمیل کے لئے یہ چاروں صورتیں بھی جدول میں لے لیں صفر یا ۸۰ ار درجے کے لئے عرض عمود ۱۴ ۴۵ رر کھا اور محفوظ غیر محدود اور ۹۰ ردرجے کے لئے عرض عمود ۹۰ ردرجے اور محفوظ معدوم۔

اقول اور یہی مقتضائے قاعدہ ہے فصل طول جبکہ صفر ہے یا ۸۰ ار کہ اس کی تنقیح بھی صفر ہے تو اس کا (تمام ربع دور) ہے جس کی جیب (مرفوع تو اس کے) ملانے سے ظم عرض حرم نہ بدلے گا اور وہی ظم عرض عمود ہوگا تو عرض عمود عین عرض حرم ہوا اب تمام فصل کہ ۹۰ ر ہے اس کا ظل غیر محدود ہے اور غیر محدود سے جم عرض عمود خواہ کوئی محدود کم کرنے سے غیر محدود ہی رہے گا تو محفوظ نا محدود ہوا اور جب فصل ۹۰ ر ہے تو ضرور نصف النہار حرم معدل النہار سے نقطۂ اعتدال ہی پر ملا تو خود ہی عمود مطلوب ہوا اور اس کا موقع قطب شمالی ہے جس کا عرض ۹۰ ر بلکہ یوں کہیے کہ جب فصل ۹۰ ر ہے تو تمام صفر تو اس کی جیب صفر اور صفر کے لئے کوئی لوگارثم نہیں کہ صفر لوگارثم ایک کا ہے تو اصلیات سے کام لازم، یعنی ظم اصلی عرض حرم کو صفر میں ضرب دیں حاصل صفر ہوا تو ظم عرض عمود صفر ہے تو تمام عرض صفر تو

---

۱ اس میں اجرا یوں ہوگا کہ جب عرض عمود سے فرق صفر ہے تو اس کی جیب صفر ہے اور صفر کے لئے کوئی لوگارثم نہیں تو اصلیات میں اس کی جیب صفر میں محفوظ کو ضرب دینا ہوگا تو حاصل صفر ہوگا تو ظل انصراف صفر ہوا تو انصراف صفر ہوا وھو المطلوب، ۱۲ رمنہ غفرلہ (امام احمد رضا قادری قدس سرہ)

۲ جیسا کہ قاعدہ ۳ ر میں ہے، ۱۲ رقاضی شہید عالم۔

۳ جیسا کہ قاعدہ ۴ ر و ۶ ر میں ہے، ۱۲ رقاضی شہید عالم۔

۴ جیسا کہ قاعدہ ۱ ر و ۲ ر میں ہے، ۱۲ رقاضی شہید عالم۔

marfat.com

عرض ۹۰ ردرجے ہے اب کہ تمام عرض خود بھی صفر اور تمام فصل بھی صفر تو ان کے جیب وظل اصلی بھی صفر اور صفر ÷ صفر = صفر تو محفوظ صفر ہوا اور لوگارثم معدوم یہ تو اس جدول کے متعلق ہوا اور ادراک انصراف میں بھی صورت اولی جواب دے گی کہ محفوظ موجود ہے اگر چہ نامحدود ہے اور نامحدود میں جیب فرق عرض یا جو کچھ جمع کرو نامحدود ہی رہے گا تو ظل انصراف نامحدود ہے اور وہ جس کا ظل نامحدود ہے نہیں مگر ۹۰ ردرجے تو انصراف ۹۰ ردرجے ہوا یعنی قبلہ نقطۂ جنوب یا شمال وھو المقصود.

ہاں صورت ثانیہ میں کہ محفوظ معدوم ہے اجراء عمل نہ ہوگا۔

فائدہ ٦:- تفاضل عرض ہم نے عرض عمودو محفوظ کے تفاضلات تصحیح کے لئے دیئے ہیں کہ ارقام میں خطاء کاتب سے امان ہو، نہ تعدیل مابین السطرین کے لئے کہ ہمارا موٴامرہ بحمدہ تعالیٰ ایسا آسان ہے کہ جتنی دیر میں تعدیل سے تخمین کرو اس سے کم دیر میں اصل موٴامرہ سے تحقیق حاصل ہو۔

رہی قوس محفوظ ناواقف خیال کرے گا کہ اس کی اصلاً حاجت نہ تھی کہ اس سے کام پڑتا ہی نہیں۔

قوس محفوظ سے فائدہ:- اقول مگر ہم نے اسے ایک نفیس فائدے کے لئے رکھا ہے کہ اس فصل طول یا اون چار درجات طول پر اس سے زائد انصراف نہ ہوگا تو وہ منتہائے انصراف بتائے گی وجہ یہ کہ فصل طول واحد پر محفوظ مطلقاً محفوظ ہے اور اس میں جیب فرق جمع کی جائے گی تو جتنا فرق زیادہ اس کی جیب زیادہ تو انصراف زیادہ اور سب سے بڑا فرق ۹۰ ردرجے ہے کہ فصل کم میں عرض جنوبی اور بیش میں عرض شمالی کو ہوسکتا ہے اور ۹۰ ر کی جیب مرفوع ہے تو اس کی جمع سے محفوظ، محفوظ رہے گا اور خود ہی ظل انصراف ہوگا تو اکبر انصراف وہی قوس محفوظ ہوگی۔

marfat.com

تنبیہ:- یہاں سے ظاہر ہوا کہ ہر فصل میں انصراف شمالی کا مبلغ انصراف جنوبی سے اعظم ہوگا کہ اگر فصل کم ہے انصراف جنوبی بلد شمالی کے لئے ہے جبکہ اس کا عرض، عرض عمود سے زائد ہو اور اقل عرض عمود ۴۱ ۴۵ر ہے تو عرض شمالی کا فرق ہمیشہ ۹۸ ۴۵ر سے کم ہوگا کہ عرض تسعین خارج القواعد ہے اور انصراف شمالی، بلد جنوبی کے لئے ہے تو جو عرض جنوبی تمام عرض عمود کے برابر ہو فرق ۹۰ر درجے ہو جائے گا اور یہی وہ جگہ ہے جہاں قوس محفوظ انصراف ہوگی پھر عرض جنوبی جب تمام عرض عمود سے قریب، عرض ۹۰ر تک بڑھے گا فرق ۹۰ر سے زیادہ اور تنقیح ۹۰ر سے کم آئے گی اور انصراف کم ہوتا جائے گا اور اگر فصل بیش ہے انصراف جنوبی، بلد جنوبی کے لئے ہے جبکہ اس کا عرض، عرض عمود سے زائد ہو اور اس کا فرق تفریق سے ہے تو ہمیشہ ۹۸ ۴۵ر سے کم رہے گا اور انصراف شمالی، بلد شمالی کے لئے ہے اور اس کا فرق جمع سے ہے تو جہاں عرض عمود تمام عرض البلد کے برابر ہے فرق ۹۰ر درجے ہوگا اور انصراف قوس محفوظ پھر کم، بلکہ انسب یہ معلوم ہوتا ہے کہ محفوظ کے بعد ایک خانہ اکبر انصراف کا دیں اور اس کے دو حصے کریں اکبر انصراف شمالی اس کے نیچے یہی محفوظ کی قوس رکھیں اور اکبر انصراف جنوبی کے لئے فصل کم میں عرض شمالی اور بیش میں جنوبی ۸۹ ۵۹ سے جو انصراف ہو۔

اب یہ جدول بتائے گا کہ اس فصل طول یا ان درجات طول پر زیادہ سے زیادہ انصراف جانب شمال اس قدر ہوگا اور جانب جنوب اس قدر۔

فائدہ لطیفہ:- یہ تو اوپر معلوم ہو لیا کہ فصل طول واحد میں دو عرض کہ دونوں پہلوئے موقع العمود پر فرق مساوی سے ہوں ایک شمالی دوسرا جنوبی خواہ دونوں شمالی ان کا انصراف مساوی ہوگا ایک کا شمالی دوسرے کا جنوبی۔

marfat.com

اب ہم یہ دریافت کرنا چاہتے ہیں کہ دو فصل طول پر کیا دو عرض ہوں گے جن کا انصراف مساوی ہو۔

اقول دونوں فصل کے محفوظوں کا تفاضل لیں اور ان کے عرض عمود میں جو تفاضل ہے اس پر تقسیم کریں حاصل قسمت جس جیب کا تفاضل ہو اس کے قوس کو عرض عمود دوم پر (اضافہ کریں) یہ فصل دوم کا عرض (ہوگا) تفاضل عرضین کو اس سے کم کریں یہ فصل اول کا عرض ہوگا ان عرضوں پر ان فصلوں کا انصراف دقیقوں تک مساوی ہوگا۔

مثال ۱:[1] .....

.....

---

[1] نوٹ:- اس جگہ مثال نمبر اڈال کر چند صفحات سفید چھوڑ دیئے ہیں جس سے اندازہ ہوتا ہے کہ امام احمد رضا قدس سرہ چند مثالیں بیان فرمانے کا ارادہ رکھتے تھے لیکن موقع نہ مل سکا یا پھر مثالیں مبیضہ میں بیان فرمادیں افسوس کہ امام احمد رضا کے دور میں کیا گیا مبیضہ تلاش بسیار کے باوجود دستیاب نہ ہو سکا اور اب بعد کا جو مبیضہ ملا وہ اسی مسودہ کا مبیضہ ہے اس لئے اس میں بھی اسی طرح ہے، ۱۲ ارقاضی شہید عالم.

marfat.com

باب ہفتم

ہندوستان کے لئے قانون کلی کی جدول بے حاجت عمل

ہندوستان ایک ملک وسیع ہے اگر اس کے ہر شہر وقریہ وجنگل وکوہ ودریا کے لئے جدا جدا انحراف بتائیں دفتر طویل درکار ہو لہٰذا ہم اس کے لئے ایک قانون کلی بناتے ہیں جس میں اصلا کسی عمل کی حاجت نہ ہو جس جگہ کا عرض وطول معلوم ہو اولاً اس سے قریب تر طول جدول میں دیکھیں اس کے نیچے جتنے عرض جدول میں ہیں ان میں سے جو عرض مطلوب سے قریب تر ہو اس پر جس قدر انصراف لکھا ہے وہی جواب ہے یہ جواب انتہا درجہ زیادہ سے زیادہ اگر فرق دے گا تو ساڑھے سات دقیقے کہ اصلاً قابل لحاظ ہونا در کنار تمیز میں بھی نہیں آسکتا بلکہ عام آلات سے بھی اوسکا ادراک دشوار ہے۔

ہم پاؤ پاؤ درجے کے فرق سے انصراف لیں گے ربع تام کے لئے آبادیٔ ہند کے دونوں پہلوؤں پر اکثر اس عرض کی حاجت ہوگی جو حدود ہند سے باہر ہے لہٰذا ہم اسے داخل جدول کریں گے کہ ہندوستان میں کسی طول پر کوئی عرض ایسا نہ رہے جو اس جدول میں نہ ہو اگرچہ جدول میں وہ عرض ہوں جو ہندوستان میں نہیں وباللہ التوفیق ہم نے صرف آبادی کا خیال نہ کیا بلکہ حدود ہند کے اندر جو کچھ ہے ہر جگہ کے انصراف کا اس سے جواب ملے گا واللہ المعین.

تنبیہ:- اقول عمود ہندوستان کی غربی ابتدا میں ملک سے جنوب کو گزرا ہے پھر ۹۸ درجہ طول سے ۸۲ رتک ملک کے اندر ہوتا گیا ہے کہ کچھ حصہ عمود سے جنوب کو ہے کچھ شمال کو پھر ۸۳ درجے سے آخر تک ملک سے شمال کی

marfat.com

طرف پڑا ہے، ہندوستان اس لحاظ سے تین حصوں پر منقسم ہوگیا غربی حصہ کا قبلہ مطلقاً جنوبی ہے اور شرقی کا مطلقاً شمالی ان میں صرف دو دو سطریں ہیں اوپر عرض اور نیچے انصراف اور وسط میں تینوں صورتیں ہیں قبلہ شمالی، قبلہ جنوبی، قبلہ بلا انصراف، یعنی خاص نقطۂ مغرب ان طولوں کے تحت میں تین سطریں کی ہیں زیر و بالا عرض البلد ہیں اور بیچ میں انصراف بالائی عرضوں کا قبلہ جنوبی ہے اور زیریں عرضوں کا شمالی یہ انصراف اوپر نیچے کے دونوں عرضوں کا ہوگا یعنی عرض بالائی میں نقطۂ مغرب سے اس قدر جنوب کو جھکو اور عرض زیریں میں اسی قدر شمال کو اور جہاں انصراف کے ایک ہی جانب صرف اوپر یا فقط نیچے عرض لکھا ہے اس کا یہ مطلب ہے کہ دوسرے پہلو کا عرض ہندوستان میں نہیں، کنارے پر ایک عرض کے نیچے صرف پھول بنے ہیں یہ وہ عرض ہے جس پر انصراف نہ ہوگا۔

marfat.com

باب ہشتم

ہندوستان سے جتنے جہاز عرب شریف کو جاتے ہیں سب کے لئے سو سو میل کے فاصلے پر سمت قبلہ

یہ وہ بیان ہے کہ آج تک اس کی طرف کسی کی توجہ نظر سے نہ گزری حالانکہ اس کی سخت حاجت ہے فقیر اپنے رب قدیر عزوجل کے کرم سے امید رکھتا ہے کہ سرکار نور بار رسالت علیہ افضل الصلاۃ والتحیۃ سے مطالب عالیہ کا افاضہ ہو۔

ان جہازوں کا راستہ تین قسم ہے!

ایک وہ کہ ہندوستان سے باہر نہیں جیسے عدن کے جانے کے لئے مدراس کلکتہ، رنگون، سنگاپور سے جہاز کولمبو جاتا ہے۔

دوسرا وہ کہ ہندوستان سے عرب میں داخل ہوتا ہے جیسے کولمبو، ممبئ، کراچی، جاوہ سے عدن کو، تیسرا وہ کہ عدن سے جدہ یا ینبوع کو جاتا ہے۔

قسم اوّل: محتاج بیان نہیں کہ ان کا قبلہ حدود قبلۂ ہند سے باہر نہ نکلا جو..... سے .....تک ہے اگر بالفرض ہر تدقیق چھوڑ کر سارے راستے عام ہند کی طرح نقطۂ مغرب کو منہ کریں کافی ووافی ہے۔

قسم دوم: -ضرور محتاج بیان ہے کہ اس میں سمت قبلہ بشدت بدلتی ہے اس کے بیان کو چند مقدمات کی تقدیم کریں۔

مقدمۂ اولیٰ اوّلاً دریائی میل کی تحقیق: -میل بری کہ یہاں رائج ہے ۱۷۶۰ گز یعنی ۵۲۸۰ فٹ ہے اور میل بحری کو کہ انگریز ناٹ کہتے ہیں لغت انگریزی میں ۶۰۸۰ فٹ لکھا ہے بری سے ۸۰۰ فٹ زیادہ۔

marfat.com

اقول اس میں ان لوگوں کو بہت اختلاف ہے اس میں پانچ قول معتمد گنے گئے، ایک پر میل بحری کے فٹ ۶۰۷۶٫۱ ہوتے ہیں، دوسرے پر ۶۰۷۶٫۸ تیسرے پر ۶۰۸۲٫۶، چوتھے پر ۶۰۸۵٫۹، پانچویں پر ۶۱۱۵٫۹۔

یہ ۶۰۸۰ کسی قول پر نہیں، بیان اس کا یہ ہے کہ قطر زمین کی مقدار میں ان مدعیان تحقیق کو سخت اختلاف واضطراب ہیں ''اصول علم الہیأۃ'' میں ارصاد امریکہ واطالیا وفرانس وڈنمارک وراس واسوج وارصاد نصاری بمشرق ہند کے آٹھ مضطرب قول نقل کئے اور حدائق النجوم میں اور اقوال پریشان بڑھائے یہاں سے ان کے دعوائے تحقیق کی نبض دیکھی جاسکتی ہے، وہ کرہ جس پر بسیں جس کی پیمائش جریبوں گزوں سے کرسکیں اس میں یہ اختلاف ہیں آسمانی کروں کا حال معلوم. ع

تو کار زمین را نکو ساختی ☆ کہ با آسماں نیز پرداختی

صدق المولٰی سبحانہ و تعالٰی وَلَوْ کَانَ مِنْ عِنْدِ غَیْرِ اللّٰہِ لَوَجَدُوْا فِیْہِ اخْتِلَافاً کَثِیْراً.

وہ اقوال جن میں اعلٰی درجے کی تدقیق بتائی گئی اور معتمد رکھے گئے وہ بھی ایک دو نہیں اس وقت پانچ پیش نظر ہیں:

اوّل:- جسے ''اصول علم الہیأۃ'' میں قیاسات ادق کا نتیجہ بتایا کہ محیط زمین ۲۴۸۵۷ میل ہے آگے اس پر تفریعات کیں کہ محیط ÷ ۳٫۱۴۱۵۹ = قطر لہٰذا قطر زمین ۷۹۱۲٫۴ میل ہے اور ایک درجۂ محیط ۳۶۵۰۰۰ قدم یعنی فٹ اور ایک ثانیہ تقریبا ۱۰۰ قدم قطر استوائی ۴۱۸۴۸۳۸۰ قدم اور قطبی ۴۱۷۰۴۷۱۰ قدم انتہٰی.

لہ دستیاب شدہ مبیضہ یہیں تک ہے اس کے بعد کا حصہ مبیضہ میں نہیں ہے، ۱۲ قاضی شہید عالم.

marfat.com

اقول یہ اس کے حساب کی غلطی ہے۔

[۱] ۲۴۸۵۷ ÷ ۳٫۱۴۱۵۹ = ۷۹۱۲٫۲۳۵ / ہے اور نسبت قطر و محیط میں زیادہ تدقیق لی جائے تو عدد مذکور ÷ ۳٫۱۴۱۵۹۲۷ = ۷۹۱۲٫۲۲۷۴ / بہر حال اعشاریہ ۲ ء ہے نہ کہ ۴ ء.

[۲] اس تقدیر پر درجۂ محیط ۳۶۴۵۶۹٫۳ / قدم ہے نہ وہ ۴۳۱ / فٹ زیادہ کہ اس نے لکھا۔

[۳] ثانیہ تقریباً ۱۰۰ / قدم نہیں بلکہ ۱۰۱ / قدم سے بھی وہ کسر زائد کہ ربع سے زیادہ ہے۔

[۴] دونوں قطر وہ ہوتے تو معدل ۴۱۷۷۶۵۴۵ / قدم ہوتا حالانکہ اس تقدیر پر ۴۱۷۷۶۵۶۰٫۶۷۲ / ہے ساڑھے پندرہ فٹ زیادہ۔

دوم :- کہ سب سے جدید تحقیق کہا گیا اور گورمنٹی منجم مدراس نے ہمارے بعض احباب کو لکھا کہ نصف قطر استوائی ۳۹۶۳٫۲۹۶ / میل ہے اور قطبی ۳۹۴۹٫۷۹ / تو معدل ۳۹۵۶٫۵۴۳.

سوم :- کہ کتاب جدید لوگارثم میں کہ معتمد جملہ محاسبین حال ہے ۳۴ / کے آخر میں لکھا کہ جم اصلی عرض البلد × ۶۰ = طول یک درجہ طول البلد جغرافیہ یا جہاز راناں نیز × ۶۹٫۱۲۱ = امیال انگریزی طول۔

چہارم :- ایک انگریز کے رسالہ مثلث کروی میں ہے کہ اب بڑی تحقیقات سے دریافت ہوا ہے کہ ایک درجۂ محیطیہ کا طول ۳۶۵۱۵۵ / فٹ ہے۔

پنجم :- کہ "حدائق النجوم" تصنیف ۱۲۴۸ھ و ۱۸۳۲ء میں کہ قطر زمین باتفاق معاصرین ۷۹۶۴ / میل ہے یہ پانچوں قول کم بیش مختلف ہیں انہوں نے تعبیریں متفرق طور پر کیں لہٰذا ہم ہر قول پر نیم قطر و محیط اور درجۂ محیطیہ کے

marfat.com

میل اور ایک دقیقے یعنی میل بحری کے فٹ بیان کریں اس کے لئے یہ تین باتیں جاننا چاہیئے۔

[۱] ہم نے اپنے رسالہ "الھنی النمیر" میں بیان کیا ہے کہ لوقطر ۰٫۴۹۷۱۴۹۹+ = لومحیط۔

[۲] ہم نے وہیں لکھا کہ لومحیط + ۱٫۵۰۲۸۵۰۱ - = لوقطر۔

[۳] **اقول**:- امیال درجہ کو ۸۸ر میں ضرب دو حاصل ایک دقیقے کے فٹ ہوں گے میلوں کو ۵۲۸۰ر میں ضرب دے کر ۶۰ر پر تقسیم کرنا تھا اور $\frac{۵۲۸۰}{۶۰} = ۸۸$.

قول	امیال نصف قطر	امیال محیط	امیال درجہ محیطیہ	میل بحری کے فٹ
۱	۳۹۵۶٫ ۱۱۴	۲۴۸۵۷	۶۹ ٫ ۰۴۷	۶۰۷۶ ٫۱۳۶
۲	۳۹۵۶٫۵۴۳	۲۴۸۵۹ ٫ ۶۹	۶۹ ٫ ۰۵۵	۶۰۷۶ ٫۸۱۵
۳	۳۹۶۰٫ ۳۴۲	۲۴۸۸۳ ٫۵۶۰	۶۹ ٫ ۱۲۱	۶۰۸۲ ٫ ۶۸
۴	۳۹۶۲٫ ۴۶۷	۲۴۸۹۶ ٫۹۳۰	۶۹ ٫ ۱۵۸	۶۰۸۵ ٫ ۹۱۶
۵	۳۹۸۲٫ ۰۰۰	۲۵۰۱۹ ٫ ۶۲	۶۹ ٫ ۴۹۹	۶۱۱۵ ٫ ۹۱۲

میل بحری کے فٹوں میں یہ اختلاف اس بنا پر نہیں کہ مختلف اصطلاحیں ہیں بعض اتنے فٹوں کا ایک میل رکھتے ہیں اور بعض اس سے ایک یا دو یا دس یا چالیس فٹ زیادہ بلکہ میل بحری بالاتفاق وہی میل جغرافیہ ہے کہ ہر درجہ محیطیہ ۶۰ر میل اور ہر دقیقہ ایک میل اور محیط ۲۱۶۰۰ر میل یہ اختلاف پیمائش درجہ زمین کے ہیں جن سے ہمیں بحث نہیں۔

مقدمہ ثانیہ:- بمبئی، کراچی، کولمبو، جاوے، سے عدن کی سمت و

marfat.com

مسافت کہ اس کی حاجت ہوگی۔

عدن کا طول ۴۵ ۸′ ہے اور عرض ۱۲ ۴۶

بمبئی ″ طول ۷۲ ۴۹′ ″ ″ عرض ۱۸ ۵۴

فصل طول ۴۷ ۴۱ تمام ۴۲ ۱۹

جم فصل ۹،۹۴۷۲۰۲۷

\+ ظم عرض عدن ۱،۶۴۴۷۷۳۳

= ۱۰،۵۹۱۹۷۶۰

قوس ۲۵ ۴۹′ عرض عمود ۱۴ ۴۱.

سمت جنوبی عرض ممبئی سے فرق ۴ ۴۳.

اب ظم فصل

\- جم عرض عمود ۹،۹۸۶۲۳۴۰

= محفوظ کہ ۱۰،۲۹۳۹۰۴۰

\+ جیب فرق ۸،۸۹۹۴۳۲۲

= ۹،۱۹۴۳۴۳۶۲

سمت ۸ ۵۴′ پھر فاصلہ کے لئے فرق عرض ۴ ۴۳ کا تمام ۸ ۴۷.

ظل

\+ جیب سمت ۹،۱۸۷۹۰۲۹

= ۱۰،۲۸۷۰۹۹۹

قوس ایں ظل ۹۲ ۴۲.

مسافت ۴۷ ۱۸′ دریائی میل ۱۶۳۸.

کراچی طول ۶۶ ۵۳′ عرض ۲۴ ۵۰′ انہیں مواضعوں سے

marfat.com

سمت جنوبی ۴۶ ۴۷.

مسافت ۴۳ ۴۸ر دریائی میل ۱۴۲۸ر لیکن دوسری اطلس میں

طول کراچی ۶۷ ۵ر ہے اور عرض ۴۴ ۵۳ر یوں:

سمت ۴۶ ۱۷.

مسافت ۴۴ر دریائی میل ۱۴۴۰.

کولمبو طول ۷۹ ۵۹ر عرض ۹ ۵۶.

سمت شمالی ۱۲ ۴۵.

مسافت ۴۴ ۴۸ر دریائی میل ۲۰۸۸.

جاوہ کا جہاز بطاویا سے چلتا ہے اس کا طول ۱۰۶ ۵۵ر عرض ۹ ۱۴ر ہے.

سمت ۱۷ ۵ر شمالی

مسافت ۹۴ ۱۴۱ر دریائی میل ۳۸۸۱.

تنبیہ:- نقشے اور اطلسیں اس بارہ میں مختلف ہیں۔

جاوہ سے عدن تک اسٹیمر لین یعنی جہاز کا راستہ ہمیں صرف ایک اطلس میں ملا جس کا نام "اکانومک ایٹلس" لکھا ہے بطاویا سے نکلتے ہی تھوڑی دور قوسی حالت ہے (پھر) خط مستقیم مگر قریب عدن جنوب کو خفیف میل اور راستے کی میلوں کا شمار کچھ نہ دیا۔

بمبئی سے عدن تک پلس شلنگ ایٹلس میں خط مستقیم دیا ہے آخر میں خفیف خم اور فاصلہ ۱۶۴۰ر کہ ہمارے محسوب سے دو ہی میل زیادہ ہے جاسٹن ایٹلس میں بمبئی سے نکلتے ہوئے تھوڑی ہی دور تک قوسی شکل پھر خط مستقیم اور فاصلہ نہ بتایا۔

کلاں نقشہ ایشیا بخط اردو بمبئی سے تقریباً ثلث مسافت تک قوسی شکل

marfat.com

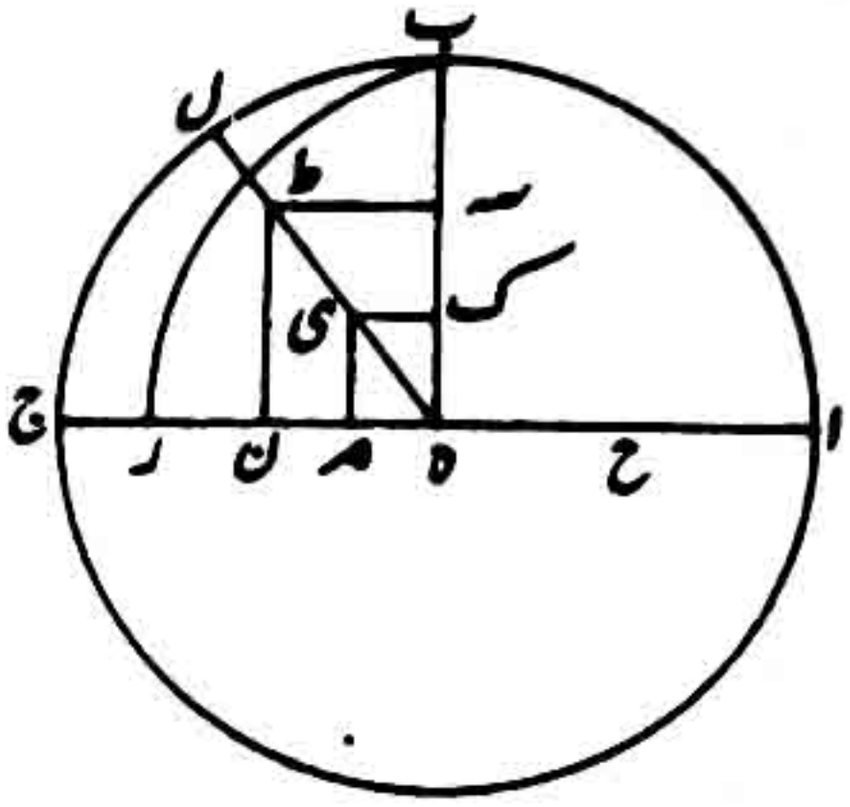
پھر خط مستقیم اور فاصلہ ۱۶۶۴ر میل ''اکانومک ایٹلس'' میں سیدھا خط اور فاصلہ ۱۶۵۰۔

کراچی سے عدن تک اطلس اوّل میں شبیہ بقوس عظیمہ یعنی انحداب خفیف اور فاصلہ ۱۴۵۰ر میل نقشۂ کلاں میں پہلا اور تیسرا اثلث قریب مستقیم بیچ میں قوسیت اور فاصلہ ۱۴۸۰ر میل۔ اطلس چہارم میں دو ثلث سے زائد قوسیت پھر خط مستقیم فاصلہ ۱۴۵۰۔

کولمبو سے عدن تک اطلس اوّل میں خط قریب باستقامت فاصلہ ۲۱۳۰ر نقشہ (میں) سیدھا خط اور فاصلہ ۲۰۹۳ر اطلس چہارم میں قریب عدن خفیف انحنا باقی مستقیم اور فاصلہ ۲۱۰۰ر یہ اختلافات (مبہم) نہیں اور خود غیر منضبط ہیں دیکھو بمبئی سے عدن تک اطلس اوّل نے راہ میں خفیف خم دیا اور چہارم نے سیدھی رکھی تو اوّل کے میل زائد ہوئے حالانکہ آخر میں اس زائد میں..... جگہ میں .....تو ان کا لحاظ درکار نہیں بلکہ اپنی ہی مسافتیں کہ مؤامرہ سے نکلیں بہتر رکھیں اور انہیں کے حصے کریں جہاز رانوں نے تو یہ تفاوت بالائے طاق کہ مثلث کروی کو (سرے سے) مثلث مستقیم الاضلاع لے کر ہر فاصلے کے عرض وطول بتائے ہیں کما سیاتی.

مقدمۂ ثالثہ:- کیونکر دریافت کیا جائے کہ جب جہاز اتنا حصۂ مسافت طے کرے گا تو مقام مبدأ سے طول وعرض کتنا بدلے گا، ہم نے اس کی نسبت لکھا تھا کہ عجب نہیں کہ مؤامرۂ چغمینی کی طرح ناواقف شخص یہاں بھی خطوط مستقیمہ سے کام لے یوں کہ مثلاً بمبئی سے عدن تک مسافت ''ہ ط'' ۱۶۳۸ر میل اور سمت عدن ''ب ل'' ۸ ۴ر معلوم ہے ''ب ہ'' بمبئی کا اوّل السموت ہے۔

marfat.com



اب مسافت کا.....حصہ معلومہ ''ہ ی'' فرض کیجئے ''ی'' سے اوّل السموت و(نصف النہار) پر عمود ''ک ی'' ''ی م'' گرائیے ظاہر ہے کہ مقام ''ی'' کا عرض مقام ''ہ'' سے بقدر ''ہ م'' کم ہوگیا اور طول بقدر ''ی م'' تو مثلث ''ی ک ہ'' قائم الزاویہ مستقیم الاضلاع میں ''ہ ی'' حصہ مفروضہ مسافت : ع :: ''ی ک'' یعنی ''ہ م'' فرق عرض : جیب ''ہ'' زاویۂ انصراف :: ''ک ہ'' یعنی ''ی م'' فصل طول جیب ''ن ی ہ'' یعنی جم زاویۂ انصراف :: جیب زاویۂ انصراف × حصہ مفروضہ = فرق عرض و جم انصراف × حصہ مفروضہ = فصل طول لیکن یہ غلط ہے نہ ''ہ م'' فرق عرض ہے نہ ''ی م'' فصل طول نہ یہاں مثلث مستقیم الاضلاع۔

ہم جو قاعدہ برہانی بیان کریں گے اس سے اس موامرہ کے اغلاط کا اظہار سہل ہوگا سر دست اسی قدر بس ہے کہ ''ط'' سمت الرأس عدن سے ''ط ن'' ''ط سہ'' عمود گرائیے تو زاویۂ انصراف کی جیب اصلی ۱۵۴۱۳۵۶ء۰ × ۱۶۳۸ر یعنی مسافت = ۲۵۲ء۴۷ر یعنی فرق عرض ۴ہ - ۱۲أ : عرض عدن (۱۴) ۴۲ر حالانکہ ۱۲أ ۴۶ر ہے غلطی قریب دو درجہ نیز جم انصراف ۹۸۸۰۴۹۷ء۰ × ۱۶۳۸ = ۱۶۱۸ء۴۳ یعنی فصل طول ۴۶ (۵أ طول عدن) ۴۵ہ ۵۱ر غلطی ۴۳ر یا لوگارثم سے عمل ہو کہ سہل ہوگا ۸ ۵۲ر کی جیب ۱۸۷۹۰۲۹ء۹ر اور ۱۶۳۸ر کا لوگارثم ۲۱۴۳۱۳۹ء۳ مجموعہ ۴۰۲۲۱۶۸ء۲ر کہ ۲۵۲ء۴۷ر کا لوگارثم ہے پھر ۸۸۱ کی جیب ۹۹۴۷۷۸ء۹ + ۲۱۴۳۱۳۹ء۳ = ۲۰۹۰۹۲۷ء۳ر کہ لو ۱۶۱۸ء۴۳ر کا ہے۔

عجیب عجب کہ مدعیان تحقیق جو محض بیکار جگہ سخت تدقیق کرتے ہیں

marfat.com

یہاں یہی راہ چلے کتاب "جدید لوگارثم" میں صفحہ ۳۳۴ر سے ۳۹۴ر تک کامل ۶۱ رصفحوں پر دو جدولیں بنام جدول عبور، دی ہیں اوّل ص ۳۴۹ر تک جس میں زاویوں کو حسب اصطلاح جہاز راناں نقطوں سے تعبیر کیا ہے جس میں ربع دور کو ۸ر نقطے مانا ہے یعنی ہر ۱۱ ۱۵ر کا ایک نقطہ، دوسری صفحہ ۳۵۰ر سے جس میں ایک دقیقے سے ۴۵ر درجے تک زاویے بالائے جدول پھر ان کے تمام، زیر جدول دیئے ہیں دونوں جدولوں کا حاصل ایک ہے ہر ایک میں تین خانے دیئے ہیں پہلا خانہ فاصلہ یہ درجات بالا کے دقائق نازلہ اور درجات زیریں کے دقائق صاعدہ میں مشترک ہے، پھر نازلات کے دوسرا خانہ عرض، تیسرا روانگی جہاز اور صاعدات میں جو اوپر خانہ عرض تھا یہاں خانہ روانگی ہو گیا اور جو اوپر خانہ روانگی تھا یہاں خانہ عرض، فاصلہ ایک سے تین سو تک اعداد صحاح میں آیا ہے اور اس کے مقابل عرض و روانگی جہاز مع کسر عشری یہ ایک تا ۳۰۰ر دریائی میل یا ایک سے پانچ درجے تک مقدار ہے زیادہ کو اختصاراً ترک کیا کہ اسے کسی ایسے عدد پر تقسیم کرو جس سے ۳۰۰ر کے اندر آ جائے پھر جو عرض یا روانگی حاصل ہو اسے اسی عدد میں ضرب دو جواب ہوگا۔

اس کی یہ تمام محنت اسی باطل طریقے پر مبنی ہے مسافت کا نام فاصلہ اور فرق عرض کا عرض اور فصل طول کا روانگی، ہم نے زاویۂ انصراف لیا تھا اس نے زاویۂ انحراف لیا اور حاصل متحد رہا یعنی حصۂ مسافت × جیب زاویۂ انحراف = فصل طول ، × جم انحراف = فرق عرض (ولہٰذا درجات بالا و درجات زیریں) کے لئے فصل طول و عرض کو بدل دیا جو اوپر طول تھا یہاں عرض ہو گیا اور عرض طول کہ درجات بالا کا تمام درجات زیریں ہیں اور زیریں کا تمام درجات بالا، غرض بات (وہی) ہوئی اور

---

[1] اس سے مسافت کی طرف اشارہ کیا گیا ہے یعنی مسافت × جم انحراف = فرق عرض، ۱۲ر قاضی شہید عالم۔

marfat.com

ہماں آش درکاسہ اس نے خود اقرار کیا ہے کہ یہ عمل اس وقت ہے کہ دقائق کی صحت مطلوب نہ ہو (حالانکہ بعض میں) درجات غلط آتے ہیں دقائق کیسے۔

ہاں یہ جدول مثلث قائم الزاویہ مستقیم الاضلاع کے اجزاء پہچاننے میں (کارآمد ہے کہ مسافت) وتر قائمہ ہے اور زیر و بالائے جدول زاویۂ رأس اور جس کا نام روانگی رکھا ہے یا فصل طول کہو وہ زاویۂ رأس کا وتر اور جس کا نام عرض رکھا ہے وہ دوسرے حادہ کا وتر اور اب و نسبتیں بے شک صحیح ہیں کہ وتر قائمہ × جیب زاویہ رأس = وتر زاویۂ اخری۔[1] × جم زاویۂ راس = وتر زاویۂ رأس یوں قائمہ کے پانچ جزوں سے دو جز معلوم ہوں باقی تقریباً اس جدول سے معلوم ہو جائیں گے خصوصاً جبکہ وتر قائمہ اور زاویہ معلوم ہو سوا اوس صورت کے کہ صرف دونوں زاویے معلوم ہوں، وجہ یہ کہ اس میں تینوں ضلعیں دی ہوئی ہیں اور زاویۂ راس کہ دونوں حادوں سے ہر ایک کو فرض کر سکتے ہیں تو آخران میں جو دو جز معلوم ہوں ان کے مقابل باقی دونوں جز مکتوب ملیں گے اور تقریب اس لئے وتر قائمہ میں صرف عدد صحیح لیا ہے اور باقی میں..... مرتبہ تک اعشاریہ اور زوایا میں پورے دقیقے۔

اس نے یہی خیال کیا کہ جب جہاز مقام "ہ" سے مقام "ی" تک چلا نصف النہار پر جو زاویہ "ی ہ م" (بنا وہ زاویۂ) انحراف ہے وہ وقت روانگی مشاہدۂ قطب نما سے معلوم ہوتا ہے اور "ی ہ" حصۂ مسافت بھی جہاز رانوں کو مدرک ہوتا ہے کہ جہاز اتنا چلا، نقطۂ "ی" سے نصف النہار پر عمود، "ی م" گرایا تو مثلث "ی م ہ" قائم الزاویہ میں "ی م" وتر زاویۂ راس فصل طول ہے اور "ہ م" وتر زاویۂ "ی" فرق عرض اور "ہ ی" فاصلہ یعنی حصۂ مسافت وتر قائمہ باقی عمل معلوم ولہٰذا فاصلہ کو اعداد....

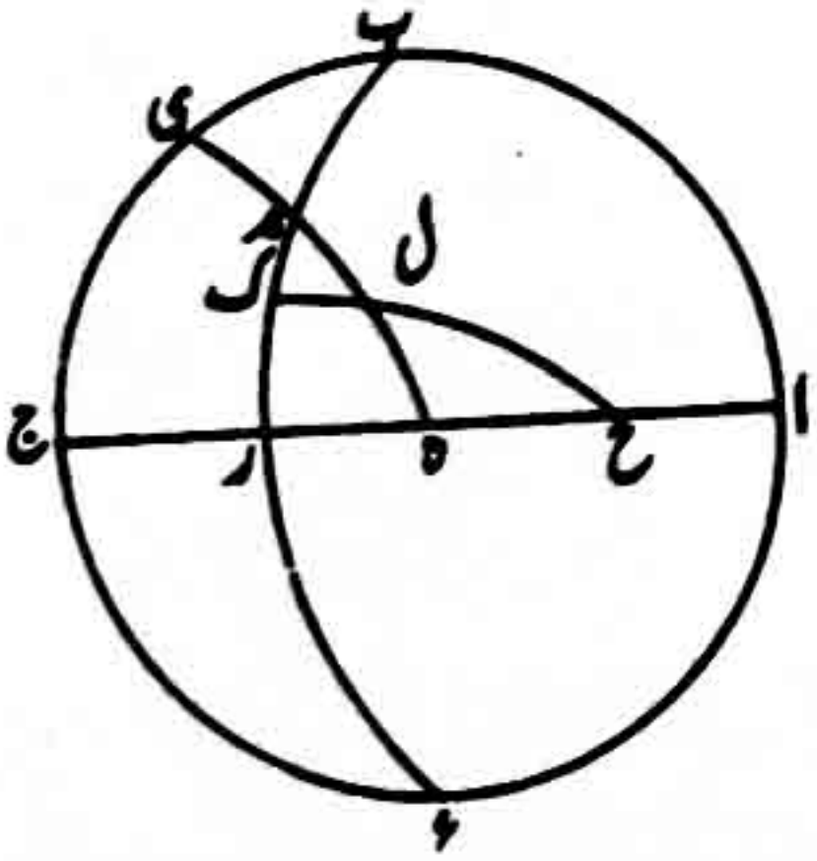
---

[1] اس جگہ "،" سے وتر قائمہ کی طرف اشارہ مقصود ہے یعنی وتر قائمہ × جم زاویۂ رأس = وتر زاویۂ رأس، ۱۲ قاضی شہید عالم.

marfat.com

.....ہے کہ جہاز جب نصف النہار پر.....اس کا حاصل عمل ہے لیکن علامات .....رہا یہ کہ پھر اس کا صحیح موَامرہ کیا ہو۔

اقول یہاں صورتیں کثیر ہیں عرض مبدأ شمالی ہو یا جنوبی اور فصل طول کم ہو یا بیش نیز مسافت کم یا بیش اور قوس سمت جہاں معدل کو قطع کرے حصہ مسافت موضع تقاطع ہو یا اس سے مقدم یا موَخر، غرض اختلافات وقوع بکثرت ہیں یہاں ہماری غرض تین صورتوں سے متعلق ہے **اوّل** بلد شمالی اور سمت جنوبی **دوم** بلد شمالی اور سمت شمالی **سوم** بلد جنوبی اور سمت شمالی تینوں (صورتوں میں) فصل.....



''اب ج ء'' افق مبدا ہے یعنی وہ مقام (جہاں) سے جہاز چلا ''ط'' سمت الرأس منتہی یعنی جس مقام تک جہاز جارہا ہے ''ه ط ی'' دائرہ سمتیہ کہ مقام مبدأ (میں) منتہی کی سمت بتاتا ہے جس نے ''ب ر ء'' معدل النہار (کو) نقطۂ ''م'' پر قطع کیا ''ب ی'' قوس سمت ہے

''ه ط'' مسافت ''ه ل'' اس کا حصہ مفروضہ مقام ''ل'' کا طول وعرض دریافت کرنا ہے قطب شمالی ''ح'' سے اس کا نصف النہار ''ح ل ک''، رسم کیا ''ل ک'' اس کا عرض اور ''ک ر'' مقام مبدأ سے فصل طول ہوا یہ دونوں قوسیں مطلوب ہیں۔

مثلث ''ب ی م'' قائم الزاویہ ہے کہ دائرۂ سمتیہ افق پر واقع ہوا اور قوس ''ب ی'' معلوم ہے اور زاویۂ ''ب'' تمام عرض بلد مبدأ ہے کہ افق ومعدل کا زاویۂ تقاطع ہے لاجرم اس کا قیاس قوس ''ر ج'' ہے۔

[۱]... **بیکم ظلی** :- جیب سمت + ظم عرض مبدأ = ظل ''م ی''۔

[۲]... **بہ ہم ظلی** :- ظل سمت - جیب ''م ی'' = ظل زاویۂ ''م''۔

marfat.com

[۳] بہ۴ فب ظلی :-ظم "ب" یعنی ظل عرض مبدأ-ظل زاویۂ "م" = جم "ب م"۔

[۴] اب مثلث "م ک ل" قائم الزاویہ ہے کہ میلیہ معدل پر گرا اور زاویۂ "م" معلوم ہے کہ بحکم تقاطع اوسی زاویۂ "ب م ی" معلوم کردہ کے مساوی ہے نیز قوس "ل م" معلوم ہے کہ "ہ ل" حصۂ مفروضہ اور "م ی" معلوم کردہ کو ربع دور سے کم کر کے حاصل ہے۔

بیکم مغنی جیب "ل م" + جیب "م" = (جیب "ل ک" عرض) مقام "ل".

[۵] بہ۵ ظلی :-ظل "ل ک"-ظل "م" = جیب "م ک" :: ۹۰-"ب م"-"م ک" = "ک ر" فصل طول :: طول مبدأ-"ک ر" = طول مقام "ل" وھوالمطلوب.

یہ بیان کلی ہے اس میں عدم تعین محفوظات کے سبب طول معلوم ہوتا ہے مؤامرات خاصہ تصرفات خاصہ سے بہت ہلکے ہو جائیں گے وللہ الحمد اور وہ یہ ہیں و باللہ التوفیق۔

بمبئی تا عدن:-حصۂ مفروضۂ مسافت کو ۶۵ ر درجے ۴۶ ر دقیقے سے کم کر کے باقی کی جیب میں ۹ء۵۵۰۶۹۱۶ ر جمع کریں جدول جیب میں حاصل کی قوس عرض مقام مطلوب ہے اس عرض کے ظل سے ۹ء۵۷۹۸۶۰۰ رقم کر کے جدول جیب میں مقوس کریں اس قوس پر آٹھ درجے تینتیس دقیقے بڑھائیں طول مقام مطلوب ہے۔

دیکھئے کتنا اختصار ہو گیا!

توضیح:-[۱] بمبئی میں سمت عدن ۸ ۵۲ ر ہے جیب ۹ء۱۸۷۹۰۲۹ اور تمام عرض بمبئی ۱۹ ۶ ر ظل ۹ء۴۶۵۴۹۶۰ ر مجموعہ ۹ء۶۵۳۳۹۸۹ ر جدول ظل میں اس کی قوس ۴۴ ۱۴ ر یہ محفوظ اوّل ہے۔

marfat.com

[۲]جیب محفوظ اوّل ۹،۶۱۳۲۶۲۱ر کو ظل سمت ۹،۱۹۳۱۲۴۱ر سے تفریق کیا باقی ۹،۵۷۵۸۶۰۰ر محفوظ دوم ہے اس ظل کی قوس ۴۰ ۴۹ر جس کی جیب ۹،۵۵۰۶۹۱۶ر محفوظ سوم ہے۔

[۳]ظل عرض بمبئی ۹،۵۳۴۵۰۴۰ر سے محفوظ دوم کم کیا باقی ۹،۹۵۴۶۴۴۰ جدول جیب میں اس کی قوس ۹۴ ۱۶ر محفوظ چہارم۔

[۴]اب حصۂ مفروضہ کو محفوظ اوّل ۴۴ ۱۴ر میں جمع کر کے ربع دور سے ساقط کرنا تھا لہٰذا ربع سے محفوظ اوّل ساقط کر کے ۹۵ ۴۶ر سے اسقاط رکھا اور باقی کی جیب میں محفوظ سوم کی جمع۔

[۵]اس عرض کے ظل سے محفوظ دوم گھٹا کر باقی کی قوس کے ساتھ یہ عمل کرنا تھا کہ اسے ۹۴ ۱۶ر سے کم کریں اور باقی کو طول بمبئی ۲۷ ۴۹ر سے یعنی ۲۷ ۴۹-(۹۴ ۱۶-قوس)=طول یعنی ۲۷ ۴۹-۹۴ ۱۶+قوس ۰۰=طول ۸ ۴۳+قوس=طول وھو المطلوب.

بفضلہٖ تعالیٰ یہی آسان طریقہ ہم کراچی وجاوہ کے لئے کریں گے عاقل اسے اسی پر قیاس کرلے۔

کراچی تا عدن:- سمت ۴۶ ۷ر مسافت ۴۳ ۴۸.

	جیب سمت	۹،۶۴۸۷۶۶۵
+	ظم عرض کراچی	۱۰،۳۳۴۶۳۳۸
=		۹،۹۸۳۴۰۰۳
	قوس ظل ۴۳ ۵۴ر محفوظ اوّل.	
	ظل سمت	۹،۶۹۶۷۸۶۵
-	جیب محفوظ اوّل	۹،۸۴۰۹۸۵۰
-		۹،۸۵۵۸۰۱۵ محفوظ دوم

marfat.com

قوس ایں ظل ۳۵ ۴۹.

	جیبھا	۹ء۷۶۵۵۴۳۶ محفوظ سوم
	ظل عرض کراچی	۹ء۶۶۵۳۶۶۲
-	محفوظ دوم	۹ء۸۵۵۸۰۱۵
=		۹ء۸۰۹۵۶۴۷

قوس ایں جیب ۴۰ ۱۰ر محفوظ چہارم.

حاصل:-حصہ مفروضہ کو ۴۶ ۶ر سے کم کر کے باقی کی جیب میں ۹ء۷۶۵۵۴۳۶ر جمع کریں جدول جیب میں اس کی قوس عرض مطلوب ہے اس عرض کے ظل سے ۹ء۸۵۵۸۰۱۵ر کم کر کے جدول جیب میں باقی کی قوس لے کر اس پر ۴۶ ۴۳ر زیادہ کریں طول مطلوب ہے۔

قول دوم:-پر حصہ مفروضہ کو ۴۶ ۴۰ر سے کم کر کے باقی کی جیب میں ۹ء۷۶۴۸۳۸۲ر جمع کریں جیب حاصل کی قوس عرض ہے، اس عرض کے ظل سے ۹ء۸۵۴۴۷۲۱ر کم کر کے اس جیب کی قوس پر ۴۹۴۶ر بڑھائیں کہ طول ہے واللہ تعالیٰ اعلم۔

کولمبوتا عدن:-کہ صورت ثانیہ ہے اس کے مؤامرہ کا حاصل وہی رہے گا جو مذکور ہوا کہ یہاں اوّل ہی سے نامعین شی یعنی حصہ مفروضہ شامل ہے تو جس طرح اولیٰ وثانیہ میں اکثر ابہام جا کر واضحات نے اختصار کر دیا یہاں نہیں۔

جاوہ تا عدن:-سمت ۱۷ ۵.

	جیب	۹ء۴۶۷۹۹۶۰
+	ظم عرض بطاویا ۸۳ ۴۶	۱۰ء۹۶۱۶۸۴۱
=		۱۰ء۴۳۹۶۸۰۱

قوس ظل ۹۹ ۴۶ر محفوظ اوّل، اس کا تمام ۴۴.

marfat.com

	ظل سمت	۹٫۴۸۷۵۹۳۳	
-	جیب محفوظ اول	۹٫۹۷۱۸۷۰۳	
=		۹٫۰۱۵۷۲۳۰	محفوظ دوم
	قوس ظل ۱۸ْ ۹ر جیبھا	۹٫۴۹۳۴۶۶۱	محفوظ سوم
	ظل عرض بطاویا	۹٫۰۳۸۳۱۵۹	
-	محفوظ دوم	۹٫۵۱۵۷۲۳۰	
=		۹٫۵۲۲۵۹ ۲۹	

قوس ۱۹ْ ۲۷ر محفوظ چہارم.

حاصل:- مسافت ۱۲۲۴ر میل بحری پر عرض معدوم ہے یعنی جہاز اتنا چل کر خط استوا کے نیچے آئے گا اور ۸۷ْ ۲۸ر طول ہے اور جب تک مسافت اس سے کم ہو اسے ۲۰ْ ۲۴ر سے کم کریں باقی کی جیب میں ۹٫۴۹۳۴۶۶۱ جمع کریں جدول جیب میں اس کی قوس عرض مطلوب ہے۔

اس عرض کے ظل سے ۹٫۵۱۵۷۲۳۰ر کم کریں جدول جیب میں باقی کی قوس کو ۸۷ْ ۲۸ر پر بڑھائیں کہ طول مطلوب ہے۔

اور جب مسافت اس سے زائد ہو تو اس سے ۲۰ْ ۲۴ر کم کریں باقی کی جیب میں ۹٫۴۹۳۴۶۶۱ر جمع کریں اس جیب کی قوس عرض مقصود ہے۔

اس عرض کے ظل سے ۹٫۵۱۵۷۲۳۰ر تفریق کریں جیب باقی کی قوس کو ۸۷ْ ۲۸ر سے کم کریں کہ طول مطلوب ہے۔

ان نفیس مؤامروں پر بعونہ تعالیٰ ہم چاروں جہازوں کی ۱۰۰۔۱۰۰ر میل کے فاصلے سے سمت قبلہ دیتے ہیں دہنی جانب ان مقامات سے چلنے پر عدن تک فاصلہ نیچے اترتا ہے اور بائیں جانب عدن سے ان مقامات کو واپس آنے پر اوپر چڑھتا فاصلہ ہے۔

marfat.com

بمبئی تا عدن

امیال مسافت	طول مقام	عرض مقام	انصراف شمالی	امیال مسافت
۰	۲۲ ۴۹	۱۸ ۵۴	۱۰ ۴۰	۱۶۳۸
۱۰۰	[1] ۲۱ ۸	۱۸ ۳۹	۱۰ ۴۴	۱۵۳۸
۲۰۰	۹۹ ۴۵	۱۸ ۲۲	۱۱ ۱۵	۱۴۳۸
۳۰۰	۹۷ ۴۱	۱۸ ۴	۱۱ ۵۷	۱۳۳۸
۴۰۰	۹۵ ۵۶	۱۷ ۴۵	۱۲ ۵۰	۱۲۳۸
۵۰۰	۹۴ ۱۶	۱۷ ۴۶	۱۳ ۵۱	۱۱۳۸
۶۰۰	۹۲ ۳۱	۱۷ ۵	۱۵ ۱۲	۱۰۳۸
۷۰۰	۹۰ ۵۰	۱۶ ۴۴	۱۶ ۴۶	۹۳۸
۸۰۰	۵۹ ۹	۱۶ ۲۲	۱۸ ۳۸	۸۳۸
۹۰۰	۵۷ ۴۷	۱۵ ۵۹	۲۱ ۱	۷۳۸
۱۰۰۰	۵۵ ۴۵	۱۵ ۳۵	۲۳ ۵۳	۶۳۸
۱۱۰۰	۵۴ ۴	۱۵ ۱۰	۲۷ ۴۶	۵۳۸
۱۲۰۰	۵۲ ۴۴	۱۴ ۴۵	۳۱ ۳۷	۴۳۸
۱۳۰۰	۵۰ ۴۴	۱۴ ۱۹	۳۶ ۴۵	۳۳۸
۱۴۰۰	۴۹ ۴	۱۳ ۵۲	۴۲ ۵۹	۲۳۸
۱۵۰۰	۴۷ ۴۶	۱۳ ۴۵	۵۰ ۵	۱۳۸
۱۶۰۰	۴۷ ۴۵	۱۲ ۵۷	۵۸ ۴۷	۳۸
۱۶۳۸	۴۸ ۴۵	۱۲ ۴۶	۹۱ ۵۵	۰

عدن تا بمبئی

---

[1] یہاں عرض مقام کا ظل لینے میں بھی تدقیق ثوانی کم درکار ہے بلا تدقیق قوس عرض ۴۹ ۱۸ رہوئی اور اسکے ظل سے عمل کیا تو طول مقام ۱۱ ۲۱ راور انصراف ۴۴ ۱۰ ر تدقیق ثوانی سے عرض ۱۸ ۴۸ ۴۸ ہوا اور اسکا ظل ۵۲۸۱۳۲۳ ۹ ر جب اس پر عمل کیا طول ۸ ۲۱ ر آیا اور انصراف وہی ۴۴ ۱۰ ر بلا کمی بیشی فاحفظ ۱۲ رمنہ غفرلہ (امام احمد رضا قدس سرہ)

marfat.com

کراچی تا عدن

امیال مسافت	طول مقام	عرض مقام	انصراف جنوبی	امیال مسافت
۰ [1]	۶۷ ۵	۶۴ ۵۰	۴۶ ۶	۱۴۴۰
۱۰۰	۶۵ ۴۸	۶۴ ۹	۴۷ ۱	۱۳۴۰
۲۰۰	۶۳ ۵۱	۶۳ ۴۳	۴۰ :	۱۲۴۰
۲۳۹	۶۳ ۱۳	۶۳ ۵	صفر ش	۱۲۰۱
۳۰۰	۶۲ ۱۴	۶۲ ۴۶	۵۴ :	۱۱۴۰
۴۰۰	۶۰ ۴۹	۶۱ ۴۸	۴۰ ۴	۱۰۴۰
۵۰۰	۵۹ ۶	۶۱ ۶	۴۶ ۴	۹۴۰
۶۰۰	۵۷ ۴۳	۶۰ ۱۰	۴۰ ۷	۸۴۰
۷۰۰	۵۶ ۱	۶۰ ۱۹	۴۳ ۱۰	۷۴۰
۸۰۰	۵۴ ۴۱	۵۹ ۱۸	۴۲ ۱۴	۶۴۰
۹۰۰	۵۳ ۶	۵۷ ۱۷	۴۲ ۱۹	۵۴۰
۱۰۰۰	۵۱ ۴۰	۵۴ ۱۶	۴۳ ۲۵	۴۴۰
۱۱۰۰	۵۰ ۶	۵۱ ۱۵	۳۲ ۱۹	۳۴۰
۱۲۰۰	۴۸ ۴۴	۵۷ ۱۴	۴۰ ۱۸	۲۴۰
۱۳۰۰	۴۷ ۸	۴ ۱۴	۴۹ ۱	۱۴۰
۱۴۰۰	۴۵ ۴۳	۹ ۱۳	۵۸ ۹	۴۰
۱۴۴۰	۴۵ ۸	۴۶ ۱۲	۵۵ ۱۱	۰

عدن تا کراچی

[1] کراچی میں ۲۳۸ رمیل تک قبلہ جنوبی رہے گا ۲۳۹ رمیل پر بلا انصراف ٹھیک نقطہ مغرب کی طرف ہو جائے گا آگے بڑھ کر شمالی ہوگا اور اخیر تک شمالی ہوگا ۱۲۰ رمیل۔ (امام احمد رضا قدس سرہ)

marfat.com

جاوہ تا عدن

امیال مسافت	طول مقام	عرض مقام (ج)	انصراف شمالی	امیال مسافت
۰	۱۰۶ أ ۵۵	۱۴ أ ۹	۱۳ أ ۴۵	۳۸۸۱
۱۰۰	۱۰۵ أ ۴۱	۵ ۴۵	۴۵ ۴۸	۳۷۸۱
۲۰۰	۱۰۳ أ ۴۴	۵ أ۵	۴۵ ۴۳	۳۶۸۱
۳۰۰	۱۰۲ أ ۹	۴ ۴۵	۴۵ ۵۸	۳۵۸۱
۴۰۰	۱۰۰ أ ۴۱	۴ أ۴	۴۶ أ۳	۳۴۸۱
۵۰۰	۹۸ أ ۵۷	۳ ۴۴	۴۶ ۴۶	۳۳۸۱
۶۰۰	۹۷ أ ۴۰	۳ أ۳	۴۶ ۴۰	۳۲۸۱
۷۰۰	۹۵ أ ۴۷	۴ ۴۳	۴۶ ۵۴	۳۱۸۱
۸۰۰	۹۴ أ ۱۲	۴ أ۲	۴۷ ۷	۳۰۸۱
۹۰۰	۹۴ أ ۴۶	۱ ۴۱	۴۷ ۴۱	۲۹۸۱
۱۰۰۰	۹۱ أ أ	۱ أ۰	۴۷ ۴۵	۲۸۸۱
۱۱۰۰	۸۹ أ ۴۶	: ۴۹	۴۷ ۴۸	۲۷۸۱
۱۲۰۰	۸۷ أ ۵۱	: ۷	۴۸ ۴	۲۶۸۱
۱۲۴۴	۸۷ أ ۴۸	: ش ۷	۴۸ ۴	۲۶۵۷
۱۳۰۰	۸۶ أ ۱۶	: ۴۴	۴۸ ۱۶	۲۵۸۱
۱۴۰۰	۸۴ أ ۴۱	: ۵۵	۴۸ ۴۰	۲۴۸۱
۱۵۰۰	۸۳ أ ۹	۱ ۴۶	۴۸ ۴۶	۲۳۸۱
۱۶۰۰	۸۱ أ ۴۱	۱ ۵۷	۴۹ أ	۲۲۸۱
۱۷۰۰	۷۹ أ ۵۵	۴ ۴۸	۴۹ أ۸	۲۱۸۱
۱۸۰۰	۷۸ أ ۱۹	۴ ۵۹	۴۹ ۴۵	۲۰۸۱
۱۹۰۰	۷۶ أ ۴۶	۳ ۴۹	۴۹ ۵۳	۱۹۸۱

عدن تا جاوہ

marfat.com

(بقیہ) جاوہ تا عدن

امیال مسافت	طول مقام	عرض مقام (ش)	انصراف شمالی	امیال مسافت
۲۰۰۰	۷۵ ۹	۴ ،	۳۰ ۱۴	۱۸۸۱
۲۱۰۰	۷۳ ۴۵	۴ ۴۰	۳۰ ۴۵	۱۷۸۱
۲۲۰۰	۷۲ ،	۵ ،	۳۰ ۵۹	۱۶۸۱
۲۳۰۰	۷۰ ۴۳	۵ ۴۰	۳۱ ۴۶	۱۵۸۱
۲۴۰۰	۹۸ ۴۶	۹ ،	۳۱ ۵۵	۱۴۸۱
۲۵۰۰	۹۷ ۱۱	۹ ۴۹	۳۲ ۴۹	۱۳۸۱
۲۶۰۰	۹۵ ۴۵	۹ ۵۸	۳۳ ۵	۱۲۸۱
۲۷۰۰	۹۳ ۵۸	۷ ۴۷	۳۳ ۴۸	۱۱۸۱
۲۸۰۰	۹۲ ۴۲	۷ ۵۵	۳۴ ۴۹	۱۰۸۱
۲۹۰۰	۹۰ ۴۵	۸ ۴۳	۳۵ ۴۵	۹۸۱
۳۰۰۰	۵۹ ۷	۸ ۵۱	۳۶ ۴۱	۸۸۱
۳۱۰۰	۵۷ ۴۰	۹ ۱۸	۳۸ ۶	۷۸۱
۳۲۰۰	۵۵ ۵۲	۹ ۴۵	۳۹ ۴۳	۶۸۱
۳۳۰۰	۵۴ ۱۵	۱۰ ۱۱	۴۱ ۴۴	۵۸۱
۳۴۰۰	۵۲ ۴۶	۱۰ ۴۷	۴۳ ۴۱	۴۸۱
۳۵۰۰	۵۰ ۵۹	۱۱ ۴	۴۶ ۴۳	۳۸۱
۳۶۰۰	۴۹ ۱۹	۱۱ ۴۷	۴۹ ۵۰	۲۸۱
۳۷۰۰	۴۷ ۴۱	۱۱ ۵۱	۵۴ ۴	۱۸۱
۳۸۰۰	۴۶ ۶	۱۲ ۱۵	۵۹ ۴۷	۸۱
۳۸۸۱	۴۵ ۸	۱۲ ۴۶	۶۱ ۵۵	۰

عدن تا جاوہ

marfat.com

کولمبوتا عدن

امیال مسافت	طول مقام	عرض مقام	انصراف شمالی	امیال مسافت
۰	۵۹ ۲۹	۵۶ ۹	۵۱ ۴۴	۲۰۸۸
۱۰۰	۴۱ ۲۸	۱۵ ۲	۲ ۴۵	۱۹۸۸
۲۰۰	۴۲ ۲۶	۳۶ ۲	۴۳ ۴۵	۱۸۸۸
۳۰۰	۳ ۲۵	۵۷ ۲	۴۰ ۴۵	۱۷۸۸
۴۰۰	۲۴ ۲۳	۱۷ ۸	۱ ۴۶	۱۶۸۸
۵۰۰	۴۵ ۲۱	۴۷ ۸	۴۴ ۴۶	۱۵۸۸
۶۰۰	۶ ۲۰	۵۶ ۸	۵۲ ۴۶	۱۴۸۸
۷۰۰	۴۶ ۱۹	۱۵ ۹	۴۴ ۴۷	۱۳۸۸
۸۰۰	۴۷ ۱۶	۳۴ ۹	۵۹ ۴۷	۱۲۸۸
۹۰۰	۲ ۱۵	۵۲ ۹	۴۳ ۴۸	۱۱۸۸
۱۰۰۰	۴۷ ۱۳	۹ ۱۰	۴۳ ۴۹	۱۰۸۸
۱۱۰۰	۴۷ ۱۱	۴۶ ۱۰	۳۰ ۴۴	۹۸۸
۱۲۰۰	۲ ۱۰	۴۳ ۱۰	۳۱ ۴۱	۸۸۸
۱۳۰۰	۴۶ ۵۸	۵۹ ۱۰	۳۳ ۵	۷۸۸
۱۴۰۰	۴۵ ۵۶	۱۴ ۱۱	۳۴ ۴۴	۶۸۸
۱۵۰۰	۴ ۵۵	۴۹ ۱۱	۳۶ ۴۴	۵۸۸
۱۶۰۰	۴۳ ۵۳	۴۳ ۱۱	۳۹ ۱۲	۴۸۸
۱۷۰۰	۴۲ ۵۱	۵۷ ۱۱	۴۲ ۸	۳۸۸
۱۸۰۰	۵۰ ۱	۱۰ ۱۲	۴۵ ۴۵	۲۸۸
۱۹۰۰	۴۸ ۱۹	۴۲ ۱۲	۵۰ ۴۲	۱۸۸
۲۰۰۰	۴۶ ۴۸	۴۴ ۱۲	۵۵ ۵۵	۸۸
۲۰۸۸	۴۵ ۸	۴۶ ۱۲	۵۵ ۶۱	۰

عدن تا کولمبو

marfat.com

قسم سوم:- اب عدن سے جدہ وینبوع کو جہاز لے جانا حقیقۃً یہی قسم سخت نازک ہے کہ یہیں وہ مقام آتا ہے جہاں ایک دقیقہ فرق عرض پر قبلہ سینتالیس درجے بدل جاتا ہے اور طرہ یہ کہ اس وقت تک جتنی اطلسیں نقشے ہمارے پاس ہیں یا ہماری نظر سے گزرے کسی میں عدن سے ان دونوں مقامات طیبہ کو جہاز کی لائن دی ہی نہیں عدن سے چل کر سیدھا خط نہر سویس تک کھینچ دیا ہے. جو بحر احمر کے وسط میں گزرا ہے جدہ وینبوع دونوں دہنے ہاتھ کنارے پر رہ جاتے ہیں جن کو لین سے فاصلہ نصف عرض دریا کے قدر ہے خود اگر کوئی خط تجویز کیجئے تو ایسے نازک مقام پر اس کا مطابق ہونا کیوں کر معلوم ہو ممکن کہ عدن سے نکل کر جہاں سے جدہ کی سیدھ مل سکی جہاز سیدھا رخ بجدہ ہو جاتا ہو ممکن کہ یہاں کوئی مانع ہو آگے بڑھ کر جدہ کو پھرتا ہو پھر اس آگے کی تحدید نہیں ممکن کہ قریب محاذات ہی آکر متوجہ ہوتا ہو یہی حال ینبوع کا ہے۔

عدن سے جدہ کو تو بفضلہٖ تعالٰی چار بار جانا آنا ہوا اسوقت اگر خیال ہوتا تو لین معلوم کرنا بعونہ تعالٰی بہت آسان تھا، اب جب تک لین نہ ملے یہ طریقہ رکھیں کہ ایک بار عدن سے جدہ کو براہ راست بے ہیچ خم لے جائیں کہ مسافت ہی کے حصے کئے جائیں دوبارہ سویس لین پر سیدھا محاذات جدہ تک پہنچائیں اور اس مقام بحر کو جدہ فرض کریں اور دونوں طور پر عرض وطول مقامات وسمت قبلہ نکالیں اور دیکھیں دونوں میں فرق کتنا آتا ہے اس کا اوسط لے لیں کہ صحت نماز کے لئے یقیناً صحیح ہوگا اور یہی عمل ینبوع میں کریں یہ اس لئے کہ عدن سے جدہ وینبوع تک سیدھا راستہ حالت موجودہ پر ناممکن ہے بلکہ پھیر لازم ہے تو عرض مقام واقعی ان عرضوں سے یقیناً کم ہے ادھر سیدھی لین سویز سے بھی زیادہ جنوبی ہو جانے کی کوئی وجہ نہیں تو یہاں کے جو عرض ہیں یقیناً عرض مقام ان سے کم نہیں۔

marfat.com

بِالْجُمْلَہ

یہ عرض منتہائے زیادت ومنتہائے کمی ہیں تو قبلہ ان سے باہر نہیں و باللہ التوفیق اب اس کے لئے ضرور ہوا کے دریا کہ دونوں موضع محاذات جدہ و ینبوع کا عرض وطول پیمائش سے لیں۔

تَمَّتْ

تَمَّتْ

تَمَّتْ

تَمَّتْ

تَمَّتْ

تَمَّتْ

marfat.com

جدول

طول البلد وعرض البلد

برائے

کرۂ زمین

از

مولانا مفتی قاضی شہید عالم صاحب رضوی کٹیہاری

ناشر

المجمع الرضوی ۸۴/سوداگران رضانگر بریلی شریف

marfat.com

Yamethin Zwalle

Yamethin, *Burma*	20 29N	96 18 E
Yamuna →, *India*	25 30N	81 53 E
Yangtze Kiang →, *China*	31 48N	121 10 E
Yanji, *China*	42 59N	129 30 E
Yantai, *China*	37 34N	121 22 E
Yaoundé, *Cameroon*	3 50N	11 35 E
Yapen, *Indonesia*	1 50S	136 0 E
Yarkhun →, *Pakistan*	36 17N	72 30 E
Yarmouth, *Canada*	43 50N	66 7W
Yaroslavl, *Russia*	57 35N	39 55 E
Yatsushiro, *Japan*	32 30N	130 40 E
Yazd, *Iran*	31 55N	54 27 E
Yekaterinburg, *Russia*	56 50N	60 30 E
Yellow Sea, *China*	35 0N	123 0 E
Yellowknife, *Canada*	62 27N	114 29W
Yellowstone →, *U.S.A.*	47 59N	103 59W
Yellowstone National Park, *U.S.A.*	44 40N	110 30W
Yemen ■, *Asia*	15 0N	44 0 E
Yenbo, *Si. Arabia*	24 0N	38 5 E
Yenisey →, *Russia*	71 50N	82 40 E
Yeniseysk, *Russia*	58 27N	92 13 E
Yeola, *India*	20 2N	74 30 E
Yerevan, *Armenia*	40 10N	44 31 E
Yeu, I. d', *France*	46 42N	2 20W
Yibin, *China*	28 45N	104 32 E
Yichang, *China*	30 40N	111 20 E
Yining, *China*	43 58N	81 10 E
Yogyakarta, *Indonesia*	7 49S	110 22 E
Yokkaichi, *Japan*	34 55N	136 38 E
Yokohama, *Japan*	35 27N	139 28 E
Yokosuka, *Japan*	35 20N	139 40 E
Yonkers, *U.S.A.*	40 56N	73 54W
Yonne →, *France*	48 23N	2 58 E
York, *U.K.*	53 58N	1 6W
York, *U.S.A.*	39 58N	76 44W
Yosemite National Park, *U.S.A.*	37 45N	119 40W
Yoshkar Ola, *Russia*	56 38N	47 55 E
Youngstown, *U.S.A.*	41 6N	80 39W
Yuan Jiang →, *China*	28 55N	111 50 E
Yucatan, *Mexico*	19 30N	89 0W
Yucatan Str., *Caribbean*	22 0N	86 30W
Yugoslavia ■, *Europe*	44 0N	20 0 E
Yukon →, *U.S.A.*	62 32N	163 54W
Yukon Territory □, *Canada*	63 0N	135 0W
Yunnan □, *China*	25 0N	102 0 E
Yuzhno-Sakhalinsk, *Russia*	46 58N	142 45 E
Yvetot, *France*	49 37N	0 44 E

Z

Zabrze, *Poland*	50 18N	18 50 E
Zagreb, *Croatia*	45 50N	16 0 E
Zagros Mts., *Iran*	33 45N	48 5 E
Zahedan, *Iran*	29 30N	60 50 E
Zaïre ■, *Africa*	3 0S	23 0 E
Zaïre →, *Africa*	6 4S	12 24 E
Zákinthos, *Greece*	37 47N	20 57 E
Zambezi →, *Africa*	18 35S	36 20 E
Zambia ■, *Africa*	15 0S	28 0 E
Zamboanga, *Phil.*	6 59N	122 3 E
Zamora, *Spain*	41 30N	5 45W
Zamość, *Poland*	50 43N	23 15 E
Zanesville, *U.S.A.*	39 56N	82 1W
Zanjan, *Iran*	36 40N	48 35 E
Zanzibar, *Tanzania*	6 12S	39 12 E
Zaporozhye, *Ukraine*	47 50N	35 10 E
Zaragoza, *Spain*	41 39N	0 53W
Zaria, *Nigeria*	11 0N	7 40 E
Zaskar Mts., *India*	33 15N	77 30 E
Zeebrugge, *Belgium*	51 19N	3 12 E
Zeerust, *S. Africa*	25 31S	26 4 E
Zenica, *Bos.-H.*	44 10N	17 57 E
Zhangjiakou, *China*	40 48N	114 55 E
Zhangzhou, *China*	24 30N	117 35 E
Zhanjiang, *China*	21 15N	110 20 E
Zhejiang □, *China*	29 0N	120 0 E
Zhengzhou, *China*	34 45N	113 34 E
Zhigansk, *Russia*	66 48N	123 27 E
Zhitomir, *Ukraine*	50 20N	28 40 E
Zibo, *China*	36 47N	118 3 E
Zielona Góra, *Poland*	51 57N	15 31 E
Zigong, *China*	29 15N	104 48 E
Ziguinchor, *Senegal*	12 35N	16 20W
Žilina, *Slovak Rep.*	49 12N	18 42 E
Zimbabwe ■, *Africa*	19 0S	30 0 E
Zion National Park, *U.S.A.*	37 15N	113 5W
Zlatoust, *Russia*	55 10N	59 40 E
Zlin, *Czech.*	49 14N	17 40 E
Zonguldak, *Turkey*	41 28N	31 50 E
Zrenjanin, *Serbia, Yug.*	45 22N	20 23 E
Zug, *Switz.*	47 10N	8 31 E
Zunyi, *China*	27 42N	106 53 E
Zürich, *Switz.*	47 22N	8 32 E
Zwickau, *Germany*	50 44N	12 30 E
Zwolle, *Neth.*	52 31N	6 6 E

marfat.com

Western Ghats, *India*	14	0N	75	0 E
Western Sahara ■, *Africa*	25	0N	13	0W
Western Samoa ■, *Pac. Oc.*	14	0S	172	0W
Westerwald, *Germany*	50	38N	7	56 E
Westminster, *U.S.A.*	39	34N	76	59W
Weston, *U.S.A.*	39	2N	80	28W
Wetar, *Indonesia*	7	30S	126	30 E
Whangarei, *N.Z.*	35	43S	174	21 E
Wheeling, *U.S.A.*	40	4N	80	43W
White →, *U.S.A.*	38	25N	87	45W
White Nile →, *Sudan*	15	38N	32	31 E
White Sea, *Russia*	66	30N	38	0 E
Whitefish Point, *U.S.A.*	46	45N	84	59W
Whitehorse, *Canada*	60	43N	135	3W
Whitewater, *U.S.A.*	42	50N	88	44W
Whitney, Mt., *U.S.A.*	36	35N	118	18W
Whyalia, *Australia*	33	2S	137	30 E
Wiarton, *Canada*	44	40N	81	10W
Wichita, *U.S.A.*	37	42N	97	20W
Wichita Falls, *U.S.A.*	33	54N	98	30W
Wiener Neustadt, *Austria*	47	49N	16	16 E
Wiesbaden, *Germany*	50	4N	8	14 E
Wilge →, *S. Africa*	27	3S	28	20 E
Wilhelmshaven, *Germany*	53	31N	8	7 E
Wilkes-Barre, *U.S.A.*	41	15N	75	53W
Willemstad, *Neth. Ant.*	12	5N	69	0W
Williamsburg, *U.S.A.*	37	17N	76	44W
Williamson, *U.S.A.*	37	41N	82	17W
Williamsport, *U.S.A.*	41	15N	77	0W
Williston, *S. Africa*	31	20S	20	53 E
Willowmore, *S. Africa*	33	15S	23	30 E
Wilmington, *Del., U.S.A.*	39	45N	75	33W
Wilmington, *Ohio, U.S.A.*	39	27N	83	50W
Winchester, *Ky., U.S.A.*	38	0N	84	11W
Winchester, *Va., U.S.A.*	39	11N	78	10W
Windhoek, *Namibia*	22	35S	17	4 E
Windsor, *Canada*	42	18N	83	0W
Windward Is., *W. Indies*	13	0N	61	0W
Winnebago, L., *U.S.A.*	44	0N	88	26W
Winnipeg, *Canada*	49	54N	97	9W
Winnipeg, L., *Canada*	52	0N	97	0W
Winooski, *U.S.A.*	44	29N	73	11W
Winston-Salem, *U.S.A.*	36	6N	80	15W
Winterthur, *Switz.*	47	30N	8	44 E
Witbank, *S. Africa*	25	51S	29	14 E
Witdraai, *S. Africa*	26	58S	20	48 E
Wkra →, *Poland*	52	27N	20	44 E
Wloclawek, *Poland*	52	40N	19	3 E
Wokam, *Indonesia*	5	45S	134	28 E
Wolfsburg, *Germany*	52	25N	10	48 E
Wollongong, *Australia*	34	25S	150	54 E
Wolverhampton, *U.K.*	52	35N	2	7W
Wönsan, *N. Korea*	39	11N	127	27 E
Woods, L. of the, *Canada*	49	15N	94	45W
Woodstock, *Canada*	43	10N	80	45W
Woonsocket, *U.S.A.*	42	0N	71	31W
Worcester, *S. Africa*	33	39S	19	27 E
Worcester, *U.S.A.*	42	16N	71	48W
Worms, *Germany*	49	37N	8	21 E
Wrangel I., *Russia*	71	0N	180	0 E
Wroclaw, *Poland*	51	5N	17	5 E
Wuhan, *China*	30	31N	114	18 E
Wuhu, *China*	31	22N	118	21 E
Wuppertal, *Germany*	51	16N	7	12 E
Würzburg, *Germany*	49	46N	9	55 E
Wutongqiao, *China*	29	22N	103	50 E
Wuxi, *China*	31	33N	120	18 E
Wuzhou, *China*	23	30N	111	18 E
Wyndham, *Australia*	15	33S	128	3 E
Wyoming □, *U.S.A.*	43	0N	107	30W

X

Xau, L., *Botswana*	21	15S	24	44 E
Xenia, *U.S.A.*	39	41N	83	56W
Xiaguan, *China*	25	32N	100	16 E
Xiamen, *China*	24	25N	118	4 E
Xi'an, *China*	34	15N	109	0 E
Xiangfan, *China*	32	2N	112	8 E
Xiangtan, *China*	27	51N	112	54 E
Xingu →, *Brazil*	1	30S	51	53W
Xining, *China*	36	34N	101	40 E
Xuzhou, *China*	34	18N	117	10 E

Y

Yablonovyy Ra., *Russia*	53	0N	114	0 E
Yakutsk, *Russia*	62	5N	129	50 E
Yamagata, *Japan*	38	15N	140	15 E
Yambol, *Bulgaria*	42	30N	26	36 E
Yamdena, *Indonesia*	7	45S	131	20 E

marfat.com

Vorkuta — Westrn

Vorkuta, *Russia*	67 48N	64 20 E
Voronezh, *Russia*	51 40N	39 10 E
Vosges, *France*	48 20N	7 10 E
Vrede, *S. Africa*	27 24S	29 6 E
Vredenburg, *S. Africa*	32 56S	18 0 E
Vryburg, *S. Africa*	26 55S	24 45 E
Vryheid, *S. Africa*	27 45S	30 47 E
Vyatka →, *Russia*	55 37N	51 28 E

W

Waal →, *Neths.*	51 37N	5 0 E
Wabash, *U.S.A.*	40 48N	85 49W
Wabash →, *U.S.A.*	37 48N	88 2W
Waco, *U.S.A.*	31 33N	97 9W
Wád Medani, *Sudan*	14 28N	33 30 E
Waddington, Mt., *Canada*	51 23N	125 15W
Wagga Wagga, *Australia*	35 7S	147 24 E
Wah, *Pakistan*	33 45N	72 40 E
Waigeo, *Indonesia*	0 20S	130 40 E
Wainganga →, *India*	18 50N	79 55 E
Waingapu, *Indonesia*	9 35S	120 11 E
Wakayama, *Japan*	34 15N	135 15 E
Walbrzych, *Poland*	50 45N	16 18 E
Wales □, *U.K.*	52 19N	4 43W
Walgett, *Australia*	30 0S	148 5 E
Wallaceburg, *Canada*	42 34N	82 23W
Wallachia = Valahia, *Romania*	44 35N	25 0 E
Wallis & Futuna, Is., *Pac. Oc.*	13 18S	176 10W
Walvis Bay, *Namibia*	23 0S	14 28 E
Wanganui, *N.Z.*	39 56S	175 3 E
Wapakoneta, *U.S.A.*	40 34N	84 12W
Warangal, *India*	17 58N	79 35 E
Wardha →, *India*	19 57N	79 11 E
Warmbad, *S. Africa*	24 51S	28 19 E
Warrego →, *Australia*	30 24S	145 21 E
Warren, *Mich., U.S.A.*	42 30N	83 0W
Warren, *Ohio, U.S.A.*	41 14N	80 49W
Warren, *Pa., U.S.A.*	41 51N	79 9W
Warrenton, *S. Africa*	28 9S	24 47 E
Warrnambool, *Australia*	38 25S	142 30 E
Warsaw, *Poland*	52 13N	21 0 E
Warsaw, *U.S.A.*	41 14N	85 51W
Warta →, *Poland*	52 35N	14 39 E
Warwick, *U.S.A.*	41 42N	71 28W
Wasatch Ra., *U.S.A.*	40 30N	111 15W
Washington, *D.C.*, *U.S.A.*	38 54N	77 2W
Washington, *Ind.*, *U.S.A.*	38 40N	87 10W
Washington, *Pa.*, *U.S.A.*	40 10N	80 15W
Washington □, *U.S.A.*	47 30N	120 30W
Washington, Mt., *U.S.A.*	44 16N	71 18W
Washington I., *U.S.A.*	45 23N	86 54W
Waterbury, *U.S.A.*	41 33N	73 3W
Waterford, *Ireland*	52 15N	7 8W
Waterloo, *Canada*	43 30N	80 32W
Watertown, *U.S.A.*	43 59N	75 55W
Waterval-Boven, *S. Africa*	25 40S	30 18 E
Waterville, *U.S.A.*	44 33N	69 38W
Watseka, *U.S.A.*	40 47N	87 44W
Watubela Is., *Indonesia*	4 28S	131 35 E
Waukegan, *U.S.A.*	42 22N	87 50W
Waukesha, *U.S.A.*	43 1N	88 14W
Wauwatosa, *U.S.A.*	43 3N	88 0W
Wawa, *Canada*	47 59N	84 47W
Wayne, *U.S.A.*	38 13N	82 27W
Waynesboro, *U.S.A.*	38 4N	78 53W
Waynesburg, *U.S.A.*	39 54N	80 11W
Wazirabad, *Pakistan*	32 30N	74 8 E
Webster Springs, *U.S.A.*	38 29N	80 25W
Weddell Sea, *Antarctica*	72 30S	40 0W
Weifang, *China*	36 44N	119 7 E
Welch, *U.S.A.*	37 26N	81 35W
Welkom, *S. Africa*	28 0S	26 46 E
Welland, *Canada*	43 0N	79 15W
Wellesley Is., *Australia*	16 42S	139 30 E
Wellington, *N.Z.*	41 19S	174 46 E
Wellsboro, *U.S.A.*	41 45N	77 18W
Wellsville, *U.S.A.*	42 7N	77 57W
Wels, *Austria*	48 9N	14 1 E
Wenzhou, *China*	28 0N	120 38 E
Wepener, *S. Africa*	29 42S	27 3 E
Weser →, *Germany*	53 36N	8 28 E
West Bend, *U.S.A.*	43 25N	88 11W
West Bengal □, *India*	23 0N	88 0 E
West Beskids, *Europe*	49 30N	19 0 E
West Fjord, *Norway*	67 55N	14 0 E
West Point, *U.S.A.*	37 32N	76 48W
West Pt., *Canada*	49 52N	64 40W
West Virginia □, *U.S.A.*	38 45N	80 30W
Westbrook, *U.S.A.*	43 41N	70 22W
Western Australia □, *Australia*	25 0S	118 0 E

marfat.com

Vannes France — Volzhskiy

Vannes, *France*	47 40N	2 47W
Vanrhynsdorp, *S. Africa*	31 36S	18 44 E
Vanua Levu, *Fiji*	16 33S	179 15 E
Vanuatu ■, *Pac. Oc.*	15 0S	168 0 E
Varanasi, *India*	25 22N	83 0 E
Varanger Fjord, *Norway*	70 3N	29 25 E
Varberg, *Sweden*	57 6N	12 20 E
Varna, *Bulgaria*	43 13N	27 56 E
Västerås, *Sweden*	59 37N	16 38 E
Västervik, *Sweden*	57 43N	16 33 E
Vatican City ■, *Europe*	41 54N	12 27 E
Vatnajökull, *Iceland*	64 30N	16 48W
Vättern, *Sweden*	58 25N	14 30 E
Vega, *Norway*	65 40N	11 55 E
Vellore, *India*	12 57N	79 10 E
Vendée □, *France*	46 50N	1 35W
Vendôme, *France*	47 47N	1 3 E
Venezuela ■, *S. Amer.*	8 0N	66 0W
Venice, *Italy*	45 27N	12 21 E
Ventoux, Mt., *France*	44 10N	5 17 E
Veracruz, *Mexico*	19 10N	96 10W
Veraval, *India*	20 53N	70 27 E
Vercelli, *Italy*	45 19N	8 25 E
Verdun, *France*	49 9N	5 24 E
Vereeniging, *S. Africa*	26 38S	27 57 E
Verkhoyansk, *Russia*	67 35N	133 25 E
Verkhoyansk Ra., *Russia*	66 0N	129 0 E
Vermont □, *U.S.A.*	44 0N	73 0W
Verona, *Italy*	45 27N	11 0 E
Versailles, *France*	48 48N	2 8 E
Verviers, *Belgium*	50 37N	5 52 E
Vesoul, *France*	47 40N	6 11 E
Vesterålen, *Norway*	68 45N	15 0 E
Vesuvio, *Italy*	40 49N	14 26 E
Veszprém, *Hungary*	47 8N	17 57 E
Vicenza, *Italy*	45 33N	11 33 E
Vichy, *France*	46 9N	3 26 E
Victoria, *Canada*	48 30N	123 25W
Victoria □, *Australia*	37 0S	144 0 E
Victoria, L., *Africa*	1 0S	33 0 E
Victoria de Durango, *Mexico*	24 3N	104 39W
Victoria Falls, *Zimbabwe*	17 58S	25 52 E
Victoria I., *Canada*	71 0N	111 0W
Victoria West, *S. Africa*	31 25S	23 4 E
Victoriaville, *Canada*	46 4N	71 56W
Vienna, *Austria*	48 12N	16 22 E
Vienne, *France*	45 31N	4 53 E
Vienne →, *France*	47 13N	0 5 E
Vientiane, *Laos*	17 58N	102 36 E
Vierzon, *France*	47 13N	2 5 E
Vietnam ■, *Asia*	19 0N	106 0 E
Vigo, *Spain*	42 12N	8 41W
Vijayawada, *India*	16 31N	80 39 E
Vikna, *Norway*	64 55N	10 58 E
Vilaine →, *France*	47 30N	2 27W
Vilhelmina, *Sweden*	64 35N	16 39 E
Villach, *Austria*	46 37N	13 51 E
Villahermosa, *Mexico*	17 59N	92 55W
Ville-Marie, *Canada*	47 20N	79 30W
Villeneuve-sur-Lot, *France*	44 24N	0 42 E
Vilnius, *Lithuania*	54 38N	25 19 E
Vilyuy →, *Russia*	64 24N	126 26 E
Vilyuysk, *Russia*	63 40N	121 35 E
Viña del Mar, *Chile*	33 0S	71 30W
Vincennes, *U.S.A.*	38 41N	87 32W
Vindhya Ra., *India*	22 50N	77 0 E
Vineland, *U.S.A.*	39 29N	75 2W
Vinnitsa, *Ukraine*	49 15N	28 30 E
Vire, *France*	48 50N	0 53W
Virgin Is. (British) ■, *W. Indies*	18 30N	64 30W
Virgin Is. (U.S.) ■, *W. Indies*	18 20N	65 0W
Virginia, *S. Africa*	28 8S	26 55 E
Virginia □, *U.S.A.*	37 30N	78 45W
Visby, *Sweden*	57 37N	18 18 E
Vishakhapatnam, *India*	17 45N	83 20 E
Vistula →, *Poland*	54 22N	18 55 E
Viterbo, *Italy*	42 25N	12 6 E
Viti Levu, *Fiji*	17 30S	177 30 E
Vitória, *Brazil*	20 20S	40 22W
Vitoria, *Spain*	42 50N	2 41W
Vitsyebsk, *Belarus*	55 10N	30 15 E
Vladikavkaz, *Russia*	43 0N	44 35 E
Vladimir, *Russia*	56 15N	40 30 E
Vladivostok, *Russia*	43 10N	131 53 E
Vlissingen, *Neths.*	51 26N	3 34 E
Vlora, *Albania*	40 32N	19 28 E
Vltava →, *Czech.*	50 21N	14 30 E
Vogelkop, *Indonesia*	1 25S	133 0 E
Vogelsberg, *Germany*	50 31N	9 12 E
Vojvodina □, *Serbia, Yug.*	45 20N	20 0 E
Volga →, *Russia*	46 0N	48 30 E
Volga Hts., *Russia*	51 0N	46 0 E
Volgograd, *Russia*	48 40N	44 25 E
Volksrust, *S. Africa*	27 24S	29 53 E
Vologda, *Russia*	59 10N	39 45 E
Vólos, *Greece*	39 24N	22 59 E
Volta →, *Ghana*	5 46N	0 41 E
Volta, L., *Ghana*	7 30N	0 15 E
Volzhskiy, *Russia*	48 56N	44 46 E

marfat.com

U

U.S.A. ■ = United States of America ■, *N. Amer.* 37 0N 96 0W
Ubangi → = Oubangi →, *Zaïre* 0 30S 17 50 E
Ube, *Japan* ..... 33 56N 131 15 E
Uberaba, *Brazil* 19 50S 47 55W
Uberlândia, *Brazil* ... 19 0S 48 20W
Ucayali →, *Peru* ... 4 30S 73 30W
Udaipur, *India* ..... 24 36N 73 44 E
Udaipur Garhi, *Nepal* 27 0N 86 35 E
Údine, *Italy* ..... 46 3N 13 14 E
Udmurtia □, *Russia* . 57 30N 52 30 E
Udon Thani, *Thailand* 17 29N 102 46 E
Ufa, *Russia* ..... 54 45N 55 55 E
Uganda ■, *Africa* ... 2 0N 32 0 E
Uitenhage, *S. Africa* . 33 40S 25 28 E
Ujjain, *India* ..... 23 9N 75 43 E
Ujung Pandang, *Indonesia* ..... 5 10S 119 20 E
Ukraine ■, *Europe* .. 49 0N 32 0 E
Ulan Bator, *Mongolia* 47 55N 106 53 E
Ulan Udo, *Russia* ... 51 45N 107 40 E
Ulhasnagar, *India* ... 19 15N 73 10 E
Ulm, *Germany* ..... 48 23N 9 58 E
Ulyasutay, *Mongolia* . 47 56N 97 28 E
Ume →, *Sweden* .. 63 45N 20 20 E
Umeå, *Sweden* ..... 63 45N 20 20 E
Umtata, *S. Africa* ... 31 36S 28 49 E
Umzimvubu, *S. Africa* 31 38S 29 33 E
Umzinto, *S. Africa* ... 30 15S 30 45 E
Ungava B., *Canada* . 59 30N 67 30W
Ungava Pen., *Canada* 60 0N 74 0W
Uniontown, *U.S.A.* . 39 54N 79 44W
United Arab Emirates ■, *Asia* .. 23 50N 54 0 E
United Kingdom ■, *Europe* 53 0N 2 0W
United States of America ■, *N. Amer.* 37 0N 96 0W
Upington, *S. Africa* .. 28 25S 21 15 E
Uppsala, *Sweden* ... 59 53N 17 38 E
Ural →, *Kazakhstan* 47 0N 51 48 E
Ural Mts., *Eurasia* ... 60 0N 59 0 E
Uralsk, *Kazakhstan* .. 51 20N 51 20 E
Uranium City, *Canada* 59 34N 108 37W
Urbana, *Ill., U.S.A.* .. 40 7N 88 12W
Urbana, *Ohio, U.S.A.* 40 7N 83 45W
Urmia, L., *Iran* ..... 37 50N 45 30 E
Uruguay ■, *S. Amer.* 32 30S 56 30W
Uruguay →, *S. Amer.* 34 12S 58 18W
Ürümqi, *China* ..... 43 45N 87 45 E
Usakos, *Namibia* ... 21 54S 15 31 E
Ushant, *France* 48 28N 5 6W
Ust Urt Plateau, *Asia* 44 0N 55 0 E
Ústí nad Labem, *Czech.* ..... 50 41N 14 3 E
Utah □, *U.S.A.* 39 20N 111 30W
Utica, *U.S.A.* 43 6N 75 14W
Utrecht, *Neths.* ..... 52 5N 5 8 E
Utsunomiya, *Japan* .. 36 30N 139 50 E
Uttar Pradesh □, *India* 27 0N 80 0 E
Uttaradit, *Thailand* .. 17 36N 100 5 E
Uusikaupunki, *Finland* 60 47N 21 25 E
Uzbekistan ■, *Asia* .. 41 30N 65 0 E
Uzhhorod, *Ukraine* .. 48 36N 22 18 E

V

Vaal →, *S. Africa* .. 29 4S 23 38 E
Vaal Dam, *S. Africa* . 27 0S 28 14 E
Vaasa, *Finland* ..... 63 6N 21 38 E
Vadodara, *India* .... 22 20N 73 10 E
Vadsø, *Norway* ..... 70 3N 29 50 E
Vaduz, *Liech.* ..... 47 8N 9 31 E
Váh →, *Slovak Rep.* 47 43N 18 7 E
Val d'Or, *Canada* ... 48 7N 77 47W
Valahia, *Romania* ... 44 35N 25 0 E
Valdés, Pen., *Argentina* 42 30S 63 45W
Valdez, *U.S.A.* 61 7N 146 16W
Valdivia, *Chile* 39 50S 73 14W
Valence, *France* .... 44 57N 4 54 E
Valencia, *Spain* 39 27N 0 23W
Valencia, *Venezuela* 10 11N 68 0W
Valenciennes, *France* 50 20N 3 34 E
Valladolid, *Spain* 41 38N 4 43W
Valletta, *Malta* ..... 35 54N 14 31 E
Valparaíso, *Chile* 33 2S 71 40W
Van, L., *Turkey* ..... 38 30N 43 0 E
Van Buren, *U.S.A.* ... 47 10N 67 58W
Van Wert, *U.S.A.* 40 52N 84 35W
Vancouver, *Canada* . 49 15N 123 10W
Vancouver I., *Canada* 49 50N 126 0W
Vanderbijlpark, *S. Africa* ..... 26 42S 27 54 E
Vanderkloof Dam, *S. Africa* ..... 30 4S 24 40 E
Vänern, *Sweden* .... 58 47N 13 30 E
Vännäs, *Sweden* .... 63 58N 19 48 E

marfat.com

Tongking, G. of., *Asia*	20	0N	108	0 E
Tonk, *India*	26	6N	75	54 E
Tonlé Sap, *Cambodia*	13	0N	104	0 E
Toowoomba, *Australia*	27	32S	151	56 E
Topeka, *U.S.A.*	39	3N	95	40W
Torne →, *Sweden*	65	50N	24	12 E
Torne, L., *Sweden*	68	24N	19	15 E
Tornio, *Finland*	65	50N	24	12 E
Toronto, *Canada*	43	39N	79	20W
Torre del Greco, *Italy*	40	47N	14	22 E
Torreón, *Mexico*	25	33N	103	26W
Tortosa, *Spain*	40	49N	0	31 E
Toruń, *Poland*	53	2N	18	39 E
Toscana □, *Italy*	43	25N	11	0 E
Toteng, *Botswana*	20	22S	22	58 E
Toul, *France*	48	40N	5	53 E
Toulon, *France*	43	10N	5	55 E
Toulouse, *France*	43	37N	1	27 E
Touraine, *France*	47	20N	0	30 E
Tournai, *Belgium*	50	35N	3	25 E
Tournon, *France*	45	4N	4	50 E
Tours, *France*	47	22N	0	40 E
Touwsrivier, *S. Africa*	33	20S	20	2 E
Towanda, *U.S.A.*	41	46N	76	27W
Townsville, *Australia*	19	15S	146	45 E
Towson, *U.S.A.*	39	24N	76	36W
Toyama, *Japan*	36	40N	137	15 E
Toyohashi, *Japan*	34	45N	137	25 E
Trabzon, *Turkey*	41	0N	39	45 E
Trafalgar, C., *Spain*	36	10N	6	2W
Trail, *Canada*	49	5N	117	40W
Trang, *Thailand*	7	33N	99	38 E
Trangan, *Indonesia*	6	40S	134	20 E
Transantarctic Mts., *Antarctica*	85	0S	170	0W
Transylvania, *Romania*	45	19N	25	0 E
Transylvanian Alps, *Romania*	45	30N	25	0 E
Trápani, *Italy*	38	1N	12	29 E
Traverse City, *U.S.A*	44	46N	85	38W
Trento, *Italy*	46	4N	11	8 E
Trenton, *Canada*	44	10N	77	34W
Trenton, *U.S.A.*	40	14N	74	46W
Trier, *Germany*	49	45N	6	38 E
Trieste, *Italy*	45	40N	13	46 E
Trincomalee, *Sri Lanka*	8	38N	81	15 E
Trinidad & Tobago ■, *W. Indies*	10	30N	61	20W
Tripura □, *India*	24	0N	92	0 E
Trivandrum, *India*	8	41N	77	0 E
Trnava, *Slovak Rep.*	48	23N	17	35 E
Trois-Rivières, *Canada*	46	25N	72	34W
Trollhättan, *Sweden*	58	17N	12	20 E
Trondheim, *Norway*	63	36N	10	25 E
Trondheim Fjord, *Norway*	63	35N	10	30 E
Troy, *N.Y., U.S.A.*	42	44N	73	41W
Troy, *Ohio, U.S.A.*	40	2N	84	12W
Troyes, *France*	48	19N	4	3 E
Trujillo, *Peru*	8	6S	79	0W
Truk, *Pac. Oc.*	7	25N	151	46 E
Truro, *Canada*	45	21N	63	14W
Tsau, *Botswana*	20	8S	22	22 E
Tshabong, *Botswana*	26	2S	22	29 E
Tshane, *Botswana*	24	5S	21	54 E
Tshwane, *Botswana*	22	24S	22	1 E
Tsimlyansk Res., *Russia*	48	0N	43	0 E
Tsu, *Japan*	34	45N	136	25 E
Tsumis, *Namibia*	23	39S	17	29 E
Tuamotu Arch., *Pac. Oc.*	17	0S	144	0W
Tubuai Is., *Pac. Oc.*	25	0S	150	0W
Tucson, *U.S.A.*	32	13N	110	58W
Tugela →, *S. Africa*	29	14S	31	30 E
Tula, *Russia*	54	13N	37	38 E
Tulcea, *Romania*	45	13N	28	46 E
Tulle, *France*	45	16N	1	46 E
Tulsa, *U.S.A.*	36	10N	95	55W
Tunis, *Tunisia*	36	50N	10	11 E
Tunisia ■, *Africa*	33	30N	9	10 E
Tunja, *Colombia*	5	33N	73	25W
Tura, *India*	25	30N	90	16 E
Turabah, *Si. Arabia*	28	20N	43	15 E
Turin, *Italy*	45	3N	7	40 E
Turkana, L., *Africa*	3	30N	36	5 E
Turkey ■, *Eurasia*	39	0N	36	0 E
Turkmenistan ■, *Asia*	39	0N	59	0 E
Turks & Caicos Is. ■, *W. Indies*	21	20N	71	20W
Turku, *Finland*	60	30N	22	19 E
Tuscany = Toscana □, *Italy*	43	25N	11	0 E
Tuticorin, *India*	8	50N	78	12 E
Tuvalu ■, *Pac. Oc.*	8	0S	178	0 E
Tuxtla Gutiérrez, *Mexico*	16	50N	93	10W
Tuz Gölü, *Turkey*	38	42N	33	18 E
Tuzla, *Bos.-H.*	44	34N	18	41 E
Tver, *Russia*	56	55N	35	55 E
Two Rivers, *U.S.A.*	44	9N	87	34W
Tychy, *Poland*	50	9N	18	59 E
Tyrol □ = Tirol □, *Austria*	47	3N	10	43 E
Tyrrhenian Sea, *Medit. S.*	40	0N	12	30 E
Tyumen, *Russia*	57	11N	65	29 E
Tzaneen, *S. Africa*	23	47S	30	9 E

marfat.com

Tel Aviv-Jaffa — Tongaat,S

Tel Aviv-Jaffa, *Israel* .	32 4N	34 48 E	
Tell City, *U.S.A.*	37 57N	86 46W	
Telukbutun, *Indonesia*	4 13N	108 12 E	
Tema, *Ghana*	5 41N	0 0 E	
Temba, *S. Africa*	25 20S	28 17 E	
Témiscaming, *Canada*	46 44N	79 5W	
Tenerife, *Canary Is.* .	28 15N	16 35W	
Tennessee □, *U.S.A.*	36 0N	86 30W	
Tennessee →, *U.S.A.*	37 4N	88 34W	
Tepic, *Mexico*	21 30N	104 54W	
Téramo, *Italy*	42 39N	13 42 E	
Teresina, *Brazil*	5 9S	42 45W	
Ternate, *Indonesia* ..	0 45N	127 25 E	
Terni, *Italy*	42 34N	12 37 E	
Ternopol, *Ukraine* ...	49 30N	25 40 E	
Terre Haute, *U.S.A.* .	39 28N	87 25W	
Teruel, *Spain*	40 22N	1 8W	
Tetouan, *Morocco* ..	35 35N	5 21W	
Tetovo, *Macedonia* ..	42 1N	21 2 E	
Teutoburger Wald, *Germany*	52 5N	8 22 E	
Texas □, *U.S.A.*	31 40N	98 30W	
Texel, *Neths.*	53 5N	4 50 E	
Tezpur, *India*	26 40N	92 45 E	
Thabana Ntlenyana, *Lesotho*	29 30S	29 16 E	
Thabazimbi, *S. Africa*	24 40S	27 21 E	
Thailand ■, *Asia*	16 0N	102 0 E	
Thailand, G. of, *Asia* .	11 30N	101 0 E	
Thal, *Pakistan*	33 28N	70 33 E	
Thal Desert, *Pakistan*	31 10N	71 30 E	
Thames →, *Canada*	42 20N	82 25W	
Thames →, *U.K.* ...	51 29N	0 34 E	
Thane, *India*	19 12N	72 59 E	
Thar Desert, *India* ...	28 0N	72 0 E	
The Hague, *Neths.* ..	52 7N	4 17 E	
The Pas, *Canada* ...	53 45N	101 15W	
Thessalon, *Canada* ..	46 20N	83 30W	
Thessaloniki, *Greece*	40 38N	22 58 E	
Thessaloniki, Gulf of, *Greece*	40 15N	22 45 E	
Thetford Mines, *Canada*	46 8N	71 18W	
Thiers, *France*	45 52N	3 33 E	
Thies, *Senegal*	14 50N	16 51W	
Thimphu, *Bhutan* ...	27 31N	89 45 E	
Thionville, *France* ...	49 20N	6 10 E	
Thunder B., *U.S.A.* ..	45 0N	83 20W	
Thunder Bay, *Canada*	48 20N	89 15W	
Thüringer Wald, *Germany*	50 35N	11 0 E	
Tian Shan, *China* ...	43 0N	84 0 E	
Tianjin, *China*	39 8N	117 10 E	
Tianshui, *China*	34 32N	105 40 E	
Tiber →, *Italy*	41 44N	12 14 E	
Tibesti, *Chad*	21 0N	17 30 E	
Tibet □, *China*	32 0N	88 0 E	
Ticino →, *Italy*	45 9N	9 14 E	
Ticonderoga, *U.S.A.* .	43 51N	73 26W	
Tierra del Fuego, *Argentina*	54 0S	69 0W	
Tiffin, *U.S.A.*	41 7N	83 11W	
Tignish, *Canada*	46 58N	64 2W	
Tigris →, *Asia*	31 0N	47 25 E	
Tijuana, *Mexico*	32 30N	117 10W	
Tiksi, *Russia*	71 40N	128 45 E	
Tilburg, *Neths.*	51 31N	5 6 E	
Timaru, *N.Z.*	44 23S	171 14 E	
Timişoara, *Romania* .	45 43N	21 15 E	
Timmins, *Canada* ...	48 28N	81 25W	
Timor, *Indonesia*	9 0S	125 0 E	
Tinaca Pt., *Phil.*	5 30N	125 25 E	
Tirana, *Albania*	41 18N	19 49 E	
Tiraspol, *Moldova* ...	46 55N	29 35 E	
Tirgovişte, *Romania* .	44 55N	25 27 E	
Tirgu-Jiu, *Romania* ..	45 5N	23 19 E	
Tirgu Mureş, *Romania*	46 31N	24 38 E	
Tirich Mir, *Pakistan* ..	36 15N	71 55 E	
Tirol □, *Austria*	47 3N	10 43 E	
Tiruchchirappalli, *India*	10 45N	78 45 E	
Tirunelveli, *India*	8 45N	77 45 E	
Tisa →, *Serbia, Yug.*	45 15N	20 17 E	
Titicaca, L., *S. Amer.*	15 30S	69 30W	
Titusville, *U.S.A.*	41 38N	79 41W	
Tizi-Ouzou, *Algeria* ..	36 42N	4 3 E	
Toamasina, *Madag.* .	18 10S	49 25 E	
Toba Kakar, *Pakistan*	31 30N	69 0 E	
Tobago, *W. Indies* ..	11 10N	60 30W	
Tobermory, *Canada* .	45 12N	81 40W	
Tocantins →, *Brazil*	1 45S	49 10W	
Togliatti, *Russia*	53 32N	49 24 E	
Togo ■, *W. Afr.*	8 30N	1 35 E	
Tokelau Is., *Pac. Oc.*	9 0S	171 45W	
Tōkyō, *Japan*	35 45N	139 45 E	
Toledo, *Spain*	39 50N	4 2W	
Toledo, *U.S.A.*	41 39N	83 33W	
Toliara, *Madag.*	23 21S	43 40 E	
Toluca, *Mexico*	19 20N	99 40W	
Tomaszów Mazowiecki, *Poland*	51 30N	19 57 E	
Tombouctou, *Mali* ...	16 50N	3 0W	
Tomini, G. of, *Indonesia*	0 10S	122 0 E	
Tomsk, *Russia*	56 30N	85 5 E	
Tonga ■, *Pac. Oc.* ..	19 50S	174 30W	
Tonga Trench, *Pac. Oc.*	18 0S	173 0W	
Tongaat, *S. Africa* ...	29 33S	31 9 E	

marfat.com

T

Tabas, *Iran*	33	35N	56 55 E
Tablas, *Phil.*	12	25N	122 2 E
Table Mt., *S. Africa*	34	0S	18 22 E
Tabora, *Tanzania*	5	2S	32 50 E
Tabriz, *Iran*	38	7N	46 20 E
Tacloban, *Phil.*	11	15N	124 58 E
Tacna, *Peru*	18	0S	70 20W
Tacoma, *U.S.A.*	47	14N	122 26W
Tacuarembó, *Uruguay*	31	45S	56 0W
Tadzhikistan ■ = Tajikistan ■, *Asia*	38	30N	70 0 E
Taegu, *S. Korea*	35	50N	128 37 E
Taejon, *S. Korea*	36	20N	127 28 E
Taganrog, *Russia*	47	12N	38 50 E
Tagus →, *Europe*	38	40N	9 24W
Tahiti, *Pac. Oc.*	17	37S	149 27W
Taibei, *Taiwan*	25	4N	121 29 E
Taichung, *Taiwan*	24	12N	120 35 E
Taimyr Peninsula, *Russia*	75	0N	100 0 E
Tainan, *Taiwan*	23	17N	120 18 E
Taiping, *Malaysia*	4	51N	100 44 E
Taiwan ■, *Asia*	23	30N	121 0 E
Taiyuan, *China*	37	52N	112 33 E
Ta'izz, *Yemen*	13	35N	44 2 E
Tajikistan ■, *Asia*	38	30N	70 0 E
Tak, *Thailand*	16	52N	99 8 E
Takamatsu, *Japan*	34	20N	134 5 E
Takaoka, *Japan*	36	47N	137 0 E
Takasaki, *Japan*	36	20N	139 0 E
Takla Makan, *China*	38	0N	83 0 E
Talaud Is., *Indonesia*	4	30N	127 10 E
Talca, *Chile*	35	28S	71 40W
Talcahuano, *Chile*	36	40S	73 10W
Tallahassee, *U.S.A.*	30	27N	84 17W
Tallinn, *Estonia*	59	22N	24 48 E
Tamale, *Ghana*	9	22N	0 50W
Tambov, *Russia*	52	45N	41 28 E
Tamil Nadu □, *India*	11	0N	77 0 E
Tamo Abu Ra., *Malaysia*	3	10N	115 5 E
Tampa, *U.S.A.*	27	57N	82 27W
Tampere, *Finland*	61	30N	23 50 E
Tampico, *Mexico*	22	20N	97 50W
Tamworth, *Australia*	31	7S	150 58 E
Tana →, *Norway*	70	30N	28 14 E
Tana, L., *Ethiopia*	13	5N	37 30 E
Tanami Desert, *Australia*	18	50S	132 0 E
Tananarive = Antananarivo, *Madag.*	18	55S	47 31 E
Tando Adam, *Pakistan*	25	45N	68 40 E
Tanga, *Tanzania*	5	5S	39 2 E
Tanganyika, L., *Africa*	6	40S	30 0 E
Tangier, *Morocco*	35	50N	5 49W
Tangshan, *China*	39	38N	118 10 E
Tanimbar Is., *Indonesia*	7	30S	131 30 E
Tanjungbalai, *Indonesia*	2	55N	99 44 E
Tanzania ■, *Africa*	6	0S	34 0 E
Tapajós →, *Brazil*	2	24S	54 41W
Tapi →, *India*	21	8N	72 41 E
Tappahannock, *U.S.A.*	37	56N	76 52W
Tarābulus, *Lebanon*	34	31N	35 50 E
Tarābulus, *Libya*	32	49N	13 7 E
Tarakan, *Indonesia*	3	20N	117 35 E
Táranto, *Italy*	40	28N	17 14 E
Táranto, G. di, *Italy*	40	8N	17 20 E
Tarbagatai Ra., *Kazakhstan*	48	0N	83 0 E
Tarbes, *France*	43	15N	0 3 E
Tarim Basin, *China*	40	0N	84 0 E
Tarkastad, *S. Africa*	32	0S	26 16 E
Tarn →, *France*	44	5N	1 6 E
Tarnów, *Poland*	50	3N	21 0 E
Tarragona, *Spain*	41	5N	1 17 E
Tarrasa, *Spain*	41	34N	2 1 E
Tashkent, *Uzbekistan*	41	20N	69 10 E
Tasman Sea, *Pac. Oc.*	36	0S	160 0 E
Tasmania □, *Australia*	42	0S	146 30 E
Tatarsk, *Russia*	55	14N	76 0 E
Tatarstan □, *Russia*	55	30N	51 30 E
Tatra, *Slovak Rep.*	49	20N	20 0 E
Tatta, *Pakistan*	24	42N	67 55 E
Tauern, *Austria*	47	15N	12 40 E
Taung, *S. Africa*	27	33S	24 47 E
Taunton, *U.S.A.*	41	54N	71 6W
Taunus, *Germany*	50	13N	8 34 E
Taurus Mts., *Turkey*	37	0N	32 30 E
Tawas City, *U.S.A.*	44	16N	83 31W
Tawau, *Malaysia*	4	20N	117 55 E
Tbilisi, *Georgia*	41	43N	44 50 E
Tchad, L., *Chad*	13	30N	14 30 E
Tebingtinggi, *Indonesia*	3	20N	99 9 E
Tegal, *Indonesia*	6	52S	109 8 E
Tegucigalpa, *Honduras*	14	5N	87 14W
Tehran, *Iran*	35	44N	51 30 E
Tehuantepec, Gulf of, *Mexico*	15	50N	95 12W
Tehuantepec, Isthmus of, *Mexico*	17	0N	94 30W

marfat.com

Stanger, *S. Africa*	29 27S	31 14 E	
Stanley, *Falk. Is.*	51 40S	59 51W	
Stanovoy Ra., *Russia*	55 0N	130 0 E	
Stara Zagora, *Bulgaria*	42 26N	25 39 E	
State College, *U.S.A.*	40 48N	77 52W	
Staunton, *U.S.A.*	38 9N	79 4W	
Stavanger, *Norway*	58 57N	5 40 E	
Stavropol, *Russia*	45 5N	42 0 E	
Steiermark □, *Austria*	47 26N	15 0 E	
Steinkjer, *Norway*	64 1N	11 31 E	
Steinkopf, *S. Africa*	29 18S	17 43 E	
Stellarton, *Canada*	45 32N	62 30W	
Stellenbosch, *S. Africa*	33 58S	18 50 E	
Sterlitamak, *Russia*	53 40N	56 0 E	
Steubenville, *U.S.A.*	40 22N	80 37W	
Stewart I., *N.Z.*	46 58S	167 54 E	
Steynsburg, *S. Africa*	31 15S	25 49 E	
Steyr, *Austria*	48 3N	14 25 E	
Stockholm, *Sweden*	59 20N	18 3 E	
Stockport, *U.K.*	53 25N	2 9W	
Stockton, *U.S.A.*	37 58N	121 17W	
Stoke on Trent, *U.K.*	53 1N	2 11W	
Stora Lulevatten, *Sweden*	67 10N	19 30 E	
Storavan, *Sweden*	65 45N	18 10 E	
Storsjön, *Sweden*	63 9N	14 30 E	
Storuman, *Sweden*	65 5N	17 10 E	
Stralsund, *Germany*	54 18N	13 4 E	
Strand, *S. Africa*	34 9S	18 48 E	
Strasbourg, *France*	48 35N	7 42 E	
Stratford, *Canada*	43 23N	81 0W	
Strathroy, *Canada*	42 58N	81 38W	
Strómboli, *Italy*	38 47N	15 13 E	
Sturgeon Bay, *U.S.A.*	44 50N	87 23W	
Sturgeon Falls, *Canada*	46 25N	79 57W	
Stutterheim, *S. Africa*	32 33S	27 28 E	
Stuttgart, *Germany*	48 48N	9 11 E	
Subotica, *Serbia, Yug.*	46 6N	19 39 E	
Sucsava, *Romania*	47 38N	26 16 E	
Sucre, *Bolivia*	19 0S	65 15W	
Sudan ■, *Africa*	15 0N	30 0 E	
Sudbury, *Canada*	46 30N	81 0W	
Sudeten, *Europe*	50 20N	16 45 E	
Suez, *Egypt*	29 58N	32 31 E	
Sukkur, *Pakistan*	27 42N	68 54 E	
Sulaiman Range, *Pakistan*	30 30N	69 50 E	
Sulawesi □, *Indonesia*	2 0S	120 0 E	
Sulitjelma, *Norway*	67 9N	16 3 E	
Sulu Arch., *Phil.*	6 0N	121 0 E	
Sulu Sea, *E. Indies*	8 0N	120 0 E	
Sumatera □, *Indonesia*	0 40N	100 20 E	
Sumba, *Indonesia*	9 45S	119 35 E	
Sumbawa, *Indonesia*	8 26S	117 30 E	
Summerside, *Canada*	46 24N	63 47W	
Sumy, *Ukraine*	50 57N	34 50 E	
Sunbury, *U.S.A.*	40 52N	76 48W	
Sunda Str., *Indonesia*	6 20S	105 30 E	
Sundarbans, The, *Asia*	22 0N	89 0 E	
Sunderland, *U.K.*	54 55N	1 23W	
Sundsvall, *Sweden*	62 23N	17 17 E	
Superior, L., *U.S.A.*	47 0N	87 0W	
Surabaya, *Indonesia*	7 17S	112 45 E	
Surakarta, *Indonesia*	7 35S	110 48 E	
Surat, *India*	21 12N	72 55 E	
Surinam ■, *S. Amer.*	4 0N	56 0W	
Susquehanna →, *U.S.A.*	39 33N	76 5W	
Sussex, *Canada*	45 45N	65 37W	
Sutherland, *S. Africa*	32 24S	20 40 E	
Sutlej →, *Pakistan*	29 23N	71 3 E	
Suva, *Fiji*	18 6S	178 30 E	
Suwalki, *Poland*	54 8N	22 59 E	
Suzhou, *China*	31 19N	120 38 E	
Svalbard, *Arctic*	78 0N	17 0 E	
Svealand □, *Sweden*	59 55N	15 0 E	
Sverdlovsk = Yekaterinburg, *Russia*	56 50N	60 30 E	
Swakopmund, *Namibia*	22 37S	14 30 E	
Swansea, *U.K.*	51 37N	3 57W	
Swaziland ■, *Africa*	26 30S	31 30 E	
Sweden ■, *Europe*	57 0N	15 0 E	
Swellendam, *S. Africa*	34 1S	20 26 E	
Swift Current, *Canada*	50 20N	107 45W	
Swindon, *U.K.*	51 34N	1 46W	
Switzerland ■, *Europe*	46 30N	8 0 E	
Sydney, *Australia*	33 53S	151 10 E	
Sydney, *Canada*	46 7N	60 7W	
Syktyvkar, *Russia*	61 45N	50 40 E	
Sylhet, *Bangla.*	24 54N	91 52 E	
Syracuse, *U.S.A.*	43 3N	76 9W	
Syrdarya →, *Kazakhstan*	46 3N	61 0 E	
Syria ■, *Asia*	35 0N	38 0 E	
Syrian Desert, *Asia*	32 0N	40 0 E	
Syzran, *Russia*	53 12N	48 30 E	
Szczecin, *Poland*	53 27N	14 27 E	
Szechwan □ = Sichuan □, *China*	31 0N	104 0 E	
Szeged, *Hungary*	46 16N	20 10 E	
Szekesfehérvár, *Hungary*	47 15N	18 25 E	
Szekszárd, *Hungary*	46 22N	18 42 E	
Szolnok, *Hungary*	47 10N	20 15 E	
Szombathely, *Hungary*	47 14N	16 38 E	

marfat.com

Skien

Skien, *Norway*	59	12N	9 35 E
Skikda, *Algeria*	36	50N	6 58 E
Skopje, *Macedonia*	42	1N	21 32 E
Skowhegan, *U.S.A.*	44	46N	69 43W
Skye, *U.K.*	57	15N	6 10W
Slamet, *Indonesia*	7	16S	109 8 E
Slatina, *Romania*	44	28N	24 22 E
Sliven, *Bulgaria*	42	42N	26 19 E
Slovakia ■, *Europe*	48	30N	20 0 E
Slovenia ■, *Europe*	45	58N	14 30 E
Slurry, *S. Africa*	25	49S	25 42 E
Smederevo, *Serbia, Yug.*	44	40N	20 57 E
Smiths Falls, *Canada*	44	55N	76 0W
Smolensk, *Russia*	54	45N	32 5 E
Snake →, *U.S.A*	46	12N	119 2W
Sneeuberge, *S. Africa*	31	46S	24 20 E
Snohetta, *Norway*	62	19N	9 16 E
Snow Hill, *U.S.A.*	38	11N	75 24W
Sochi, *Russia*	43	35N	39 40 E
Society Is., *Pac. Oc.*	17	0S	151 0W
Socotra, *Ind. Oc.*	12	30N	54 0 E
Soderhamn, *Sweden*	61	18N	17 10 E
Soekmekaar, *S. Africa*	23	30S	29 55 E
Sofia, *Bulgaria*	42	45N	23 20 E
Sogne Fjord, *Norway*	61	10N	5 50 E
Sohâg, *Egypt*	26	33N	31 43 E
Soissons, *France*	49	25N	3 19 E
Sokoto, *Nigeria*	13	2N	5 16 E
Solapur, *India*	17	43N	75 56 E
Solingen, *Germany*	51	10N	7 5 E
Solomon Is. ■, *Pac. Oc.*	6	0S	155 0 E
Solothurn, *Switz.*	47	13N	7 32 E
Somali Rep. ■, *Africa*	7	0N	47 0 E
Somerset, *U.S.A.*	37	5N	84 36W
Somerset East, *S. Africa*	32	42S	25 35 E
Somerset I., *Canada*	73	30N	93 0W
Somme →, *France*	50	11N	1 38 E
Sondags →, *S. Africa*	33	44S	25 51 E
Sondre Stromfjord, *Greenland*	66	59N	50 40W
Songkhla, *Thailand*	7	13N	100 37 E
Sopot, *Poland*	54	27N	18 31 E
Sorel, *Canada*	46	0N	73 10W
Soria, *Spain*	41	43N	2 32W
Sorong, *Indonesia*	0	55S	131 15 E
Sørøya, *Norway*	70	40N	22 30 E
Sorsogon, *Phil.*	13	0N	124 0 E
Sosnowiec, *Poland*	50	20N	19 10 E
Sousse, *Tunisia*	35	50N	10 38 E
South Africa ■, *Africa*	32	0S	23 0 E
South Australia □, *Australia*	32	0S	139 0 E
South Bend, *U.S.A*	41	41N	86 15W
South Carolina □, *U.S.A.*	34	0N	81 0W
South Charleston, *U.S.A.*	38	22N	81 44W
South China Sea, *Asia*	10	0N	113 0 E
South Dakota □, *U.S.A.*	44	15N	100 0W
South I., *N.Z.*	44	0S	170 0 E
South Natuna Is., *Indonesia*	2	45N	109 0 E
South Platte →, *U.S.A.*	41	7N	100 42W
South Pole, *Antarctica*	90	0S	0 0 E
South Shetland Is., *Antarctica*	62	0S	59 0W
Southampton, *U.K.*	50	54N	1 23W
Southampton I., *Canada*	64	30N	84 0W
Southern Alps, *N.Z.*	43	41S	170 11 E
Sovetskaya Gavan, *Russia*	48	50N	140 5 E
Soweto, *S. Africa*	26	14S	27 54 E
Spain ■, *Europe*	39	0N	4 0W
Spanish, *Canada*	46	12N	82 20W
Spanish Town, *Jamaica*	18	0N	76 57W
Spencer, *U.S.A.*	38	48N	81 21W
Spencer G., *Australia*	34	0S	137 20 E
Spitzbergen = Svalbard, *Arctic*	78	0N	17 0 E
Split, *Croatia*	43	31N	16 26 E
Spokane, *U.S.A.*	47	40N	117 24W
Spree →, *Germany*	52	32N	13 13 E
Springbok, *S. Africa*	29	42S	17 54 E
Springfield, *Ill., U.S.A.*	39	48N	89 39W
Springfield, *Mass., U.S.A.*	42	6N	72 35W
Springfield, *Mo., U.S.A.*	37	13N	93 17W
Springfield, *Ohio, U.S.A.*	39	55N	83 49W
Springfontein, *S. Africa*	30	15S	25 40 E
Springhill, *Canada*	45	40N	64 4W
Springs, *S. Africa*	26	13S	28 25 E
Srebrnica, *Bos.-H.*	44	10N	19 18 E
Sredinny Ra., *Russia*	57	0N	160 0 E
Sri Lanka ■, *Asia*	7	30N	80 50 E
Srikakulam, *India*	18	14N	83 58 E
Srinagar, *India*	34	5N	74 50 E
Stadlandet, *Norway*	62	10N	5 10 E
Stamford, *U.S.A.*	41	3N	73 32W
Standerton, *S. Africa*	26	55S	29 7 E
Standish, *U.S.A.*	43	59N	83 57W

Standish

marfat.com

Shache — Skiathos

Shache, *China*	38 20N	77 10 E
Shahjahanpur, *India*	27 54N	79 57 E
Shajapur, *India*	23 27N	76 21 E
Shalkhty, *Russia*	47 40N	40 16 E
Shaki, *Nigeria*	8 41N	3 21 E
Shan □, *Burma*	21 30N	98 30 E
Shandong □, *China*	36 0N	118 0 E
Shanghai, *China*	31 15N	121 26 E
Shangrao, *China*	28 25N	117 59 E
Shannon →, *Ireland*	52 35N	9 30W
Shantar Is., *Russia*	55 9N	137 40 E
Shantou, *China*	23 18N	116 40 E
Shanxi □, *China*	37 0N	112 0 E
Shaoguan, *China*	24 48N	113 35 E
Shaoyang, *China*	27 14N	111 25 E
Sharjah, *U.A.E.*	25 23N	55 26 E
Sharon, *U.S.A.*	41 14N	80 31W
Shatt al'Arab →, *Iraq*	29 57N	48 34 E
Shawano, *U.S.A.*	44 47N	88 36W
Shawinigan, *Canada*	46 35N	72 50W
Sheboygan, *U.S.A.*	43 46N	87 45W
Sheffield, *U.K.*	53 23N	1 28W
Shelburne, *Canada*	43 47N	65 20W
Shelbyville, *U.S.A.*	39 31N	85 47W
Shelekhov G., *Russia*	59 30N	157 0 E
Shellharbour, *Australia*	34 31S	150 51 E
Shenandoah, *U.S.A.*	40 49N	76 12W
Shenandoah →, *U.S.A.*	39 19N	77 44W
Shenyang, *China*	41 48N	123 27 E
Shepparton, *Australia*	36 23S	145 26 E
Sherbrooke, *Canada*	45 28N	71 57W
Shetland Is., *U.K.*	60 30N	1 30W
Shickshock Mts., *Canada*	48 55N	66 0W
Shijiazhuang, *China*	38 2N	114 28 E
Shikarpur, *Pakistan*	27 57N	68 39 E
Shikoku, *Japan*	33 30N	133 30 E
Shillong, *India*	25 35N	91 53 E
Shimoga, *India*	13 57N	75 32 E
Shimonoseki, *Japan*	33 58N	130 55 E
Shiraz, *Iran*	29 42N	52 30 E
Shire →, *Africa*	17 42S	35 19 E
Shivpuri, *India*	25 26N	77 42 E
Shizuoka, *Japan*	34 57N	138 24 E
Shkoder, *Albania*	42 4N	19 32 E
Shoshong, *Botswana*	22 56S	26 31 E
Shreveport, *U.S.A.*	32 31N	93 45W
Shuangyashan, *China*	46 28N	131 5 E
Shwebo, *Burma*	22 30N	95 45 E
Sialkot, *Pakistan*	32 32N	74 30 E
Siberia, *Russia*	60 0N	100 0 E
Siberut, *Indonesia*	1 30S	99 0 E
Sibi, *Pakistan*	29 30N	67 54 E
Sibiu, *Romania*	45 45N	24 9 E
Sibolga, *Indonesia*	1 42N	98 45 E
Sibu, *Malaysia*	2 18N	111 49 E
Sibuyan, *Phil.*	12 25N	122 40 E
Sichuan □, *China*	31 0N	104 0 E
Sicily, *Italy*	37 30N	14 30 E
Sidney, *U.S.A.*	40 17N	84 9W
Siedlce, *Poland*	52 10N	22 20 E
Siegen, *Germany*	50 51N	8 0 E
Siena, *Italy*	43 19N	11 21 E
Sierra Leone ■, *W. Afr.*	9 0N	12 0W
Siglufjörður, *Iceland*	66 12N	18 55W
Sikar, *India*	27 33N	75 10 E
Sikhote Alin Ra., *Russia*	45 0N	136 0 E
Sikkim □, *India*	27 50N	88 30 E
Silesia, *Poland*	51 0N	16 30 E
Siliguri, *India*	26 45N	88 25 E
Simbirsk, *Russia*	54 20N	48 25 E
Simcoe, *Canada*	42 50N	80 20W
Simcoe, L., *Canada*	44 25N	79 20W
Simeulue, *Indonesia*	2 45N	95 45 E
Simferopol, *Ukraine*	44 55N	34 3 E
Simla, *India*	31 2N	77 9 E
Simplon Pass, *Switz.*	46 15N	8 3 E
Simpson Desert, *Australia*	25 0S	137 0 E
Sinai, Mt., *Egypt*	28 33N	33 59 E
Sind □, *Pakistan*	26 0N	69 0 E
Sind Sagar Doab, *Pakistan*	32 0N	71 30 E
Singapore ■, *Asia*	1 17N	103 51 E
Sinkiang □, *China*	42 0N	86 0 E
Sion, *Switz.*	46 14N	7 20 E
Sioux Falls, *U.S.A.*	43 33N	96 44W
Siping, *China*	43 8N	124 21 E
Sipura, *Indonesia*	2 18S	99 40 E
Siracusa, *Italy*	37 4N	15 17 E
Sirajganj, *Bangla.*	24 25N	89 47 E
Sirohi, *India*	24 52N	72 53 E
Sirsa, *India*	29 33N	75 4 E
Sishen, *S. Africa*	27 47S	22 59 E
Sitapur, *India*	27 38N	80 45 E
Sittwe, *Burma*	20 18N	92 45 E
Sivas, *Turkey*	39 43N	36 58 E
Siwan, *India*	26 13N	84 21 E
Sjaelland, *Denmark*	55 30N	11 30 E
Skagerrak, *Denmark*	57 30N	9 0 E
Skagway, *U.S.A.*	59 28N	135 19W
Skardu, *Pakistan*	35 20N	75 44 E
Skeena →, *Canada*	54 9N	130 5W
Skellefte →, *Sweden*	64 45N	21 10 E
Skellefteå, *Sweden*	64 45N	20 50 E
Skiathos, *Greece*	39 12N	23 30 E

marfat.com

Saskatchewan →, *Canada*	53 37N	100 40W
Saskatoon, *Canada*	52 10N	106 38W
Sasolburg, *S. Africa*	26 46S	27 49 E
Sássari, *Italy*	40 43N	8 34 E
Sassnitz, *Germany*	54 29N	13 39 E
Satmala Hills, *India*	20 15N	74 40 E
Satna, *India*	24 35N	80 50 E
Satpura Ra., *India*	21 25N	76 10 E
Satu Mare, *Romania*	47 46N	22 55 E
Sauðarkrókur, *Iceland*	65 45N	19 40W
Saudi Arabia ■, *Asia*	26 0N	44 0 E
Sault Ste. Marie, *Canada*	46 30N	84 20W
Sault Ste. Marie, *U.S.A.*	46 30N	84 21W
Saumur, *France*	47 15N	0 5W
Sava →, *Serbia, Yug.*	44 50N	20 26 E
Savanna la Mar, *Jamaica*	18 10N	78 10W
Savannah, *U.S.A.*	32 5N	81 6W
Savoie □, *France*	45 26N	6 25 E
Savona, *Italy*	44 17N	8 30 E
Savonlinna, *Finland*	61 52N	28 53 E
Sawahlunto, *Indonesia*	0 40S	100 52 E
Sawu, *Indonesia*	9 35S	121 50 E
Sawu Sea, *Indonesia*	9 30S	121 50 E
Saxony □ = Sachsen □, *Germany*	50 55N	13 10 E
Sayre, *U.S.A.*	41 59N	76 32W
Sázava →, *Czech.*	49 53N	14 24 E
Scandinavia, *Europe*	64 0N	12 0 E
Schaffhausen, *Switz.*	47 42N	8 39 E
Schefferville, *Canada*	54 48N	66 50W
Schelde →, *Belgium*	51 15N	4 16 E
Schenectady, *U.S.A.*	42 49N	73 57W
Schleswig, *Germany*	54 31N	9 34 E
Schleswig-Holstein □, *Germany*	54 30N	9 30 E
Schouten Is., *Indonesia*	1 0S	136 0 E
Schreiber, *Canada*	48 45N	87 20W
Schwäbische Alb, *Germany*	48 20N	9 30 E
Schwaner Ra., *Indonesia*	1 0S	112 30 E
Schwarzwald, *Germany*	48 30N	8 20 E
Schweizer-Reneke, *S. Africa*	27 11S	25 18 E
Schwerin, *Germany*	53 36N	11 22 E
Schwyz, *Switz.*	47 2N	8 39 E
Scioto →, *U.S.A.*	38 44N	83 1W
Scotland □, *U.K.*	57 0N	4 0W
Scottsburg, *U.S.A.*	38 41N	85 47W
Scranton, *U.S.A.*	41 25N	75 40W
Scutari, *Turkey*	41 0N	29 5 E
Seaford, *U.S.A.*	38 39N	75 37W
Seattle, *U.S.A.*	47 36N	122 20W
Sedan, *France*	49 43N	4 57 E
Seeheim, *Namibia*	26 50S	17 45 E
Segovia, *Spain*	40 57N	4 10W
Sehore, *India*	23 10N	77 5 E
Seine →, *France*	49 26N	0 26 E
Sekondi-Takoradi, *Ghana*	4 58N	1 45W
Sekuma, *Botswana*	24 36S	23 50 E
Selaru, *Indonesia*	8 9S	131 0 E
Selkirk Mts., *Canada*	51 15N	117 40W
Selvas, *Brazil*	6 30S	67 0W
Semarang, *Indonesia*	7 0S	110 26 E
Semey, *Kazakhstan*	50 30N	80 10 E
Sendai, *Japan*	38 15N	140 53 E
Seneca L., *U.S.A.*	42 40N	76 54W
Senegal ■, *W. Afr.*	14 30N	14 30W
Senegal →, *W. Afr.*	15 48N	16 32W
Senekal, *S. Africa*	28 20S	27 36 E
Senja, *Norway*	69 25N	17 30 E
Senlis, *France*	49 13N	2 35 E
Sens, *France*	48 11N	3 15 E
Seoul, *S. Korea*	37 31N	126 58 E
Sequoia National Park, *U.S.A.*	36 30N	118 30W
Serbia □, *Yugoslavia*	43 30N	21 0 E
Seremban, *Malaysia*	2 43N	101 53 E
Sergiyev Posad, *Russia*	56 20N	38 10 E
Serowe, *Botswana*	22 25S	26 43 E
Serpukhov, *Russia*	54 55N	37 28 E
Sète, *France*	43 25N	3 42 E
Sétif, *Algeria*	36 9N	5 26 E
Settat, *Morocco*	33 0N	7 40W
Setúbal, *Portugal*	38 30N	8 56W
Sevan, L., *Armenia*	40 30N	45 20 E
Sevastopol, *Ukraine*	44 35N	33 30 E
Severn →, *U.K.*	51 35N	2 40W
Severnaya Zemlya, *Russia*	79 0N	100 0 E
Seville, *Spain*	37 23N	6 0W
Seward Pen., *U.S.A.*	65 0N	164 0W
Seychelles ■, *Ind. Oc.*	5 0S	56 0 E
Seyðisfjörður, *Iceland*	65 16N	13 57W
Seymour, *U.S.A.*	38 58N	85 53W
Sfax, *Tunisia*	34 49N	10 48 E
Sfintu Gheorghe, *Romania*	45 52N	25 46 E
Shaanxi □, *China*	35 0N	109 0 E
Shaba □, *Zaïre*	8 0S	25 0 E

marfat.com

Salzgitter — Saskatchewan

Salzgitter, *Germany*	52	9N	10	19	E
Samar, *Phil.*	12	0N	125	0	E
Samara, *Russia*	53	8N	50	6	E
Samarkand, *Uzbekistan*	39	40N	66	55	E
Sambalpur, *India*	21	28N	84	4	E
Sambhal, *India*	28	35N	78	37	E
Sambhar, *India*	26	52N	75	6	E
Sámos, *Greece*	37	45N	26	50	E
Samsun, *Turkey*	41	15N	36	22	E
San →, *Poland*	50	45N	21	51	E
San Agustin, C., *Phil.*	6	20N	126	13	E
San Angelo, *U.S.A.*	31	28N	100	26	W
San Antonio, *U.S.A.*	29	25N	98	30	W
San Bernardino, *U.S.A.*	34	7N	117	19	W
San Bernardino Str., *Phil.*	13	0N	125	0	E
San Diego, *U.S.A.*	32	43N	117	9	W
San Francisco, *U.S.A.*	37	47N	122	25	W
San Gottardo, P. del, *Switz.*	46	33N	8	33	E
San Jorge, G., *Argentina*	46	0S	66	0	W
San José, *Costa Rica*	9	55N	84	2	W
San Jose, *U.S.A.*	37	20N	121	53	W
San Juan, *Argentina*	31	30S	68	30	W
San Juan, *Puerto Rico*	18	28N	66	7	W
San Lucas, C., *Mexico*	22	50N	110	0	W
San Luis Potosi, *Mexico*	22	9N	100	59	W
San Marino ■, *Europe*	43	56N	12	25	E
San Matias, G. of, *Argentina*	41	30S	64	0	W
San Miguel de Tucuman, *Argentina*	26	50S	65	20	W
San Pedro Sula, *Honduras*	15	30N	88	0	W
San Remo, *Italy*	43	49N	7	46	E
San Salvador, *El Salv.*	13	40N	89	10	W
San Salvador de Jujuy, *Argentina*	24	10S	64	48	W
San Sebastián, *Spain*	43	17N	1	58	W
Sana', *Yemen*	15	27N	44	12	E
Sancy, Puy de, *France*	45	32N	2	50	E
Sand →, *S. Africa*	22	25S	30	5	E
Sandakan, *Malaysia*	5	53N	118	4	E
Sandusky, *U.S.A.*	41	27N	82	42	W
Sangli, *India*	16	55N	74	33	E
Sankt Moritz, *Switz.*	46	30N	9	50	E
Santa Ana, *U.S.A.*	33	46N	117	52	W
Santa Clara, *Cuba*	22	20N	80	0	W
Santa Cruz, *Bolivia*	17	43S	63	10	W
Santa Cruz de Tenerife, *Canary Is.*	28	28N	16	15	W
Santa Fe, *Argentina*	31	35S	60	41	W
Santa Fe, *U.S.A.*	35	41N	105	57	W
Santa Maria, *Brazil*	29	40S	53	48	W
Santa Marta, *Colombia*	11	15N	74	13	W
Santander, *Spain*	43	27N	3	51	W
Santarém, *Brazil*	2	25S	54	42	W
Santarém, *Portugal*	39	12N	8	42	W
Santiago, *Chile*	33	24S	70	40	W
Santiago de Compostela, *Spain*	42	52N	8	37	W
Santiago de Cuba, *Cuba*	20	0N	75	49	W
Santiago de los Cabelleros, *Dom. Rep.*	19	30N	70	40	W
Santo André, *Brazil*	23	39S	46	29	W
Santo Domingo, *Dom. Rep.*	18	30N	69	59	W
Santorini, *Greece*	36	23N	25	27	E
Santos, *Brazil*	24	0S	46	20	W
São Francisco →, *Brazil*	10	30S	36	24	W
São José do Rio Prêto, *Brazil*	20	50S	49	20	W
São Luís, *Brazil*	2	39S	44	15	W
São Paulo, *Brazil*	23	32S	46	37	W
São Roque, C. de, *Brazil*	5	30S	35	16	W
São Tomé & Principe ■, *Africa*	0	12N	6	39	E
Saône →, *France*	45	44N	4	50	E
Sapporo, *Japan*	43	0N	141	21	E
Sarajevo, *Bos.-H.*	43	52N	18	26	E
Saranac Lakes, *U.S.A.*	44	20N	74	8	W
Sarangani B., *Phil.*	6	0N	125	13	E
Saransk, *Russia*	54	10N	45	10	E
Saratoga Springs, *U.S.A.*	43	5N	73	47	W
Saratov, *Russia*	51	30N	46	2	E
Sarawak □, *Malaysia*	2	0N	113	0	E
Sarda →, *India*	27	21N	81	23	E
Sardinia □, *Italy*	40	0N	9	0	E
Sargodha, *Pakistan*	32	10N	72	40	E
Sarh, *Chad*	9	5N	18	23	E
Sarlat-la-Canéda, *France*	44	54N	1	13	E
Sarnia, *Canada*	42	58N	82	23	W
Sarreguemines, *France*	49	5N	7	4	E
Sarthe →, *France*	47	33N	0	31	W
Sasebo, *Japan*	33	10N	129	43	E
Saser, *India*	34	50N	77	50	E
Saskatchewan □, *Canada*	54	40N	106	0	W

marfat.com

Sachsen

Sachsen □, *Germany*	50 55N	13 10 E
Sachsen-Anhalt □, *Germany*	52 0N	12 0 E
Saco, *U.S.A.*	43 30N	70 27W
Sacramento, *U.S.A.*	38 35N	121 29W
Safi, *Morocco*	32 18N	9 20W
Saginaw, *U.S.A.*	43 26N	83 56W
Saginaw B., *U.S.A.*	43 50N	83 40W
Saguenay →, *Canada*	48 22N	71 0W
Sahara, *Africa*	23 0N	5 0 E
Saharan Atlas, *Algeria*	33 30N	1 0 E
Saharanpur, *India*	29 58N	77 33 E
Sahiwal, *Pakistan*	30 45N	73 8 E
Saidabad, *Iran*	29 30N	55 45 E
Saidpur, *Bangla.*	25 48N	89 0 E
St. Albans, *Vt., U.S.A.*	44 49N	73 5W
St. Albans, *W. Va., U.S.A.*	38 23N	81 50W
St. Boniface, *Canada*	49 53N	97 5W
St.-Brieuc, *France*	48 30N	2 46W
St. Catharines, *Canada*	43 10N	79 15W
St. Christopher-Nevis ■, *W. Indies*	17 20N	62 40W
St. Clair, L., *Canada*	42 30N	82 45W
St.-Dizier, *France*	48 38N	4 56 E
St.-Étienne, *France*	45 27N	4 22 E
St-Félicien, *Canada*	48 40N	72 25W
St.-Flour, *France*	45 2N	3 6 E
St. Gallen, *Switz.*	47 26N	9 22 E
St.-Gaudens, *France*	43 6N	0 44 E
St-Georges, *Canada*	46 8N	70 40W
St. George's, *Grenada*	12 5N	61 43W
St. Helena ■, *Atl. Oc.*	15 55S	5 44W
St. Helena B., *S. Africa*	32 40S	18 10 E
St.-Hyacinthe, *Canada*	45 40N	72 58W
St. Ignace, *U.S.A.*	45 52N	84 44W
St-Jean, *Canada*	45 20N	73 20W
St-Jean, L., *Canada*	48 40N	72 0W
St-Jérôme, *Canada*	45 47N	74 0W
St. John, *Canada*	45 20N	66 8W
St. John's, *Antigua*	17 6N	61 51W
St. John's, *Canada*	47 35N	52 40W
St. Johns, *U.S.A.*	43 0N	84 33W
St. Johnsbury, *U.S.A.*	44 25N	72 1W
St. Joseph, *Mich., U.S.A.*	42 6N	86 29W
St. Joseph, *Mo., U.S.A.*	39 46N	94 50W
St. Lawrence →, *Canada*	49 30N	66 0W
St. Lawrence, Gulf of, *Canada*	48 25N	62 0W

Salzburg

St.-Lô, *France*	49 7N	1 5W
St-Louis, *Senegal*	16 8N	16 27W
St. Louis, *U.S.A.*	38 37N	90 12W
St. Lucia ■, *W. Indies*	14 0N	60 50W
St. Lucia, L., *S. Africa*	28 5S	32 30 E
St.-Malo, *France*	48 39N	2 1W
St-Martin, *W. Indies*	18 0N	63 0W
St. Marys, *U.S.A.*	41 26N	78 34W
St.-Nazaire, *France*	47 17N	2 12W
St.-Omer, *France*	50 45N	2 15 E
St. Paul, *U.S.A.*	44 57N	93 6W
St. Petersburg, *Russia*	59 55N	30 20 E
St. Petersburg, *U.S.A.*	27 46N	82 39W
St.-Pierre et Miquelon □, *St- P. & M.*	46 55N	56 10W
St.-Quentin, *France*	49 50N	3 16 E
St. Stephen, *Canada*	45 16N	67 17W
St. Thomas, *Canada*	42 45N	81 10W
St.-Tropez, *France*	43 17N	6 38 E
St. Vincent & the Grenadines ■, *W. Indies*	13 0N	61 10W
Ste-Marie de la Madeleine, *Canada*	46 26N	71 0W
Saintes, *France*	45 45N	0 37W
Saintonge, *France*	45 40N	0 50W
Sak →, *S. Africa*	30 52S	20 25 E
Sakai, *Japan*	34 30N	135 30 E
Sakhalin, *Russia*	51 0N	143 0 E
Sala, *Sweden*	59 58N	16 35 E
Salado →, *Argentina*	31 40S	60 41W
Salamanca, *Spain*	40 58N	5 39W
Salamanca, *U.S.A.*	42 10N	78 43W
Salayar, *Indonesia*	6 7S	120 30 E
Saldanha, *S. Africa*	33 0S	17 58 E
Salekhard, *Russia*	66 30N	66 35 E
Salem, *India*	11 40N	78 11 E
Salem, *Ind., U.S.A.*	38 36N	86 6W
Salem, *Mass., U.S.A.*	42 31N	70 53W
Salem, *Ohio, U.S.A.*	40 54N	80 52W
Salem, *Va., U.S.A.*	37 18N	80 3W
Salerno, *Italy*	40 41N	14 47 E
Salisbury, *U.S.A.*	38 22N	75 36W
Salon-de-Provence, *France*	43 39N	5 6 E
Salt Lake City, *U.S.A.*	40 45N	111 53W
Salta, *Argentina*	24 57S	65 25W
Saltillo, *Mexico*	25 25N	101 0W
Salto, *Uruguay*	31 27S	57 50W
Salvador, *Brazil*	13 0S	38 30W
Salween →, *Burma*	16 31N	97 37 E
Salyersville, *U.S.A.*	37 45N	83 4W
Salzburg, *Austria*	47 48N	13 2 E

marfat.com

Riga,G.of — Sable,C

Riga, G. of, *Latvia*	57 40N	23 45 E
Rijeka, *Croatia*	45 20N	14 21 E
Rimini, *Italy*	44 3N	12 33 E
Rimnicu Vilcea, *Romania*	45 9N	24 21 E
Rimouski, *Canada*	48 27N	68 30W
Rio de Janeiro, *Brazil*	23 0S	43 12W
Rio Gallegos, *Argentina*	51 35S	69 15W
Rio Grande →, *U.S.A.*	25 57N	97 9W
Ripon, *U.S.A.*	43 51N	88 50W
Riverhead, *U.S.A.*	40 55N	72 40W
Riversdale, *S. Africa*	34 7S	21 15 E
Riverside, *U.S.A.*	33 59N	117 22W
Rivière-du-Loup, *Canada*	47 50N	69 30W
Riyadh, *Si. Arabia*	24 41N	46 42 E
Roanne, *France*	46 3N	4 4 E
Roanoke, *U.S.A.*	37 16N	79 56W
Roberval, *Canada*	48 32N	72 15W
Robson, Mt., *Canada*	53 10N	119 10W
Rochefort, *France*	45 56N	0 57W
Rochester, *Ind., U.S.A.*	41 4N	86 13W
Rochester, *Minn., U.S.A.*	44 1N	92 28W
Rochester, *N.H., U.S.A.*	43 18N	70 59W
Rochester, *N.Y., U.S.A.*	43 10N	77 37W
Rockford, *U.S.A.*	42 16N	89 6W
Rockhampton, *Australia*	23 22S	150 32 E
Rockland, *U.S.A.*	44 6N	69 7W
Rocky Mts., *N. Amer.*	55 0N	121 0W
Rodez, *France*	44 21N	2 33 E
Rogers City, *U.S.A.*	45 25N	83 49W
Rohtak, *India*	28 55N	76 43 E
Roma, *Australia*	26 32S	148 49 E
Romania ■, *Europe*	46 0N	25 0 E
Romans-sur-Isère, *France*	45 3N	5 3 E
Rome, *Italy*	41 54N	12 29 E
Rome, *U.S.A.*	43 13N	75 27W
Romney, *U.S.A.*	39 21N	78 45W
Romorantin-Lanthenay, *France*	47 21N	1 45 E
Rondônia □, *Brazil*	11 0S	63 0W
Ronne Ice Shelf, *Antarctica*	78 0S	60 0W
Roodepoort, *S. Africa*	26 11S	27 54 E
Roraima □, *Brazil*	2 0N	61 30W
Rosario, *Argentina*	33 0S	60 40W
Roscommon, *U.S.A.*	44 30N	84 35W
Roseau, *Domin.*	15 20N	61 24W
Rosenheim, *Germany*	47 51N	12 7 E
Ross Ice Shelf, *Antarctica*	80 0S	180 0 E
Ross Sea, *Antarctica*	74 0S	178 0 E
Rossignol Res., *Canada*	44 12N	65 10W
Rostock, *Germany*	54 5N	12 8 E
Rostov, *Russia*	47 15N	39 45 E
Rotorua, *N.Z.*	38 9S	176 16 E
Rotterdam, *Neths.*	51 55N	4 30 E
Roubaix, *France*	50 40N	3 10 E
Rouen, *France*	49 27N	1 4 E
Roussillon, *France*	42 30N	2 35 E
Rouxville, *S. Africa*	30 25S	26 50 E
Rouyn, *Canada*	48 20N	79 0W
Rovaniemi, *Finland*	66 29N	25 41 E
Rovno, *Ukraine*	50 40N	26 10 E
Royan, *France*	45 37N	1 2W
Rub' al Khali, *Si. Arabia*	18 0N	48 0 E
Rügen, *Germany*	54 22N	13 24 E
Ruhr →, *Germany*	51 27N	6 43 E
Rumania ■ = Romania ■, *Europe*	46 0N	25 0 E
Rumford, *U.S.A.*	44 33N	70 33W
Rupat, *Indonesia*	1 45N	101 40 E
Ruse, *Bulgaria*	43 48N	25 59 E
Rushville, *U.S.A.*	39 37N	85 27W
Russia ■, *Eurasia*	62 0N	105 0 E
Rustenburg, *S. Africa*	25 41S	27 14 E
Ruteng, *Indonesia*	8 35S	120 30 E
Ruwenzori, *Africa*	0 30N	29 55 E
Rwanda ■, *Africa*	2 0S	30 0 E
Ryazan, *Russia*	54 40N	39 40 E
Rybinsk, *Russia*	58 5N	38 50 E
Rybinsk Res., *Russia*	58 30N	38 25 E
Ryūkyū Is., *Japan*	26 0N	126 0 E
Rzeszów, *Poland*	50 5N	21 58 E

S

Saale →, *Germany*	51 56N	11 54 E
Saar →, *Europe*	49 41N	6 32 E
Saarbrücken, *Germany*	49 14N	6 59 E
Saaremaa, *Estonia*	58 30N	22 30 E
Saba, *W. Indies*	17 42N	63 26W
Sabadell, *Spain*	41 28N	2 7 E
Sabah □, *Malaysia*	6 0N	117 0 E
Sabhah, *Libya*	27 9N	14 29 E
Sabie, *S. Africa*	25 10S	30 48 E
Sable, C., *Canada*	43 29N	65 38W

marfat.com

Queenstown — Riga,Latvia

Queenstown, *S. Africa*	31 52S	26 52 E
Querétaro, *Mexico* ..	20 36N	100 23W
Quezon City, *Phil.*	14 38N	121 0 E
Qui Nhon, *Vietnam* ..	13 40N	109 13 E
Quimper, *France*	48 0N	4 9W
Quincy, *U.S.A.*	42 15N	71 0W
Quito, *Ecuador*	0 15S	78 35W

R

Raahe, *Finland*	64 40N	24 28 E
Raba, *Indonesia*	8 36S	118 55 E
Rabat, *Morocco*	34 2N	6 48W
Rābigh, *Si. Arabia* ...	22 50N	39 ō E
Racine, *U.S.A.*	42 41N	87 51W
Radford, *U.S.A.*	37 8N	80 34W
Radom, *Poland*	51 23N	21 12 E
Rae Bareli, *India*	26 18N	81 20 E
Ragusa, *Italy*	36 55N	14 44 E
Rahimyar Khan, *Pakistan*	28 30N	70 25 E
Raigarh, *India*	21 56N	83 25 E
Rainier, Mt., *U.S.A.* ..	46 52N	121 46W
Raipur, *India*	21 17N	81 45 E
Raj Nandgaon, *India* .	21 5N	81 6 E
Rajahmundry, *India* ..	17 1N	81 48 E
Rajasthan □, *India* ..	26 45N	73 30 E
Rajasthan Canal, *India*	28 0N	72 0 E
Rajkot, *India*	22 15N	70 56 E
Rajshahi, *Bangla.* ...	24 22N	88 39 E
Rajshahi □, *Bangla.* .	25 0N	89 0 E
Rakaposhi, *Pakistan* .	36 10N	74 25 E
Rakops, *Botswana* ..	21 1S	24 28 E
Raleigh, *U.S.A.*	35 47N	78 39W
Ramgarh, *India*	23 40N	85 35 E
Ramotswa, *Botswana*	24 50S	25 52 E
Rampur, *India*	28 50N	79 5 E
Rancagua, *Chile*	34 10S	70 50W
Ranchi, *India*	23 19N	85 27 E
Randers, *Denmark* ..	56 29N	10 1 E
Rangoon, *Burma*	16 45N	96 20 E
Rangpur, *Bangla.* ...	25 42N	89 22 E
Rantoul, *U.S.A.*	40 19N	88 9W
Rasht, *Iran*	37 20N	49 40 E
Ratangarh, *India*	28 5N	74 35 E
Ratlam, *India*	23 20N	75 0 E
Raurkela, *India*	22 14N	84 50 E
Ravenna, *Italy*	44 25N	12 12 E
Ravi →, *Pakistan* ..	30 35N	71 49 E
Rawalpindi, *Pakistan*	33 38N	73 8 E
Raz, Pte. du, *France* .	48 2N	4 47W
Ré, I. de, *France*	46 12N	1 30W
Reading, *U.K.*	51 27N	0 58W
Reading, *U.S.A.*	40 20N	75 56W
Recife, *Brazil*	8 0S	35 0W
Red →, *U.S.A.*	31 1N	91 45W
Red Deer, *Canada* ..	52 20N	113 50W
Red Sea, *Asia*	25 0N	36 0 E
Redon, *France*	47 40N	2 6W
Regensburg, *Germany*	49 1N	12 6 E
Réggio di Calábria, *Italy*	38 6N	15 39 E
Réggio nell'Emília, *Italy*	44 43N	10 36 E
Regina, *Canada*	50 27N	104 35W
Rehoboth, *Namibia* ..	23 15S	17 4 E
Reichenbach, *Germany*	50 37N	12 17 E
Reims, *France*	49 15N	4 1 E
Reindeer L., *Canada* .	57 15N	102 15W
Reitz, *S. Africa*	27 48S	28 29 E
Renfrew, *Canada* ...	45 30N	76 40W
Rennes, *France*	48 7N	1 41W
Reno, *U.S.A.*	39 31N	119 48W
Resistencia, *Argentina*	27 30S	59 0W
Réthimnon, *Greece* ..	35 18N	24 30 E
Réunion ■, *Ind. Oc.* .	21 0S	56 0 E
Revilla Gigedo, Is., *Pac. Oc.*	18 40N	112 0W
Rewa, *India*	24 33N	81 25 E
Rewari, *India*	28 15N	76 40 E
Reykjavík, *Iceland* ...	64 10N	21 57W
Reynosa, *Mexico* ...	26 5N	98 18W
Rhaine, *Germany* ...	52 17N	7 26 E
Rheinland-Pfalz □, *Germany*	50 0N	7 0 E
Rhine →, *Europe* ..	51 52N	6 2 E
Rhode Island □, *U.S.A.*	41 40N	71 30W
Rhodes, *Greece*	36 15N	28 10 E
Rhodope Mts., *Bulgaria*	41 40N	24 20 E
Rhön, *Germany*	50 24N	9 58 E
Rhône →, *France* ..	43 28N	4 42 E
Riau Arch., *Indonesia*	0 30N	104 20 E
Ribeirão Prêto, *Brazil*	21 10S	47 50W
Richards Bay, *S. Africa*	28 48S	32 6 E
Richlands, *U.S.A.* ...	37 6N	81 48W
Richmond, *Ind., U.S.A.*	39 50N	84 53W
Richmond, *Ky., U.S.A.*	37 45N	84 18W
Richmond, *Va., U.S.A.*	37 33N	77 27W
Ridder, *Kazakhstan* .	50 20N	83 30 E
Ridgway, *U.S.A.*	41 25N	78 44W
Riet →, *S. Africa* ...	29 0S	23 54 E
Riga, *Latvia*	56 53N	24 8 E

marfat.com

Porto-Vecchio, *France*	41 35N	9 16 E
Portsmouth, *U.K.*	50 48N	1 6W
Portsmouth, *N.H., U.S.A.*	43 5N	70 45W
Portsmouth, *Ohio, U.S.A.*	38 44N	82 57W
Porttipahta Res., *Finland*	68 5N	26 40 E
Portugal ■, *Europe*	40 0N	8 0W
Posadas, *Argentina*	27 30S	55 50W
Postmasburg, *S. Africa*	28 18S	23 5 E
Potchefstroom, *S. Africa*	26 41S	27 7 E
Potenza, *Italy*	40 38N	15 48 E
Potgietersrus, *S Africa*	24 10S	28 55 E
Potomac →, *U.S.A.*	38 0N	76 23W
Potsdam, *Germany*	52 25N	13 4 E
Potsdam, *U.S.A.*	44 40N	74 59W
Pottstown, *U.S.A.*	40 15N	75 39W
Pottsville, *U.S.A.*	40 41N	76 12W
Poughkeepsie, *U.S.A.*	41 42N	73 56W
Powell L., *U.S.A.*	36 57N	111 29W
Powers, *U.S.A.*	45 41N	87 32W
Poyang Hu, *China*	29 5N	116 20 E
Poznań, *Poland*	52 25N	16 55 E
Prague, *Czech.*	50 5N	14 22 E
Prairies, *Canada*	52 0N	108 0W
Prato, *Italy*	43 53N	11 6 E
Prescott, *Canada*	44 45N	75 30W
Prespa, L., *Macedonia*	40 55N	21 0 E
Presque Isle, *U.S.A.*	46 41N	68 1W
Pretoria, *S. Africa*	25 44S	28 12 E
Prieska, *S. Africa*	29 40S	22 42 E
Prince Albert, *Canada*	53 15N	105 50W
Prince Albert, *S. Africa*	33 12S	22 2 E
Prince Edward I. □, *Canada*	46 20N	63 20W
Prince George, *Canada*	53 55N	122 50W
Prince of Wales I., *Canada*	73 0N	99 0W
Prince Rupert, *Canada*	54 20N	130 20W
Princeton, *Ind., U.S.A.*	38 21N	87 34W
Princeton, *Ky., U.S.A.*	37 7N	87 53W
Princeton, *W. Va., U.S.A.*	37 22N	81 6W
Pripet →, *Europe*	51 20N	30 15 E
Pripet Marshes, *Europe*	52 10N	28 10 E
Priština, *Serbia, Yug.*	42 40N	21 13 E
Privas, *France*	44 45N	4 37 E
Prizren, *Serbia, Yug.*	42 13N	20 45 E
Prokopyevsk, *Russia*	54 0N	86 45 E
Prome, *Burma*	18 49N	95 13 E
Provence, *France*	43 40N	5 46 E
Providence, *U.S.A.*	41 49N	71 24W
Provins, *France*	48 33N	3 15 E
Prut →, *Romania*	45 28N	28 10 E
Przemyśl, *Poland*	49 50N	22 45 E
Puebla, *Mexico*	19 3N	98 12W
Pueblo, *U.S.A.*	38 16N	104 37W
Puerto Montt, *Chile*	41 28S	73 0W
Puerto Rico ■, *W. Indies*	18 15N	66 45W
Punakha, *Bhutan*	27 42N	89 52 E
Pune, *India*	18 29N	73 57 E
Punjab □, *India*	31 0N	76 0 E
Punjab □, *Pakistan*	32 0N	74 30 E
Punta Arenas, *Chile*	53 10S	71 0W
Punxsatawney, *U.S.A.*	40 57N	78 59W
Puralia, *India*	23 17N	86 24 E
Puri, *India*	19 50N	85 58 E
Purnia, *India*	25 45N	87 31 E
Purus →, *Brazil*	3 42S	61 28W
Pusan, *S. Korea*	35 5N	129 0 E
Puttalam, *Sri Lanka*	8 1N	79 55 E
Putumayo →, *S. Amer.*	3 7S	67 58W
Puy-de-Dôme, *France*	45 46N	2 57 E
P'yŏngyang, *N. Korea*	39 0N	125 30 E
Pyrenees, *Europe*	42 45N	0 18 E

Q

Qandahār, *Afghan.*	31 32N	65 30 E
Qatar ■, *Asia*	25 30N	51 15 E
Qattâra Depression, *Egypt*	29 30N	27 30 E
Qazvin, *Iran*	36 15N	50 0 E
Qena, *Egypt*	26 10N	32 43 E
Qingdao, *China*	36 5N	120 20 E
Qinghai □, *China*	36 0N	98 0 E
Qinghai Hu, *China*	36 40N	100 10 E
Qingjiang, *China*	33 30N	119 2 E
Qiqihar, *China*	47 26N	124 0 E
Qom, *Iran*	34 40N	51 0 E
Québec, *Canada*	46 52N	71 13W
Québec □, *Canada*	48 0N	74 0W
Queen Charlotte Is., *Canada*	53 20N	132 10W
Queen Maud G., *Canada*	68 15N	102 30W
Queensland □, *Australia*	22 0S	142 0 E

marfat.com

Pigeon			Porto Novo		
Pigeon, *U.S.A.*	43 50N	83 16W	Ponce, *Puerto Rico*	18 1N	66 37W
Pikelberg, *S. Africa*	32 55S	18 40 E	Pondicherry, *India*	11 59N	79 50 E
Pikeville, *U.S.A*	37 29N	82 31W	Ponta Grossa, *Brazil*	25 7S	50 10W
Pilcomayo →, *Paraguay*	25 21S	57 42W	Pontarlier, *France*	46 54N	6 20 E
Pilibhit, *India*	28 40N	79 50 E	Pontchartrain L., *U.S.A.*	30 5N	90 5W
Pilica →, *Poland*	51 52N	21 17 E	Pontevedra, *Spain*	42 26N	8 40W
Pinang, *Malaysia*	5 25N	100 15 E	Pontiac, *U.S.A.*	42 38N	83 18W
Pindus Mts., *Greece*	40 0N	21 0 E	Pontianak, *Indonesia*	0 3S	109 15 E
Pine Bluff, *U.S.A.*	34 13N	92 1W	Pontine Mts., *Turkey*	41 30N	35 0 E
Pinetown, *S. Africa*	29 48S	30 54 E	Pontivy, *France*	48 5N	2 58W
Pingxiang, *China*	22 6N	106 46 E	Poopó, L. de, *Bolivia*	18 30S	67 35W
Piotrków Trybunalski, *Poland*	51 23N	19 43 E	Popayán, *Colombia*	2 27N	76 36W
Pipmuacan L., *Canada*	49 45N	70 30W	Popocatépetl, Volcán, *Mexico*	19 2N	98 38W
Piraiévs, *Greece*	37 57N	23 42 E	Porbandar, *India*	21 44N	69 43 E
Pirmasens, *Germany*	49 12N	7 36 E	Pori, *Finland*	61 29N	21 48 E
Pisa, *Italy*	43 43N	10 23 E	Porkkala, *Finland*	59 59N	24 26 E
Pistóia, *Italy*	43 55N	10 54 E	Port Alfred, *S. Africa*	33 36S	26 55 E
Pitcairn I., *Pac. Oc.*	25 5S	130 5W	Port Antonio, *Jamaica*	18 10N	76 30W
Piteå, *Sweden*	65 20N	21 25 E	Port Arthur, *U.S.A.*	29 54N	93 56W
Piteşti, *Romania*	44 52N	24 54 E	Port-au-Prince, *Haiti*	18 40N	72 20W
Pittsburgh, *U.S.A.*	40 26N	80 1W	Port Augusta, *Australia*	32 30S	137 50 E
Pittsfield, *U.S.A.*	42 27N	73 15W	Port-Cartier, *Canada*	50 2N	66 50W
Piura, *Peru*	5 15S	80 38W	Port Elgin, *Canada*	44 25N	81 25W
Plata, Rio de la, *S. Amer.*	34 45S	57 30W	Port Elizabeth, *S. Africa*	33 58S	25 40 E
Plattsburgh, *U.S.A.*	44 42N	73 28W	Port-Gentil, *Gabon*	0 40S	8 50 E
Plauen, *Germany*	50 30N	12 8 E	Port Harcourt, *Nigeria*	4 40N	7 10 E
Plenty, B. of, *N.Z.*	37 45S	177 0 E	Port Hedland, *Australia*	20 25S	118 35 E
Plessisville, *Canada*	46 14N	71 47W	Port Huron, *U.S.A.*	42 58N	82 26W
Pleven, *Bulgaria*	43 26N	24 37 E	Port Kelang, *Malaysia*	3 0N	101 23 E
Plock, *Poland*	52 32N	19 40 E	Port Moresby, *Papua N. G.*	9 24S	147 8 E
Ploieşti, *Romania*	44 57N	26 5 E	Port Nolloth, *S. Africa*	29 17S	16 52 E
Plovdiv, *Bulgaria*	42 8N	24 44 E	Port of Spain, *Trin. & Tob.*	10 40N	61 31W
Plymouth, *U.K.*	50 22N	4 10W	Port Pirie, *Australia*	33 10S	138 1 E
Plymouth, *Ind., U.S.A.*	41 21N	86 19W	Port Said, *Egypt*	31 16N	32 18 E
Plymouth, *Wis., U.S.A.*	43 45N	87 59W	Port Shepstone, *S. Africa*	30 44S	30 28 E
Plzeň, *Czech.*	49 45N	13 22 E	Port Sudan, *Sudan*	19 32N	37 9 E
Po →, *Italy*	44 57N	12 4 E	Port Vila, *Pac. Oc.*	17 45S	168 18 E
Podgorica, *Montenegro, Yug.*	42 30N	19 19 E	Port Washington, *U.S.A.*	43 23N	87 53W
Podolsk, *Russia*	55 25N	37 30 E	Portage La Prairie, *Canada*	49 58N	98 18W
Poladder, *S. Africa*	29 10S	19 22 E	Portland, *Maine, U.S.A.*	43 39N	70 16W
Point Pleasant, *U.S.A.*	38 51N	82 8W	Portland, *Oreg., U.S.A.*	45 32N	122 37W
Pointe-à-Pitre, *Guadeloupe*	16 10N	61 30W	Porto, *Portugal*	41 8N	8 40W
Pointe Noire, *Congo*	4 48S	11 53 E	Pôrto Alegre, *Brazil*	30 5S	51 10W
Poitiers, *France*	46 35N	0 20 E	Porto Novo, *Benin*	6 23N	2 42 E
Poitou, *France*	46 40N	0 10W			
Poland ■, *Europe*	52 0N	20 0 E			
Polillo Is., *Phil.*	14 56N	122 0 E			
Poltava, *Ukraine*	49 35N	34 35 E			
Polynesia, *Pac. Oc.*	10 0S	162 0W			

marfat.com

Paramaribo — Pietersburg,s

Paramaribo, *Surinam*	5 50N	55 10W
Paraná, *Argentina* ...	31 45S	60 30W
Paraná →, *Argentina*	33 43S	59 15W
Parbhani, *India*	19 8N	76 52 E
Pardubice, *Czech.* ..	50 3N	15 45 E
Paris, *France*	48 50N	2 20 E
Parkersburg, *U.S.A.* .	39 16N	81 34W
Parma, *Italy*	44 48N	10 20 E
Parnaíba →, *Brazil* .	3 0S	41 50W
Parry Sound, *Canada*	45 20N	80 0W
Parys, *S. Africa*	26 52S	27 29 E
Pasni, *Pakistan*	25 15N	63 27 E
Passau, *Germany* ...	48 34N	13 28 E
Pasto, *Colombia*	1 13N	77 17W
Patagonia, *Argentina*	45 0S	69 0W
Patan, *India*	23 54N	72 14 E
Patan, *Nepal*	27 40N	85 20 E
Paterson, *U.S.A.*	40 55N	74 11W
Pathankot, *India*	32 18N	75 45 E
Patiala, *India*	30 23N	76 26 E
Patna, *India*	25 35N	85 12 E
Patos, L. dos, *Brazil* .	31 20S	51 0W
Patras, *Greece*	38 14N	21 47 E
Patten, *U.S.A.*	46 0N	68 38W
Patuakhali, *Bangla.* ..	22 20N	90 25 E
Pau, *France*	43 19N	0 25W
Pavia, *Italy*	45 7N	9 8 E
Paviodar, *Kazakhstan*	52 33N	77 0 E
Pawtucket, *U.S.A.* ...	41 53N	71 23W
Paxton, *U.S.A.*	40 27N	88 6W
Pazardzhik, *Bulgaria* .	42 12N	24 20 E
Peace →, *Canada* .	59 0N	111 25W
Pechora →, *Russia* .	68 13N	54 15 E
Pécs, *Hungary*	46 5N	18 15 E
Pegu Yoma, *Burma* .	19 0N	96 0 E
Pekalongan, *Indonesia*	6 53S	109 40 E
Pekanbaru, *Indonesia*	0 30N	101 15 E
Peking = Beijing, *China*	39 55N	116 20 E
Peleng, *Indonesia* ...	1 20S	123 30 E
Peloponnese □, *Greece*	37 10N	22 0 E
Pelotas, *Brazil*	31 42S	52 23W
Pelvoux, Massif du, *France*	44 52N	6 20 E
Pematangsiantar, *Indonesia*	2 57N	99 5 E
Pemba I., *Tanzania* ..	5 0S	39 45 E
Pembroke, *Canada* ..	45 50N	77 7W
Penetanguishene, *Canada*	44 50N	79 55W
Peninsular Malaysia □, *Malaysia*	4 0N	102 0 E
Penmarch, Pte. de, *France*	47 48N	4 22W
Penn Yan, *U.S.A.* ...	42 40N	77 3W
Pennines, *U.K.*	54 45N	2 27W
Pennsylvania □, *U.S.A.*	40 45N	77 30W
Pensacola, *U.S.A.* ...	30 25N	87 13W
Penza, *Russia*	53 15N	45 5 E
Peoria, *U.S.A.*	40 42N	89 36W
Perdido, Mte., *Spain* .	42 40N	0 5 E
Péribonca →, *Canada*	48 45N	72 5W
Périgueux, *France* ...	45 10N	0 42 E
Perm, *Russia*	58 0N	56 10 E
Perpignan, *France* ..	42 42N	2 53 E
Perth, *Australia*	31 57S	115 52 E
Perth, *Canada*	44 55N	76 15W
Perth, *U.K.*	56 24N	3 26W
Peru, *U.S.A.*	40 45N	86 4W
Peru ■, *S. Amer.* ...	4 0S	75 0W
Perúgia, *Italy*	43 7N	12 23 E
Pescara, *Italy*	42 28N	14 13 E
Peshawar, *Pakistan* .	34 2N	71 37 E
Peterborough, *Canada*	44 20N	78 20W
Petersburg, *U.S.A.* ..	37 14N	77 24W
Petoskey, *U.S.A.*	45 22N	84 57W
Petropavlovsk-Kamchatskiy, *Russia*	53 3N	158 43 E
Petrópolis, *Brazil*	22 33S	43 9W
Petrovsk, *Russia*	51 20N	108 55 E
Petrozavodsk, *Russia*	61 41N	34 20 E
Pforzheim, *Germany* .	48 52N	8 41 E
Phalodi, *India*	27 12N	72 24 E
Phan Rang, *Vietnam* .	11 34N	109 0 E
Philadelphia, *U.S.A.* .	39 57N	75 10W
Philippines ■, *Asia* ..	12 0N	123 0 E
Phitsanulok, *Thailand*	16 50N	100 12 E
Phnom Penh, *Cambodia*	11 33N	104 55 E
Phoenix, *U.S.A.*	33 27N	112 4W
Phoenix Is., *Kiribati* ..	3 30S	172 0W
Phuket, *Thailand*	7 52N	98 22 E
Piacenza, *Italy*	45 1N	9 40 E
Piatra Neamt, *Romania*	46 56N	26 21 E
Picardie, *France*	49 50N	3 0 E
Picton, *Canada*	44 1N	77 9W
Pidurutalagala, *Sri Lanka*	7 10N	80 50 E
Piedmont □, *Italy* ...	45 0N	8 0 E
Piedras Negras, *Mexico*	28 42N	100 31W
Piet Retief, *S. Africa* .	27 1S	30 50 E
Pietermaritzburg, *S. Africa*	29 35S	30 25 E
Pietersburg, *S. Africa*	23 54S	29 25 E

marfat.com

Osijek

Osijek, *Croatia*	45 34N	18 41 E
Osizweni, *S. Africa*	27 49S	30 7 E
Oskarshamn, *Sweden*	57 15N	16 27 E
Oslo, *Norway*	59 55N	10 45 E
Oslo Fjord, *Norway*	59 20N	10 35 E
Osnabrück, *Germany*	52 17N	8 3 E
Osorno, *Chile*	40 25S	73 0W
Ostend = Oostende, *Belgium*	51 15N	2 54 E
Österdalälven, *Sweden*	61 30N	13 45 E
Östersund, *Sweden*	63 10N	14 38 E
Ostfriesische Inseln, *Germany*	53 42N	7 0 E
Ostrava, *Czech.*	49 51N	18 18 E
Ostrołęka, *Poland*	53 4N	21 32 E
Ostrów Wielkopolski, *Poland*	51 36N	17 44 E
Ostrowiec-Świętokrzyski, *Poland*	50 55N	21 22 E
Oswego, *U.S.A.*	43 27N	76 31W
Otaru, *Japan*	43 10N	141 0 E
Otjiwarongo, *Namibia*	20 30S	16 33 E
Otranto, Str. of, *Italy*	40 15N	18 40 E
Ōtsu, *Japan*	35 0N	135 50 E
Ottawa, *Canada*	45 27N	75 42W
Ottawa →, *Canada*	45 27N	74 8W
Ouagadougou, *Burkina Faso*	12 25N	1 30W
Oubangi →, *Zaïre*	0 30S	17 50 E
Oudtshoorn, *S. Africa*	33 35S	22 14 E
Oujda, *Morocco*	34 41N	1 55W
Oulu, *Finland*	65 1N	25 29 E
Oulu →, *Finland*	65 1N	25 30 E
Oulu, L., *Finland*	64 25N	27 15 E
Outer Hebrides, *U.K.*	57 30N	7 40W
Outjo, *Namibia*	20 5S	16 7 E
Oviedo, *Spain*	43 26N	5 50W
Owen Sound, *Canada*	44 35N	80 55W
Owensboro, *U.S.A.*	37 46N	87 7W
Owo, *Nigeria*	7 10N	5 39 E
Owosso, *U.S.A.*	43 0N	84 10W
Oxford, *U.K.*	51 46N	1 15W
Oyo, *Nigeria*	7 46N	3 56 E
Ozamiz, *Phil.*	8 15N	123 50 E
Ozark Plateau, *U.S.A.*	37 20N	91 40W

P

Paarl, *S. Africa*	33 45S	18 56 E
Pab Hills, *Pakistan*	26 30N	66 45 E
Pabna, *Bangla.*	24 1N	89 18 E
Pacaraima, Sierra, *Venezuela*	4 0N	62 30W
Pachuca, *Mexico*	20 10N	98 40W
Pacific Ocean, *Pac. Oc.*	10 0N	140 0W
Padang, *Indonesia*	1 0S	100 20 E
Paderborn, *Germany*	51 42N	8 45 E
Padua, *Italy*	45 25N	11 53 E
Paducah, *U.S.A.*	37 5N	88 37W
Painesville, *U.S.A.*	41 43N	81 15W
Paintsville, *U.S.A.*	37 49N	82 48W
Pais Vasco □, *Spain*	42 50N	2 45W
Pakistan ■, *Asia*	30 0N	70 0 E
Pakse, *Laos*	15 5N	105 52 E
Palanpur, *India*	24 10N	72 25 E
Palapye, *Botswana*	22 30S	27 7 E
Palau ■ = Belau ■, *Pac. Oc.*	7 30N	134 30 E
Palawan, *Phil.*	9 30N	118 30 E
Palembang, *Indonesia*	3 0S	104 50 E
Palencia, *Spain*	42 1N	4 34W
Palermo, *Italy*	38 7N	13 22 E
Palghat, *India*	10 46N	76 42 E
Pali, *India*	25 50N	73 20 E
Palma de Mallorca, *Spain*	39 35N	2 39 E
Palmerston North, *N.Z.*	40 21S	175 39 E
Palmira, *Colombia*	3 32N	76 16W
Pamiers, *France*	43 7N	1 39 E
Pamirs, *Tajikistan*	37 40N	73 0 E
Pamlico Sd., *U.S.A.*	35 20N	76 0W
Pampas, *Argentina*	35 0S	63 0W
Pamplona, *Spain*	42 48N	1 38W
Panamá, *Panama*	9 0N	79 25W
Panama ■, *Cent. Amer.*	8 48N	79 55W
Panamá, G. de, *Panama*	8 4N	79 20W
Panama Canal, *Panama*	9 10N	79 37W
Panay, *Phil.*	11 10N	122 30 E
Pančevo, *Serbia, Yug.*	44 52N	20 41 E
Pangkalpinang, *Indonesia*	2 0S	106 0 E
Panjim, *India*	15 25N	73 50 E
Pantar, *Indonesia*	8 28S	124 10 E
Pantelleria, *Italy*	36 50N	11 57 E
Papua New Guinea ■, *Oceania*	8 0S	145 0 E
Pará □, *Brazil*	3 20S	52 0W
Paracel Is., *Pac. Oc.*	15 50N	112 0 E
Paraguay ■, *S. Amer.*	23 0S	57 0W
Paraguay →, *Paraguay*	27 18S	58 38W

marfat.com

Oconto — Oshogbo

Oconto, *U.S.A.*	44 53N	87 52W
October Revolution I., *Russia*	79 30N	97 0 E
Odendaalsrus, *S. Africa*	27 48S	26 45 E
Odense, *Denmark*	55 22N	10 23 E
Oder →, *Germany*	53 33N	14 38 E
Odessa, *Ukraine*	46 30N	30 45 E
Odessa, *U.S.A.*	31 52N	102 23W
Offa, *Nigeria*	8 13N	4 42 E
Offenbach, *Germany*	50 6N	8 44 E
Ogbomosho, *Nigeria*	8 1N	4 11 E
Ogden, *U.S.A.*	41 13N	111 58W
Ogdensburg, *U.S.A.*	44 42N	75 30W
Ohio □, *U.S.A.*	40 15N	82 45W
Ohio →, *U.S.A.*	36 59N	89 8W
Ohre →, *Czech.*	50 30N	14 10 E
Ohrid, L., *Macedonia*	41 8N	20 52 E
Oil City, *U.S.A.*	41 26N	79 42W
Oise →, *France*	49 0N	2 4 E
Ōita, *Japan*	33 14N	131 36 E
Ojos del Salado, Cerro, *Argentina*	27 0S	68 40W
Okahandja, *Namibia*	22 0S	16 59 E
Okaputa, *Namibia*	20 5S	17 0 E
Okara, *Pakistan*	30 50N	73 31 E
Okavango Swamps, *Botswana*	18 45S	22 45 E
Okayama, *Japan*	34 40N	133 54 E
Okazaki, *Japan*	34 57N	137 10 E
Okha, *Russia*	53 40N	143 0 E
Okhotsk, *Russia*	59 20N	143 10 E
Okhotsk, Sea of, *Asia*	55 0N	145 0 E
Oklahoma □, *U.S.A.*	35 20N	97 30W
Oklahoma City, *U.S.A.*	35 30N	97 30W
Okwa →, *Botswana*	22 30S	23 0 E
Öland, *Sweden*	56 45N	16 38 E
Old Town, *U.S.A.*	44 56N	68 39W
Oldenburg, *Germany*	53 9N	8 13 E
Olean, *U.S.A.*	42 5N	78 26W
Olekminsk, *Russia*	60 25N	120 30 E
Olenek →, *Russia*	73 0N	120 10 E
Oléron, I. d', *France*	45 55N	1 15W
Olney, *U.S.A.*	38 44N	88 5W
Olomouc, *Czech.*	49 38N	17 12 E
Olsztyn, *Poland*	53 48N	20 29 E
Olt →, *Romania*	43 43N	24 51 E
Olympus, Mt., *Greece*	40 6N	22 23 E
Omaha, *U.S.A.*	41 17N	95 58W
Oman ■, *Asia*	23 0N	58 0 E
Oman, G. of, *Asia*	24 30N	58 30 E
Omaruru, *Namibia*	21 26S	16 0 E
Ombai Str., *Indonesia*	8 30S	124 50 E
Omdurmân, *Sudan*	15 40N	32 28 E
Ômiya, *Japan*	35 54N	139 38 E
Omsk, *Russia*	55 0N	73 12 E
Ômuta, *Japan*	33 5N	130 26 E
Ondo, *Nigeria*	7 4N	4 47 E
Onega →, *Russia*	63 58N	38 2 E
Onega, G. of, *Russia*	64 24N	36 38 E
Onega, L., *Russia*	61 44N	35 22 E
Oneida, *U.S.A.*	43 6N	75 39W
Oneida L., *U.S.A.*	43 12N	75 54W
Oneonta, *U.S.A.*	42 27N	75 4W
Onitsha, *Nigeria*	6 6N	6 42 E
Ontario □, *Canada*	48 0N	83 0W
Ontario, L., *U.S.A.*	43 20N	78 0W
Ontonagon, *U.S.A.*	46 52N	89 19W
Oostende, *Belgium*	51 15N	2 54 E
Opava, *Czech.*	49 57N	17 58 E
Opole, *Poland*	50 42N	17 58 E
Oradea, *Romania*	47 2N	21 58 E
Orai, *India*	25 58N	79 30 E
Oran, *Algeria*	35 45N	0 39W
Orange, *Australia*	33 15S	149 7 E
Orange, *France*	44 8N	4 47 E
Orange, *U.S.A.*	38 15N	78 7W
Orange →, *S. Africa*	28 41S	16 28 E
Orange Free State □ = Free State □, *S. Africa*	28 30S	27 0 E
Orangeville, *Canada*	43 55N	80 5W
Oranjemund, *Namibia*	28 38S	16 29 E
Ordos, *China*	39 0N	109 0 E
Örebro, *Sweden*	59 20N	15 18 E
Oregon □, *U.S.A.*	44 0N	121 0W
Orekhovo-Zuyevo, *Russia*	55 50N	38 55 E
Orel, *Russia*	52 57N	36 3 E
Orenburg, *Russia*	51 45N	55 6 E
Orense, *Spain*	42 19N	7 55W
Orinoco →, *Venezuela*	9 15N	61 30W
Orissa □, *India*	20 0N	84 0 E
Oristano, *Italy*	39 54N	8 36 E
Orizaba, *Mexico*	18 51N	97 6W
Orkney Is., *U.K.*	59 0N	3 0W
Orlando, *U.S.A.*	28 33N	81 23W
Orléanais, *France*	48 0N	2 0 E
Orléans, *France*	47 54N	1 52 E
Orléans, I. d', *Canada*	46 54N	70 58W
Ormara, *Pakistan*	25 16N	64 33 E
Ormoc, *Phil.*	11 0N	124 37 E
Örnsköldsvik, *Sweden*	63 17N	18 40 E
Orsk, *Russia*	51 12N	58 34 E
Oruro, *Bolivia*	18 0S	67 9W
Ôsaka, *Japan*	34 40N	135 30 E
Oshawa, *Canada*	43 50N	78 50W
Oshogbo, *Nigeria*	7 48N	4 37 E

marfat.com

Norfolk, *U.S.A*	36	51N	76 17W
Norfolk I., *Pac. Oc.* ..	28	58S	168 3 E
Norilsk, *Russia*	69	20N	88 6 E
Normandie, *France* ..	48	45N	0 10 E
Norristown, *U.S.A.* ..	40	7N	75 21W
Norrköping, *Sweden* .	58	37N	16 11 E
Norrland, *Sweden* ...	62	15N	15 45 E
Norseman, *Australia* .	32	8S	121 43 E
North Battleford, *Canada*	52	50N	108 17W
North Bay, *Canada* ..	46	20N	79 30W
North C., *Canada* ...	47	2N	60 20W
North Cape, *Norway* .	71	10N	25 50 E
North Carolina □, *U.S.A.*	35	30N	80 0W
North Channel, *Canada*	46	0N	83 0W
North Dakota □, *U.S.A.*	47	30N	100 15W
North I., *N.Z.*	38	0S	175 0 E
North Ossetia □, *Russia*	43	30N	44 30 E
North Platte →, *U.S.A.*	41	7N	100 42W
North Pole, *Arctic* ...	90	0N	0 0 E
North Pt., *Canada* ...	47	5N	64 0W
North Sea, *Europe* ..	56	0N	4 0 E
North Sea Canal = Nord-Ostsee-Kanal →, *Germany*	54	12N	9 32 E
North Vernon, *U.S.A.*	39	0N	85 38W
North West Frontier □, *Pakistan*	34	0N	71 0 E
North West Territories □, *Canada*	67	0N	110 0W
Northampton, *U.K.* ..	52	15N	0 53W
Northampton, *U.S.A.*	42	19N	72 38W
Northern Ireland □, *U.K.*	54	45N	7 0W
Northern Marianas ■, *Pac. Oc.*	17	0N	145 0 E
Northern Territory □, *Australia*	20	0S	133 0 E
Northumberland Str., *Canada*	46	20N	64 0W
Norwalk, *U.S.A.*	41	15N	82 37W
Norway ■, *Europe* ..	63	0N	11 0 E
Norwegian Sea, *Atl. Oc.*	66	0N	1 0 E
Norwich, *U.K.*	52	38N	1 18 E
Norwich, *U.S.A.*	42	32N	75 32W
Nossob →, *S. Africa*	26	55S	20 45 E
Nottingham, *U.K.* ...	52	58N	1 10W
Nouâdhibou, *Mauritania*	20	54N	17 0W
Nouakchott, *Mauritania*	18	9N	15 58W
Noumea, *N. Cal.*	22	17S	166 30 E
Noupoort, *S. Africa* ..	31	10S	24 57 E
Nova Scotia □, *Canada*	45	10N	63 0W
Novara, *Italy*	45	28N	8 38 E
Novaya Zemlya, *Russia*	75	0N	56 0 E
Novi Sad, *Serbia, Yug*	45	18N	19 52 E
Novocherkassk, *Russia*	47	27N	40 15 E
Novokuznetsk, *Russia*	53	45N	87 10 E
Novomoskovsk, *Russia*	54	5N	38 15 E
Novorossiysk, *Russia*	44	43N	37 46 E
Novoshakhtinsk, *Russia*	47	46N	39 58 E
Novosibirsk, *Russia* .	55	0N	83 5 E
Nowy Sącz, *Poland* .	49	40N	20 41 E
Nubian Desert, *Sudan*	21	30N	33 30 E
Nuevo Laredo, *Mexico*	27	30N	99 30W
Nuku'alofa, *Tonga* ..	21	10S	174 0W
Nullarbor Plain, *Australia*	31	10S	129 0 E
Nuremberg, *Germany*	49	27N	11 3 E
Nuuk = Godthåb, *Greenland*	64	10N	51 35W
Nuweveldberge, *S. Africa*	32	10S	21 45 E
Nyasa, L., *Africa*	12	30S	34 30 E
Nyíregyháza, *Hungary*	47	58N	21 47 E
Nylstroom, *S. Africa* .	24	42S	28 22 E
Nysa, *Poland*	50	30N	17 22 E
Nysa →, *Europe* ...	52	4N	14 46 E

O

Oahe, L., *U.S.A.*	44	27N	100 24W
Oahu, *U.S.A.*	21	28N	157 58W
Oak Hill, *U.S.A.*	37	58N	81 9W
Oakland, *U.S.A.*	37	49N	122 16W
Oaxaca, *Mexico*	17	2N	96 40W
Ob →, *Russia*	66	45N	69 30 E
Ob, G. of, *Russia* ...	69	0N	73 0 E
Oba, *Canada*	49	4N	84 7W
Oberhausen, *Germany*	51	28N	6 51 E
Obi Is., *Indonesia* ...	1	23S	127 45 E
Ocean City, *U.S.A.* ..	39	17N	74 35W

marfat.com

New Caledonia — Nordrhein Westfal

New Caledonia ■, *Pac. Oc.*	21	0S	165 0 E
New Castle, *Ind.*, *U.S.A.*	39	55N	85 22W
New Castle, *Pa.*, *U.S.A.*	41	0N	80 21W
New Glasgow, *Canada*	45	35N	62 36W
New Guinea, *Oceania*	4	0S	136 0 E
New Hampshire □, *U.S.A.*	44	0N	71 30W
New Haven, *U.S.A.*	41	18N	72 55W
New Jersey □, *U.S.A.*	40	0N	74 30W
New Lexington, *U.S.A.*	39	43N	82 13W
New Liskeard, *Canada*	47	31N	79 41W
New London, *U.S.A.*	41	22N	72 6W
New Mexico □, *U.S.A.*	34	30N	106 0W
New Orleans, *U.S.A.*	29	58N	90 4W
New Philadelphia, *U.S.A.*	40	30N	81 27W
New Plymouth, *N.Z.*	39	4S	174 5 E
New Siberian Is., *Russia*	75	0N	142 0 E
New South Wales □, *Australia*	33	0S	146 0 E
New York □, *U.S.A.*	43	0N	75 0W
New York City, *U.S.A.*	40	45N	74 0W
New Zealand ■, *Oceania*	40	0S	176 0 E
Newark, *Del., U.S.A.*	39	41N	75 46W
Newark, *N.J., U.S.A.*	40	44N	74 10W
Newark, *N.Y., U.S.A.*	43	3N	77 6W
Newark, *Ohio, U.S.A.*	40	3N	82 24W
Newaygo, *U.S.A.*	43	25N	85 48W
Newberry, *U.S.A.*	46	21N	85 30W
Newburgh, *U.S.A.*	41	30N	74 1W
Newburyport, *U.S.A.*	42	49N	70 53W
Newcastle, *Australia*	33	0S	151 46 E
Newcastle, *Canada*	47	1N	65 38W
Newcastle, *S. Africa*	27	45S	29 58 E
Newcastle-upon-Tyne, *U.K.*	54	58N	1 36W
Newfoundland □, *Canada*	53	0N	58 0W
Newman, *Australia*	23	18S	119 45 E
Newport, *U.K.*	51	35N	3 0W
Newport, *Ky., U.S.A.*	39	5N	84 30W
Newport, *R.I., U.S.A.*	41	29N	71 19W
Newport, *Vt., U.S.A.*	44	56N	72 13W
Newport News, *U.S.A.*	36	59N	76 25W
Nha Trang, *Vietnam*	12	16N	109 10 E
Niagara, *U.S.A.*	45	45N	88 0W
Niagara Falls, *Canada*	43	7N	79 5W
Niagara Falls, *U.S.A.*	43	5N	79 4W
Niamey, *Niger*	13	27N	2 6 E
Nias, *Indonesia*	1	0N	97 30 E
Nicaragua ■, *Cent. Amer.*	11	40N	85 30W
Nicaragua, L., *Nic.*	12	0N	85 30W
Nice, *France*	43	42N	7 14 E
Nicholasville, *U.S.A.*	37	53N	84 34W
Nicobar Is., *Ind. Oc.*	9	0N	93 0 E
Nicosia, *Cyprus*	35	10N	33 25 E
Nicoya Pen., *Costa Rica*	9	45N	85 40W
Niedersachsen □, *Germany*	53	8N	9 0 E
Niger ■, *W. Afr.*	17	30N	10 0 E
Niger →, *W. Afr.*	5	33N	6 33 E
Nigeria ■, *W. Afr.*	8	30N	8 0 E
Niigata, *Japan*	37	58N	139 0 E
Niihau, *U.S.A.*	21	54N	160 9W
Nijmegen, *Neths.*	51	50N	5 52 E
Nikolayev, *Ukraine*	46	58N	32 0 E
Nikolayevsk-na-Amur, *Russia*	53	8N	140 44 E
Nile →, *Africa*	30	10N	31 6 E
Nimes, *France*	43	50N	4 23 E
Ningbo, *China*	29	51N	121 28 E
Ningxia Huizu Zizhiqu □, *China*	38	0N	106 0 E
Niort, *France*	46	19N	0 29W
Nipigon, *Canada*	49	0N	88 17W
Nipigon, L., *Canada*	49	50N	88 30W
Nipissing L., *Canada*	46	20N	80 0W
Niš, *Serbia, Yug.*	43	19N	21 58 E
Niterói, *Brazil*	22	52S	43 0W
Nitra, *Slovak Rep.*	48	19N	18 4 E
Nitra →, *Slovak Rep.*	47	46N	18 10 E
Niue, *Cook Is.*	19	2S	169 54W
Nivernais, *France*	47	15N	3 30 E
Nizamabad, *India*	18	45N	78 7 E
Nizhniy Novgorod, *Russia*	56	20N	44 0 E
Nizhniy Tagil, *Russia*	57	55N	59 57 E
Nkongsamba, *Cameroon*	4	55N	9 55 E
Nobeoka, *Japan*	32	36N	131 41 E
Noblesville, *U.S.A.*	40	3N	86 1W
Nogales, *Mexico*	31	20N	110 56W
Noirmoutier, I. de, *France*	46	58N	2 10W
Noranda, *Canada*	48	20N	79 0W
Nord-Ostsee-Kanal →, *Germany*	54	12N	9 32 E
Nordfriesische Inseln, *Germany*	54	40N	8 20 E
Nordrhein-Westfalen □, *Germany*	51	45N	7 30 E

marfat.com

Nagaoka — New Brunswick

Nagaoka, *Japan*	37 27N	138 51 E
Nagasaki, *Japan*	32 47N	129 50 E
Nagaur, *India*	27 15N	73 45 E
Nagercoil, *India*	8 12N	77 26 E
Nagoya, *Japan*	35 10N	136 50 E
Nagpur, *India*	21 8N	79 10 E
Nairobi, *Kenya*	1 17S	36 48 E
Najibabad, *India*	29 40N	78 20 E
Nakhichevan □, *Azerbaijan*	39 25N	45 26 E
Nakhon Ratchasima, *Thailand*	14 59N	102 12 E
Nakhon Si Thammarat, *Thailand*	8 29N	100 0 E
Nakuru, *Kenya*	0 15S	36 4 E
Nalchik, *Russia*	43 30N	43 33 E
Nam Co, *China*	30 30N	90 45 E
Namaland, *Namibia*	24 30S	17 0 E
Namaqualand, *S. Africa*	30 0S	17 25 E
Namib Desert, *Namibia*	22 30S	15 0 E
Namibe, *Angola*	15 7S	12 11 E
Namibia ■, *Africa*	22 0S	18 9 E
Namlea, *Indonesia*	3 18S	127 5 E
Nampula, *Mozam.*	15 6S	39 15 E
Namur, *Belgium*	50 27N	4 52 E
Nan Shan, *China*	38 30N	96 0 E
Nanaimo, *Canada*	49 10N	124 0W
Nanchang, *China*	28 42N	115 55 E
Nanchong, *China*	30 43N	106 2 E
Nancy, *France*	48 42N	6 12 E
Nanda Devi, *India*	30 23N	79 59 E
Nanded, *India*	19 10N	77 20 E
Nandurbar, *India*	21 20N	74 15 E
Nanga Parbat, *Pakistan*	35 10N	74 35 E
Nanking, *China*	32 2N	118 47 E
Nanning, *China*	22 48N	108 20 E
Nanping, *China*	26 38N	118 10 E
Nantes, *France*	47 12N	1 33W
Nanticoke, *U.S.A.*	41 12N	76 0W
Nantong, *China*	32 1N	120 52 E
Napier, *N.Z.*	39 30S	176 56 E
Naples, *Italy*	40 50N	14 15 E
Nara, *Japan*	34 40N	135 49 E
Narayanganj, *Bangla.*	23 40N	90 33 E
Narbonne, *France*	43 11N	3 0 E
Narmada →, *India*	21 38N	72 36 E
Narvik, *Norway*	68 28N	17 26 E
Nashua, *U.S.A.*	42 45N	71 28W
Nashville, *U.S.A.*	36 10N	86 47W
Nasik, *India*	19 58N	73 50 E
Nasirabad, *India*	26 15N	74 45 E
Nassau, *Bahamas*	25 5N	77 20W
Nasser, L., *Egypt*	23 0N	32 30 E
Nata, *Botswana*	20 12S	26 12 E
Natal, *Brazil*	5 47S	35 13W
Nathdwara, *India*	24 55N	73 50 E
Natuna Is., *Indonesia*	4 0N	108 15 E
Nauru ■, *Pac. Oc.*	1 0S	166 0 E
Navarra □, *Spain*	42 40N	1 40W
Navsari, *India*	20 57N	72 59 E
Nawabshah, *Pakistan*	26 15N	68 25 E
Náxos, *Greece*	37 8N	25 25 E
Ndjamena, *Chad*	12 10N	14 59 E
Ndola, *Zambia*	13 0S	28 34 E
Neagh, L., *U.K.*	54 37N	6 25W
Nebraska □, *U.S.A.*	41 30N	99 30W
Neckar →, *Germany*	49 27N	8 29 E
Neemuch, *India*	24 30N	74 56 E
Neenah, *U.S.A.*	44 11N	88 28W
Negaunee, *U.S.A.*	46 30N	87 36W
Negrais, C., *Burma*	16 0N	94 30 E
Negro →, *Argentina*	41 2S	62 47W
Negro →, *Brazil*	3 0S	60 0W
Negros, *Phil.*	9 30N	122 40 E
Neijiang, *China*	29 35N	104 55 E
Neiva, *Colombia*	2 56N	75 18W
Nejd, *Si. Arabia*	26 30N	42 0 E
Nellore, *India*	14 27N	79 59 E
Nelson, *N.Z.*	41 18S	173 16 E
Nelson →, *Canada*	54 33N	98 2W
Nelspruit, *S. Africa*	25 29S	30 59 E
Neman →, *Lithuania*	55 25N	21 10 E
Nepal ■, *Asia*	28 0N	84 30 E
Ness, L., *U.K.*	57 15N	4 32W
Netherlands ■, *Europe*	52 0N	5 30 E
Netherlands Antilles ■, *W. Indies*	12 15N	69 0W
Neuchâtel, *Switz.*	47 0N	6 55 E
Neuchâtel, Lac de, *Switz.*	46 53N	6 50 E
Neusiedler See, *Austria*	47 50N	16 47 E
Nevada □, *U.S.A.*	39 0N	117 0W
Nevada, Sierra, *Spain*	37 3N	3 15W
Nevada, Sierra, *U.S.A.*	39 0N	120 30W
Nevers, *France*	47 0N	3 9 E
New Albany, *U.S.A.*	38 18N	85 49W
New Bedford, *U.S.A.*	41 38N	70 56W
New Britain, *Papua N. G.*	5 50S	150 20 E
New Britain, *U.S.A.*	41 40N	72 47W
New Brunswick, *U.S.A.*	40 30N	74 27W
New Brunswick □, *Canada*	46 50N	66 30W

marfat.com

Moosehead L., *U.S.A.*	45 38N	69 40W
Mopti, *Mali*	14 30N	4 0W
Mora, *Sweden*	61 2N	14 38 E
Moradabad, *India*	28 50N	78 50 E
Morava →, *Serbia, Yug.*	44 36N	21 4 E
Morava →, *Slovak Rep.*	48 10N	16 59 E
Mordvinia □, *Russia*	54 20N	44 30 E
Morehead, *U.S.A.*	38 11N	83 26W
Morelia, *Mexico*	19 42N	101 7W
Morena, Sierra, *Spain*	38 20N	4 0W
Morgantown, *U.S.A.*	39 38N	79 57W
Morlaix, *France*	48 36N	3 52W
Moro G., *Phil.*	6 30N	123 0 E
Morocco ■, *N. Afr.*	32 0N	5 50W
Morogoro, *Tanzania*	6 50S	37 40 E
Morotai, *Indonesia*	2 10N	128 30 E
Morris, *U.S.A.*	41 22N	88 26W
Moscow, *Russia*	55 45N	37 35 E
Moselle →, *Europe*	50 22N	7 36 E
Moshi, *Tanzania*	3 22S	37 18 E
Mosselbaai, *S. Africa*	34 11S	22 8 E
Most, *Czech.*	50 31N	13 38 E
Mostaganem, *Algeria*	35 54N	0 5 E
Mostar, *Bos.-H.*	43 22N	17 50 E
Mosul, *Iraq*	36 15N	43 5 E
Motihari, *India*	26 30N	84 55 E
Moulins, *France*	46 35N	3 19 E
Moulmein, *Burma*	16 30N	97 40 E
Moundsville, *U.S.A.*	39 55N	80 44W
Mount Carmel, *U.S.A.*	38 25N	87 46W
Mount Desert I., *U.S.A.*	44 21N	68 20W
Mount Gambier, *Australia*	37 50S	140 46 E
Mount Isa, *Australia*	20 42S	139 26 E
Mount Pleasant, *U.S.A.*	43 36N	84 46W
Mount Sterling, *U.S.A.*	38 4N	83 56W
Mount Vernon, *N.Y., U.S.A.*	40 55N	73 50W
Mount Vernon, *Ohio, U.S.A.*	40 23N	82 29W
Mozambique ■, *Africa*	19 0S	35 0 E
Mozambique Chan., *Africa*	17 30S	42 30 E
Mpumalanga, *S. Africa*	29 50S	30 33 E
Muar, *Malaysia*	2 3N	102 34 E
Mubarraz, *Si. Arabia*	25 30N	49 40 E
Mudanjiang, *China*	44 38N	129 30 E
Mufulira, *Zambia*	12 32S	28 15 E
Muktsar, *India*	30 30N	74 30 E
Mukur, *Afghan.*	32 50N	67 42 E
Mulde →, *Germany*	51 53N	12 15 E
Mulhacén, *Spain*	37 4N	3 20W
Mulhouse, *France*	47 40N	7 20 E
Mull, *U.K.*	56 25N	5 56W
Muller Ra., *Indonesia*	0 30N	113 30 E
Multan, *Pakistan*	30 15N	71 36 E
Mumbaī, *India*	18 55N	72 50 E
Muna, *Indonesia*	5 0S	122 30 E
Muncie, *U.S.A.*	40 12N	85 23W
Munger, *India*	25 23N	86 30 E
Munich, *Germany*	48 8N	11 34 E
Munising, *U.S.A.*	46 25N	86 40W
Münster, *Germany*	51 58N	7 37 E
Murchison →, *Australia*	27 45S	114 0 E
Murcia, *Spain*	38 5N	1 10W
Mureş →, *Romania*	46 15N	20 13 E
Müritz-see, *Germany*	53 25N	12 42 E
Murmansk, *Russia*	68 57N	33 10 E
Murray, *U.S.A.*	36 37N	88 19W
Murray →, *Australia*	35 20S	139 22 E
Murwara, *India*	23 46N	80 28 E
Muscat, *Oman*	23 37N	58 36 E
Musgrave Ras., *Australia*	26 0S	132 0 E
Musi →, *Indonesia*	2 20S	104 56 E
Muskegon →, *U.S.A.*	43 14N	86 21W
Muskegon Heights, *U.S.A.*	43 12N	86 16W
Mustang, *Nepal*	29 10N	83 55 E
Mutare, *Zimbabwe*	18 58S	32 38 E
Muzaffarnagar, *India*	29 26N	77 40 E
Muzaffarpur, *India*	26 7N	85 23 E
Mwanza, *Tanzania*	2 30S	32 58 E
Mweru, L., *Zambia*	9 0S	28 40 E
Myanmar ■ = Burma ■, *Asia*	21 0N	96 30 E
Myingyan, *Burma*	21 30N	95 20 E
Myitkyina, *Burma*	25 24N	97 26 E
Mymensingh, *Bangla.*	24 45N	90 24 E
Mysore, *India*	12 17N	76 41 E
Mzimkulu →, *S. Africa*	30 44S	30 28 E

N

Naab →, *Germany*	49 1N	12 2 E
Nadiad, *India*	22 41N	72 56 E
Nafud Desert, *Si. Arabia*	28 15N	41 0 E
Nagaland □, *India*	26 0N	94 30 E
Nagano, *Japan*	36 40N	138 10 E

marfat.com

Midland, *Tex., U.S.A.*	32	0N	102	3W
Midway Is., *Pac. Oc.*	28	13N	177	22W
Midwest, *U.S.A.*	42	0N	90	0W
Mieres, *Spain*	43	18N	5	48W
Milan, *Italy*	45	28N	9	12 E
Mildura, *Australia*	34	13S	142	9 E
Milford, *U.S.A.*	38	55N	75	26W
Milk →, *U.S.A.*	48	4N	106	19W
Millau, *France*	44	8N	3	4 E
Millinocket, *U.S.A.*	45	39N	68	43W
Millville, *U.S.A.*	39	24N	75	2W
Milwaukee, *U.S.A.*	43	2N	87	55W
Minas Gerais □, *Brazil*	18	50S	46	0W
Minatitlán, *Mexico*	17	59N	94	31W
Mindanao, *Phil.*	8	0N	125	0 E
Mindoro, *Phil.*	13	0N	121	0 E
Mindoro Str., *Phil.*	12	30N	120	30 E
Minneapolis, *U.S.A.*	44	59N	93	16W
Minnesota □, *U.S.A.*	46	0N	94	15W
Minorca = Menorca, *Spain*	40	0N	4	0 E
Minsk, *Belarus*	53	52N	27	30 E
Miramichi B., *Canada*	47	15N	65	0W
Mirpur Khas, *Pakistan*	25	30N	69	0 E
Mirzapur, *India*	25	10N	82	34 E
Mishawaka, *U.S.A.*	41	40N	86	11W
Miskolc, *Hungary*	48	7N	20	50 E
Misool, *Indonesia*	1	52S	130	10 E
Mississippi □, *U.S.A.*	33	0N	90	0W
Mississippi →, *U.S.A.*	29	9N	89	15W
Mississippi River Delta, *U.S.A.*	29	10N	89	15W
Missouri □, *U.S.A.*	38	25N	92	30W
Missouri →, *U.S.A.*	38	49N	90	7W
Misurata, *Libya*	32	24N	15	3 E
Mitchell →, *Australia*	15	12S	141	35 E
Mitumba Mts., *Zaire*	7	0S	27	30 E
Miyazaki, *Japan*	31	56N	131	30 E
Mizoram □, *India*	23	30N	92	40 E
Mjosa, *Norway*	60	40N	11	0 E
Mmabatho, *S. Africa*	25	49S	25	30 E
Mobile, *U.S.A.*	30	41N	88	3W
Mochudi, *Botswana*	24	27S	26	7 E
Módena, *Italy*	44	40N	10	55 E
Mogadishu, *Somali Rep.*	2	2N	45	25 E
Mogalakwena →, *S. Africa*	22	38S	28	40 E
Mogilev, *Belarus*	53	55N	30	18 E
Mojave Desert, *U.S.A.*	35	0N	116	30W
Moldavia ■ = Moldova ■, *Europe*	47	0N	28	0 E
Molde, *Norway*	62	45N	7	9 E
Moldova ■, *Europe*	47	0N	28	0 E
Molepolole, *Botswana*	24	28S	25	28 E
Mollendo, *Peru*	17	0S	72	0W
Molokai, *U.S.A.*	21	8N	157	0W
Molopo →, *Africa*	27	30S	20	13 E
Molteno, *S. Africa*	31	22S	26	22 E
Molucca Sea, *Indonesia*	2	0S	124	0 E
Moluccas, *Indonesia*	1	0S	127	0 E
Mombasa, *Kenya*	4	2S	39	43 E
Mona Passage, *W. Indies*	18	30N	67	45W
Monaco ■, *Europe*	43	46N	7	23 E
Monchengladbach, *Germany*	51	11N	6	27 E
Monclova, *Mexico*	26	50N	101	30W
Moncton, *Canada*	46	7N	64	51W
Mongolia ■, *Asia*	47	0N	103	0 E
Mongu, *Zambia*	15	16S	23	12 E
Monroe, *La., U.S.A.*	32	30N	92	7W
Monroe, *Mich., U.S.A.*	41	55N	83	24W
Monrovia, *Liberia*	6	18N	10	47W
Mons, *Belgium*	50	27N	3	58 E
Mont-de-Marsan, *France*	43	54N	0	31W
Mont-Laurier, *Canada*	46	35N	75	30W
Montagu, *S. Africa*	33	45S	20	8 E
Montana □, *U.S.A.*	47	0N	110	0W
Montargis, *France*	47	59N	2	43 E
Montauban, *France*	44	2N	1	21 E
Montbéliard, *France*	47	31N	6	48 E
Montceau-les-Mines, *France*	46	40N	4	23 E
Monte-Carlo, *Monaco*	43	46N	7	23 E
Montego Bay, *Jamaica*	18	30N	78	0W
Montélimar, *France*	44	33N	4	45 E
Montenegro □, *Yugoslavia*	42	40N	19	20 E
Montería, *Colombia*	8	46N	75	53W
Monterrey, *Mexico*	25	40N	100	30W
Montes Claros, *Brazil*	16	30S	43	50W
Montevideo, *Uruguay*	34	50S	56	11W
Montgomery, *U.S.A.*	32	23N	86	19W
Monticello, *U.S.A.*	40	45N	86	46W
Montluçon, *France*	46	22N	2	36 E
Montmagny, *Canada*	46	58N	70	34W
Montpelier, *U.S.A.*	44	16N	72	35W
Montpellier, *France*	43	37N	3	52 E
Montréal, *Canada*	45	31N	73	34W
Montreux, *Switz.*	46	26N	6	55 E
Montserrat ■, *W. Indies*	16	40N	62	10W
Mooi River, *S. Africa*	29	13S	29	50 E
Moorreesburg, *S. Africa*	33	6S	18	38 E
Moose Jaw, *Canada*	50	24N	105	30W

marfat.com

Matatiele

Matatiele, *S. Africa* ..	30	20S	28 49 E
Matera, *Italy*	40	40N	16 36 E
Mathura, *India*	27	30N	77 40 E
Mato Grosso □, *Brazil*	14	0S	55 0W
Mato Grosso, Plateau of, *Brazil*	15	0S	55 0W
Matsue, *Japan*	35	25N	133 10 E
Matsuyama, *Japan* ..	33	45N	132 45 E
Mattawa, *Canada* ...	46	20N	78 45W
Mattawamkeag, *U.S.A.*	45	32N	68 21W
Matterhorn, *Switz.* ..	45	58N	7 39 E
Maubeuge, *France* ..	50	17N	3 57 E
Maui, *U.S.A.*	20	48N	156 20W
Maumee →, *U.S.A.*	41	42N	83 28W
Maumere, *Indonesia* .	8	38S	122 13 E
Maun, *Botswana*	20	0S	23 26 E
Mauna Loa, *U.S.A.* ..	19	30N	155 35W
Mauritania ■, *Africa* .	20	50N	10 0W
Mauritius ■, *Ind. Oc.*	20	0S	57 0 E
May Pen, *Jamaica* ..	17	58N	77 15W
Mayfield, *U.S.A.*	36	44N	88 38W
Maysville, *U.S.A.*	38	39N	83 46W
Mazar-e Sharif, *Afghan.*	36	41N	67 0 E
Mazatlán, *Mexico* ...	23	13N	106 25W
Mbabane, *Swaziland*	26	18S	31 6 E
Mbandaka, *Zaïre*	0	1N	18 18 E
Mbanza Ngungu, *Zaïre*	5	12S	14 53 E
Mbeya, *Tanzania* ...	8	54S	33 29 E
Mbini □, *Eq. Guin.* ..	1	30N	10 0 E
Mbuji-Mayi, *Zaïre* ...	6	9S	23 40 E
Meadville, *U.S.A.* ...	41	39N	80 9W
Meaford, *Canada* ...	44	36N	80 35W
Meaux, *France*	48	58N	2 50 E
Mechelen, *Belgium* ..	51	2N	4 29 E
Mecklenburg, *Germany*	53	33N	11 40 E
Medan, *Indonesia* ...	3	40N	98 38 E
Medellín, *Colombia* ..	6	15N	75 35W
Medicine Hat, *Canada*	50	0N	110 45W
Medina, *Si. Arabia* ..	24	35N	39 52 E
Mediterranean Sea, *Europe*	35	0N	15 0 E
Médoc, *France*	45	10N	0 50W
Meekatharra, *Australia*	26	32S	118 29 E
Meerut, *India*	29	1N	77 42 E
Meghalaya □, *India* .	25	50N	91 0 E
Mei Xian, *China*	24	16N	116 6 E
Mekhtar, *Pakistan* ...	30	30N	69 15 E
Meknès, *Morocco* ...	33	57N	5 33W
Mekong →, *Asia* ...	9	30N	106 15 E
Melaka, *Malaysia* ...	2	15N	102 15 E
Melanesia, *Pac. Oc.* .	4	0S	155 0 E
Melbourne, *Australia* .	37	50S	145 0 E
Melitopol, *Ukraine* ...	46	50N	35 22 E

Midland Mich

Melun, *France*	48	32N	2 39 E
Melville I., *Australia* ..	11	30S	131 0 E
Melville Pen., *Canada*	68	0N	84 0W
Memphis, *U.S.A.*	35	8N	90 3W
Menasha, *U.S.A.*	44	13N	88 26W
Mende, *France*	44	31N	3 30 E
Mendoza, *Argentina* .	32	50S	68 52W
Menominee, *U.S.A.* ..	45	6N	87 37W
Menominee →, *U.S.A.*	45	6N	87 36W
Menorca, *Spain*	40	0N	4 0 E
Mentawai Is., *Indonesia*	2	0S	99 0 E
Mérida, *Mexico*	20	58N	89 37W
Meriden, *U.S.A.*	41	32N	72 48W
Mersin, *Turkey*	36	51N	34 36 E
Mesa, *U.S.A.*	33	25N	111 50W
Mesopotamia, *Iraq* ..	33	30N	44 0 E
Messina, *Italy*	38	11N	15 34 E
Messina, *S. Africa* ...	22	20S	30 5 E
Messina, Str. di, *Italy*	38	15N	15 35 E
Metz, *France*	49	8N	6 10 E
Meuse →, *Europe* .	50	45N	5 41 E
Mexicali, *Mexico*	32	40N	115 30W
México, *Mexico*	19	20N	99 10W
Mexico ■, *Cent. Amer.*	25	0N	105 0W
Mexico, G. of, *Cent. Amer.*	25	0N	90 0W
Mhow, *India*	22	33N	75 50 E
Miami, *U.S.A.*	25	47N	80 11W
Mianwali, *Pakistan* ..	32	38N	71 28 E
Michigan □, *U.S.A.* ..	44	0N	85 0W
Michigan, L., *U.S.A.* .	44	0N	87 0W
Michipicoten I., *Canada*	47	40N	85 40W
Micronesia, Federated States of ■, *Pac. Oc.*	9	0N	150 0 E
Middelburg, *Eastern Cape, S. Africa*	31	30S	25 0 E
Middelburg, *Mpumalanga, S. Africa*	25	49S	29 28 E
Middlesbrough, *U.K.* .	54	35N	1 13W
Middletown, *N.Y., U.S.A.*	41	27N	74 25W
Middletown, *Ohio, U.S.A.*	39	31N	84 24W
Midi, Canal du →, *France*	43	45N	1 21 E
Midland, *Canada* ...	44	45N	79 50W
Midland, *Mich., U.S.A.*	43	37N	84 14W

marfat.com

Manado

Manado, *Indonesia* .. 1 29N 124 51 E
Managua, *Nic.* 12 6N 86 20W
Manama, *Bahrain* ... 26 10N 50 30 E
Manaus, *Brazil* 3 0S 60 0W
Mancelona, *U.S.A.* .. 44 54N 85 4W
Manchester, *U.K.* ... 53 29N 2 12W
Manchester, *U.S.A.* .. 42 59N 71 28W
Manchuria, *China* ... 42 0N 125 0 E
Mandal, *Norway* .... 58 2N 7 25 E
Mandale, *Burma* ..... 22 0N 96 4 E
Mandi, *India* ..... 31 39N 76 58 E
Mandla, *India* ..... 22 39N 80 30 E
Mandsaur, *India* .... 24 3N 75 8 E
Mandvi, *India* ..... 22 51N 69 22 E
Mangalore, *India* .... 12 55N 74 47 E
Manggar, *Indonesia* . 2 50S 107 10 E
Mangole, *Indonesia* . 1 50S 125 55 E
Manila, *Phil.* ..... 14 40N 121 3 E
Manila B., *Phil.* ..... 14 40N 120 35 E
Manipur □, *India* .... 25 0N 94 0 E
Manistee, *U.S.A.* 44 15N 86 19W
Manistee →, *U.S.A.* 44 15N 86 21W
Manistique, *U.S.A.* .. 45 57N 86 15W
Manitoba □, *Canada* 55 30N 97 0W
Manitou Is., *U.S.A.* .. 45 8N 86 0W
Manitoulin I., *Canada* 45 40N 82 30W
Manitowoc, *U.S.A.* .. 44 5N 87 40W
Manizales, *Colombia* 5 5N 75 32W
Mannar, *Sri Lanka* .. 9 1N 79 54 E
Mannheim, *Germany* 49 29N 8 29 E
Manokwari, *Indonesia* 0 54S 134 0 E
Manosque, *France* .. 43 49N 5 47 E
Mansfield, *U.S.A.* ... 40 45N 82 31W
Mantes-la-Jolie, *France* ..... 48 58N 1 41 E
Manton, *U.S.A.* 44 25N 85 24W
Mántova, *Italy* ..... 45 9N 10 48 E
Manzai, *Pakistan* ... 32 12N 70 15 E
Manzhouli, *China* ... 49 35N 117 25 E
Manzini, *Swaziland* .. 26 30S 31 25 E
Maoming, *China* .... 21 50N 110 54 E
Mapam Yumco, *China* 30 45N 81 28 E
Maputo, *Mozam.* ... 25 58S 32 32 E
Mar del Plata, *Argentina* 38 0S 57 30W
Marabá, *Brazil* 5 20S 49 5W
Maracaibo, *Venezuela* 10 40N 71 37W
Maracaibo, L., *Venezuela* 9 40N 71 30W
Maracay, *Venezuela* . 10 15N 67 28W
Marajo I., *Brazil* 1 0S 49 30W
Marañón →, *Peru* .. 4 30S 73 35W
Marbella, *Spain* 36 30N 4 57W
Marche, *France* ..... 46 5N 1 20 E
Mardan, *Pakistan* ... 34 20N 72 0 E

Mataro

Mari El □, *Russia* ... 56 30N 48 0 E
Maribor, *Slovenia* ... 46 36N 15 40 E
Marico →, *Africa* .. 23 35S 26 57 E
Marlcourt, *Canada* .. 56 34N 70 49W
Marie-Galante, *Guadeloupe* 15 56N 61 16W
Mariental, *Namibia* .. 24 36S 18 0 E
Marietta, *U.S.A.* 39 25N 81 27W
Marinette, *U.S.A.* ... 45 6N 87 38W
Marion, *Ind., U.S.A.* . 40 32N 85 40W
Marion, *Ohio, U.S.A.* . 40 35N 83 8W
Maritimes, Alpes, *Europe* ..... 44 10N 7 10 E
Mariupol, *Ukraine* ... 47 5N 37 31 E
Marmara, Sea of, *Turkey* ..... 40 45N 28 15 E
Marmora, *Canada* ... 44 28N 77 41W
Marne →, *Franco* .. 48 48N 2 24 E
Maroua, *Cameroon* .. 10 40N 14 20 E
Marquesas Is., *Pac. Oc.* 9 30S 140 0W
Marquette, *U.S.A.* ... 46 33N 87 24W
Marrakesh, *Morocco* 31 9N 8 0W
Marseilles, *France* ... 43 18N 5 23 E
Marshall Is. ■, *Pac. Oc.* ..... 9 0N 171 0 E
Martaban, G. of, *Burma* ..... 16 5N 96 30 E
Martha's Vineyard, *U.S.A.* 41 25N 70 38W
Martigues, *France* ... 43 24N 5 4 E
Martinique ■, *W. Indies* 14 40N 61 0W
Martinsburg, *U.S.A.* . 39 27N 77 58W
Martinsville, *U.S.A.* .. 39 26N 86 25W
Marwar, *India* ..... 25 43N 73 45 E
Maryland □, *U.S.A.* . 39 0N 76 30W
Masan, *S. Korea* .... 35 11N 128 32 E
Maseru, *Lesotho* .... 29 18S 27 30 E
Mashhad, *Iran* ..... 36 20N 59 35 E
Massachusetts □, *U.S.A.* 42 30N 72 0W
Massena, *U.S.A.* 44 56N 74 54W
Massif Central, *France* 44 55N 3 0 E
Massilloo, *U.S.A.* ... 40 48N 81 32W
Masurian Lakes, *Poland* ..... 53 50N 21 0 E
Masvingo, *Zimbabwe* 20 8S 30 49 E
Matadi, *Zaire* ..... 5 52S 13 31 E
Matagami, *Canada* .. 49 45N 77 34W
Matagami, L., *Canada* 49 50N 77 40W
Matamoros, *Mexico* . 25 33N 103 15W
Matane, *Canada* 48 50N 67 33W
Mataró, *Spain* ..... 41 32N 2 29 E

marfat.com

Ma'an Man,I.Of

M

Ma'an, *Jordan*	30 12N	35 44 E
Maas →, *Neths.*	51 45N	4 32 E
Maastricht, *Neths.*	50 50N	5 40 E
Macapá, *Brazil*	0 5N	51 4W
Macau ■, *China*	22 16N	113 35 E
M'Clintock Chan., *Canada*	72 0N	102 0W
Macdonnell Ras., *Australia*	23 40S	133 0 E
Macedonia □, *Greece*	40 39N	22 0 E
Macedonia ■, *Europe*	41 53N	21 40 E
Maceió, *Brazil*	9 40S	35 41W
Mach, *Pakistan*	29 50N	67 20 E
Machakos, *Kenya*	1 30S	37 15 E
Machias, *U.S.A.*	44 43N	67 28W
Machilipatnam, *India*	16 12N	81 8 E
Mackay, *Australia*	21 8S	149 11 E
Mackay, L., *Australia*	22 30S	129 0 E
McKeesport, *U.S.A.*	40 21N	79 52W
Mackenzie →, *Canada*	69 10N	134 20W
Mackenzie Mts., *Canada*	64 0N	130 0W
Mackinaw City, *U.S.A.*	45 47N	84 44W
McKinley, Mt., *U.S.A.*	63 4N	151 0W
McKinley Sea, *Arctic*	82 0N	0 0 E
Maclear, *S. Africa*	31 2S	28 23 E
Mâcon, *France*	46 19N	4 50 E
Macon, *U.S.A.*	32 51N	83 38W
Macquarie Is., *Pac. Oc.*	54 36S	158 55 E
Madadeni, *S. Africa*	27 43S	30 3 E
Madagascar ■, *Africa*	20 0S	47 0 E
Madaripur, *Bangla.*	23 19N	90 15 E
Madeira, *Atl. Oc.*	32 50N	17 0W
Madeira →, *Brazil*	3 22S	58 45W
Madhya Pradesh □, *India*	21 50N	78 0 E
Madison, *Ind., U.S.A.*	38 44N	85 23W
Madison, *Wis., U.S.A.*	43 4N	89 24W
Madisonville, *U.S.A.*	37 20N	87 30W
Madiun, *Indonesia*	7 38S	111 32 E
Madras, *India*	13 8N	80 19 E
Madrid, *Spain*	40 25N	3 45W
Madurai, *India*	9 55N	78 10 E
Mafeking, *S. Africa*	25 50S	25 38 E
Mafeteng, *Lesotho*	29 51S	27 15 E
Magadan, *Russia*	59 38N	150 50 E
Magdalen Is., *Canada*	47 30N	61 40W
Magdalena →, *Colombia*	11 6N	74 51W
Magdeburg, *Germany*	52 7N	11 38 E
Magelang, *Indonesia*	7 29S	110 13 E
Magelian's Str., *Chile*	52 30S	75 0W
Maggiore, L., *Italy*	45 57N	8 39 E
Magnetic Pole (North), *Canada*	77 58N	102 8W
Magnetic Pole (South), *Antarctica*	64 8S	138 8 E
Magnitogorsk, *Russia*	53 27N	59 4 E
Magog, *Canada*	45 18N	72 9W
Mahakam →, *Indonesia*	0 35S	117 17 E
Mahalapye, *Botswana*	23 1S	26 51 E
Mahanadi →, *India*	20 20N	86 25 E
Maharashtra □, *India*	20 30N	75 30 E
Mahesana, *India*	23 39N	72 26 E
Maiduguri, *Nigeria*	12 0N	13 20 E
Maijdi, *Bangla.*	22 48N	91 10 E
Maikala Ra., *India*	22 0N	81 0 E
Maimana, *Afghan.*	35 53N	64 38 E
Main →, *Germany*	50 0N	8 18 E
Maine, *France*	47 55N	0 25W
Maine □, *U.S.A.*	45 20N	69 0W
Mainz, *Germany*	50 1N	8 14 E
Majorca = Mallorca, *Spain*	39 30N	3 0 E
Makasar, Str. of, *Indonesia*	1 0S	118 20 E
Makgadikgadi Salt Pans, *Botswana*	20 40S	25 45 E
Makhachkala, *Russia*	43 0N	47 30 E
Makiyivka, *Ukraine*	48 0N	38 0 E
Makkah, *Si. Arabia*	21 30N	39 54 E
Makunda, *Botswana*	22 30S	20 7 E
Malabar Coast, *India*	11 0N	75 0 E
Malacca, Str. of, *Indonesia*	3 0N	101 0 E
Málaga, *Spain*	36 43N	4 23W
Malang, *Indonesia*	7 59S	112 45 E
Malanje, *Angola*	9 36S	16 17 E
Mälaren, *Sweden*	59 30N	17 10 E
Malatya, *Turkey*	38 25N	38 20 E
Malawi ■, *Africa*	11 55S	34 0 E
Malaysia ■, *Asia*	5 0N	110 0 E
Maldives ■, *Ind. Oc.*	5 0N	73 0 E
Malegaon, *India*	20 30N	74 38 E
Mali ■, *Africa*	17 0N	3 0W
Mallorca, *Spain*	39 30N	3 0 E
Malmö, *Sweden*	55 36N	12 59 E
Malone, *U.S.A.*	44 51N	74 18W
Malta ■, *Europe*	35 50N	14 30 E
Malvinas, Is. □ = Falkland Is. □, *Atl. Oc.*	51 30S	59 0W
Man, I. of, *U.K.*	54 15N	4 30W

marfat.com

Listowel — Lyons

Listowel, *Canada*	43 44N	80 58W
Lithuania ■, *Europe*	55 30N	24 0 E
Little Current, *Canada*	45 55N	82 0W
Little Karoo, *S. Africa*	33 45S	21 0 E
Little Laut Is., *Indonesia*	4 45S	115 40 E
Little Rock, *U.S.A.*	34 45N	92 17W
Liuzhou, *China*	24 22N	109 22 E
Liverpool, *U.K.*	53 25N	3 0W
Livingstone, *Zambia*	17 46S	25 52 E
Livonia, *U.S.A.*	42 23N	83 23W
Livorno, *Italy*	43 33N	10 19 E
Ljubljana, *Slovenia*	46 4N	14 33 E
Ljusnan →, *Sweden*	61 12N	17 8 E
Llanos, *S. Amer.*	5 0N	71 35W
Lloret de Mar, *Spain*	41 41N	2 53 E
Lobatse, *Botswana*	25 12S	25 40 E
Lobito, *Angola*	12 18S	13 35 E
Loches, *France*	47 7N	1 0 E
Lock Haven, *U.S.A.*	41 8N	77 28W
Łódź, *Poland*	51 45N	19 27 E
Lofoten, *Norway*	68 30N	14 0 E
Logan, *Ohio, U.S.A.*	39 32N	82 25W
Logan, *W. Va., U.S.A.*	37 51N	81 59W
Logan, Mt., *Canada*	60 31N	140 22W
Logansport, *U.S.A.*	40 45N	86 22W
Logroño, *Spain*	42 28N	2 27W
Lohardaga, *India*	23 27N	84 45 E
Loir →, *France*	47 33N	0 32W
Loire →, *France*	47 16N	2 10W
Lombárdia □, *Italy*	45 40N	9 30 E
Lomblen, *Indonesia*	8 30S	123 32 E
Lombok, *Indonesia*	8 45S	116 30 E
Lomé, *Togo*	6 9N	1 20 E
Lomond, L., *U.K.*	56 8N	4 38W
Lomza, *Poland*	53 10N	22 2 E
London, *Canada*	42 59N	81 15W
London, *U.K.*	51 30N	0 3W
Londrina, *Brazil*	23 18S	51 10W
Long Beach, *U.S.A.*	33 47N	118 11W
Long Branch, *U.S.A.*	40 18N	74 0W
Long I., *Bahamas*	23 20N	75 10W
Long I., *U.S.A.*	40 45N	73 30W
Long Xuyen, *Vietnam*	10 19N	105 28 E
Longlac, *Canada*	49 45N	86 25W
Lons-le-Saunier, *France*	46 40N	5 31 E
Lop Nor, *China*	40 20N	90 10 E
Lorain, *U.S.A.*	41 28N	82 11W
Loralai, *Pakistan*	30 20N	68 41 E
Lorca, *Spain*	37 41N	1 42W
Lorient, *France*	47 45N	3 23W
Lorraine, *France*	48 53N	6 0 E
Los Angeles, *Chile*	37 28S	72 23W
Los Angeles, *U.S.A.*	34 4N	118 15W
Los Mochis, *Mexico*	25 45N	108 57W
Lot →, *France*	44 18N	0 20 E
Louis Trichardt, *S. Africa*	23 1S	29 43 E
Louisa, *U.S.A.*	38 7N	82 36W
Louiseville, *Canada*	46 20N	72 56W
Louisiana □, *U.S.A.*	30 50N	92 0W
Louisville, *U.S.A.*	38 15N	85 46W
Lourdes, *France*	43 6N	0 3W
Lowell, *U.S.A.*	42 38N	71 19W
Lower Tunguska →, *Russia*	65 48N	88 4 E
Lowville, *U.S.A.*	43 47N	75 29W
Luanda, *Angola*	8 50S	13 15 E
Luanshya, *Zambia*	13 3S	28 28 E
Lubbock, *U.S.A.*	33 35N	101 51W
Lübeck, *Germany*	53 52N	10 40 E
Lublin, *Poland*	51 12N	22 38 E
Lubumbashi, *Zaïre*	11 40S	27 28 E
Lucknow, *India*	26 50N	81 0 E
Lüda = Dalian, *China*	38 50N	121 40 E
Lüderitz, *Namibia*	26 41S	15 8 E
Ludhiana, *India*	30 57N	75 56 E
Ludington, *U.S.A.*	43 57N	86 27W
Ludwigshafen, *Germany*	49 29N	8 26 E
Lugano, *Switz.*	46 0N	8 57 E
Lugansk, *Ukraine*	48 38N	39 15 E
Lugo, *Spain*	43 2N	7 35W
Lule →, *Sweden*	65 35N	22 10 E
Luleå, *Sweden*	65 35N	22 10 E
Lüneburger Heide, *Germany*	53 10N	10 12 E
Lunéville, *France*	48 36N	6 30 E
Luni →, *India*	24 41N	71 14 E
Luoyang, *China*	34 40N	112 26 E
Luray, *U.S.A.*	38 40N	78 28W
Lusaka, *Zambia*	15 28S	28 16 E
Lutsk, *Ukraine*	50 50N	25 15 E
Luxembourg, *Lux.*	49 37N	6 9 E
Luxembourg ■, *Europe*	49 45N	6 0 E
Luzern, *Switz.*	47 3N	8 18 E
Luzhou, *China*	28 52N	105 20 E
Luzon, *Phil.*	16 0N	121 0 E
Lvov, *Ukraine*	49 50N	24 0 E
Lyakhov Is., *Russia*	73 40N	141 0 E
Lydenburg, *S. Africa*	25 10S	30 29 E
Lynchburg, *U.S.A.*	37 25N	79 9W
Lynn Lake, *Canada*	56 51N	101 3W
Lyonnais, *France*	45 45N	4 15 E
Lyons, *France*	45 46N	4 50 E

marfat.com

Laut Lismore

Laut, *Indonesia*	4	45N	108	0 E	Levkás, *Greece*	38	40N	20	43 E
Lauzon, *Canada*	46	48N	71	10W	Lewiston, *U.S.A.*	44	6N	70	13W
Laval, *France*	48	4N	0	48W	Lewistown, *U.S.A.*	40	36N	77	34W
Lawrence, *U.S.A.*	42	43N	71	10W	Lexington, *U.S.A.*	38	3N	84	30W
Layla, *Si. Arabia*	22	10N	46	40 E	Lexington Park, *U.S.A.*	38	16N	76	27W
Lazio □, *Italy*	42	10N	12	30 E	Leyte, *Phil.*	11	0N	125	0 E
Le Creusot, *France*	46	48N	4	24 E	Lhasa, *China*	29	25N	90	58 E
Le Havre, *France*	49	30N	0	5 E	Liaoning □, *China*	41	40N	122	30 E
Le Mans, *France*	48	0N	0	10 E	Liaoyang, *China*	41	15N	122	58 E
Le Puy-en-Velay, *France*	45	3N	3	52 E	Liaoyuan, *China*	42	58N	125	2 E
Leamington, *Canada*	42	3N	82	36W	Liberec, *Czech.*	50	47N	15	7 E
Lebanon, *Ind., U.S.A.*	40	3N	86	28W	Liberia ■, *W. Afr.*	6	30N	9	30W
Lebanon, *Ky., U.S.A.*	37	34N	85	15W	Libourne, *France*	44	55N	0	14W
Lebanon, *Pa., U.S.A.*	40	20N	76	26W	Libreville, *Gabon*	0	25N	9	26 E
Lebanon ■, *Asia*	34	0N	36	0 E	Libya ■, *N. Afr.*	27	0N	17	0 E
Lecce, *Italy*	40	23N	18	11 E	Libyan Desert, *Africa*	25	0N	25	0 E
Leduc, *Canada*	53	15N	113	30W	Lichinga, *Mozam.*	13	13S	35	11 E
Leeds, *U.K.*	53	48N	1	33W	Lichtenburg, *S. Africa*	26	8S	26	8 E
Leeuwarden, *Neths.*	53	15N	5	48 E	Liechtenstein ■, *Europe*	47	8N	9	35 E
Leeuwin, C., *Australia*	34	20S	115	9 E	Liège, *Belgium*	50	38N	5	35 E
Leeward Is., *Atl. Oc.*	16	30N	63	30W	Liepāja, *Latvia*	56	30N	21	0 E
Leganés, *Spain*	40	19N	3	45W	Liguria □, *Italy*	44	30N	8	50 E
Legnica, *Poland*	51	12N	16	10 E	Ligurian Sea, *Medit. S.*	43	20N	9	0 E
Leh, *India*	34	9N	77	35 E	Likasi, *Zaïre*	10	55S	26	48 E
Lehututu, *Botswana*	23	54S	21	55 E	Lille, *France*	50	38N	3	3 E
Leicester, *U.K.*	52	38N	1	8W	Lillehammer, *Norway*	61	8N	10	30 E
Leiden, *Neths.*	52	9N	4	30 E	Lilongwe, *Malawi*	14	0S	33	48 E
Leine →, *Germany*	52	43N	9	36 E	Lim Fjord, *Denmark*	56	55N	9	0 E
Leipzig, *Germany*	51	18N	12	22 E	Lima, *Peru*	12	0S	77	0W
Léman, L., *Europe*	46	26N	6	30 E	Lima, *U.S.A.*	40	44N	84	6W
Lena →, *Russia*	72	52N	126	40 E	Limerick, *Ireland*	52	40N	8	37W
Leningrad = St. Petersburg, *Russia*	59	55N	30	20 E	Limnos, *Greece*	39	50N	25	5 E
Leninsk-Kuznetskiy, *Russia*	54	44N	86	10 E	Limoges, *France*	45	50N	1	15 E
Lens, *France*	50	26N	2	50 E	Limousin, *France*	45	30N	1	30 E
Leominster, *U.S.A.*	42	32N	71	46W	Limoux, *France*	43	4N	2	12 E
León, *Mexico*	21	7N	101	40W	Limpopo →, *Africa*	25	5S	33	30 E
León, *Spain*	42	38N	5	34W	Linares, *Spain*	38	10N	3	40W
Lérida, *Spain*	41	37N	0	39 E	Lincoln, *Maine, U.S.A.*	45	22N	68	30W
Les Sables-d'Olonne, *France*	46	30N	1	45W	Lincoln, *Nebr., U.S.A.*	40	49N	96	41W
Leskovac, *Serbia, Yug.*	43	0N	21	58 E	Lincoln Sea, *Arctic*	84	0N	55	0W
Lesotho ■, *Africa*	29	40S	28	0 E	Lindsay, *Canada*	44	22N	78	43W
Lésvos, *Greece*	39	10N	26	20 E	Lingga Arch., *Indonesia*	0	10S	104	30 E
Leszno, *Poland*	51	50N	16	30 E	Linköping, *Sweden*	58	28N	15	36 E
Lethbridge, *Canada*	49	45N	112	45W	Linton, *U.S.A.*	39	2N	87	10W
Leti Is., *Indonesia*	8	10S	128	0 E	Linxia, *China*	35	36N	103	10 E
Letlhakeng →, *Botswana*	21	16S	24	0 E	Linz, *Austria*	48	18N	14	18 E
Leuven, *Belgium*	50	52N	4	42 E	Lion, G. du, *France*	43	10N	4	0 E
Lévis, *Canada*	46	48N	71	9W	Lipetsk, *Russia*	52	37N	39	35 E
Levkás, *Greece*	38	40N	20	43 E	Lippe →, *Germany*	51	39N	6	36 E
					Lisbon, *Portugal*	38	42N	9	10W
					Lisieux, *France*	49	10N	0	12 E
					Lismore, *Australia*	28	44S	153	21 E

marfat.com

Kurgan — Lausanne

Kurgan, *Russia*	55 26N	65 18 E
Kuril Is., *Russia*	45 0N	150 0 E
Kurnool, *India*	15 45N	78 0 E
Kursk, *Russia*	51 42N	36 11 E
Kuruman, *S. Africa*	27 28S	23 28 E
Kuruman →, *S. Africa*	26 56S	20 39 E
Kurume, *Japan*	33 15N	130 30 E
Kushiro, *Japan*	43 0N	144 25 E
Kushtia, *Bangla*	23 55N	89 5 E
Kütahya, *Turkey*	39 30N	30 2 E
Kutaisi, *Georgia*	42 19N	42 40 E
Kutch, Gulf of, *India*	22 50N	69 15 E
Kutch, Rann of, *India*	24 0N	70 0 E
Kuwait, *Kuwait*	29 30N	48 0 E
Kuwait ■, *Asia*	29 30N	47 30 E
Kuybyshev = Samara, *Russia*	53 8N	50 6 E
KwaMashu, *S. Africa*	29 45S	30 58 E
Kwangju, *S. Korea*	35 9N	126 54 E
Kyōto, *Japan*	35 0N	135 45 E
Kyrgyzstan ■, *Asia*	42 0N	75 0 E
Kyūshū, *Japan*	33 0N	131 0 E
Kyzyl Kum, *Uzbekistan*	42 30N	65 0 E
Kzyl-Orda, *Kazakhstan*	44 48N	65 28 E

L

La Chorrera, *Panama*	8 50N	79 50W
La Coruña, *Spain*	43 20N	8 25W
La Mancha, *Spain*	39 10N	2 54W
La Paz, *Bolivia*	16 20S	68 10W
La Perouse Str., *Asia*	45 40N	142 0 E
La Plata, *Argentina*	35 0S	57 55W
La Porte, *U.S.A.*	41 36N	86 43W
La Rioja □, *Spain*	42 20N	2 20W
La Roche-sur-Yon, *France*	46 40N	1 25W
La Rochelle, *France*	46 10N	1 9W
La Sarre, *Canada*	48 45N	79 15W
La Spézia, *Italy*	44 7N	9 50 E
La Tuque, *Canada*	47 30N	72 50W
Labé, *Guinea*	11 24N	12 16W
Labrador □, *Canada*	53 20N	61 0W
Labuk B., *Malaysia*	6 10N	117 50 E
Lac-Mégantic, *Canada*	45 35N	70 53W
Laccadive Is. = Lakshadweep Is., *Ind. Oc.*	10 0N	72 30 E
Lachine, *Canada*	45 30N	73 40W
Laconia, *U.S.A.*	43 32N	71 28W
Ladakh Ra., *India*	34 0N	78 0 E
Ladoga, L., *Russia*	61 15N	30 30 E
Ladybrand, *S. Africa*	29 9S	27 29 E
Ladysmith, *S. Africa*	28 32S	29 46 E
Lae, *Papua N. G.*	6 40S	147 2 E
Lafayette, *Ind., U.S.A.*	40 25N	86 54W
Lafayette, *La., U.S.A.*	30 14N	92 1W
Lagos, *Nigeria*	6 25N	3 27 E
Lagos, *Portugal*	37 5N	8 41W
Lahn →, *Germany*	50 19N	7 37 E
Lahore, *Pakistan*	31 32N	74 22 E
Lahti, *Finland*	60 58N	25 40 E
Laingsburg, *S. Africa*	33 9S	20 52 E
Lake Charles, *U.S.A.*	30 14N	93 13W
Lakewood, *U.S.A.*	41 29N	81 48W
Lakshadweep Is., *Ind. Oc.*	10 0N	72 30 E
Lamon Bay, *Phil.*	14 30N	122 20 E
Lancaster, *N.H., U.S.A.*	44 29N	71 34W
Lancaster, *Pa., U.S.A.*	40 2N	76 19W
Lancaster Sd., *Canada*	74 13N	84 0W
Landes, *France*	44 0N	1 0W
Land's End, *U.K.*	50 4N	5 44W
Langres, *France*	47 52N	5 20 E
Langres, Plateau de, *France*	47 45N	5 3 E
Languedoc, *France*	43 58N	3 55 E
Lannion, *France*	48 46N	3 29W
L'Annonciation, *Canada*	46 25N	74 55W
L'Anse, *U.S.A.*	46 45N	88 27W
Lansing, *U.S.A.*	42 44N	84 33W
Lanzhou, *China*	36 1N	103 52 E
Laoag, *Phil.*	18 7N	120 34 E
Laon, *France*	49 33N	3 35 E
Laos ■, *Asia*	17 45N	105 0 E
Lapeer, *U.S.A.*	43 3N	83 19W
Lapland, *Europe*	68 7N	24 0 E
Laptev Sea, *Russia*	76 0N	125 0 E
Laredo, *U.S.A.*	27 30N	99 30W
Lárisa, *Greece*	39 36N	22 27 E
Larvik, *Norway*	59 4N	10 0 E
Las Palmas, *Canary Is.*	28 7N	15 26W
Las Vegas, *U.S.A.*	36 10N	115 9W
Lashio, *Burma*	22 56N	97 45 E
Latakia, *Syria*	35 30N	35 45 E
Latina, *Italy*	41 28N	12 52 E
Latvia ■, *Europe*	56 50N	24 0 E
Launceston, *Australia*	41 24S	147 8 E
Laurentian Plateau, *Canada*	52 0N	70 0W
Lausanne, *Switz.*	46 32N	6 38 E

marfat.com

Knysna,s — Kure

Knysna, *S. Africa*	34 2S	23 2 E	
Kōbe, *Japan*	34 45N	135 10 E	
Koblenz, *Germany*	50 21N	7 36 E	
Kobroor, *Indonesia*	6 10S	134 30 E	
Koch Bihar, *India*	26 22N	89 29 E	
Kodiak I., *U.S.A.*	57 30N	152 45W	
Koffiefontein, *S. Africa*	29 30S	25 0 E	
Koforidua, *Ghana*	6 3N	0 17W	
Koh-i-Bābā, *Afghan.*	34 30N	67 0 E	
Kohat, *Pakistan*	33 40N	71 29 E	
Kokchetav, *Kazakhstan*	53 20N	69 25 E	
Kokomo, *U.S.A.*	40 29N	86 8W	
Kokstad, *S. Africa*	30 32S	29 29 E	
Kola Pen., *Russia*	67 30N	38 0 E	
Kolar, *India*	13 12N	78 15 E	
Kolguyev I., *Russia*	69 20N	48 30 E	
Kolhapur, *India*	16 43N	74 15 E	
Kolomna, *Russia*	55 8N	38 45 E	
Kolwezi, *Zaire*	10 40S	25 25 E	
Kolyma →, *Russia*	69 30N	161 0 E	
Kolyma Ra., *Russia*	63 0N	157 0 E	
Komandorskiye Is., *Russia*	55 0N	167 0 E	
Komatipoort, *S. Africa*	25 25S	31 55 E	
Komi □, *Russia*	64 0N	55 0 E	
Kompong Cham, *Cambodia*	12 0N	105 30 E	
Kompong Chhnang, *Cambodia*	12 20N	104 35 E	
Kompong Som, *Cambodia*	10 38N	103 30 E	
Komsomolets I., *Russia*	80 30N	95 0 E	
Komsomolsk, *Russia*	50 30N	137 0 E	
Konin, *Poland*	52 12N	18 15 E	
Konya, *Turkey*	37 52N	32 35 E	
Korce, *Albania*	40 37N	20 50 E	
Korea, North ■, *Asia*	40 0N	127 0 E	
Korea, South ■, *Asia*	36 0N	128 0 E	
Korea Strait, *Asia*	34 0N	129 30 E	
Kōriyama, *Japan*	37 24N	140 23 E	
Korla, *China*	41 45N	86 4 E	
Körös →, *Hungary*	46 43N	20 12 E	
Kortrijk, *Belgium*	50 50N	3 17 E	
Kos, *Greece*	36 50N	27 15 E	
Košice, *Slovak Rep.*	48 42N	21 15 E	
Kosovo □, *Serbia, Yug.*	42 30N	21 0 E	
Kosti, *Sudan*	13 8N	32 43 E	
Kostroma, *Russia*	57 50N	40 58 E	
Koszalin, *Poland*	54 11N	16 8 E	
Kota, *India*	25 14N	75 49 E	
Kota Baharu, *Malaysia*	6 7N	102 14 E	
Kota Kinabalu, *Malaysia*	6 0N	116 4 E	
Kotka, *Finland*	60 28N	26 58 E	
Kotri, *Pakistan*	25 22N	68 22 E	
Kotuy →, *Russia*	71 54N	102 6 E	
Kounradskiy, *Kazakhstan*	46 59N	75 0 E	
Kra, Isthmus of, *Thailand*	10 15N	99 30 E	
Kragujevac, *Serbia, Yug.*	44 2N	20 56 E	
Krajina, *Bos.-H.*	44 45N	16 35 E	
Kraków, *Poland*	50 4N	19 57 E	
Krasnodar, *Russia*	45 5N	39 0 E	
Krasnoturinsk, *Russia*	59 46N	60 12 E	
Krasnovodsk, *Turkmenistan*	40 5N	53 5 E	
Krasnoyarsk, *Russia*	56 8N	93 0 E	
Kratie, *Cambodia*	12 32N	106 10 E	
Krefeld, *Germany*	51 20N	6 33 E	
Kremenchug, *Ukraine*	49 5N	33 25 E	
Krishna →, *India*	15 57N	80 59 E	
Krishnanagar, *India*	23 24N	88 33 E	
Kristiansand, *Norway*	58 8N	8 1 E	
Kristiansund, *Norway*	63 7N	7 45 E	
Krivoy Rog, *Ukraine*	47 51N	33 20 E	
Kroonstad, *S. Africa*	27 43S	27 19 E	
Krosno, *Poland*	49 42N	21 46 E	
Kruger Nat. Park, *S. Africa*	23 30S	31 40 E	
Krugersdorp, *S. Africa*	26 5S	27 46 E	
Kruisfontein, *S. Africa*	33 59S	24 43 E	
Kruševac, *Serbia, Yug.*	43 35N	21 28 E	
Kuala Lumpur, *Malaysia*	3 9N	101 41 E	
Kuala Terengganu, *Malaysia*	5 20N	103 8 E	
Kualakapuas, *Indonesia*	2 55S	114 20 E	
Kucing, *Malaysia*	1 33N	110 25 E	
Kudat, *Malaysia*	6 55N	116 55 E	
Kumanovo, *Macedonia*	42 9N	21 42 E	
Kumasi, *Ghana*	6 41N	1 38W	
Kumayri = Gyumri, *Armenia*	40 47N	43 50 E	
Kumbakonam, *India*	10 58N	79 25 E	
Kunlun Shan, *Asia*	36 0N	86 30 E	
Kunming, *China*	25 1N	102 41 E	
Kuopio, *Finland*	62 53N	27 35 E	
Kupang, *Indonesia*	10 19S	123 39 E	
Kür →, *Azerbaijan*	39 29N	49 15 E	
Kurashiki, *Japan*	34 40N	133 50 E	
Kurdistan, *Asia*	37 20N	43 30 E	
Kure, *Japan*	34 14N	132 32 E	

marfat.com

Kent Knoxville

Kent, *U.S.A.*	41	9N	81	22W	Kigali, *Rwanda*	1	59S	30	4 E
Kenton, *U.S.A.*	40	39N	83	37W	Kigoma-Ujiji, *Tanzania*	4	55S	29	36 E
Kentucky □, *U.S.A.*	37	0N	84	0W	Kikwit, *Zaïre*	5	0S	18	45 E
Kentucky →, *U.S.A.*	38	41N	85	11W	Kilimanjaro, *Tanzania*	3	7S	37	20 E
Kentville, *Canada*	45	6N	64	29W	Kimberley, *S. Africa*	28	43S	24	46 E
Kenya ■, *Africa*	1	0N	38	0 E	Kimberley Plateau, *Australia*	16	20S	127	0 E
Kenya, Mt., *Kenya*	0	10S	37	18 E	Kincardine, *Canada*	44	10N	81	40W
Kerala □, *India*	11	0N	76	15 E	Kindu, *Zaïre*	2	55S	25	50 E
Kerch, *Ukraine*	45	20N	36	20 E	King William's Town, *S. Africa*	32	51S	27	22 E
Kerinci, *Indonesia*	1	40S	101	15 E	Kingston, *Canada*	44	14N	76	30W
Kermadec Trench, *Pac. Oc.*	30	30S	176	0W	Kingston, *Jamaica*	18	0N	76	50W
Kerman, *Iran*	30	15N	57	1 E	Kingston, *N.Y., U.S.A.*	41	56N	73	59W
Kestell, *S. Africa*	28	17S	28	42 E	Kingston, *Pa., U.S.A.*	41	16N	75	54W
Ketchikan, *U.S.A.*	55	21N	131	39W	Kingston upon Hull, *U.K.*	53	45N	0	21W
Kewaunee, *U.S.A.*	44	27N	87	31W	Kingstown, *St. Vincent*	13	10N	61	10W
Keweenaw B., *U.S.A.*	47	0N	88	15W	Kinshasa, *Zaïre*	4	20S	15	15 E
Keweenaw Pen., *U.S.A.*	47	30N	88	0W	Kirensk, *Russia*	57	50N	107	55 E
Keweenaw Pt., *U.S.A.*	47	25N	87	43W	Kirgiz Steppe, *Eurasia*	50	0N	55	0 E
Key West, *U.S.A.*	24	33N	81	48W	Kiribati ■, *Pac. Oc.*	5	0S	180	0 E
Keyser, *U.S.A.*	39	26N	78	59W	Kirkenes, *Norway*	69	40N	30	5 E
Khabarovsk, *Russia*	48	30N	135	5 E	Kirkland Lake, *Canada*	48	9N	80	2W
Khairpur, *Pakistan*	27	32N	68	49 E	Kirkuk, *Iraq*	35	30N	44	21 E
Khamas Country, *Botswana*	21	45S	26	30 E	Kirkwood, *S. Africa*	33	22S	25	15 E
Khandwa, *India*	21	49N	76	22 E	Kirov, *Russia*	58	35N	49	40 E
Khanewal, *Pakistan*	30	20N	71	55 E	Kirovograd, *Ukraine*	48	35N	32	20 E
Khaniá, *Greece*	35	30N	24	4 E	Kirthar Range, *Pakistan*	27	0N	67	0 E
Kharagpur, *India*	22	20N	87	25 E	Kiruna, *Sweden*	67	52N	20	15 E
Khargon, *India*	21	45N	75	40 E	Kisangani, *Zaïre*	0	35N	25	15 E
Kharkov, *Ukraine*	49	58N	36	20 E	Kishanganj, *India*	26	3N	88	14 E
Khartoum, *Sudan*	15	31N	32	35 E	Kishinev, *Moldova*	47	0N	28	50 E
Khaskovo, *Bulgaria*	41	56N	25	30 E	Kisumu, *Kenya*	0	3S	34	45 E
Khatanga, *Russia*	72	0N	102	20 E	Kitakyūshū, *Japan*	33	50N	130	50 E
Kherson, *Ukraine*	46	35N	32	35 E	Kitchener, *Canada*	43	27N	80	29W
Khmelnitskiy, *Ukraine*	49	23N	27	0 E	Kithira, *Greece*	36	8N	23	0 E
Khorixas, *Namibia*	20	16S	14	59 E	Kitikmeot □, *Canada*	70	0N	110	0W
Khorramshahr, *Iran*	30	29N	48	15 E	Kitimat, *Canada*	54	3N	128	38W
Khouribga, *Morocco*	32	58N	6	57W	Kittanning, *U.S.A.*	40	49N	79	31W
Khulna, *Bangla.*	22	45N	89	34 E	Kitwe, *Zambia*	12	54S	28	13 E
Khulna □, *Bangla.*	22	25N	89	35 E	Kivu, L., *Zaïre*	1	48S	29	0 E
Khumago, *Botswana*	20	26S	24	32 E	Kladno, *Czech.*	50	10N	14	7 E
Khushab, *Pakistan*	32	20N	72	20 E	Klagenfurt, *Austria*	46	38N	14	20 E
Khuzdar, *Pakistan*	27	52N	66	30 E	Klar →, *Sweden*	59	23N	13	32 E
Kicking Horse Pass, *Canada*	51	28N	116	16W	Klawer, *S. Africa*	31	44S	18	36 E
Kiel, *Germany*	54	19N	10	8 E	Klerksdorp, *S. Africa*	26	53S	26	38 E
Kiel Canal → = Nord-Ostsee-Kanal →, *Germany*	54	12N	9	32 E	Klipplaat, *S. Africa*	33	1S	24	22 E
Kielce, *Poland*	50	52N	20	42 E	Klondike, *Canada*	64	0N	139	26W
Kieler Bucht, *Germany*	54	35N	10	25 E	Klyuchevsk Vol., *Russia*	55	30N	160	30 E
Kiev, *Ukraine*	50	30N	30	28 E	Knossós, *Greece*	35	16N	25	10 E
					Knoxville, *U.S.A.*	35	58N	83	55W

marfat.com

Kalimantan

Kalimantan, *Indonesia*	0	0	114 0 E
Kaliningrad, *Russia* ..	54	42N	20 32 E
Kalisz, *Poland*	51	45N	18 8 E
Kalkaska, *U.S.A.*	44	44N	85 11W
Kalmar, *Sweden*	56	40N	16 20 E
Kalmykia □, *Russia* .	46	5N	46 1 E
Kaluga, *Russia*	54	35N	36 10 E
Kama →, *Russia* ...	55	45N	52 0 E
Kamchatka, *Russia* ..	57	0N	160 0 E
Kamina, *Zaïre*	8	45S	25 0 E
Kamloops, *Canada* ..	50	40N	120 20W
Kampala, *Uganda* ...	0	20N	32 30 E
Kampuchea ■ = Cambodia ■, *Asia*	12	15N	105 0 E
Kamyanets-Podilskyy, *Ukraine*	48	45N	26 40 E
Kananga, *Zaïre*	5	55S	22 18 E
Kanawha →, *U.S.A.*	38	50N	82 9W
Kanazawa, *Japan* ...	36	30N	136 38 E
Kanchenjunga, *Nepal*	27	50N	88 10 E
Kanchipuram, *India* ..	12	52N	79 45 E
Kandy, *Sri Lanka* ...	7	18N	80 43 E
Kane, *U.S.A.*	41	40N	78 49W
Kangean Is., *Indonesia*	6	55S	115 23 E
Kanin Pen., *Russia* ..	68	0N	45 0 E
Kankakee, *U.S.A.* ...	41	7N	87 52W
Kankakee →, *U.S.A.*	41	23N	88 15W
Kankan, *Guinea*	10	23N	9 15W
Kano, *Nigeria*	12	2N	8 30 E
Kanpur, *India*	26	28N	80 20 E
Kansas □, *U.S.A.* ..	38	30N	99 0W
Kansas City, *Kans.*, *U.S.A.*	39	7N	94 38W
Kansas City, *Mo.*, *U.S.A.*	39	6N	94 35W
Kanye, *Botswana* ...	24	55S	25 28 E
Kaohsiung, *Taiwan* ..	22	35N	120 16 E
Kaolack, *Senegal* ...	14	5N	16 8W
Kaposvár, *Hungary* ..	46	25N	17 47 E
Kapuas →, *Indonesia*	0	25S	109 20 E
Kapuas Hulu Ra., *Malaysia*	1	30N	113 30 E
Kapuskasing, *Canada*	49	25N	82 30W
Kara Bogaz Gol, *Turkmenistan*	41	0N	53 30 E
Kara Kum, *Turkmenistan*	39	30N	60 0 E
Kara Sea, *Russia* ...	75	0N	70 0 E
Karachi, *Pakistan* ...	24	53N	67 0 E
Karaganda, *Kazakhstan*	49	50N	73 10 E
Karakoram Ra., *Pakistan*	35	30N	77 0 E
Karasburg, *Namibia*	28	0S	18 44 E
Karbala, *Iraq*	32	36N	44 3 E
Karelia □, *Russia* ...	65	30N	32 30 E
Karimata Is., *Indonesia*	1	25S	109 0 E
Karimunjawa Is., *Indonesia*	5	50S	110 30 E
Karlskrona, *Sweden* .	56	10N	15 35 E
Karlsruhe, *Germany* .	49	0N	8 23 E
Karlstad, *Sweden* ...	59	23N	13 30 E
Karnal, *India*	29	42N	77 2 E
Karnataka □, *India* ..	13	15N	77 0 E
Kärnten □, *Austria* ..	46	52N	13 30 E
Karsakpay, *Kazakhstan*	47	55N	66 40 E
Kasai →, *Zaire*	3	30S	16 10 E
Kashan, *Iran*	34	5N	51 30 E
Kashi, *China*	39	30N	76 2 E
Kassalâ, *Sudan*	15	30N	36 0 E
Kassel, *Germany* ...	51	18N	9 26 E
Kasur, *Pakistan*	31	5N	74 25 E
Katha, *Burma*	24	10N	96 30 E
Katihar, *India*	25	34N	87 36 E
Katmandu, *Nepal* ...	27	45N	85 20 E
Katowice, *Poland* ...	50	17N	19 5 E
Katsina, *Nigeria*	13	0N	7 32 E
Kattegat, *Denmark* ..	57	0N	11 20 E
Kauai, *U.S.A.*	22	3N	159 30W
Kaukauna, *U.S.A.* ...	44	17N	88 17W
Kaunas, *Lithuania* ...	54	54N	23 54 E
Kaválla, *Greece*	40	57N	24 28 E
Kawagoe, *Japan*	35	55N	139 29 E
Kawardha, *India*	22	0N	81 17 E
Kawasaki, *Japan*	35	35N	139 42 E
Kayes, *Mali*	14	25N	11 30W
Kayseri, *Turkey*	38	45N	35 30 E
Kazakhstan ■, *Asia* .	50	0N	70 0 E
Kazan, *Russia*	55	50N	49 10 E
Kazerun, *Iran*	29	38N	51 40 E
Kebnekaise, *Sweden*	67	53N	18 33 E
Kecskemét, *Hungary*	46	57N	19 42 E
Kediri, *Indonesia*	7	51S	112 1 E
Keene, *U.S.A.*	42	56N	72 17W
Keetmanshoop, *Namibia*	26	35S	18 8 E
Kefallinia, *Greece* ...	38	20N	20 30 E
Keflavik, *Iceland*	64	2N	22 35W
Kelang, *Malaysia*	3	2N	101 26 E
Kelowna, *Canada* ...	49	50N	119 25W
Kemerovo, *Russia* ...	55	20N	86 5 E
Kemi, *Finland*	65	44N	24 34 E
Kemi →, *Finland* ...	65	47N	24 32 E
Kendari, *Indonesia* ..	3	50S	122 30 E
Kenhardt, *S. Africa* ..	29	19S	21 12 E
Kenitra, *Morocco* ...	34	15N	6 40W
Kenosha, *U.S.A.*	42	35N	87 49W

marfat.com

Jaipur — Kalgoorlie-Boulder

Jaipur, *India*	27	0N	75 50 E	João Pessoa, *Brazil*	7	10S	34 52W
Jakarta, *Indonesia*	6	9S	106 49 E	Jodhpur, *India*	26	23N	73 8 E
Jalalabad, *Afghan.*	34	30N	70 29 E	Johannesburg, *S. Africa*	26	10S	28 2 E
Jalgaon, *India*	21	0N	75 42 E	Johnson City, *U.S.A.*	42	7N	75 58W
Jalna, *India*	19	48N	75 38 E	Johnstown, *U.S.A.*	40	20N	78 55W
Jalpaiguri, *India*	26	32N	88 46 E	Johor Baharu, *Malaysia*	1	28N	103 46 E
Jamaica ■, *W. Indies*	18	10N	77 30W	Joliet, *U.S.A.*	41	32N	88 5W
Jamalpur, *Bangla.*	24	52N	89 56 E	Joliette, *Canada*	46	3N	73 24W
Jamalpur, *India*	25	18N	86 28 E	Jolo, *Phil.*	6	0N	121 0 E
Jambi, *Indonesia*	1	38S	103 30 E	Jönköping, *Sweden*	57	45N	14 10 E
James B., *Canada*	51	30N	80 0W	Jonquière, *Canada*	48	27N	71 14W
Jamestown, *Ky., U.S.A.*	36	59N	85 4W	Jordan ■, *Asia*	31	0N	36 0 E
Jamestown, *N.Y., U.S.A.*	42	6N	79 14W	Jos, *Nigeria*	9	53N	8 51 E
Jammu, *India*	32	43N	74 54 E	Juan de Fuca Str., *Canada*	48	15N	124 0W
Jammu & Kashmir □, *India*	34	25N	77 0 E	Juiz de Fora, *Brazil*	21	43S	43 19W
Jamnagar, *India*	22	30N	70 6 E	Jullundur, *India*	31	20N	75 40 E
Jamshedpur, *India*	22	44N	86 12 E	Junagadh, *India*	21	30N	70 30 E
Jaora, *India*	23	40N	75 10 E	Juneau, *U.S.A.*	58	18N	134 25W
Japan ■, *Asia*	36	0N	136 0 E	Junggar Pendi, *China*	44	30N	86 0 E
Japan, Sea of, *Asia*	40	0N	135 0 E	Jupiter →, *Canada*	49	29N	63 37W
Japurá →, *Brazil*	3	8S	65 46W	Jura, *Europe*	46	40N	6 5 E
Jask, *Iran*	25	38N	57 45 E	Jutland, *Denmark*	56	25N	9 30 E
Jaunpur, *India*	25	46N	82 44 E	Jyväskylä, *Finland*	62	14N	25 50 E
Java, *Indonesia*	7	0S	110 0 E				
Java Sea, *Indonesia*	4	35S	107 15 E				
Jedda, *Si. Arabia*	21	29N	39 10 E				
Jeffersonville, *U.S.A.*	38	17N	85 44W				
Jelenia Góra, *Poland*	50	50N	15 45 E				
Jena, *Germany*	50	54N	11 35 E				
Jerez de la Frontera, *Spain*	36	41N	6 7W				
Jersey City, *U.S.A.*	40	44N	74 4W				
Jerusalem, *Israel*	31	47N	35 10 E				
Jessore, *Bangla.*	23	10N	89 10 E				
Jhang Maghiana, *Pakistan*	31	15N	72 22 E				
Jhansi, *India*	25	30N	78 36 E				
Jhelum, *Pakistan*	33	0N	73 45 E				
Jhelum →, *Pakistan*	31	20N	72 10 E				
Jiamusi, *China*	46	40N	130 26 E				
Jian, *China*	27	6N	114 59 E				
Jiangsu □, *China*	33	0N	120 0 E				
Jiangxi □, *China*	27	30N	116 0 E				
Jihlava →, *Czech.*	48	55N	16 36 E				
Jilin, *China*	43	44N	126 30 E				
Jilin □, *China*	44	0N	127 0 E				
Jima, *Ethiopia*	7	40N	36 47 E				
Jinan, *China*	36	38N	117 1 E				
Jinja, *Uganda*	0	25N	33 12 E				
Jinzhou, *China*	41	5N	121 3 E				
Jixi, *China*	45	20N	130 50 E				

K

K2, *Pakistan*	35	58N	76 32 E				
Kabardino Balkaria □, *Russia*	43	30N	43 30 E				
Kābul, *Afghan.*	34	28N	69 11 E				
Kabwe, *Zambia*	14	30S	28 29 E				
Kachin □, *Burma*	26	0N	97 30 E				
Kaduna, *Nigeria*	10	30N	7 21 E				
Kaesong, *N. Korea*	37	58N	126 35 E				
Kagoshima, *Japan*	31	35N	130 33 E				
Kai Is., *Indonesia*	5	55S	132 45 E				
Kaifeng, *China*	34	49N	114 21 E				
Kaiserslautern, *Germany*	49	26N	7 45 E				
Kaitaia, *N.Z.*	35	8S	173 17 E				
Kajaani, *Finland*	64	17N	27 46 E				
Kakinada, *India*	16	57N	82 11 E				
Kalahari, *Africa*	24	0S	21 30 E				
Kalamazoo, *U.S.A.*	42	17N	85 35W				
Kalamazoo →, *U.S.A.*	42	40N	86 10W				
Kalemie, *Zaire*	5	55S	29 9 E				
Kalgoorlie-Boulder, *Australia*	30	40S	121 22 E				

marfat.com

Iisalmi, *Finland*	63	32N	27	10 E	Irian Jaya □, *Indonesia*	4	0S 137 0 E
IJsselmeer, *Neths.*	52	45N	5	20 E	Iringa, *Tanzania*	7	48S 35 43 E
Ikerre-Ekiti, *Nigeria*	7	25N	5	19 E	Irish Sea, *U.K.*	53	38N 4 48W
Ila, *Nigeria*	8	0N	4	39 E	Irkutsk, *Russia*	52	18N 104 20 E
Ile-de-France, *France*	49	0N	2	20 E	Iron Gate, *Europe*	44	42N 22 30 E
Ilesha, *Nigeria*	7	37N	4	40 E	Iron Mountain, *U.S.A.*	45	49N 88 4W
Ilhéus, *Brazil*	14	49S	39	2W	Ironton, *U.S.A.*	38	32N 82 41W
Ili →, *Kazakhstan*	45	53N	77	10 E	Irrawaddy →, *Burma*	15	50N 95 6 E
Iller →, *Germany*	48	23N	9	58 E	Irtysh →, *Russia*	61	4N 68 52 E
Illinois □, *U.S.A.*	40	15N	89	30W	Ísafjörður, *Iceland*	66	5N 23 9W
Iloilo, *Phil.*	10	45N	122	33 E	Isar →, *Germany*	48	48N 12 57 E
Ilorin, *Nigeria*	8	30N	4	35 E	Isère →, *France*	44	59N 4 51 E
Imperatriz, *Brazil*	5	30S	47	29W	Iseyin, *Nigeria*	8	0N 3 36 E
Imphal, *India*	24	48N	93	56 E	Ishpeming, *U.S.A.*	46	29N 87 40W
Inari, L., *Finland*	69	0N	28	0 E	İskenderun, *Turkey*	36	32N 36 10 E
Inchon, *S. Korea*	37	27N	126	40 E	Islamabad, *Pakistan*	33	40N 73 10 E
Incomáti →, *Mozam.*	25	46S	32	43 E	Island Pond, *U.S.A.*	44	49N 71 53W
Indals →, *Sweden*	62	36N	17	30 E	Ismâ'ilîya, *Egypt*	30	37N 32 18 E
India ■, *Asia*	20	0N	78	0 E	Israel ■, *Asia*	32	0N 34 50 E
Indiana, *U.S.A.*	40	37N	79	9W	Issoire, *France*	45	32N 3 15 E
Indiana □, *U.S.A.*	40	0N	86	0W	İstanbul, *Turkey*	41	0N 29 0 E
Indianapolis, *U.S.A.*	39	46N	86	9W	Istres, *France*	43	31N 4 59 E
Indigirka →, *Russia*	70	48N	148	54 E	Istria, *Croatia*	45	10N 14 0 E
Indonesia ■, *Asia*	5	0S	115	0 E	Itaipu Dam, *Brazil*	25	30S 54 30W
Indore, *India*	22	42N	75	53 E	Italy ■, *Europe*	42	0N 13 0 E
Indre →, *France*	47	16N	0	11 E	Ithaca, *U.S.A.*	42	27N 76 30W
Indus →, *Pakistan*	24	20N	67	47 E	Ivanava, *Belarus*	52	7N 25 29 E
Ingolstadt, *Germany*	48	46N	11	26 E	Ivano-Frankovsk, *Ukraine*	48	40N 24 40 E
Inn →, *Austria*	48	35N	13	28 E	Ivanovo, *Russia*	57	5N 41 0 E
Inner Mongolia □, *China*	42	0N	112	0 E	Ivory Coast ■, *Africa*	7	30N 5 0W
Innsbruck, *Austria*	47	16N	11	23 E	Ivujivik, *Canada*	62	24N 77 55W
Inowroclaw, *Poland*	52	50N	18	12 E	Iwaki, *Japan*	37	3N 140 55 E
Insein, *Burma*	16	50N	96	5 E	Iwo, *Nigeria*	7	39N 4 9 E
Interlaken, *Switz.*	46	41N	7	50 E	Ixopo, *S. Africa*	30	11S 30 5 E
Inuvik, *Canada*	68	16N	133	40W	Izhevsk, *Russia*	56	51N 53 14 E
Invercargill, *N.Z.*	46	24S	168	24 E	İzmir, *Turkey*	38	25N 27 8 E
Inverness, *U.K.*	57	29N	4	13W			
Ionia, *U.S.A.*	42	59N	85	4W			
Ionian Is., *Greece*	38	40N	20	0 E			
Ionian Sea, *Medit. S.*	37	30N	17	30 E			
Iowa □, *U.S.A.*	42	18N	93	30W			
Iowa City, *U.S.A.*	41	40N	91	32W			
Ipoh, *Malaysia*	4	35N	101	5 E			
Ipswich, *U.K.*	52	4N	1	10 E			
Iquique, *Chile*	20	19S	70	5W			
Iquitos, *Peru*	3	45S	73	10W			
Iráklion, *Greece*	35	20N	25	12 E			
Iran ■, *Asia*	33	0N	53	0 E			
Iran Ra., *Malaysia*	2	20N	114	50 E			
Irapuato, *Mexico*	20	40N	101	30W			
Iraq ■, *Asia*	33	0N	44	0 E			
Ireland ■, *Europe*	53	50N	7	52W			

J

Jabalpur, *India*	23	9N	79	58 E
Jackson, *Ky., U.S.A.*	37	33N	83	23W
Jackson, *Mich., U.S.A.*	42	15N	84	24W
Jackson, *Miss., U.S.A.*	32	18N	90	12W
Jacksonville, *U.S.A.*	30	20N	81	39W
Jacobabad, *Pakistan*	28	20N	68	29 E
Jaén, *Spain*	37	44N	3	43W
Jaffna, *Sri Lanka*	9	45N	80	2 E
Jagersfontein, *S. Africa*	29	44S	25	27 E
Jahrom, *Iran*	28	30N	53	31 E

marfat.com

Hobart

Hobart, *Australia*	42 50S	147 21 E
Hódmezövásárhely, *Hungary*	46 28N	20 22 E
Hoggar, *Algeria*	23 0N	6 30 E
Hohhot, *China*	40 52N	111 40 E
Hokkaidō □, *Japan*	43 30N	143 0 E
Holguín, *Cuba*	20 50N	76 20W
Hoilams Bird I., *Namibia*	24 40S	14 30 E
Holland, *U.S.A.*	42 47N	86 7W
Homs, *Syria*	34 40N	36 45 E
Honduras ■, *Cent. Amer.*	14 40N	86 30W
Honduras, G. de, *Caribbean*	16 50N	87 0W
Hong Kong ■, *Asia*	22 11N	114 14 E
Hongha →, *Vietnam*	22 0N	104 0 E
Honiara, *Solomon Is.*	9 27S	159 57 E
Honolulu, *U.S.A.*	21 19N	157 52W
Honshū, *Japan*	36 0N	138 0 E
Hooghly →, *India*	21 56N	88 4 E
Hoopeston, *U.S.A.*	40 28N	87 40W
Hoorn, *Neths.*	52 38N	5 4 E
Hopetown, *S. Africa*	29 34S	24 3 E
Hopkinsville, *U.S.A.*	36 52N	87 29W
Hormuz, Str. of, *The Gulf*	26 30N	56 30 E
Horn, C., *Chile*	55 50S	67 30W
Hornavan, *Sweden*	66 15N	17 30 E
Hornell, *U.S.A.*	42 20N	77 40W
Hornepayne, *Canada*	49 14N	84 48W
Horsham, *Australia*	36 44S	142 13 E
Hospitalet de Llobregat, *Spain*	41 21N	2 6 E
Hotan, *China*	37 25N	79 55 E
Houghton, *U.S.A.*	47 7N	88 34W
Houghton L., *U.S.A.*	44 21N	84 44W
Houlton, *U.S.A.*	46 8N	67 51W
Houston, *U.S.A.*	29 46N	95 22W
Hovd, *Mongolia*	48 2N	91 37 E
Hövsgöl Nuur, *Mongolia*	51 0N	100 30 E
Howell, *U.S.A.*	42 36N	83 56W
Howick, *S. Africa*	29 28S	30 14 E
Howrah = Haora, *India*	22 37N	88 20 E
Høyanger, *Norway*	61 13N	6 4 E
Hradec Králové, *Czech.*	50 15N	15 50 E
Hron →, *Slovak Rep.*	47 49N	18 45 E
Huainan, *China*	32 38N	116 58 E
Huambo, *Angola*	12 42S	15 54 E
Huancayo, *Peru*	12 5S	75 12W
Huangshi, *China*	30 10N	115 3 E
Hubei □, *China*	31 0N	112 0 E
Hudiksvall, *Sweden*	61 43N	17 10 E
Hudson →, *U.S.A.*	40 42N	74 2W
Hudson Bay, *Canada*	60 0N	86 0W
Hudson Falls, *U.S.A.*	43 18N	73 35W
Hudson Str., *Canada*	62 0N	70 0W
Hue, *Vietnam*	16 30N	107 35 E
Huelva, *Spain*	37 18N	6 57W
Huesca, *Spain*	42 8N	0 25W
Hughenden, *Australia*	20 52S	144 10 E
Hull = Kingston upon Hull, *U.K.*	53 45N	0 21W
Hull, *Canada*	45 25N	75 44W
Humboldt →, *U.S.A.*	39 59N	118 36W
Húnaflói, *Iceland*	65 50N	20 50W
Hunan □, *China*	27 30N	112 0 E
Hungary ■, *Europe*	47 20N	19 20 E
Hungnam, *N. Korea*	39 49N	127 45 E
Hunsrück, *Germany*	49 56N	7 27 E
Huntington, *Ind.*, *U.S.A.*	40 53N	85 30W
Huntington, *W. Va.*, *U.S.A.*	38 25N	82 27W
Huntsville, *Canada*	45 20N	79 14W
Huntsville, *U.S.A.*	34 44N	86 35W
Huron, L., *U.S.A.*	44 30N	82 40W
Húsavík, *Iceland*	66 3N	17 21W
Hwang-ho →, *China*	37 55N	118 50 E
Hyderabad, *India*	17 22N	78 29 E
Hyderabad, *Pakistan*	25 23N	68 24 E
Hyères, *France*	43 8N	6 9 E
Hyères, Is. d', *France*	43 0N	6 20 E

Iguacu Falls

Ialomiţa →, *Romania*	44 42N	27 51 E
Iaşi, *Romania*	47 10N	27 40 E
Ibadan, *Nigeria*	7 22N	3 58 E
Ibagué, *Colombia*	4 20N	75 20W
Iberian Peninsula, *Europe*	40 0N	5 0W
Ibiza, *Spain*	38 54N	1 26 E
Iceland ■, *Europe*	64 45N	19 0W
Ichinomiya, *Japan*	35 18N	136 48 E
Idaho □, *U.S.A.*	45 0N	115 0W
Idar-Oberstein, *Germany*	49 43N	7 16 E
Ife, *Nigeria*	7 30N	4 31 E
Iglésias, *Italy*	39 19N	8 32 E
Ignace, *Canada*	49 30N	91 40W
Iguaçu Falls, *Brazil*	25 41S	54 26W

marfat.com

Hamamatsu — Ho Chi Min City

Hamamatsu, *Japan*	34 45N	137 45	E
Hamar, *Norway*	60 48N	11 7	E
Hamburg, *Germany*	53 33N	9 59	E
Hämeenlinna, *Finland*	61 0N	24 28	E
Hameln, *Germany*	52 6N	9 21	E
Hamersley Ra., *Australia*	22 0S	117 45	E
Hamilton, *Bermuda*	32 15N	64 45	W
Hamilton, *Canada*	43 15N	79 50	W
Hamilton, *N.Z.*	37 47S	175 19	E
Hamilton, *U.S.A.*	39 24N	84 34	W
Hamm, *Germany*	51 40N	7 50	E
Hammerfest, *Norway*	70 39N	23 41	E
Hammond, *U.S.A.*	41 38N	87 30	W
Hammonton, *U.S.A.*	39 39N	74 48	W
Hancock, *U.S.A.*	47 8N	88 35	W
Hangzhou, *China*	30 18N	120 11	E
Hannover, *Germany*	52 22N	9 46	E
Hanoi, *Vietnam*	21 5N	105 55	E
Hanover, *U.S.A.*	39 48N	76 59	W
Haora, *India*	22 37N	88 20	E
Haparanda, *Sweden*	65 52N	24 8	E
Happy Valley-Goose Bay, *Canada*	53 15N	60 20	W
Hapur, *India*	28 45N	77 45	E
Harare, *Zimbabwe*	17 43S	31 2	E
Harbin, *China*	45 48N	126 40	E
Harbor Beach, *U.S.A.*	43 51N	82 39	W
Hardanger Fjord, *Norway*	60 5N	6 0	E
Harding, *S. Africa*	30 35S	29 55	E
Hari →, *Indonesia*	1 16S	104 5	E
Haridwar, *India*	29 58N	78 9	E
Haringhata →, *Bangla.*	22 0N	89 58	E
Härnösand, *Sweden*	62 38N	17 55	E
Harrisburg, *U.S.A.*	40 16N	76 53	W
Harrismith, *S. Africa*	28 15S	29 8	E
Harrisonburg, *U.S.A.*	38 27N	78 52	W
Harrisville, *U.S.A.*	44 39N	83 17	W
Hart, *U.S.A.*	43 42N	86 22	W
Hartford, *Conn., U.S.A.*	41 46N	72 41	W
Hartford, *Ky., U.S.A.*	37 27N	86 55	W
Harts →, *S. Africa*	28 24S	24 17	E
Harvey, *U.S.A.*	41 36N	87 50	W
Haryana □, *India*	29 0N	76 10	E
Harz, *Germany*	51 38N	10 44	E
Hasa, *Si. Arabia*	26 0N	49 0	E
Hastings, *U.S.A.*	42 39N	85 17	W
Hathras, *India*	27 36N	78 6	E
Hatteras, C., *U.S.A.*	35 14N	75 32	W
Haugesund, *Norway*	59 23N	5 13	E
Havana, *Cuba*	23 8N	82 22	W
Havel →, *Germany*	52 50N	12 3	E
Haverhill, *U.S.A.*	42 47N	71 5	W
Hawaiian Is., *Pac. Oc.*	20 30N	156 0	W
Hawkesbury, *Canada*	45 37N	74 37	W
Hay River, *Canada*	60 51N	115 44	W
Hazard, *U.S.A.*	37 15N	83 12	W
Hazaribag, *India*	23 58N	85 26	E
Hazleton, *U.S.A.*	40 57N	75 59	W
Hearst, *Canada*	49 40N	83 41	W
Heath Pt., *Canada*	49 8N	61 40	W
Hebei □, *China*	39 0N	116 0	E
Hechuan, *China*	30 2N	106 12	E
Heerlen, *Neths.*	50 55N	5 58	E
Hefei, *China*	31 52N	117 18	E
Hegang, *China*	47 20N	130 19	E
Heidelberg, *Germany*	49 24N	8 42	E
Heilbron, *S. Africa*	27 16S	27 59	E
Heilbronn, *Germany*	49 9N	9 13	E
Heilongjiang □, *China*	48 0N	126 0	E
Hejaz, *Si. Arabia*	26 0N	37 30	E
Helgoland, *Germany*	54 10N	7 53	E
Helmand →, *Afghan.*	31 12N	61 34	E
Helsingborg, *Sweden*	56 3N	12 42	E
Helsinki, *Finland*	60 15N	25 3	E
Henan □, *China*	34 0N	114 0	E
Henderson, *U.S.A.*	37 50N	87 35	W
Hengyang, *China*	26 52N	112 33	E
Henlopen, C., *U.S.A.*	38 48N	75 6	W
Herat, *Afghan.*	34 20N	62 7	E
Herford, *Germany*	52 7N	8 39	E
Hermanus, *S. Africa*	34 27S	19 12	E
Hermosillo, *Mexico*	29 10N	111 0	W
Hernád →, *Hungary*	47 56N	21 8	E
's-Hertogenbosch, *Neths.*	51 42N	5 17	E
Hessen □, *Germany*	50 30N	9 0	E
High Atlas, *Morocco*	32 30N	5 0	W
Hildesheim, *Germany*	52 9N	9 56	E
Hillsdale, *U.S.A.*	41 56N	84 38	W
Hilo, *U.S.A.*	19 44N	155 5	W
Hilversum, *Neths.*	52 14N	5 10	E
Himachal Pradesh □, *India*	31 30N	77 0	E
Himalaya, *Asia*	29 0N	84 0	E
Himeji, *Japan*	34 50N	134 40	E
Hindu Kush, *Asia*	36 0N	71 0	E
Hingoli, *India*	19 41N	77 15	E
Hinton, *U.S.A.*	37 40N	80 54	W
Hiroshima, *Japan*	34 24N	132 30	E
Hisar, *India*	29 12N	75 45	E
Hispaniola, *W. Indies*	19 0N	71 0	W
Hjälmaren, *Sweden*	59 18N	15 40	E
Ho Chi Minh City, *Vietnam*	10 58N	106 40	E

marfat.com

Greenville, *Ohio, U.S.A.*	40	6N	84 38W
Grenada ■, *W. Indies*	12	10N	61 40W
Grenoble, *France*	45	12N	5 42 E
Grey Ra., *Australia*	27	0S	143 30 E
Greymouth, *N.Z.*	42	29S	171 13 E
Greytown, *S. Africa*	29	1S	30 36 E
Gris-Nez, C., *France*	50	52N	1 35 E
Grodno, *Belarus*	53	42N	23 52 E
Groningen, *Neths.*	53	15N	6 35 E
Groot →, *S. Africa*	33	45S	24 36 E
Groot Vis →, *S. Africa*	33	28S	27 5 E
Gross Glockner, *Austria*	47	5N	12 40 E
Groundhog →, *Canada*	48	45N	82 58W
Groznyy, *Russia*	43	20N	45 45 E
Grudziądz, *Poland*	53	30N	18 47 E
Guadalajara, *Mexico*	20	40N	103 20W
Guadalajara, *Spain*	40	37N	3 12W
Guadalete →, *Spain*	36	35N	6 13W
Guadalquivir →, *Spain*	36	47N	6 22W
Guadarrama, Sierra de, *Spain*	41	0N	4 0W
Guadeloupe ■, *W. Indies*	16	20N	61 40W
Guadiana →, *Portugal*	37	14N	7 22W
Guadix, *Spain*	37	18N	3 11W
Guam ■, *Pac. Oc.*	13	27N	144 45 E
Guangdong □, *China*	23	0N	113 0 E
Guangxi Zhuangzu Zizhiqu □, *China*	24	0N	109 0 E
Guangzhou, *China*	23	5N	113 10 E
Guantánamo, *Cuba*	20	10N	75 14W
Guaporé →, *Brazil*	11	55S	65 4W
Guatemala, *Guatemala*	14	40N	90 22W
Guatemala ■, *Cent. Amer.*	15	40N	90 30W
Guayaquil, *Ecuador*	2	15S	79 52W
Guaymas, *Mexico*	27	59N	110 54W
Guelph, *Canada*	43	35N	80 20W
Guéret, *France*	46	11N	1 51 E
Guilin, *China*	25	18N	110 15 E
Guinea ■, *W. Afr.*	10	20N	11 30W
Guinea, Gulf of, *Atl. Oc.*	3	0N	2 30 E
Guinea-Bissau ■, *Africa*	12	0N	15 0W
Guingamp, *France*	48	34N	3 10W
Guiyang, *China*	26	32N	106 40 E
Guizhou □, *China*	27	0N	107 0 E
Gujarat □, *India*	23	20N	71 0 E
Gujranwala, *Pakistan*	32	10N	74 12 E
Gujrat, *Pakistan*	32	40N	74 2 E
Gulbarga, *India*	17	20N	76 50 E
Gulf, The, *Asia*	27	0N	50 0 E
Guna, *India*	24	40N	77 19 E
Guntur, *India*	16	23N	80 30 E
Gurgaon, *India*	28	27N	77 1 E
Gurkha, *Nepal*	28	5N	84 40 E
Guyana ■, *S. Amer.*	5	0N	59 0W
Guyenne, *France*	44	30N	0 40 E
Gwadar, *Pakistan*	25	10N	62 18 E
Gwalior, *India*	26	12N	78 10 E
Gweru, *Zimbabwe*	19	28S	29 45 E
Gyandzha, *Azerbaijan*	40	45N	46 20 E
Gympie, *Australia*	26	11S	152 38 E
Győr, *Hungary*	47	41N	17 40 E
Gyumri, *Armenia*	40	47N	43 50 E

H

Haarlem, *Neths.*	52	23N	4 39 E
Hachinohe, *Japan*	40	30N	141 29 E
Hadd, Ras al, *Oman*	22	35N	59 50 E
Haeju, *N. Korea*	38	3N	125 45 E
Hafizabad, *Pakistan*	32	5N	73 40 E
Hafnarfjörður, *Iceland*	64	4N	21 57W
Hagen, *Germany*	51	21N	7 27 E
Hagerstown, *U.S.A.*	39	39N	77 43W
Hague, C. de la, *France*	49	44N	1 58W
Haguenau, *France*	48	49N	7 47 E
Haifa, *Israel*	32	46N	35 0 E
Haikou, *China*	20	1N	110 16 E
Hail, *Si. Arabia*	27	28N	41 45 E
Hailar, *China*	49	10N	119 38 E
Haileybury, *Canada*	47	30N	79 38W
Hainan □, *China*	19	0N	109 30 E
Haiphong, *Vietnam*	20	47N	106 41 E
Haiti ■, *W. Indies*	19	0N	72 30W
Hakodate, *Japan*	41	45N	140 44 E
Halab, *Syria*	36	10N	37 15 E
Halberstadt, *Germany*	51	54N	11 3 E
Halden, *Norway*	59	9N	11 23 E
Haldwani, *India*	29	31N	79 30 E
Halifax, *Canada*	44	38N	63 35W
Halle, *Germany*	51	30N	11 56 E
Halmahera, *Indonesia*	0	40N	128 0 E
Halmstad, *Sweden*	56	41N	12 52 E
Hama, *Syria*	35	5N	36 40 E
Hamadan, *Iran*	34	52N	48 32 E

marfat.com

Gómez Palacio, *Mexico*	25 40N	104 0W
Gonabad, *Iran*	34 15N	58 45 E
Gonda, *India*	27 9N	81 58 E
Gonder, *Ethiopia*	12 39N	37 30 E
Gondia, *India*	21 23N	80 10 E
Good Hope, C. of, *S. Africa*	34 24S	18 30 E
Gorakhpur, *India*	26 47N	83 23 E
Gorkiy = Nizhniy Novgorod, *Russia*	56 20N	44 0 E
Görlitz, *Germany*	51 9N	14 58 E
Gorontalo, *Indonesia*	0 35N	123 5 E
Gorzów Wielkopolski, *Poland*	52 43N	15 15 E
Gota Canal, *Sweden*	58 30N	15 58 E
Gotha, *Germany*	50 56N	10 42 E
Gothenburg, *Sweden*	57 43N	11 59 E
Gotland, *Sweden*	57 30N	18 33 E
Göttingen, *Germany*	51 31N	9 55 E
Gouda, *Neths.*	52 1N	4 42 E
Gouin Res., *Canada*	48 35N	74 40W
Goulburn, *Australia*	34 44S	149 44 E
Governador Valadares, *Brazil*	18 15S	41 57W
Gozo, *Malta*	36 3N	14 13 E
Graaff-Reinet, *S. Africa*	32 13S	24 32 E
Grahamstown, *S. Africa*	33 19S	26 31 E
Grampian Mts., *U.K.*	56 50N	4 0W
Gran Canaria, *Canary Is.*	27 55N	15 35W
Gran Chaco, *S. Amer.*	25 0S	61 0W
Granada, *Spain*	37 10N	3 35W
Granby, *Canada*	45 25N	72 45W
Grand Bahama I., *Bahamas*	26 40N	78 30W
Grand Canyon, *U.S.A.*	36 3N	112 9W
Grand Canyon National Park, *U.S.A.*	36 15N	112 30W
Grand Cayman, *Cayman Is.*	19 20N	81 20W
Grand Haven, *U.S.A.*	43 4N	86 13W
Grand L., *Canada*	45 57N	66 7W
Grand Manan I., *Canada*	44 45N	66 52W
Grand-Mère, *Canada*	46 36N	72 40W
Grand Rapids, *U.S.A.*	42 58N	85 40W
Grand St.-Bernard, Col du, *Europe*	45 50N	7 10 E
Grande, Rio →, *U.S.A.*	25 58N	97 9W
Grande de Santiago →, *Mexico*	21 36N	105 26W
Grande Prairie, *Canada*	55 10N	118 50W
Granville, *U.S.A.*	43 24N	73 16W
Grasse, *France*	43 38N	6 56 E
Graulhet, *France*	43 45N	1 59 E
Grayling, *U.S.A.*	44 40N	84 43W
Graz, *Austria*	47 4N	15 27 E
Great Abaco I., *Bahamas*	26 25N	77 10W
Great Australian Bight, *Australia*	33 30S	130 0 E
Great Barrier Reef, *Australia*	18 0S	146 50 E
Great Basin, *U.S.A.*	40 0N	117 0W
Great Bear L., *Canada*	65 30N	120 0W
Great Belt, *Denmark*	55 20N	11 0 E
Great Dividing Ra., *Australia*	23 0S	146 0 E
Great Falls, *U.S.A.*	47 30N	111 17W
Great Inagua I., *Bahamas*	21 0N	73 20W
Great Karoo, *S. Africa*	31 55S	21 0 E
Great Plains, *N. Amer.*	47 0N	105 0W
Great Salt L., *U.S.A.*	41 15N	112 40W
Great Sandy Desert, *Australia*	21 0S	124 0 E
Great Sangi, *Indonesia*	3 45N	125 30 E
Great Slave L., *Canada*	61 23N	115 38W
Great Victoria Desert, *Australia*	29 30S	126 30 E
Greater Antilles, *W. Indies*	17 40N	74 0W
Greece ■, *Europe*	40 0N	23 0 E
Greeley, *U.S.A.*	40 25N	104 42W
Green →, *U.S.A.*	37 54N	87 30W
Green B., *U.S.A.*	45 0N	87 30W
Green Bay, *U.S.A.*	44 31N	88 0W
Greencastle, *U.S.A.*	39 38N	86 52W
Greenfield, *Ind.*, *U.S.A.*	39 47N	85 46W
Greenfield, *Mass.*, *U.S.A.*	42 35N	72 36W
Greenland ■, *N. Amer.*	66 0N	45 0W
Greensboro, *U.S.A.*	36 4N	79 48W
Greensburg, *Ind.*, *U.S.A.*	39 20N	85 29W
Greensburg, *Pa.*, *U.S.A.*	40 18N	79 33W
Greenville, *Maine*, *U.S.A.*	45 28N	69 35W
Greenville, *Mich.*, *U.S.A.*	43 11N	85 15W

marfat.com

Gangdise Shan — Gomel

Gangdisé Shan, *China*	31 20N	81 0 E
Ganges →, *India*	23 20N	90 30 E
Gangtok, *India*	27 20N	88 37 E
Gansu □, *China*	36 0N	104 0 E
Gap, *France*	44 33N	6 5 E
Garda, L. di, *Italy*	45 40N	10 41 E
Gardēz, *Afghan.*	33 37N	69 9 E
Garies, *S. Africa*	30 32S	17 59 E
Garonne →, *France*	45 2N	0 36W
Garoua, *Cameroon*	9 19N	13 21 E
Gary, *U.S.A.*	41 36N	87 20W
Garzê, *China*	31 38N	100 1 E
Gascogne, *France*	43 45N	0 20 E
Gascogne, G. de, *Europe*	44 0N	2 0W
Gaspé, *Canada*	48 52N	64 30W
Gaspé, C., *Canada*	48 48N	64 7W
Gaspé Pen., *Canada*	48 45N	65 40W
Gatineau →, *Canada*	45 27N	75 42W
Gatun, *Panama*	9 16N	79 55W
Gatun, L., *Panama*	9 7N	79 56W
Gauhati, *India*	26 10N	91 45 E
Gävle, *Sweden*	60 40N	17 9 E
Gawilgarh Hills, *India*	21 15N	76 45 E
Gaya, *India*	24 47N	85 4 E
Gaylord, *U.S.A.*	45 2N	84 41W
Gaziantep, *Turkey*	37 6N	37 23 E
Gcuwa, *S. Africa*	32 20S	28 11 E
Gdańsk, *Poland*	54 22N	18 40 E
Gdynia, *Poland*	54 35N	18 33 E
Gebe, *Indonesia*	0 5N	129 25 E
Gedser, *Denmark*	54 35N	11 55 E
Geelong, *Australia*	38 10S	144 22 E
Gejiu, *China*	23 20N	103 10 E
Gelsenkirchen, *Germany*	51 32N	7 1 E
Geneva, *Switz.*	46 12N	6 9 E
Geneva, *U.S.A.*	42 52N	76 59W
Geneva, L. = Léman, L., *Europe*	46 26N	6 30 E
Gennargentu, Mti. del, *Italy*	40 1N	9 19 E
Genoa, *Italy*	44 25N	8 57 E
Gent, *Belgium*	51 2N	3 42 E
George, *S. Africa*	33 58S	22 29 E
George Town, *Malaysia*	5 25N	100 15 E
Georgetown, *Guyana*	6 50N	58 12W
Georgetown, *U.S.A.*	38 13N	84 33W
Georgia □, *U.S.A.*	32 50N	83 15W
Georgia ■, *Asia*	42 0N	43 0 E
Georgian B., *Canada*	45 15N	81 0W
Gera, *Germany*	50 53N	12 4 E
Geraldton, *Australia*	28 48S	114 32 E
Geraldton, *Canada*	49 44N	86 59W
Germany ■, *Europe*	51 0N	10 0 E
Germiston, *S. Africa*	26 15S	28 10 E
Gerona, *Spain*	41 58N	2 46 E
Getafe, *Spain*	40 18N	3 44W
Ghaghara →, *India*	25 45N	84 40 E
Ghana ■, *W. Afr.*	8 0N	1 0W
Ghanzi, *Botswana*	21 50S	21 34 E
Ghazâl, Bahr el →, *Sudan*	9 31N	30 25 E
Ghaziabad, *India*	28 42N	77 26 E
Ghazipur, *India*	25 38N	83 35 E
Ghazni, *Afghan.*	33 30N	68 28 E
Ghent = Gent, *Belgium*	51 2N	3 42 E
Gibraltar ■, *Europe*	36 7N	5 22W
Gibraltar, Str. of, *Medit. S.*	35 55N	5 40W
Gibson Desert, *Australia*	24 0S	126 0 E
Gifu, *Japan*	35 30N	136 45 E
Gijón, *Spain*	43 32N	5 42W
Gilgit, *India*	35 50N	74 15 E
Giridih, *India*	24 10N	86 21 E
Gironde →, *France*	45 32N	1 7W
Gisborne, *N.Z.*	38 39S	178 5 E
Giza, *Egypt*	30 0N	31 10 E
Gizhiga, *Russia*	62 3N	160 30 E
Glace Bay, *Canada*	46 11N	59 58W
Gladstone, *Australia*	23 52S	151 16 E
Gladstone, *U.S.A.*	45 51N	87 1W
Gladwin, *U.S.A.*	43 59N	84 29W
Glasgow, *U.K.*	55 51N	4 15W
Glasgow, *U.S.A.*	37 0N	85 55W
Glencoe, *S. Africa*	28 11S	30 11 E
Glendale, *U.S.A.*	34 9N	118 15W
Glens Falls, *U.S.A.*	43 19N	73 39W
Gliwice, *Poland*	50 22N	18 41 E
Głogów, *Poland*	51 37N	16 5 E
Glomma →, *Norway*	59 12N	10 57 E
Gloversville, *U.S.A.*	43 3N	74 21W
Gniezno, *Poland*	52 30N	17 35 E
Go Cong, *Vietnam*	10 22N	106 40 E
Goa □, *India*	15 33N	73 59 E
Gobabis, *Namibia*	22 30S	19 0 E
Gobi, *Asia*	44 0N	111 0 E
Godavari →, *India*	16 25N	82 18 E
Goderich, *Canada*	43 45N	81 41W
Godhra, *India*	22 49N	73 40 E
Godthåb, *Greenland*	64 10N	51 35W
Gogama, *Canada*	47 35N	81 43W
Goiânia, *Brazil*	16 43S	49 20W
Gold Coast, *Australia*	28 0S	153 25 E
Gomel, *Belarus*	52 28N	31 0 E

marfat.com

Fort Kent, *U.S.A.*	..	47	15N	68	36W
Fort Lauderdale, *U.S.A.*	.....	26	7N	80	8W
Fort McMurray, *Canada*	.....	56	44N	111	7W
Fort Sandeman, *Pakistan*	.....	31	20N	69	31 E
Fort Smith, *U.S.A.*	...	35	23N	94	25W
Fort Wayne, *U.S.A.*	..	41	4N	85	9W
Fort Worth, *U.S.A.*	..	32	45N	97	18W
Fortaleza, *Brazil*	....	3	45S	38	35W
Foshan, *China*	.....	23	4N	113	5 E
Fostoria, *U.S.A.*	....	41	10N	83	25W
Fougères, *France*	...	48	21N	1	14W
Foxe Chan., *Canada*	.	65	0N	80	0W
France ■, *Europe*	...	47	0N	3	0 E
Franche-Comté, *France*	.....	46	50N	5	55 E
Francistown, *Botswana*	.....	21	7S	27	33 E
Frankfort, *S. Africa*	..	27	17S	28	30 E
Frankfort, *Ind., U.S.A.*		40	17N	86	31W
Frankfort, *Ky., U.S.A.*		38	12N	84	52W
Frankfort, *Mich., U.S.A.*	.....	44	38N	86	14W
Frankfurt, *Brandenburg, Germany*	.....	52	20N	14	32 E
Frankfurt, *Hessen, Germany*	.....	50	7N	8	41 E
Franklin, *N.H., U.S.A.*		43	27N	71	39W
Franklin, *Pa., U.S.A.*	.	41	24N	79	50W
Franz Josef Land, *Russia*	.....	82	0N	55	0 E
Fraser →, *Canada*	.	49	7N	123	11W
Fraserburg, *S. Africa*		31	55S	21	30 E
Frederick, *U.S.A.*	...	39	25N	77	25W
Fredericksburg, *U.S.A.*		38	18N	77	28W
Fredericton, *Canada*	.	45	57N	66	40W
Fredonia, *U.S.A.*	....	42	26N	79	20W
Fredrikstad, *Norway*	.	59	13N	10	57 E
Free State □, *S. Africa*		28	30S	27	0 E
Freetown, *S. Leone*	.	8	30N	13	17W
Freiburg, *Germany*	..	47	59N	7	51 E
Fremont, *U.S.A.*	....	41	21N	83	7W
French Creek →, *U.S.A.*	.....	41	24N	79	50W
French Guiana ■, *S. Amer.*	.....	4	0N	53	0W
French Polynesia ■, *Pac. Oc.*	.....	20	0S	145	0W
Fresnillo, *Mexico*	....	23	10N	103	0W
Fresno, *U.S.A.*	.....	36	44N	119	47W
Frobisher B., *Canada*		62	30N	66	0W
Front Royal, *U.S.A.*	..	38	55N	78	12W
Frunze = Bishkek, *Kyrgyzstan*	.....	42	54N	74	46 E
Frýdek-Místek, *Czech.*		49	40N	18	20 E
Fuji-San, *Japan*	.....	35	22N	138	44 E
Fujian □, *China*	.....	26	0N	118	0 E
Fukui, *Japan*	.....	36	5N	136	10 E
Fukuoka, *Japan*	....	33	39N	130	21 E
Fukushima, *Japan*	..	37	44N	140	28 E
Fukuyama, *Japan*	...	34	35N	133	20 E
Fulda, *Germany*	....	50	32N	9	40 E
Fulda →, *Germany*	.	51	25N	9	39 E
Fulton, *U.S.A.*	.....	43	19N	76	25W
Funafuti, *Pac. Oc.*	...	8	30S	179	0 E
Fundy, B. of, *Canada*		45	0N	66	0W
Furneaux Group, *Australia*	.....	40	10S	147	50 E
Fürth, *Germany*	.....	49	28N	10	59 E
Fury and Hecla Str., *Canada*	.....	69	56N	84	0W
Fushun, *China*	.....	41	50N	123	56 E
Fuxin, *China*	.....	42	5N	121	48 E
Fuzhou, *China*	.....	26	5N	119	16 E
Fyn, *Denmark*	.....	55	20N	10	30 E

G

Gabès, *Tunisia*	.....	33	53N	10	2 E
Gabon ■, *Africa*	....	0	10S	10	0 E
Gaborone, *Botswana*		24	45S	25	57 E
Gabrovo, *Bulgaria*	...	42	52N	25	19 E
Gadag, *India*	.....	15	30N	75	45 E
Gadarwara, *India*	...	22	50N	78	50 E
Gainesville, *U.S.A.*	..	29	40N	82	20W
Galápagos, *Pac. Oc.*		0	0	91	0W
Galaţi, *Romania*	....	45	27N	28	2 E
Galdhopiggen, *Norway*		61	38N	8	18 E
Galicia □, *Spain*	....	42	43N	7	45W
Galle, *Sri Lanka*	....	6	5N	80	10 E
Gallipoli, *Turkey*	....	40	28N	26	43 E
Gallipolis, *U.S.A.*	....	38	49N	82	12W
Gällivare, *Sweden*	...	67	9N	20	40 E
Galveston, *U.S.A.*	...	29	18N	94	48W
Galway, *Ireland*	.....	53	17N	9	3W
Gambia ■, *W. Afr.*	..	13	25N	16	0W
Gan Jiang →, *China*		29	15N	116	0 E
Gananoque, *Canada*	.	44	20N	76	10W
Gandak →, *India*	..	25	39N	85	13 E
Gandhi Sagar Dam, *India*	.....	24	40N	75	40 E
Ganganagar, *India*	..	29	56N	73	56 E

marfat.com

Eritrea ■, *Africa*	14 0N	38 30 E
Erlangen, *Germany*	49 36N	11 0 E
Ermelo, *S. Africa*	26 31S	29 59 E
Erode, *India*	11 24N	77 45 E
Erzgebirge, *Germany*	50 27N	12 55 E
Erzurum, *Turkey*	39 57N	41 15 E
Esbjerg, *Denmark*	55 29N	8 29 E
Escanaba, *U.S.A.*	45 45N	87 4W
Esch-sur-Alzette, *Lux.*	49 32N	6 0 E
Esfahan, *Iran*	32 39N	51 43 E
Eskilstuna, *Sweden*	59 22N	16 32 E
Eskimo Pt., *Canada*	61 10N	94 15W
Eskişehir, *Turkey*	39 50N	30 35 E
Esperance, *Australia*	33 45S	121 55 E
Essen, *Germany*	51 28N	7 0 E
Estcourt, *S. Africa*	29 0S	29 53 E
Estonia ■, *Europe*	58 30N	25 30 E
Etawah, *India*	26 48N	79 6 E
Ethiopia ■, *Africa*	8 0N	40 0 E
Ethiopian Highlands, *Ethiopia*	10 0N	37 0 E
Etna, *Italy*	37 50N	14 55 E
Euclid, *U.S.A.*	41 34N	81 32W
Eugene, *U.S.A.*	44 5N	123 4W
Euphrates →, *Asia*	31 0N	47 25 E
Evanston, *U.S.A.*	42 3N	87 41W
Evansville, *U.S.A.*	37 58N	87 35W
Everest, Mt., *Nepal*	28 5N	86 58 E
Évora, *Portugal*	38 33N	7 57W
Évreux, *France*	49 3N	1 8 E
Évvoia, *Greece*	38 30N	24 0 E
Exeter, *U.K.*	50 43N	3 31W
Extremadura □, *Spain*	39 30N	6 5W
Eyre, L., *Australia*	29 30S	137 26 E

F

Faeroe Is., *Atl. Oc.*	62 0N	7 0W
Fairbanks, *U.S.A.*	64 51N	147 43W
Fairfield, *U.S.A.*	38 23N	88 22W
Fairmont, *U.S.A.*	39 29N	80 9W
Faisalabad, *Pakistan*	31 30N	73 5 E
Faizabad, *India*	26 45N	82 10 E
Fakfak, *Indonesia*	3 0S	132 15 E
Falkland Is. □, *Atl. Oc.*	51 30S	59 0W
Fall River, *U.S.A.*	41 43N	71 10W
Falmouth, *U.S.A.*	38 41N	84 20W
Falun, *Sweden*	60 37N	15 37 E
Farah, *Afghan.*	32 20N	62 7 E
Farmville, *U.S.A.*	37 18N	78 24W
Fatehgarh, *India*	27 25N	79 35 E
Fatehpur, *India*	25 56N	81 13 E
Faya-Largeau, *Chad*	17 58N	19 6 E
Fayetteville, *U.S.A.*	35 3N	78 53W
Fazilka, *India*	30 27N	74 2 E
Fdérik, *Mauritania*	22 40N	12 45W
Fécamp, *France*	49 45N	0 22 E
Fehmarn, *Germany*	54 27N	11 7 E
Feira de Santana, *Brazil*	12 15S	38 57W
Fernando Póo = Bioko, *Eq. Guin.*	3 30N	8 40 E
Ferrara, *Italy*	44 50N	11 35 E
Ferret, C., *France*	44 38N	1 15W
Fès, *Morocco*	34 0N	5 0W
Fianarantsoa, *Madag.*	21 26S	47 5 E
Ficksburg, *S. Africa*	28 51S	27 53 E
Figeac, *France*	44 37N	2 2 E
Fiji ■, *Pac. Oc.*	17 20S	179 0 E
Findlay, *U.S.A.*	41 2N	83 39W
Finisterre, C., *Spain*	42 50N	9 19W
Finland ■, *Europe*	63 0N	27 0 E
Finland, G. of, *Europe*	60 0N	26 0 E
Firozabad, *India*	27 10N	78 25 E
Firozpur, *India*	30 55N	74 40 E
Fish →, *Namibia*	28 7S	17 10 E
Fitchburg, *U.S.A.*	42 35N	71 48W
Flandre, *Europe*	51 0N	3 0 E
Flensburg, *Germany*	54 47N	9 27 E
Flers, *France*	48 47N	0 33W
Flinders →, *Australia*	17 36S	140 36 E
Flinders Ras., *Australia*	31 30S	138 30 E
Flint, *U.S.A.*	43 1N	83 41W
Flint →, *U.S.A.*	30 57N	84 34W
Flora, *U.S.A.*	38 40N	88 29W
Florence, *Italy*	43 46N	11 15 E
Flores, *Indonesia*	8 35S	121 0 E
Florianópolis, *Brazil*	27 30S	48 30W
Florida □, *U.S.A.*	28 0N	82 0W
Florida, Straits of, *U.S.A.*	25 0N	80 0W
Florida Keys, *U.S.A.*	24 40N	81 0W
Flore, *Norway*	61 35N	5 1 E
Focşani, *Romania*	45 41N	27 15 E
Fóggia, *Italy*	41 27N	15 34 E
Foix, *France*	42 58N	1 38 E
Fontainebleau, *France*	48 24N	2 40 E
Fontenay-le-Comte, *France*	46 28N	0 48W
Forlì, *Italy*	44 13N	12 3 E
Fort Beaufort, *S. Africa*	32 46S	26 40 E
Fort Collins, *U.S.A.*	40 35N	105 5W
Fort-Coulonge, *Canada*	45 50N	76 45W
Fort-de-France, *Martinique*	14 36N	61 2W

marfat.com

Dvina, Severnaya →, *Russia*	64 32N	40 30 E
Dwarka, *India*	22 18N	69 8 E
Dzerzhinsk, *Russia*	56 14N	43 30 E
Dzhambul, *Kazakhstan*	42 54N	71 22 E
Dzhugdzhur Ra., *Russia*	57 30N	138 0 E

E

Eagle L., *U.S.A.*	46 20N	69 22W
East Beskids, *Europe*	49 20N	22 0 E
East China Sea, *Asia*	30 5N	126 0 E
East Indies, *Asia*	0 0	120 0 E
East Lansing, *U.S.A.*	42 44N	84 29W
East London, *S. Africa*	33 0S	27 55 E
East Pt., *Canada*	46 27N	61 58W
East Siberian Sea, *Russia*	73 0N	160 0 E
Easter Islands, *Pac. Oc.*	27 0S	109 0W
Eastern Ghats, *India*	14 0N	78 50 E
Easton, *Md., U.S.A.*	38 47N	76 5W
Easton, *Pa., U.S.A.*	40 41N	75 13W
Eastport, *U.S.A.*	44 56N	67 0W
Eau Claire, *U.S.A.*	44 49N	91 30W
Ebro →, *Spain*	40 43N	0 54 E
Ech Cheliff, *Algeria*	36 10N	1 20 E
Echo Bay, *Canada*	66 5N	117 55W
Ecuador ■, *S. Amer.*	2 0S	78 0W
Ede, *Nigeria*	7 45N	4 29 E
Edendale, *S Africa*	29 39S	30 18 E
Edinburgh, *U.K.*	55 57N	3 13W
Edmonton, *Canada*	53 30N	113 30W
Edmundston, *Canada*	47 23N	68 20W
Edward, L., *Africa*	0 25S	29 40 E
Effingham, *U.S.A.*	39 7N	88 33W
Eganville, *Canada*	45 32N	77 5W
Eger, *Hungary*	47 53N	20 27 E
Egersund, *Norway*	58 26N	6 1 E
Egypt ■, *Africa*	28 0N	31 0 E
Eifel, *Germany*	50 15N	6 50 E
Eindhoven, *Neths*	51 26N	5 28 E
El Aaiún, *W. Sahara*	27 9N	13 12W
El Faiyûm, *Egypt*	29 19N	30 50 E
El Fâsher, *Sudan*	13 33N	25 26 E
El Jadida, *Morocco*	33 11N	8 17W
El Mahalla el Kubra, *Egypt*	31 0N	31 0 E
El Mansûra, *Egypt*	31 0N	31 19 E
El Minya, *Egypt*	28 7N	30 33 E
El Obeid, *Sudan*	13 8N	30 10 E
El Paso, *U.S.A.*	31 45N	106 29W
El Salvador ■, *Cent. Amer.*	13 50N	89 0W
Elba, *Italy*	42 46N	10 17 E
Elbasani, *Albania*	41 9N	20 9 E
Elbe →, *Europe*	53 50N	9 0 E
Elbeuf, *France*	49 17N	1 2 E
Elbląg, *Poland*	54 10N	19 25 E
Elbrus, *Asia*	43 21N	42 30 E
Elburz Mts., *Iran*	36 0N	52 0 E
Elche, *Spain*	38 15N	0 42W
Eldoret, *Kenya*	0 30N	35 17 E
Elephants →, *Mozam.*	24 10S	32 40 E
Eleuthera, *Bahamas*	25 0N	76 20W
Elgin, *U.S.A.*	42 2N	88 17W
Elizabeth, *U.S.A.*	40 40N	74 13W
Elizabethtown, *U.S.A.*	37 42N	85 52W
Elkhart, *U.S.A.*	41 41N	85 58W
Elkins, *U.S.A.*	38 55N	79 51W
Elliot Lake, *Canada*	46 25N	82 35W
Elmira, *U.S.A.*	42 6N	76 48W
Eluru, *India*	16 48N	81 8 E
Elyria, *U.S.A.*	41 22N	82 7W
Emamrud, *Iran*	36 30N	55 0 E
Emden, *Germany*	53 21N	7 12 E
Emmen, *Neths.*	52 48N	6 57 E
Empangeni, *S. Africa*	28 50S	31 52 E
Emporium, *U.S.A.*	41 31N	78 14W
Empty Quarter = Rub' al Khali, *Si. Arabia*	18 0N	48 0 E
Ems →, *Germany*	53 20N	7 12 E
Enderbury I., *Kiribati*	3 8S	171 5W
Endicott, *U.S.A.*	42 6N	76 4W
Engadin, *Switz.*	46 45N	10 10 E
Enggano, *Indonesia*	5 20S	102 40 E
England □, *U.K.*	53 0N	2 0W
English Bazar, *India*	24 58N	88 10 E
English Channel, *Europe*	50 0N	2 0W
Enns →, *Austria*	48 14N	14 32 E
Enschede, *Neths.*	52 13N	6 53 E
Ensenada, *Mexico*	31 50N	116 50W
Entebbe, *Uganda*	0 4N	32 28 E
Enugu, *Nigeria*	6 20N	7 30 E
Épernay, *France*	49 3N	3 56 E
Épinal, *France*	48 10N	6 27 E
Equatorial Guinea ■, *Africa*	2 0N	8 0 E
Erbil *Iraq*	36 15N	44 5 E
Erfurt, *Germany*	50 58N	11 2 E
Erie, *U.S.A.*	42 8N	80 5W
Erie, L., *N. Amer.*	42 15N	81 0W

marfat.com

Dhankuta — Dyun

Dhankuta, *Nepal*	26 55N	87 40 E
Dhar, *India*	22 35N	75 26 E
Dharwad, *India*	15 22N	75 15 E
Dhaulagiri, *Nepal*	28 39N	83 28 E
Dhenkanal, *India*	20 45N	85 35 E
Dhuburi, *India*	26 2N	89 59 E
Dhule, *India*	20 58N	74 50 E
Diamantina →, *Australia*	26 45S	139 10 E
Dieppe, *France*	49 54N	1 4 E
Digby, *Canada*	44 38N	65 50W
Digne-les-Bains, *France*	44 5N	6 12 E
Dijon, *France*	47 20N	5 3 E
Dili, *Indonesia*	8 39S	125 34 E
Dillingham, *U.S.A.*	59 3N	158 28W
Dimbaza, *S. Africa*	32 50S	27 14 E
Dinajpur, *Bangla.*	25 33N	88 43 E
Dinan, *France*	48 28N	2 2W
Dinant, *Belgium*	50 16N	4 55 E
Dinaric Alps, *Croatia*	44 0N	16 30 E
Dir, *Pakistan*	35 8N	71 59 E
Disteghil Sar, *Pakistan*	36 20N	75 12 E
Diu, *India*	20 45N	70 58 E
Diyarbakır, *Turkey*	37 55N	40 18 E
Djakarta = Jakarta, *Indonesia*	6 9S	106 49 E
Djibouti ■, *Africa*	12 0N	43 0 E
Dneprodzerzhinsk, *Ukraine*	48 32N	34 37 E
Dnepropetrovsk, *Ukraine*	48 30N	35 0 E
Dnieper →, *Ukraine*	46 30N	32 18 E
Dniester →, *Europe*	46 18N	30 17 E
Dobreta-Turnu-Severin, *Romania*	44 39N	22 41 E
Dobrich, *Bulgaria*	43 37N	27 49 E
Dodecanese, *Greece*	36 35N	27 0 E
Dodoma, *Tanzania*	6 8S	35 45 E
Doha, *Qatar*	25 15N	51 35 E
Dohazari, *Bangla.*	22 10N	92 5 E
Dolbeau, *Canada*	48 53N	72 18W
Dole, *France*	47 7N	5 31 E
Dolomites, *Italy*	46 23N	11 51 E
Dominica ■, *W. Indies*	15 20N	61 20W
Dominican Rep. ■, *W. Indies*	19 0N	70 30W
Don →, *Russia*	47 4N	39 18 E
Dondra Head, *Sri Lanka*	5 55N	80 40 E
Donetsk, *Ukraine*	48 0N	37 45 E
Dongting, L., *China*	29 18N	112 45 E
Dordogne →, *France*	45 2N	0 36W
Dordrecht, *Neths.*	51 48N	4 39 E
Dordrecht, *S. Africa*	31 20S	27 3 E
Doring →, *S. Africa*	31 54S	18 39 E
Dortmund, *Germany*	51 30N	7 28 E
Douai, *France*	50 21N	3 4 E
Douala, *Cameroon*	4 0N	9 45 E
Doubs →, *France*	46 53N	5 1 E
Douglas, *S. Africa*	29 4S	23 46 E
Douro →, *Europe*	41 8N	8 40W
Dover, *U.K.*	51 7N	1 19 E
Dover, *Del., U.S.A.*	39 10N	75 32W
Dover, *N.H., U.S.A.*	43 12N	70 56W
Dover, Str. of, *Europe*	51 0N	1 30 E
Dover-Foxcroft, *U.S.A.*	45 11N	69 13W
Dovrefjell, *Norway*	62 15N	9 33 E
Draguignan, *France*	43 32N	6 27 E
Drakensberg, *S. Africa*	31 0S	28 0 E
Drammen, *Norway*	59 42N	10 12 E
Drava →, *Croatia*	45 33N	18 55 E
Dresden, *Germany*	51 3N	13 44 E
Dreux, *France*	48 44N	1 23 E
Drina →, *Bos.-H.*	44 53N	19 21 E
Drumheller, *Canada*	51 25N	112 40W
Drummond I., *U.S.A.*	46 1N	83 39W
Drummondville, *Canada*	45 55N	72 25W
Du Bois, *U.S.A.*	41 8N	78 46W
Dubai, *U.A.E.*	25 18N	55 20 E
Dubbo, *Australia*	32 11S	148 35 E
Dublin, *Ireland*	53 21N	6 15W
Dubrovnik, *Croatia*	42 39N	18 6 E
Dudinka, *Russia*	69 30N	86 13 E
Duisburg, *Germany*	51 26N	6 45 E
Duluth, *U.S.A.*	46 47N	92 6W
Dumfries, *U.K.*	55 4N	3 37W
Dun Laoghaire, *Ireland*	53 17N	6 8W
Dundalk, *Ireland*	54 1N	6 24W
Dundee, *S. Africa*	28 11S	30 15 E
Dundee, *U.K.*	56 28N	2 59W
Dunedin, *N.Z.*	45 50S	170 33 E
Dunkerque, *France*	51 2N	2 20 E
Dunkirk, *U.S.A.*	42 29N	79 20W
Dunmore, *U.S.A.*	41 25N	75 38W
Durance →, *France*	43 55N	4 45 E
Durango = Victoria de Durango, *Mexico*	24 3N	104 39W
Durban, *S. Africa*	29 49S	31 1 E
Düren, *Germany*	50 48N	6 29 E
Durg, *India*	21 15N	81 22 E
Durgapur, *India*	23 30N	87 20 E
Durham, *U.S.A.*	35 59N	78 54W
Durrësi, *Albania*	41 19N	19 28 E
Dushanbe, *Tajikistan*	38 33N	68 48 E
Düsseldorf, *Germany*	51 14N	6 47 E
Duyun, *China*	26 18N	107 29 E

marfat.com

Cuxhaven — Dhanbad

Cuxhaven, *Germany*	53 51N	8 41 E
Cuyahoga Falls, *U.S.A.*	41 8N	81 29W
Cuzco, *Peru*	13 32S	72 0W
Cyclades, *Greece*	37 20N	24 30 E
Cynthiana, *U.S.A.*	38 23N	84 18W
Cyprus ■, *Asia*	35 0N	33 0 E
Czech Rep. ■, *Europe*	50 0N	15 0 E
Częstochowa, *Poland*	50 49N	19 7 E

D

Da Nang, *Vietnam*	16 4N	108 13 E
Dacca, *Bangla.*	23 43N	90 26 E
Dadra and Nagar Haveli □, *India*	20 5N	73 0 E
Dadu, *Pakistan*	26 45N	67 45 E
Dagestan □, *Russia*	42 30N	47 0 E
Dagupan, *Phil.*	16 3N	120 20 E
Dahod, *India*	22 50N	74 15 E
Dakar, *Senegal*	14 34N	17 29W
Dakhla, *W. Sahara*	23 50N	15 53W
Dalhousie, *Canada*	48 5N	66 26W
Dalian, *China*	38 50N	121 40 E
Dallas, *U.S.A.*	32 47N	96 49W
Dalmatia, *Croatia*	43 20N	17 0 E
Daloa, *Ivory C.*	7 0N	6 30W
Damaraland, *Namibia*	21 0S	17 0 E
Damascus, *Syria*	33 30N	36 18 E
Dammam, *Si. Arabia*	26 20N	50 5 E
Dampier, *Australia*	20 41S	116 42 E
Danbury, *U.S.A.*	41 24N	73 28W
Dandeldhura, *Nepal*	29 20N	80 35 E
Dandong, *China*	40 10N	124 20 E
Dannemora, *Sweden*	60 12N	17 51 E
Danube →, *Europe*	45 20N	29 40 E
Danville, *Ill., U.S.A.*	40 8N	87 37W
Danville, *Ky., U.S.A.*	37 39N	84 46W
Dar-es-Salaam, *Tanzania*	6 50S	39 12 E
Darbhanga, *India*	26 15N	85 55 E
Dardanelles, *Turkey*	40 17N	26 32 E
Dargai, *Pakistan*	34 25N	71 55 E
Darjeeling, *India*	27 3N	88 18 E
Darling →, *Australia*	34 4S	141 54 E
Darling Ra., *Australia*	32 30S	116 0 E
Darmstadt, *Germany*	49 51N	8 39 E
Dartmouth, *Canada*	44 40N	63 30W
Darwin, *Australia*	12 25S	130 51 E
Dasht →, *Pakistan*	25 10N	61 40 E
Dasht-e Lūt, *Iran*	31 30N	58 0 E
Datong, *China*	40 6N	113 18 E
Daulpur, *India*	26 45N	77 59 E
Dauphin, *Canada*	51 9N	100 5W
Dauphiné, *France*	45 15N	5 25 E
Davao, *Phil.*	7 0N	125 40 E
Davao, G. of, *Phil.*	6 30N	125 48 E
Davenport, *U.S.A.*	41 32N	90 35W
David, *Panama*	8 30N	82 30W
Davis Str., *N. Amer.*	65 0N	58 0W
Dawson, *Canada*	64 10N	139 30W
Dawson Creek, *Canada*	55 45N	120 15W
Dax, *France*	43 44N	1 3W
Dayton, *U.S.A.*	39 45N	84 12W
De Aar, *S. Africa*	30 39S	24 0 E
De Pere, *U.S.A.*	44 27N	88 4W
Dease Lake, *Canada*	58 25N	130 6W
Death Valley, *U.S.A.*	36 15N	116 50W
Debrecen, *Hungary*	47 33N	21 42 E
Decatur, *U.S.A.*	40 50N	84 56W
Deccan, *India*	18 0N	79 0 E
Defiance, *U.S.A.*	41 17N	84 22W
Dehra Dun, *India*	30 20N	78 4 E
Delaware, *U.S.A.*	40 18N	83 4W
Delaware □, *U.S.A.*	39 0N	75 20W
Delaware →, *U.S.A.*	39 15N	75 20W
Delhi, *India*	28 38N	77 17 E
Delphos, *U.S.A.*	40 51N	84 21W
Demavand, *Iran*	35 47N	52 0 E
Den Helder, *Neths.*	52 57N	4 45 E
Denizli, *Turkey*	37 42N	29 2 E
Denmark ■, *Europe*	55 30N	9 0 E
Denmark Str., *Atl. Oc.*	66 0N	30 0W
Denpasar, *Indonesia*	8 45S	115 14 E
Denver, *U.S.A.*	39 44N	104 59W
Deoghar, *India*	24 30N	86 42 E
Deolali, *India*	19 58N	73 50 E
Deosai Mts., *Pakistan*	35 40N	75 0 E
Dera Ghazi Khan, *Pakistan*	30 5N	70 43 E
Dera Ismail Khan, *Pakistan*	31 50N	70 50 E
Des Moines, *U.S.A.*	41 35N	93 37W
Des Moines →, *U.S.A.*	40 23N	91 25W
Dessau, *Germany*	51 51N	12 14 E
Detour, Pt., *U.S.A.*	45 40N	86 40W
Detroit, *U.S.A.*	42 20N	83 3W
Deutsche Bucht, *Germany*	54 15N	8 0 E
Deventer, *Neths.*	52 15N	6 10 E
Dewas, *India*	22 59N	76 3 E
Dhamtari, *India*	20 42N	81 35 E
Dhanbad, *India*	23 50N	86 30 E

marfat.com

Como

Como, *Italy*	45 47N	9 5 E
Como, L. di, *Italy*	46 0N	9 11 E
Comodoro Rivadavia, *Argentina*	45 50S	67 40W
Comorin, C., *India*	8 3N	77 40 E
Comoros ■, *Ind. Oc.*	12 10S	44 15 E
Compiègne, *France*	49 24N	2 50 E
Conakry, *Guinea*	9 29N	13 49W
Concepción, *Chile*	36 50S	73 0W
Conchos →, *Mexico*	29 32N	105 0W
Concord, *U.S.A.*	43 12N	71 32W
Congo ■, *Africa*	1 0S	16 0 E
Congo → = Zaire →, *Africa*	6 4S	12 24 E
Coniston, *Canada*	46 29N	80 51W
Conneaut, *U.S.A.*	41 57N	80 34W
Connecticut □, *U.S.A.*	41 30N	72 45W
Connecticut →, *U.S.A.*	41 16N	72 20W
Connellsville, *U.S.A.*	40 1N	79 35W
Connersville, *U.S.A.*	39 39N	85 8W
Constance, L., *Europe*	47 35N	9 25 E
Constanţa, *Romania*	44 14N	28 38 E
Constantine, *Algeria*	36 25N	6 42 E
Conway, *U.S.A.*	43 59N	71 7W
Cook, Mt., *N.Z.*	43 36S	170 9 E
Cook Is., *Pac. Oc.*	17 0S	160 0W
Cook Strait, *N.Z.*	41 15S	174 23 E
Copenhagen, *Denmark*	55 41N	12 34 E
Copper Harbor, *U.S.A.*	47 28N	87 53W
Coppermine, *Canada*	67 50N	115 5W
Coppermine →, *Canada*	67 49N	116 4W
Coral Sea, *Pac. Oc.*	15 0S	150 0 E
Corbin, *U.S.A.*	36 57N	84 6W
Córdoba, *Argentina*	31 20S	64 10W
Córdoba, *Spain*	37 50N	4 50W
Cordova, *U.S.A.*	60 33N	145 45W
Corlu, *Greece*	39 38N	19 50 E
Corinth, G. of, *Greece*	38 16N	22 30 E
Cork, *Ireland*	51 54N	8 29W
Corner Brook, *Canada*	48 57N	57 58W
Corning, *U.S.A.*	42 9N	77 3W
Cornwall, *Canada*	45 2N	74 44W
Coromandel Coast, *India*	12 30N	81 0 E
Coronation Gulf, *Canada*	68 25N	110 0W
Corpus Christi, *U.S.A.*	27 47N	97 24W
Corrientes, *Argentina*	27 30S	58 45W
Corry, *U.S.A.*	41 55N	79 39W
Corse, C., *France*	43 1N	9 25 E
Corsica, *France*	42 0N	9 0 E
Corte, *France*	42 19N	9 11 E

Cuttack

Cortland, *U.S.A.*	42 36N	76 11W
Cosenza, *Italy*	39 18N	16 15 E
Coshocton, *U.S.A.*	40 16N	81 51W
Costa Blanca, *Spain*	38 25N	0 10W
Costa Brava, *Spain*	41 30N	3 0 E
Costa del Sol, *Spain*	36 30N	4 30W
Costa Dorada, *Spain*	41 12N	1 15 E
Costa Rica ■, *Cent. Amer.*	10 0N	84 0W
Côte d'Azur, *France*	43 25N	7 10 E
Côte-d'Ivoire ■ = Ivory Coast ■, *Africa*	7 30N	5 0W
Cotentin, *France*	49 15N	1 30W
Cotonou, *Benin*	6 20N	2 25 E
Cotopaxi, *Ecuador*	0 40S	78 30W
Cotswold Hills, *U.K.*	51 42N	2 10W
Cottbus, *Germany*	51 45N	14 20 E
Coudersport, *U.S.A.*	41 46N	78 1W
Council Bluffs, *U.S.A.*	41 16N	95 52W
Coventry, *U.K.*	52 25N	1 28W
Covington, *U.S.A.*	39 5N	84 31W
Cox's Bazar, *Bangla.*	21 26N	91 59 E
Cradock, *S. Africa*	32 8S	25 36 E
Craiova, *Romania*	44 21N	23 48 E
Cranbrook, *Canada*	49 30N	115 46W
Crawfordsville, *U.S.A.*	40 2N	86 54W
Cremona, *Italy*	45 7N	10 2 E
Crete, *Greece*	35 15N	25 0 E
Creuse →, *France*	47 0N	0 34 E
Crimea, *Ukraine*	45 0N	34 0 E
Crişul Alb →, *Romania*	46 42N	21 17 E
Crişul Negru →, *Romania*	46 42N	21 16 E
Croatia ■, *Europe*	45 20N	16 0 E
Crocodile →, *Mozam.*	25 14S	32 18 E
Crystal Falls, *U.S.A.*	46 5N	88 20W
Cuba ■, *W. Indies*	22 0N	79 0W
Cubango →, *Africa*	18 50S	22 25 E
Cúcuta, *Colombia*	7 54N	72 31W
Cuenca, *Ecuador*	2 50S	79 9W
Cuenca, *Spain*	40 5N	2 10W
Cuernavaca, *Mexico*	18 55N	99 15W
Cuiabá, *Brazil*	15 30S	56 0W
Culiacan, *Mexico*	24 50N	107 23W
Culpeper, *U.S.A.*	38 30N	78 0W
Cumberland, *U.S.A.*	39 39N	78 46W
Cumberland Plateau, *U.S.A.*	36 0N	85 0W
Cúneo, *Italy*	44 23N	7 32 E
Curitiba, *Brazil*	25 20S	49 10W
Cuttack, *India*	20 25N	85 57 E

marfat.com

Chilpancingo — Communism,Pk

Chilpancingo, *Mexico*	17	30N	99 30W
Chilton, *U.S.A.*	44	2N	88 10W
Chilung, *Taiwan*	25	3N	121 45 E
Chimborazo, *Ecuador*	1	29S	78 55W
Chimbote, *Peru*	9	0S	78 35W
Chimkent, *Kazakhstan*	42	18N	69 36 E
China ■, *Asia*	30	0N	110 0 E
Chindwin →, *Burma*	21	26N	95 15 E
Chingola, *Zambia*	12	31S	27 53 E
Chinon, *France*	47	10N	0 15 E
Chios, *Greece*	38	27N	26 9 E
Chipata, *Zambia*	13	38S	32 28 E
Chipman, *Canada*	46	6N	65 53W
Chita, *Russia*	52	0N	113 35 E
Chitral, *Pakistan*	35	50N	71 56 E
Chittagong, *Bangla.*	22	19N	91 48 E
Cholet, *France*	47	4N	0 52W
Chŏngjin, *N. Korea*	41	47N	129 50 E
Chongqing, *China*	29	35N	106 25 E
Chorzów, *Poland*	50	18N	18 57 E
Choybalsan, *Mongolia*	48	4N	114 30 E
Christchurch, *N.Z.*	43	33S	172 47 E
Christiana, *S. Africa*	27	52S	25 8 E
Chukot Ra., *Russia*	68	0N	175 0 E
Chumphon, *Thailand*	10	35N	99 14 E
Chur, *Switz.*	46	52N	9 32 E
Churchill →, *Man., Canada*	58	47N	94 12W
Churchill →, *Nfld., Canada*	53	19N	60 10W
Churu, *India*	28	20N	74 50 E
Chushal, *India*	33	40N	78 40 E
Chuvashia □, *Russia*	55	30N	47 0 E
Cicero, *U.S.A.*	41	48N	87 48W
Ciechanów, *Poland*	52	52N	20 36 E
Ciénaga, *Colombia*	11	1N	74 15W
Cienfuegos, *Cuba*	22	10N	80 30W
Cincinnati, *U.S.A.*	39	6N	84 31W
Cinto, Mte., *France*	42	24N	8 54 E
Circleville, *U.S.A.*	39	36N	82 57W
Cirebon, *Indonesia*	6	45S	108 32 E
Citlaltépetl, *Mexico*	19	0N	97 20W
Ciudad Bolívar, *Venezuela*	8	5N	63 36W
Ciudad Guayana, *Venezuela*	8	0N	62 30W
Ciudad Juárez, *Mexico*	31	40N	106 28W
Ciudad Madero, *Mexico*	22	19N	97 50W
Ciudad Obregón, *Mexico*	27	28N	109 59W
Ciudad Real, *Spain*	38	59N	3 55W
Ciudad Victoria, *Mexico*	23	41N	99 9W
Clanwilliam, *S. Africa*	32	11S	18 52 E
Claremont, *U.S.A.*	43	23N	72 20W
Clarksburg, *U.S.A.*	39	17N	80 30W
Clarksville, *U.S.A.*	36	32N	87 21W
Clearfield, *U.S.A.*	41	2N	78 27W
Clermont-Ferrand, *France*	45	46N	3 4 E
Cleveland, *U.S.A.*	41	30N	81 42W
Clifton Forge, *U.S.A.*	37	49N	79 50W
Cluj-Napoca, *Romania*	46	47N	23 38 E
Clyde →, *U.K.*	55	55N	4 30W
Coast Mts., *Canada*	55	0N	129 20W
Coast Ranges, *U.S.A.*	39	0N	123 0W
Coaticook, *Canada*	45	10N	71 46W
Coatzacoalcos, *Mexico*	18	7N	94 25W
Cobourg, *Canada*	43	58N	78 10W
Cochabamba, *Bolivia*	17	26S	66 10W
Cochin, *India*	9	59N	76 22 E
Cochrane, *Canada*	49	0N	81 0W
Cockburn I., *Canada*	45	55N	83 22W
Cod, C., *U.S.A.*	42	5N	70 10W
Cognac, *France*	45	41N	0 20W
Coimbatore, *India*	11	2N	76 59 E
Coimbra, *Portugal*	40	15N	8 27W
Colebrook, *U.S.A.*	44	54N	71 30W
Colesberg, *S. Africa*	30	45S	25 5 E
Colima, *Mexico*	19	14N	103 43W
Collingwood, *Canada*	44	29N	80 13W
Colmar, *France*	48	5N	7 20 E
Cologne, *Germany*	50	56N	6 57 E
Colombia ■, *S. Amer.*	3	45N	73 0W
Colombo, *Sri Lanka*	6	56N	79 58 E
Colón, *Panama*	9	20N	79 54W
Colonial Heights, *U.S.A.*	37	15N	77 25W
Colorado □, *U.S.A.*	39	30N	105 30W
Colorado →, *N. Amer.*	31	45N	114 40W
Colorado →, *U.S.A.*	28	36N	95 59W
Colorado Plateau, *U.S.A.*	37	0N	111 0W
Colorado Springs, *U.S.A.*	38	50N	104 49W
Columbia, *U.S.A.*	34	0N	81 2W
Columbia →, *U.S.A.*	46	15N	124 5W
Columbia, District of □, *U.S.A.*	38	55N	77 0W
Columbus, *Ga., U.S.A.*	32	28N	84 59W
Columbus, *Ind., U.S.A.*	39	13N	85 55W
Columbus, *Ohio, U.S.A.*	39	58N	83 0W
Comilla, *Bangla.*	23	28N	91 10 E
Communism Pk., *Tajikistan*	39	0N	72 2 E

marfat.com

Ceram Sea, *Indonesia*	2 30S	128 30 E
Ceres, *S. Africa*	33 21S	19 18 E
Cerignola, *Italy*	41 17N	15 53 E
České Budějovice, *Czech.*	48 55N	14 25 E
Ceuta, *N. Afr.*	35 52N	5 18W
Cévennes, *France*	44 10N	3 50 E
Chad ■, *Africa*	15 0N	17 15 E
Chakradharpur, *India*	22 45N	85 40 E
Chaleur B., *Canada*	47 55N	65 30W
Chalisgaon, *India*	20 30N	75 10 E
Chalon-sur-Saône, *France*	46 48N	4 50 E
Châlons-en-Champagne, *France*	48 58N	4 20 E
Chamba, *India*	32 35N	76 10 E
Chambal →, *India*	26 29N	79 15 E
Chambersburg, *U.S.A.*	39 56N	77 40W
Chambéry, *France*	45 34N	5 55 E
Champagne, *France*	48 40N	4 20 E
Champaign, *U.S.A.*	40 7N	88 15W
Champlain, L., *U.S.A.*	44 40N	73 20W
Chandigarh, *India*	30 43N	76 47 E
Chandpur, *Bangla.*	23 8N	90 45 E
Changchun, *China*	43 57N	125 17 E
Changde, *China*	29 4N	111 35 E
Changsha, *China*	28 12N	113 0 E
Changzhou, *China*	31 47N	119 58 E
Chanthaburi, *Thailand*	12 38N	102 12 E
Chapleau, *Canada*	47 50N	83 24W
Chapra, *India*	25 48N	84 44 E
Chardzhou, *Turkmenistan*	39 6N	63 34 E
Chārikār, *Afghan.*	35 0N	69 10 E
Charleroi, *Belgium*	50 24N	4 27 E
Charles, C., *U.S.A.*	37 7N	75 58W
Charleston, *Ill., U.S.A.*	39 30N	88 10W
Charleston, *S.C., U.S.A.*	32 46N	79 56W
Charleston, *W. Va., U.S.A.*	38 21N	81 38W
Charleville, *Australia*	26 24S	146 15 E
Charleville-Mézières, *France*	49 44N	4 40 E
Charlevoix, *U.S.A.*	45 19N	85 16W
Charlotte, *Mich., U.S.A.*	42 34N	84 50W
Charlotte, *N.C., U.S.A.*	35 13N	80 51W
Charlottesville, *U.S.A.*	38 2N	78 30W
Charlottetown, *Canada*	46 14N	63 8W
Charolles, *France*	46 27N	4 16 E
Charters Towers, *Australia*	20 5S	146 13 E
Chartres, *France*	48 29N	1 30 E
Châteaubriant, *France*	47 43N	1 23W
Châteaulin, *France*	48 11N	4 8W
Châteauroux, *France*	46 50N	1 40 E
Châtellerault, *France*	46 50N	0 30 E
Chatham, *N.B., Canada*	47 2N	65 28W
Chatham, *Ont., Canada*	42 24N	82 11W
Chattanooga, *U.S.A.*	35 3N	85 19W
Chaumont, *France*	48 7N	5 8 E
Cheb, *Czech.*	50 9N	12 28 E
Cheboksary, *Russia*	56 8N	47 12 E
Cheboygan, *U.S.A.*	45 39N	84 29W
Chechenia □, *Russia*	43 30N	45 29 E
Chedabucto B., *Canada*	45 25N	61 8W
Chełm, *Poland*	51 8N	23 30 E
Chelyabinsk, *Russia*	55 10N	61 24 E
Chelyuskin, C., *Russia*	77 30N	103 0 E
Chemnitz, *Germany*	50 51N	12 54 E
Chenab →, *Pakistan*	30 23N	71 2 E
Chengdu, *China*	30 38N	104 2 E
Cher →, *France*	47 21N	0 29 E
Cherbourg, *France*	49 39N	1 40W
Cheremkhovo, *Russia*	53 8N	103 1 E
Cherepovets, *Russia*	59 5N	37 55 E
Cherkassy, *Ukraine*	49 27N	32 4 E
Chernigov, *Ukraine*	51 28N	31 20 E
Chernobyl, *Ukraine*	51 20N	30 15 E
Chernovtsy, *Ukraine*	48 15N	25 52 E
Cherski Ra., *Russia*	65 0N	143 0 E
Chesapeake B., *U.S.A.*	38 0N	76 10W
Chester, *U.S.A.*	39 51N	75 22W
Chesterfield Inlet, *Canada*	63 30N	90 45W
Chesuncook L., *U.S.A.*	46 0N	69 21W
Chhatarpur, *India*	24 55N	79 35 E
Chiai, *Taiwan*	23 29N	120 25 E
Chiba, *Japan*	35 30N	140 7 E
Chibougamau, *Canada*	49 56N	74 24W
Chibougamau L., *Canada*	49 50N	74 20W
Chicago, *U.S.A.*	41 53N	87 38W
Chiclayo, *Peru*	6 42S	79 50W
Chicopee, *U.S.A.*	42 9N	72 37W
Chicoutimi, *Canada*	48 28N	71 5W
Chidley, C., *Canada*	60 23N	64 26W
Chieti, *Italy*	42 21N	14 10 E
Chihli, G. of, *China*	39 0N	119 0 E
Chihuahua, *Mexico*	28 40N	106 3W
Chile ■, *S. Amer.*	35 0S	72 0W
Chilka L., *India*	19 40N	85 25 E
Chillán, *Chile*	36 40S	72 10W
Chillicothe, *U.S.A.*	39 20N	82 59W

marfat.com

Camden — Ceram

Camden, *U.S.A*	39	56N	75 7W
Cameroon ■, *Africa*	6	0N	12 30 E
Cameroun, Mt., *Cameroon*	4	13N	9 10 E
Campánia □, *Italy*	41	0N	14 30 E
Campbellsville, *U.S.A.*	37	21N	85 20W
Campbellton, *Canada*	47	57N	66 43W
Campeche, *Mexico*	19	50N	90 32W
Campeche, G. of, *Mexico*	19	30N	93 0W
Campina Grande, *Brazil*	7	20S	35 47W
Campinas, *Brazil*	22	50S	47 0W
Campo Grande, *Brazil*	20	25S	54 40W
Campos, *Brazil*	21	50S	41 20W
Camrose, *Canada*	53	0N	112 50W
Can Tho, *Vietnam*	10	2N	105 46 E
Canada ■, *N. Amer.*	60	0N	100 0W
Canadian Shield, *Canada*	53	0N	75 0W
Canandaigua, *U.S.A.*	42	54N	77 17W
Canary Is., *Atl. Oc.*	28	30N	16 0W
Canaveral, C., *U.S.A.*	28	27N	80 32W
Canberra, *Australia*	35	15S	149 8 E
Cannes, *France*	43	32N	7 1 E
Canso, *Canada*	45	20N	61 0W
Cantabria □, *Spain*	43	10N	4 0W
Cantabrian Mts., *Spain*	43	0N	5 10W
Canterbury, *U.K.*	51	16N	1 6 E
Canton, *N.Y., U.S.A.*	44	36N	75 10W
Canton, *Ohio, U.S.A.*	40	48N	81 23W
Cap-Chat, *Canada*	49	6N	66 40W
Cap-de-la-Madeleine, *Canada*	46	22N	72 31W
Cape Breton I., *Canada*	46	0N	60 30W
Cape Charles, *U.S.A.*	37	16N	76 1W
Cape Coast, *Ghana*	5	5N	1 15W
Cape May, *U.S.A.*	38	56N	74 56W
Cape Town, *S. Africa*	33	55S	18 22 E
Cape Verde Is. ■, *Atl. Oc.*	17	10N	25 20W
Cape York Peninsula, *Australia*	12	0S	142 30 E
Capreol, *Canada*	46	43N	80 56W
Capri, *Italy*	40	33N	14 14 E
Caracas, *Venezuela*	10	30N	66 55W
Carbondale, *U.S.A.*	41	35N	75 30W
Carcassonne, *France*	43	13N	2 20 E
Cardiff, *U.K.*	51	29N	3 10W
Caribbean Sea, *W. Indies*	15	0N	75 0W
Caribou, *U.S.A.*	46	52N	68 1W
Carleton Place, *Canada*	45	8N	76 9W
Carletonville, *S. Africa*	26	23S	27 22 E
Carlisle, *U.S.A.*	40	12N	77 12W
Carmaux, *France*	44	3N	2 10 E
Carmi, *U.S.A.*	38	5N	88 10W
Carnarvon, *Australia*	24	51S	113 42 E
Carnarvon, *S. Africa*	30	56S	22 8 E
Carnegie, L., *Australia*	26	5S	122 30 E
Caro, *U.S.A.*	43	29N	83 24W
Carolina, *S. Africa*	26	5S	30 6 E
Caroline Is., *Pac. Oc.*	8	0N	150 0 E
Carpathians, *Europe*	49	30N	21 0 E
Carpentaria, G. of, *Australia*	14	0S	139 0 E
Carpentras, *France*	44	3N	5 2 E
Cartagena, *Colombia*	10	25N	75 33W
Cartagena, *Spain*	37	38N	0 59W
Casablanca, *Morocco*	33	36N	7 36W
Cascade Ra., *U.S.A.*	47	0N	121 30W
Casper, *U.S.A.*	42	51N	106 19W
Caspian Sea, *Eurasia*	43	0N	50 0 E
Cass City, *U.S.A.*	43	36N	83 11W
Castellón de la Plana, *Spain*	39	58N	0 3W
Castelsarrasin, *France*	44	2N	1 7 E
Castilla La Mancha □, *Spain*	39	30N	3 30W
Castilla y Leon □, *Spain*	42	0N	5 0W
Castres, *France*	43	37N	2 13 E
Castries, *St. Lucia*	14	2N	60 58W
Cataluña □, *Spain*	41	40N	1 15 E
Catanduanes, *Phil.*	13	50N	124 20 E
Catánia, *Italy*	37	30N	15 6 E
Catanzaro, *Italy*	38	54N	16 35 E
Catskill, *U.S.A.*	42	14N	73 52W
Catskill Mts., *U.S.A.*	42	10N	74 25W
Caucasus Mountains, *Eurasia*	42	50N	44 0 E
Caxias do Sul, *Brazil*	29	10S	51 10W
Cayenne, *Fr. Guiana*	5	5N	52 18W
Cayuga L., *U.S.A.*	42	41N	76 41W
Cedar Rapids, *U.S.A.*	41	59N	91 40W
Cegléd, *Hungary*	47	11N	19 47 E
Celebes Sea, *Indonesia*	3	0N	123 0 E
Celina, *U.S.A.*	40	33N	84 35W
Central African Rep. ■, *Africa*	7	0N	20 0 E
Central Makran Range, *Pakistan*	26	30N	64 15 E
Cephalonia = Kefallinia, *Greece*	38	20N	20 30 E
Ceram, *Indonesia*	3	10S	129 0 E

marfat.com

Brunswick, *Germany*	52 15N	10 31 E
Brunswick, *U.S.A.* ...	43 55N	69 58W
Brussels, *Belgium* ...	50 51N	4 21 E
Bryan, *U.S.A.*	41 28N	84 33W
Bryansk, *Russia*	53 13N	34 25 E
Bucaramanga, *Colombia*	7 0N	73 0W
Bucharest, *Romania* .	44 27N	26 10 E
Buckhannon, *U.S.A.* .	39 0N	80 8W
Buckingham, *Canada*	45 37N	75 24W
Bucyrus, *U.S.A.*	40 48N	82 59W
Budapest, *Hungary* ..	47 29N	19 5 E
Buena Vista, *U.S.A.* .	37 44N	79 21W
Buenos Aires, *Argentina*	34 30S	58 20W
Buffalo, *U.S.A.*	42 53N	78 53W
Bug ~►, *Poland*	52 31N	21 5 E
Buh ~►, *Ukraine* ...	46 59N	31 58 E
Bujumbura, *Burundi* .	3 16S	29 18 E
Bukavu, *Zaïre*	2 20S	28 52 E
Bukittinggi, *Indonesia*	0 20S	100 20 E
Bulandshahr, *India* ..	28 28N	77 51 E
Bulawayo, *Zimbabwe*	20 7S	28 32 E
Bulgaria ■, *Europe* ..	42 35N	25 30 E
Bunbury, *Australia* ..	33 20S	115 35 E
Bundaberg, *Australia*	24 54S	152 22 E
Bundi, *India*	25 30N	75 35 E
Buraydah, *Si. Arabia* .	26 20N	44 8 E
Burgas, *Bulgaria*	42 33N	27 29 E
Burgersdorp, *S. Africa*	31 0S	26 20 E
Burgos, *Spain*	42 21N	3 41W
Burgundy = Bourgogne, *France*	47 0N	4 50 E
Burkina Faso ■, *Africa*	12 0N	1 0W
Burlington, *Vt., U.S.A.*	44 29N	73 12W
Burlington, *Wis., U.S.A.*	42 41N	88 17W
Burlyu-Tyube, *Kazakhstan*	46 30N	79 10 E
Burma ■, *Asia*	21 0N	96 30 E
Burnie, *Australia*	41 4S	145 56 E
Bursa, *Turkey*	40 15N	29 5 E
Buru, *Indonesia*	3 30S	126 30 E
Burundi ■, *Africa* ...	3 15S	30 0 E
Bushehr, *Iran*	28 55N	50 55 E
Butler, *U.S.A.*	40 52N	79 54W
Buton, *Indonesia*	5 0S	122 45 E
Butterworth, *Malaysia*	5 24N	100 23 E
Butuan, *Phil.*	8 57N	125 33 E
Buzău, *Romania*	45 10N	26 50 E
Bydgoszcz, *Poland* ..	53 10N	18 0 E
Byelorussia = Belarus ■, *Europe*	53 30N	27 0 E
Bytom, *Poland*	50 25N	18 54 E

C

Cabinda □, *Angola* ..	5 0S	12 30 E
Cabonga, Réservoir, *Canada*	47 20N	76 40W
Čačak, *Serbia, Yug.* .	43 54N	20 20 E
Cáceres, *Spain*	39 26N	6 23W
Cadillac, *U.S.A.*	44 15N	85 24W
Cádiz, *Spain*	36 30N	6 20W
Caen, *France*	49 10N	0 22W
Cagayan de Oro, *Phil.*	8 30N	124 40 E
Cágliari, *Italy*	39 13N	9 7 E
Cahors, *France*	44 27N	1 27 E
Caicos Is., *W. Indies* .	21 40N	71 40W
Cairns, *Australia*	16 57S	145 45 E
Cairo, *Egypt*	30 1N	31 14 E
Calabar, *Nigeria*	4 57N	8 20 E
Calábria □, *Italy*	39 0N	16 30 E
Calais, *France*	50 57N	1 56 E
Calais, *U.S.A.*	45 11N	67 17W
Calamian Group, *Phil.*	11 50N	119 55 E
Calapan, *Phil.*	13 25N	121 7 E
Calcutta, *India*	22 36N	88 24 E
Caledon, *S. Africa* ...	34 14S	19 26 E
Caledon ~►, *S. Africa*	30 31S	26 5 E
Calgary, *Canada*	51 0N	114 10W
Cali, *Colombia*	3 25N	76 35W
Calicut, *India*	11 15N	75 43 E
California □, *U.S.A.* .	37 30N	119 30W
California, G. of, *Mexico*	27 0N	111 0W
Calitzdorp, *S. Africa* ..	33 33S	21 42 E
Callao, *Peru*	12 0S	77 0W
Caltanissetta, *Italy* ..	37 29N	14 4 E
Calvi, *France*	42 34N	8 45 E
Calvinia, *S. Africa* ...	31 28S	19 45 E
Camagüey, *Cuba* ...	21 20N	78 0W
Camargue, *France* ..	43 34N	4 34 E
Cambay, G. of, *India*	20 45N	72 30 E
Cambodia ■, *Asia* ..	12 15N	105 0 E
Cambrai, *France*	50 11N	3 14 E
Cambrian Mts., *U.K.* .	52 3N	3 57W
Cambridge, *U.K.*	52 12N	0 8 E
Cambridge, *Mass., U.S.A.*	42 22N	71 6W
Cambridge, *Md., U.S.A.*	38 34N	76 5W
Cambridge, *Ohio, U.S.A.*	40 2N	81 35W
Cambridge Bay, *Canada*	69 10N	105 0W

marfat.com

Boma, *Zaïre*	5	50S	13	4 E
Bonifacio, *France*	41	24N	9	10 E
Bonn, *Germany*	50	46N	7	6 E
Boonville, *U.S.A.*	38	3N	87	16W
Boothia, Gulf of, *Canada*	71	0N	90	0W
Boothia Pen., *Canada*	71	0N	94	0W
Borås, *Sweden*	57	43N	12	56 E
Bordeaux, *France*	44	50N	0	36W
Borisov, *Belarus*	54	17N	28	28 E
Borneo, *E. Indies*	1	0N	115	0 E
Bornholm, *Denmark*	55	10N	15	0 E
Bosnia-Herzegovina ■, *Europe*	44	0N	17	0 E
Bosporus, *Turkey*	41	10N	29	10 E
Boston, *U.S.A.*	42	22N	71	4W
Bothnia, G. of, *Europe*	63	0N	20	15 E
Botletle →, *Botswana*	20	10S	23	15 E
Botoşani, *Romania*	47	42N	26	41 E
Botswana ■, *Africa*	22	0S	24	0 E
Bouaké, *Ivory C.*	7	40N	5	2W
Bouar, *C.A.R.*	6	0N	15	40 E
Boulogne-sur-Mer, *France*	50	42N	1	36 E
Bourbonnais, *France*	46	28N	3	0 E
Bourg-en-Bresse, *France*	46	13N	5	12 E
Bourges, *France*	47	9N	2	25 E
Bourgogne, *France*	47	0N	4	50 E
Bourke, *Australia*	30	8S	145	55 E
Bournemouth, *U.K.*	50	43N	1	52W
Bowling Green, *Ky., U.S.A.*	36	59N	86	27W
Bowling Green, *Ohio, U.S.A.*	41	23N	83	39W
Bracebridge, *Canada*	45	2N	79	19W
Bräcke, *Sweden*	62	45N	15	26 E
Bradford, *U.K.*	53	47N	1	45W
Bradford, *U.S.A.*	41	58N	78	38W
Braga, *Portugal*	41	35N	8	25W
Brahmanbaria, *Bangla.*	23	58N	91	15 E
Brahmani →, *India*	20	39N	86	46 E
Brahmaputra →, *India*	23	58N	89	50 E
Brăila, *Romania*	45	19N	27	59 E
Brampton, *Canada*	43	45N	79	45W
Brandenburg, *Germany*	52	25N	12	33 E
Brandenburg □, *Germany*	52	50N	13	0 E
Brandon, *Canada*	49	50N	99	57W
Brandvlei, *S. Africa*	30	25S	20	30 E
Brantford, *Canada*	43	10N	80	15W
Bras d'Or, L., *Canada*	45	50N	60	50W
Brasilia, *Brazil*	15	47S	47	55W
Braşov, *Romania*	45	38N	25	35 E
Brassey Ra., *Malaysia*	5	0N	117	15 E
Bratislava, *Slovak Rep.*	48	10N	17	7 E
Brattleboro, *U.S.A.*	42	51N	72	34W
Brazil, *U.S.A.*	39	32N	87	8W
Brazil ■, *S. Amer.*	12	0S	50	0W
Brazzaville, *Congo*	4	9S	15	12 E
Breda, *Neths.*	51	35N	4	45 E
Bredasdorp, *S. Africa*	34	33S	20	2 E
Bregenz, *Austria*	47	30N	9	45 E
Breiðafjörður, *Iceland*	65	15N	23	15W
Bremen, *Germany*	53	4N	8	47 E
Bremerhaven, *Germany*	53	33N	8	36 E
Brenner P., *Austria*	47	2N	11	30 E
Bréscia, *Italy*	45	33N	10	15 E
Brest, *Belarus*	52	10N	23	40 E
Brest, *France*	48	24N	4	31W
Bretagne, *France*	48	10N	3	0W
Brewer, *U.S.A.*	44	48N	68	46W
Breyten, *S. Africa*	26	16S	30	0 E
Briançon, *France*	44	54N	6	39 E
Bridgeport, *U.S.A.*	41	11N	73	12W
Bridgeton, *U.S.A.*	39	26N	75	14W
Bridgetown, *Barbados*	13	5N	59	30W
Bridgewater, *Canada*	44	25N	64	31W
Brighton, *U.K.*	50	49N	0	7W
Brindisi, *Italy*	40	39N	17	55 E
Brisbane, *Australia*	27	25S	153	2 E
Bristol, *U.K.*	51	26N	2	35W
Bristol Channel, *U.K.*	51	18N	4	30W
British Columbia □, *Canada*	55	0N	125	15W
British Isles, *Europe*	54	0N	4	0W
Brits, *S. Africa*	25	37S	27	48 E
Britstown, *S. Africa*	30	37S	23	30 E
Brittany = Bretagne, *France*	48	10N	3	0W
Brive-la-Gaillarde, *France*	45	10N	1	32 E
Brno, *Czech.*	49	10N	16	35 E
Brocken, *Germany*	51	47N	10	37 E
Brockville, *Canada*	44	35N	75	41W
Broken Hill, *Australia*	31	58S	141	29 E
Brooks Ra., *U.S.A.*	68	40N	147	0W
Bruay-en-Artois, *France*	50	29N	2	33 E
Bruce, Mt., *Australia*	22	37S	118	8 E
Brugge, *Belgium*	51	13N	3	13 E
Brunei ■, *Asia*	4	50N	115	0 E

marfat.com

Béthune, *France*	50 30N	2 38 E
Bettiah, *India*	26 48N	84 33 E
Betul, *India*	21 58N	77 59 E
Beziers, *France*	43 20N	3 12 E
Bhagalpur, *India*	25 10N	87 0 E
Bhandara, *India*	21 5N	79 42 E
Bhanrer Ra., *India*	23 40N	79 45 E
Bharatpur, *India*	27 15N	77 30 E
Bhatinda, *India*	30 15N	74 57 E
Bhatpara, *India*	22 50N	88 25 E
Bhavnagar, *India*	21 45N	72 10 E
Bhilwara, *India*	25 25N	74 38 E
Bhima →, *India*	16 25N	77 17 E
Bhiwani, *India*	28 50N	76 9 E
Bhopal, *India*	23 20N	77 30 E
Bhubaneshwar, *India*	20 15N	85 50 E
Bhuj, *India*	23 15N	69 49 E
Bhusaval, *India*	21 3N	75 46 E
Bhutan ■, *Asia*	27 25N	90 30 E
Biafra, B. of, *Africa*	3 30N	9 20 E
Biala Podlaska, *Poland*	52 4N	23 6 E
Bialystok, *Poland*	53 10N	23 10 E
Biarritz, *France*	43 29N	1 33W
Biddeford, *U.S.A.*	43 30N	70 28W
Bié Plateau, *Angola*	12 0S	16 0 E
Biel, *Switz.*	47 8N	7 14 E
Bielefeld, *Germany*	52 1N	8 33 E
Bielsko-Biała, *Poland*	49 50N	19 2 E
Bien Hoa, *Vietnam*	10 57N	106 49 E
Big Rapids, *U.S.A.*	43 42N	85 29W
Bighorn Mts., *U.S.A.*	44 30N	107 30W
Bihar, *India*	25 5N	85 40 E
Bihar □, *India*	25 0N	86 0 E
Bikaner, *India*	28 2N	73 18 E
Bikini Atoll, *Pac. Oc.*	12 0N	167 30 E
Bilaspur, *India*	22 2N	82 15 E
Bilbao, *Spain*	43 16N	2 56W
Billings, *U.S.A.*	45 47N	108 30W
Bina-Etawah, *India*	24 13N	78 14 E
Binghamton, *U.S.A.*	42 6N	75 55W
Binjai, *Indonesia*	3 20N	98 30 E
Bioko, *Eq. Guin.*	3 30N	8 40 E
Birmingham, *U.K.*	52 29N	1 52W
Birmingham, *U.S.A.*	33 31N	86 48W
Biscay, B. of, *Atl. Oc.*	45 0N	2 0W
Bishkek, *Kyrgyzstan*	42 54N	74 46 E
Bisho, *S. Africa*	32 50S	27 23 E
Biskra, *Algeria*	34 50N	5 44 E
Bismarck Arch., *Papua N. G.*	2 30S	150 0 E
Bissau, *Guinea-Biss.*	11 45N	15 45W
Bitolj, *Macedonia*	41 5N	21 10 E
Bitterfontein, *S. Africa*	31 1S	18 32 E
Biwa-Ko, *Japan*	35 15N	136 10 E
Biysk, *Russia*	52 40N	85 0 E
Black Forest = Schwarzwald, *Germany*	48 30N	8 20 E
Black Sea, *Eurasia*	43 30N	35 0 E
Black Volta →, *Africa*	8 41N	1 33W
Blackburn, *U.K.*	53 45N	2 29W
Blackpool, *U.K.*	53 49N	3 3W
Blacksburg, *U.S.A.*	37 14N	80 25W
Blagoveshchensk, *Russia*	50 20N	127 30 E
Blanc, Mont, *Alps*	45 48N	6 50 E
Blantyre, *Malawi*	15 45S	35 0 E
Blenheim, *N.Z.*	41 38S	173 57 E
Blitar, *Indonesia*	8 5S	112 11 E
Bloemfontein, *S. Africa*	29 6S	26 7 E
Bloemhof, *S. Africa*	27 38S	25 32 E
Blois, *France*	47 35N	1 20 E
Bloomington, *U.S.A.*	39 10N	86 32W
Bloomsburg, *U.S.A.*	41 0N	76 27W
Blue Mts., *Oreg., U.S.A.*	45 15N	119 0W
Blue Mts., *Pa., U.S.A.*	40 30N	76 30W
Blue Nile →, *Sudan*	15 38N	32 31 E
Blue Ridge Mts., *U.S.A.*	36 30N	80 15W
Bluefield, *U.S.A.*	37 15N	81 17W
Bobcaygeon, *Canada*	44 33N	78 33W
Bobo-Dioulasso, *Burkina Faso*	11 8N	4 13W
Bóbr →, *Poland*	52 4N	15 4 E
Bobruysk, *Belarus*	53 10N	29 15 E
Bochum, *Germany*	51 28N	7 13 E
Boden, *Sweden*	65 50N	21 42 E
Bodø, *Norway*	67 17N	14 24 E
Bodrog →, *Hungary*	48 11N	21 22 E
Bogor, *Indonesia*	6 36S	106 48 E
Bogotá, *Colombia*	4 34N	74 0W
Bogra, *Bangla.*	24 51N	89 22 E
Bohemian Forest = Böhmerwald, *Germany*	49 8N	13 14 E
Böhmerwald, *Germany*	49 8N	13 14 E
Bohol, *Phil.*	9 50N	124 10 E
Bohol Sea, *Phil.*	9 0N	124 0 E
Boise, *U.S.A.*	43 37N	116 13W
Bolgatanga, *Ghana*	10 44N	0 53W
Bolivia ■, *S. Amer.*	17 6S	64 0W
Bolivian Plateau, *S. Amer.*	20 0S	67 30W
Bologna, *Italy*	44 29N	11 20 E
Bolshevik I., *Russia*	78 30N	102 0 E
Bolton, *U.K.*	53 35N	2 26W
Bolzano, *Italy*	46 31N	11 22 E

marfat.com

Bay city — Bethlehem

Bay City, *U.S.A.*	43 36N	83 54W
Bayamo, *Cuba*	20 20N	76 40W
Bayan Har Shan, *China*	34 0N	98 0 E
Bayern □, *Germany*	48 50N	12 0 E
Bayeux, *France*	49 17N	0 42W
Bayonne, *France*	43 30N	1 28W
Bayrūt, *Lebanon*	33 53N	35 31 E
Beacon, *U.S.A.*	41 30N	73 58W
Beagle, Canal, *S. Amer.*	55 0S	68 30W
Béarn, *France*	43 20N	0 30W
Beauce, Plaine de la, *France*	48 10N	1 45 E
Beaufort Sea, *Arctic*	72 0N	140 0W
Beaufort West, *S. Africa*	32 18S	22 36 E
Beauharnois, *Canada*	45 20N	73 52W
Beaumont, *U.S.A.*	30 5N	94 6W
Beaune, *France*	47 2N	4 50 E
Beauvais, *France*	49 25N	2 8 E
Beaver Falls, *U.S.A.*	40 46N	80 20W
Beaver I., *U.S.A.*	45 40N	85 33W
Beawar, *India*	26 3N	74 18 E
Béchar, *Algeria*	31 38N	2 18W
Beckley, *U.S.A.*	37 47N	81 11W
Bedford, *Ind., U.S.A.*	38 52N	86 29W
Bedford, *Va., U.S.A.*	37 20N	79 31W
Bei'an, *China*	48 10N	126 20 E
Beijing, *China*	39 55N	116 20 E
Beira, *Mozam.*	19 50S	34 52 E
Békéscsaba, *Hungary*	46 40N	21 5 E
Bela, *Pakistan*	26 12N	66 20 E
Belarus ■, *Europe*	53 30N	27 0 E
Belau ■, *Pac. Oc.*	7 30N	134 30 E
Belaya Tserkov, *Ukraine*	49 45N	30 10 E
Belcher Is., *Canada*	56 15N	78 45W
Belém, *Brazil*	1 20S	48 30W
Belfast, *S. Africa*	25 42S	30 2 E
Belfast, *U.K.*	54 37N	5 56W
Belfast, *U.S.A.*	44 26N	69 1W
Belfort, *France*	47 38N	6 50 E
Belgaum, *India*	15 55N	74 35 E
Belgium ■, *Europe*	50 30N	5 0 E
Belgorod, *Russia*	50 35N	36 35 E
Belgrade, *Serbia, Yug.*	44 50N	20 37 E
Beliton Is., *Indonesia*	3 10S	107 50 E
Belize ■, *Cent. Amer.*	17 0N	88 30W
Belize City, *Belize*	17 25N	88 0W
Bellaire, *U.S.A.*	40 1N	80 45W
Bellary, *India*	15 10N	76 56 E
Belle-Ile, *France*	47 20N	3 10W
Belle Isle, Str. of, *Canada*	51 30N	56 30W
Bellefontaine, *U.S.A.*	40 22N	83 46W
Belleville, *Canada*	44 10N	77 23W
Bellingshausen Sea, *Antarctica*	66 0S	80 0W
Bellinzona, *Switz.*	46 11N	9 1 E
Belmopan, *Belize*	17 18N	88 30W
Belo Horizonte, *Brazil*	19 55S	43 56W
Belonia, *India*	23 15N	91 30 E
Belorussia ■ = Belarus ■, *Europe*	53 30N	27 0 E
Beltsy, *Moldova*	47 48N	28 0 E
Belukha, *Russia*	49 50N	86 50 E
Ben Nevis, *U.K.*	56 48N	5 1W
Benares = Varanasi, *India*	25 22N	83 0 E
Bendigo, *Australia*	36 40S	144 15 E
Benevento, *Italy*	41 8N	14 45 E
Bengal, Bay of, *Ind. Oc.*	15 0N	90 0 E
Bengbu, *China*	32 58N	117 20 E
Benghazi, *Libya*	32 11N	20 3 E
Bengkulu, *Indonesia*	3 50S	102 12 E
Beni Suef, *Egypt*	29 5N	31 6 E
Benidorm, *Spain*	38 33N	0 9W
Benin ■, *Africa*	10 0N	2 0 E
Benin, Bight of, *W. Afr.*	5 0N	3 0 E
Benin City, *Nigeria*	6 20N	5 31 E
Benoni, *S. Africa*	26 11S	28 18 E
Benton Harbor, *U.S.A.*	42 6N	86 27W
Benue →, *Nigeria*	7 48N	6 46 E
Benxi, *China*	41 20N	123 48 E
Berbérati, *C.A.R.*	4 15N	15 40 E
Berea, *U.S.A.*	37 34N	84 17W
Bérgamo, *Italy*	45 41N	9 43 E
Bergen, *Norway*	60 20N	5 20 E
Bergerac, *France*	44 51N	0 30 E
Berhala Str., *Indonesia*	1 0S	104 15 E
Berhampur, *India*	19 15N	84 54 E
Bering Sea, *Pac. Oc.*	58 0N	171 0 E
Bering Strait, *U.S.A.*	65 30N	169 0W
Berlin, *Germany*	52 30N	13 25 E
Berlin, *U.S.A.*	44 28N	71 11W
Bermuda ■, *Atl. Oc.*	32 45N	65 0W
Berne, *Switz.*	46 57N	7 28 E
Berry, *France*	46 50N	2 0 E
Berwick, *U.S.A.*	41 3N	76 14W
Berwick-upon-Tweed, *U.K.*	55 46N	2 0W
Besançon, *France*	47 15N	6 2 E
Bethal, *S. Africa*	26 27S	29 28 E
Bethlehem, *S. Africa*	28 14S	28 18 E
Bethlehem, *U.S.A.*	40 37N	75 23W

marfat.com

Banda — Bawean

Banda, *India* ..... 25 30N 80 26 E
Banda Aceh, *Indonesia* ..... 5 35N 95 20 E
Banda Is., *Indonesia* . 4 37S 129 50 E
Banda Sea, *Indonesia* 6 0S 130 0 E
Bandar Abbas, *Iran* .. 27 15N 56 15 E
Bandar Khomeyni, *Iran* 30 30N 49 5 E
Bandar Seri Begawan, *Brunei* ..... 4 52N 115 0 E
Bandundu, *Zaire* .... 3 15S 17 22 E
Bandung, *Indonesia* . 6 54S 107 36 E
Bangalore, *India* .... 12 59N 77 40 E
Banggai Arch., *Indonesia* ..... 1 40S 123 30 E
Bangka, *Indonesia* .. 2 0S 105 50 E
Bangka Str., *Indonesia* 2 30S 105 30 E
Bangkok, *Thailand* .. 13 45N 100 35 E
Bangladesh ■, *Asia* . 24 0N 90 0 E
Bangor, *U.S.A.* 44 48N 68 46W
Bangui, *C.A.R.* ..... 4 23N 18 35 E
Bangweulu, L., *Zambia* 11 0S 30 0 E
Banja Luka, *Bos.-H.* . 44 49N 17 11 E
Banjarmasin, *Indonesia* ..... 3 20S 114 35 E
Banjul, *Gambia* 13 28N 16 40W
Banks I., *Canada* ... 73 15N 121 30W
Bankura, *India* ..... 23 11N 87 18 E
Bannu, *Pakistan* .... 33 0N 70 18 E
Banská Bystrica, *Slovak Rep.* ..... 48 46N 19 14 E
Banyak Is., *Indonesia* 2 10N 97 10 E
Baoding, *China* ..... 38 50N 115 28 E
Baoji, *China* ..... 34 20N 107 5 E
Baotou, *China* ..... 40 32N 110 2 E
Bar Harbor, *U.S.A.* .. 44 23N 68 13W
Bar-le-Duc, *France* .. 48 47N 5 10 E
Baracaldo, *Spain* ... 43 18N 2 59W
Baramula, *India* ..... 34 15N 74 20 E
Baran, *India* ..... 25 9N 76 40 E
Baranovichi, *Belarus* . 53 10N 26 0 E
Barbados ■, *W. Indies* 13 10N 59 30W
Barberton, *S. Africa* . 25 42S 31 2 E
Barberton, *U.S.A.* ... 41 0N 81 39W
Barcelona, *Spain* ... 41 21N 2 10 E
Barddhaman, *India* .. 23 14N 87 39 E
Bardstown, *U.S.A.* .. 37 49N 85 28W
Bareilly, *India* ..... 28 22N 79 27 E
Barents Sea, *Arctic* .. 73 0N 39 0 E
Barhi, *India* ..... 24 15N 85 25 E
Bari, *Italy* ..... 41 8N 16 51 E
Bari Doab, *Pakistan* . 30 20N 73 0 E
Barisal, *Bangla.* ..... 22 45N 90 20 E
Barito →, *Indonesia* 4 0S 114 50 E
Barkly Tableland, *Australia* ..... 17 50S 136 40 E
Barkly West, *S. Africa* 28 5S 24 31 E
Barletta, *Italy* ..... 41 19N 16 17 E
Barmer, *India* ..... 25 45N 71 20 E
Barnaul, *Russia* ..... 53 20N 83 40 E
Barques, Pt. Aux. *U.S.A.* 44 4N 82 58W
Barquisimeto, *Venezuela* 10 4N 69 19W
Barrancabermeja, *Colombia* 7 0N 73 50W
Barranquilla, *Colombia* 11 0N 74 50W
Barre, *U.S.A.* 44 12N 72 30W
Barrie, *Canada* 44 24N 79 40W
Barry's Bay, *Canada* 45 29N 77 41W
Bashkortostan □, *Russia* ..... 54 0N 57 0 E
Basilan, *Phil.* ..... 6 35N 122 0 E
Baskatong, Rés., *Canada* 46 46N 75 50W
Basle, *Switz.* ..... 47 35N 7 35 E
Basque Provinces □ = Pais Vasco □, *Spain* 42 50N 2 45W
Basra, *Iraq* ..... 30 30N 47 50 E
Bass Str., *Australia* .. 39 15S 146 30 E
Basse-Terre, *Guadeloupe* 16 0N 61 44W
Bassein, *Burma* .... 16 45N 94 30 E
Basseterre, *St. Christopher-Nevis* 17 17N 62 43W
Basti, *India* ..... 26 52N 82 55 E
Bastia, *France* ..... 42 40N 9 30 E
Bata, *Eq. Guin.* ..... 1 57N 9 50 E
Batangas, *Phil.* ..... 13 35N 121 10 E
Batavia, *U.S.A.* 43 0N 78 11W
Bath, *U.K.* 51 23N 2 22W
Bath, *Maine, U.S.A.* . 43 55N 69 49W
Bath, *N.Y., U.S.A.* ... 42 20N 77 19W
Bathurst, *Australia* .. 33 25S 149 31 E
Bathurst, *Canada* ... 47 37N 65 43W
Batna, *Algeria* ..... 35 34N 6 15 E
Baton Rouge, *U.S.A.* 30 27N 91 11W
Battambang, *Cambodia* ..... 13 7N 103 12 E
Batticaloa, *Sri Lanka* 7 43N 81 45 E
Battle Creek, *U.S.A.* . 42 19N 85 11W
Batu Is., *Indonesia* .. 0 30S 98 25 E
Batu Pahat, *Malaysia* 1 50N 102 56 E
Batumi, *Georgia* .... 41 39N 41 44 E
Bavaria □ = Bayern □, *Germany* 48 50N 12 0 E
Bawean, *Indonesia* .. 5 46S 112 35 E

marfat.com

Atlanta, *U.S.A.*	33 45N	84 23W
Atlantic City, *U.S.A.*	39 21N	74 27W
Atlantic Ocean	0 0	20 0W
Atyraū, *Kazakhstan*	47 5N	52 0 E
Au Sable →, *U.S.A.*	44 25N	83 20W
Aube →, *France*	48 34N	3 43 E
Auburn *Ind., U.S.A.*	41 22N	85 4W
Auburn, *N.Y., U.S.A.*	42 56N	76 34W
Aubusson, *France*	45 57N	2 11 E
Auch, *France*	43 39N	0 36 E
Auckland, *N.Z.*	36 52S	174 46 E
Aude →, *France*	43 13N	3 14 E
Augrabies Falls, *S. Africa*	28 35S	20 20 E
Augsburg, *Germany*	48 25N	10 52 E
Augusta, *Ga., U.S.A.*	33 28N	81 58W
Augusta, *Maine, U.S.A.*	44 19N	69 47W
Aunis, *France*	46 5N	0 50W
Aurangabad, *Bihar, India*	24 45N	84 18 E
Aurangabad, *Maharashtra, India*	19 50N	75 23 E
Aurillac, *France*	44 55N	2 26 E
Aurora, *U.S.A.*	41 45N	88 19W
Austin, *U.S.A.*	30 17N	97 45W
Australia ■, *Oceania*	23 0S	135 0 E
Australian Alps, *Australia*	36 30S	148 30 E
Australian Capital Territory □, *Australia*	35 30S	149 0 E
Austria ■, *Europe*	47 0N	14 0 E
Autun, *France*	46 58N	4 17 E
Auvergne, *France*	45 20N	3 15 E
Auxerre, *France*	47 48N	3 32 E
Avallon, *France*	47 30N	3 53 E
Avellino, *Italy*	40 54N	14 47 E
Avignon, *France*	43 57N	4 50 E
Ávila, *Spain*	40 39N	4 43W
Avranches, *France*	48 40N	1 20W
Axiós →, *Greece*	40 57N	22 35 E
Ayers Rock, *Australia*	25 23S	131 5 E
Ayr, *U.K.*	55 28N	4 38W
Azamgarh, *India*	26 5N	83 13 E
Azerbaijan ■, *Asia*	40 20N	48 0 E
Azores, *Atl. Oc.*	38 44N	29 0W
Azov, Sea of, *Europe*	46 0N	36 30 E
Azuero Pen., *Panama*	7 30N	80 30W

B

Babol, *Iran*	36 40N	52 50 E
Babuyan Chan., *Phil.*	18 40N	121 30 E
Babuyan Chan., *Phil.*	18 40N	121 30 E
Bacău, *Romania*	46 35N	26 55 E
Bacolod, *Phil.*	10 40N	122 57 E
Bad Axe, *U.S.A.*	43 48N	83 0W
Badajoz, *Spain*	38 50N	6 59W
Badalona, *Spain*	41 26N	2 15 E
Baden-Württemberg □, *Germany*	48 20N	8 40 E
Baffin I., *Canada*	68 0N	75 0W
Baghdad, *Iraq*	33 20N	44 30 E
Baguio, *Phil.*	16 26N	120 34 E
Bahamas ■, *N. Amer.*	24 0N	75 0W
Baharampur, *India*	24 2N	88 27 E
Bahawalpur, *Pakistan*	29 24N	71 40 E
Bahia = Salvador, *Brazil*	13 0S	38 30W
Bahia □, *Brazil*	12 0S	42 0W
Bahia Blanca, *Argentina*	38 35S	62 13W
Bahraich, *India*	27 38N	81 37 E
Bahrain ■, *Asia*	26 0N	50 35 E
Baia Mare, *Romania*	47 40N	23 35 E
Baie-St-Paul, *Canada*	47 28N	70 32W
Baikal, L., *Russia*	53 0N	108 0 E
Baja California, *Mexico*	31 10N	115 12W
Bakersfield, *U.S.A.*	35 23N	119 1W
Bakhtaran, *Iran*	34 23N	47 0 E
Baku, *Azerbaijan*	40 29N	49 56 E
Balabac Str., *E. Indies*	7 53N	117 5 E
Balaghat, *India*	21 49N	80 12 E
Balaton, *Hungary*	46 50N	17 40 E
Balboa, *Panama*	8 57N	79 34W
Baldwin, *U.S.A.*	43 54N	85 51W
Balearic Is., *Spain*	39 30N	3 0 E
Baleshwar, *India*	21 35N	87 3 E
Bali, *Indonesia*	8 20S	115 0 E
Balikeşir, *Turkey*	39 35N	27 58 E
Balikpapan, *Indonesia*	1 10S	116 55 E
Balkan Mts., *Bulgaria*	43 15N	23 0 E
Balkhash, *Kazakhstan*	46 50N	74 50 E
Balkhash, L., *Kazakhstan*	46 0N	74 50 E
Ballarat, *Australia*	37 33S	143 50 E
Balrampur, *India*	27 30N	82 20 E
Balsas →, *Mexico*	17 55N	102 10W
Baltic Sea, *Europe*	57 0N	19 0 E
Baltimore, *U.S.A.*	39 17N	76 37W
Bam, *Iran*	29 7N	58 14 E
Bamako, *Mali*	12 34N	7 55W
Bamberg, *Germany*	49 54N	10 54 E
Bamenda, *Cameroon*	5 57N	10 11 E
Bancroft, *Canada*	45 3N	77 51W

marfat.com

Anguilla — Atikokan

ıguilla ■, *W. Indies*	18 14N	63 5W
ıhui □, *China*	32 0N	117 0 E
ıjeu, *France*	47 20N	0 15W
ıkara, *Turkey*	39 57N	32 54 E
ın, C., *U.S.A*	42 38N	70 35W
ın Arbor, *U.S.A.*	42 17N	83 45W
ınaba, *Algeria*	36 50N	7 46 E
ınapolis, *U.S.A.*	38 59N	76 30W
ınecy, *France*	45 55N	6 8 E
ınobón, *Atl. Oc.*	1 25S	5 36 E
ıshun, *China*	26 18N	105 57 E
ıtalya, *Turkey*	36 52N	30 45 E
ıtananarivo, *Madag.*	18 55S	47 31 E
ıtarctic Pen., *Antarctica*	67 0S	60 0W
ıtibes, *France*	43 34N	7 6 E
ıticosti I., *Canada*	49 30N	63 0W
ıtigua & Barbuda ■, *W. Indies*	17 20N	61 48W
ıtofagasta, *Chile*	23 50S	70 30W
ıtsiranana, *Madag.*	12 25S	49 20 E
ıntwerp, *Belgium*	51 13N	4 25 E
ınyang, *China*	36 5N	114 21 E
ınomori, *Japan*	40 45N	140 45 E
ıparri, *Phil.*	18 22N	121 38 E
ıpeldoorn, *Neths.*	52 13N	5 57 E
ıpennines, *Italy*	44 0N	10 0 E
ıpia, *W. Samoa*	13 50S	171 50W
ıppalachian Mts., *U.S.A.*	38 0N	80 0W
ıppleton, *U.S.A.*	44 16N	88 25W
ıqmola, *Kazakhstan*	51 10N	71 30 E
r Ramadi, *Iraq*	33 25N	43 20 E
rabian Desert, *Egypt*	27 30N	32 30 E
rabian Gulf = Gulf, The, *Asia*	27 0N	50 0 E
rabian Sea, *Ind. Oc.*	16 0N	65 0 E
racaju, *Brazil*	10 55S	37 4W
rad, *Romania*	46 10N	21 20 E
rafura Sea, *E. Indies*	9 0S	135 0 E
ragón □, *Spain*	41 25N	0 40W
raguaia →, *Brazil*	5 21S	48 41W
rak, *Iran*	34 0N	49 40 E
rakan Yoma, *Burma*	20 0N	94 40 E
ral, *Kazakhstan*	46 41N	61 45 E
ral Sea , *Asia*	44 30N	60 0 E
rcachon, *France*	44 40N	1 10W
rctic Ocean, *Arctic*	78 0N	160 0W
rctic Red River, *Canada*	67 15N	134 0W
rdabil, *Iran*	38 15N	48 18 E
rdennes, *Belgium*	49 50N	5 5 E
rendal, *Norway*	58 28N	8 46 E
requipa, *Peru*	16 20S	71 30W
Argentan, *France*	48 45N	0 1W
Argentina ■, *S. Amer.*	35 0S	66 0W
Arima, *Trin. & Tob.*	10 38N	61 17W
Arizona □, *U.S.A.*	34 0N	112 0W
Arkansas □, *U.S.A.*	35 0N	92 30W
Arkansas →, *U.S.A.*	33 47N	91 4W
Arkhangelsk, *Russia*	64 38N	40 36 E
Arles, *France*	43 41N	4 40 E
Arlington, *U.S.A.*	38 53N	77 7W
Arlon, *Belgium*	49 42N	5 49 E
Armenia ■, *Asia*	40 20N	45 0 E
Arnhem, *Neths.*	51 58N	5 55 E
Arnhem Land, *Australia*	13 10S	134 30 E
Arnprior, *Canada*	45 26N	76 21W
Arrah, *India*	25 35N	84 32 E
Arran, *U.K.*	55 34N	5 12W
Arras, *France*	50 17N	2 46 E
Artois, *France*	50 20N	2 30 E
Aru Is., *Indonesia*	6 0S	134 30 E
Arunachal Pradesh □, *India*	28 0N	95 0 E
Arusha, *Tanzania*	3 20S	36 40 E
Asab, *Namibia*	25 30S	18 0 E
Asahigawa, *Japan*	43 46N	142 22 E
Asansol, *India*	23 40N	87 1 E
Asbestos, *Canada*	45 47N	71 58W
Asbury Park, *U.S.A.*	40 13N	74 1W
Ascension I., *Atl. Oc.*	8 0S	14 15W
Ashkhabad, *Turkmenistan*	38 0N	57 50 E
Ashland, *Ky., U.S.A.*	38 28N	82 38W
Ashland, *Ohio, U.S.A.*	40 52N	82 19W
Ashtabula, *U.S.A.*	41 52N	80 47W
Asilabad, *India*	19 20N	79 24 E
Asir □, *Si. Arabia*	18 40N	42 30 E
Asmara, *Eritrea*	15 19N	38 55 E
Assam □, *India*	26 0N	93 0 E
Assen, *Neths.*	53 0N	6 35 E
Assisi, *Italy*	43 4N	12 37 E
Asti, *Italy*	44 54N	8 12 E
Astrakhan, *Russia*	46 25N	48 5 E
Asturias □, *Spain*	43 15N	6 0W
Asunción, *Paraguay*	25 10S	57 30W
Aswân, *Egypt*	24 4N	32 57 E
Atacama Desert, *Chile*	24 0S	69 20W
Atbara, *Sudan*	17 42N	33 59 E
Atbara →, *Sudan*	17 40N	33 56 E
Athabasca →, *Canada*	58 40N	110 50W
Athabasca, L., *Canada*	59 15N	109 15W
Athens, *Greece*	37 58N	23 46 E
Athens, *U.S.A.*	39 20N	82 6W
Atikokan, *Canada*	48 45N	91 37W

marfat.com

Albury — Angoumois

Albury, *Australia*	36 3S	146 56 E
Alcalá de Henares, *Spain*	40 28N	3 22W
Aldabra Is., *Seychelles*	9 22S	46 28 E
Aldan →, *Russia*	63 28N	129 35 E
Aleksandrovsk-Sakhalinskiy, *Russia*	50 50N	142 20 E
Alençon, *France*	48 27N	0 4 E
Alès, *France*	44 9N	4 5 E
Alessándria, *Italy*	44 54N	8 37 E
Ålesund, *Norway*	62 28N	6 12 E
Aleutian Is., *Pac. Oc.*	52 0N	175 0W
Alexander Arch., *U.S.A.*	56 0N	136 0W
Alexandria, *Egypt*	31 13N	29 58 E
Alexandria, *La., U.S.A.*	31 18N	92 27W
Alexandria, *Va., U.S.A.*	38 48N	77 3W
Algarve, *Portugal*	36 58N	8 20W
Algeciras, *Spain*	36 9N	5 28W
Algeria ■, *Africa*	28 30N	2 0 E
Algiers, *Algeria*	36 42N	3 8 E
Alicante, *Spain*	38 23N	0 30W
Alice Springs, *Australia*	23 40S	133 50 E
Aligarh, *India*	27 55N	78 10 E
Alipur Duar, *India*	26 30N	89 25 E
Aliquippa, *U.S.A.*	40 37N	80 15W
Aliwal North, *S. Africa*	30 45S	26 45 E
Alkmaar, *Neths.*	52 37N	4 45 E
Allahabad, *India*	25 25N	81 58 E
Allegan, *U.S.A.*	42 32N	85 51W
Allegheny →, *U.S.A.*	40 27N	80 1W
Allegheny Plateau, *U.S.A.*	38 0N	80 0W
Allentown, *U.S.A.*	40 37N	75 29W
Allappey, *India*	9 30N	76 28 E
Allier →, *France*	46 57N	3 4 E
Alma, *U.S.A.*	43 23N	84 39W
Almaty, *Kazakhstan*	43 15N	76 57 E
Almelo, *Neths.*	52 22N	6 42 E
Almería, *Spain*	36 52N	2 27W
Alor, *Indonesia*	8 15S	124 30 E
Alpena, *U.S.A.*	45 4N	83 27W
Alps, *Europe*	46 30N	9 30 E
Alsace, *France*	48 15N	7 25 E
Altai, *Mongolia*	46 40N	92 45 E
Altay, *China*	47 48N	88 10 E
Altoona, *U.S.A.*	40 31N	78 24W
Altun Shan, *China*	38 30N	88 0 E
Alwar, *India*	27 38N	76 34 E
Amadjuak L., *Canada*	65 0N	71 8W
Amagasaki, *Japan*	34 42N	135 20 E
Amarillo, *U.S.A.*	35 13N	101 50W
Amazon →, *S. Amer.*	0 5S	50 0W
Ambala, *India*	30 23N	76 56 E
Ambikapur, *India*	23 15N	83 15 E
Ambon, *Indonesia*	3 35S	128 20 E
American Samoa ■, *Pac. Oc.*	14 20S	170 40W
Amiens, *France*	49 54N	2 16 E
Amman, *Jordan*	31 57N	35 52 E
Amos, *Canada*	48 35N	78 5W
Amravati, *India*	20 55N	77 45 E
Amreli, *India*	21 35N	71 17 E
Amritsar, *India*	31 35N	74 57 E
Amroha, *India*	28 53N	78 30 E
Amsterdam, *Neths.*	52 23N	4 54 E
Amsterdam, *U.S.A.*	42 56N	74 11W
Amudarya →, *Uzbekistan*	43 58N	59 34 E
Amundsen Gulf, *Canada*	71 0N	124 0W
Amundsen Sea, *Antarctica*	72 0S	115 0W
Amur →, *Russia*	52 56N	141 10 E
An Najaf, *Iraq*	32 3N	44 15 E
An Nasiriyah, *Iraq*	31 0N	46 15 E
An Nhon, *Vietnam*	13 55N	109 7 E
Anadyr, *Russia*	64 35N	177 20 E
Anadyr, G. of, *Russia*	64 0N	180 0 E
Anaheim, *U.S.A.*	33 50N	117 55W
Anambas Is., *Indonesia*	3 20N	106 30 E
Anantnag, *India*	33 45N	75 10 E
Anar, *Iran*	30 55N	55 13 E
Anatolia, *Turkey*	39 0N	30 0 E
Anchorage, *U.S.A.*	61 13N	149 54W
Ancona, *Italy*	43 38N	13 30 E
Anda, *China*	46 24N	125 19 E
Andalucia □, *Spain*	37 35N	5 0W
Andaman Is., *Ind. Oc.*	12 30N	92 30 E
Anderson, *U.S.A.*	40 10N	85 41W
Andes, *S. Amer.*	20 0S	68 0W
Andhra Pradesh □, *India*	18 0N	79 0 E
Andorra ■, *Europe*	42 30N	1 30 E
Andreanof Is., *U.S.A.*	52 0N	178 0W
Andria, *Italy*	41 13N	16 17 E
Andros I., *Bahamas*	24 30N	78 0W
Angara →, *Russia*	58 5N	94 20 E
Ånge, *Sweden*	62 31N	15 35 E
Angel Falls, *Venezuela*	5 57N	62 30W
Angerman →, *Sweden*	62 40N	18 0 E
Angers, *France*	47 30N	0 35W
Anglesey, *U.K.*	53 17N	4 20W
Angola ■, *Africa*	12 0S	18 0 E
Angoulême, *France*	45 39N	0 10 E
Angoumois, *France*	45 50N	0 25 E

marfat.com

Aachen

Albuquerque

A

Aachen, *Germany* ...	50 45N	6 6 E
Aalborg, *Denmark* ...	57 2N	9 54 E
Aarau, *Switz.*	47 23N	8 4 E
Aare →, *Switz.*	47 33N	8 14 E
Aarhus, *Denmark* ...	56 8N	10 11 E
Abadan, *Iran*	30 22N	48 20 E
Abbeville, *France* ...	50 6N	1 49 E
Abéché, *Chad*	13 50N	20 35 E
Abeokuta, *Nigeria* ...	7 3N	3 19 E
Aberdeen, *U.K.*	57 9N	2 5W
Abidjan, *Ivory C.*	5 26N	3 58W
Abitibi L., *Canada* ...	48 40N	79 40W
Abkhazia □, *Georgia*	43 12N	41 5 E
Abohar, *India*	30 10N	74 10 E
Abu Dhabi, *U.A.E.* ...	24 28N	54 22 E
Abuja, *Nigeria*	9 16N	7 2 E
Acapulco, *Mexico* ...	16 51N	99 56W
Accomac, *U.S.A.* ...	37 43N	75 40W
Accra, *Ghana*	5 35N	0 6W
Acklins I., *Bahamas* .	22 30N	74 0W
Aconcagua, *Argentina*	32 39S	70 0W
Acre □, *Brazil*	9 1S	71 0W
Adamawa Highlands, *Cameroon*	7 20N	12 20 E
Adana, *Turkey*	37 0N	35 16 E
Adapazan, *Turkey* ...	40 48N	30 25 E
Addis Ababa, *Ethiopia*	9 2N	38 42 E
Adelaide, *Australia* ..	34 52S	138 30 E
Adelaide, *S. Africa* ..	32 42S	26 20 E
Aden, *Yemen*	12 45N	45 0 E
Aden, G. of, *Asia* ...	12 30N	47 30 E
Adirondack Mts., *U.S.A.*	44 0N	74 0W
Admiralty Is., *Papua N. G.*	2 0S	147 0 E
Ado-Ekiti, *Nigeria* ...	7 38N	5 12 E
Adoni, *India*	15 33N	77 18 E
Adour →, *France* ..	43 32N	1 32W
Adrar, *Algeria*	27 51N	0 11W
Adrian, *U.S.A.*	41 54N	84 2W
Adriatic Sea, *Medit. S.*	43 0N	16 0 E
Ægean Sea, *Medit. S.*	38 30N	25 0 E
Afghanistan ■, *Asia* .	33 0N	65 0 E
'Afif, *Si. Arabia*	23 53N	42 56 E
Agadès, *Niger*	16 58N	7 59 E
Agadir, *Morocco*	30 28N	9 55W
Agartala, *India*	23 50N	91 23 E
Agen, *France*	44 12N	0 38 E
Agra, *India*	27 17N	77 58 E
Agrigento, *Italy*	37 19N	13 34 E
Aguascalientes, *Mexico*	21 53N	102 12W
Agulhas, C., *S. Africa*	34 52S	20 0 E
Ahmadabad, *India* ..	23 0N	72 40 E
Ahmadnagar, *India* ..	19 7N	74 46 E
Ahmadpur, *Pakistan* .	29 12N	71 10 E
Ahvaz, *Iran*	31 20N	48 40 E
Ahvenanmaa Is., *Finland*	60 15N	20 0 E
Aïr, *Niger*	18 30N	8 0 E
Aisne →, *France* ...	49 26N	2 50 E
Aix-en-Provence, *France*	43 32N	5 27 E
Aix-les-Bains, *France*	45 41N	5 53 E
Ajaccio, *France*	41 55N	8 40 E
Ajanta Ra., *India*	20 28N	75 50 E
Ajaria □, *Georgia* ...	1 30N	42 0 E
Ajmer, *India*	26 28N	74 37 E
Akashi, *Japan*	34 45N	134 58 E
Akita, *Japan*	39 45N	140 7 E
Akola, *India*	20 42N	77 2 E
Akranes, *Iceland*	64 19N	22 5W
Akron, *U.S.A.*	41 5N	81 31W
Aktyubinsk, *Kazakhstan*	50 17N	57 10 E
Akure, *Nigeria*	7 15N	5 5 E
Akureyri, *Iceland*	65 40N	18 6W
Al Ḥudaydah, *Yemen*	14 50N	43 0 E
Al Hufūf, *Si. Arabia* ..	25 25N	49 45 E
Al Jawf, *Si. Arabia* ..	29 55N	39 40 E
Al Kut, *Iraq*	32 30N	46 0 E
Al Qatif, *Si. Arabia* ..	26 35N	50 0 E
Al 'Ula, *Si. Arabia* ...	26 35N	38 0 E
Alabama □, *U.S.A.* ..	33 0N	87 0W
Aland Is. = Ahvenanmaa Is., *Finland*	60 15N	20 0 E
Alaska □, *U.S.A.*	64 0N	154 0W
Alaska, G. of, *Pac. Oc.*	58 0N	145 0W
Alaska Peninsula, *U.S.A.*	56 0N	159 0W
Alaska Range, *U.S.A.*	62 50N	151 0W
Alba-Iulia, *Romania* .	46 8N	23 39 E
Albacete, *Spain*	39 0N	1 50W
Albania ■, *Europe* ..	41 0N	20 0 E
Albany, *Australia*	35 1S	117 58 E
Albany, *Ga., U.S.A.* ..	31 35N	84 10W
Albany, *N.Y., U.S.A.* .	42 39N	73 45W
Albany →, *Canada* .	52 17N	81 31W
Albert L., *Africa*	1 30N	31 0 E
Alberta □, *Canada* ..	54 40N	115 0W
Albertville, *France* ...	45 40N	6 22 E
Albi, *France*	43 56N	2 9 E
Albion, *U.S.A.*	42 15N	84 45W
Albuquerque, *U.S.A.* .	35 5N	106 39W

marfat.com

ABBREVIATIONS USED THE INDEX

Afghan. – Afghanistan
Ala. – Alabama
Alta. – Alberta
Amer. – America(n)
Arch. – Archipelago
Ariz. – Arizona
Ark. – Arkansas
Atl. Oc. – Atlantic Ocean
B. – Baie, Bahia, Bay, Bucht, Bugt
B.C. – British Columbia
Bangla. – Bangladesh
C. – Cabo, Cap, Cape, Coast
C.A.R. – Central African Republic
C. Prov. – Cape Province
Calif. – California
Cent. – Central
Chan. – Channel
Colo. – Colorado
Conn. – Connecticut
Cord. – Cordillera
Cr. – Creek
D.C. – District of Columbia
Del. – Delaware
Domin. – Dominica
Dom. Rep. – Dominican Republic
E. – East
El Salv. – El Salvador
Eq. Guin. – Equatorial Guinea
Fla. – Florida
Falk. Is. – Falkland Is.
G. – Golfe, Golfo, Gulf
Ga. – Georgia
Guinea-Biss. – Guinea-Bissau
Hd. – Head
Hts. – Heights
I.(s). – Ile, Ilha, Insel, Isla, Island, Isle(s)
Ill. – Illinois
Ind. – Indiana
Ind. Oc. – Indian Ocean
Ivory C. – Ivory Coast
Kans. – Kansas
Ky. – Kentucky
L. – Lac, Lacul, Lago, Lagoa, Lake, Limni, Loch, Lough
La. – Louisiana
Lux. – Luxembourg
Madag. – Madagascar
Man. – Manitoba
Mass. – Massachusetts
Md. – Maryland
Me. – Maine
Medit. S. – Mediterranean Sea
Mich. – Michigan
Minn. – Minnesota
Miss. – Mississippi
Mo. – Missouri
Mont. – Montana
Mozam. – Mozambique
Mt.(s). – Mont, Monte, Monti, Montaña, Mountain
N. – Nord, Norte, North, Northern
N.B. – New Brunswick
N.C. – North Carolina
N. Cal. – New Caledonia
N. Dak. – North Dakota
N.H. – New Hampshire
N.J. – New Jersey
N. Mex. – New Mexico
N.S. – Nova Scotia
N.S.W. – New South Wales
N.W.T. – North West Territory
N.Y. – New York
N.Z. – New Zealand
Nebr. – Nebraska
Neths. – Netherlands
Nev. – Nevada
Nfld. – Newfoundland
Nic. – Nicaragua
Okla. – Oklahoma
Ont. – Ontario
Oreg. – Oregon
P.E.I. – Prince Edward Island
Pa. – Pennsylvania
Pac. Oc. – Pacific Ocean
Papua N.G. – Papua New Guinea
Pen. – Peninsula, Peninsule
Phil. – Philippines
Pk. – Park, Peak
Plat. – Plateau
Prov. – Province, Provincial
Pt. – Point
Pta. – Ponta, Punta
Pte. – Pointe
Qué. – Quebec
Queens. – Queensland
R. – Rio, River
R.I. – Rhode Island
Ra.(s). – Range(s)
Reg. – Region
Rep. – Republic
Res. – Reserve, Reservoir
S. – San, South
Si. Arabia – Saudi Arabia
S.C. – South Carolina
S. Dak. – South Dakota
S. Leone – Sierra Leone
Sa. – Serra, Sierra
Sask. – Saskatchewan
Scot. – Scotland
Sd. – Sound
Sib. – Siberia
St. – Saint, Sankt, Sint
Str. – Strait, Stretto
Switz. – Switzerland
Tas. – Tasmania
Tenn. – Tennessee
Tex. – Texas
Trin. & Tob. – Trinidad & Tobago
U.A.E. – United Arab Emirates
U.K. – United Kingdom
U.S.A. – United States of America
Va. – Virginia
Vic. – Victoria
Vol. – Volcano
Vt. – Vermont
W. – West
W. Va. – West Virginia
Wash. – Washington
Wis. – Wisconsin

marfat.com

TABLE

of

Longitude & Latitude

(for All World)

By

A. R. NASHTAR FARUQUI

Markazi Darul Ifta Bareilly Sharif

Publisher

Al Majmaur Razavi

82,Saudagaran Raza Nagar Bareilly Sharif

marfat.com

44 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	Diff.	Cosine	′
0	9·8417713	1308	10·1582287	9·9848372	2528	10·0151628	10·1430050	1220	9·8568341	60
1	9·8419021	1307	10·1580979	9·9850900	2528	10·0149100	10·1431879	1221	9·8568121	59
2	9·8420328	1306	10·1579672	9·9853428	2528	10·0146572	10·1433100	1222	9·8567900	58
3	9·8421634	1305	10·1578366	9·9855956	2528	10·0144044	10·1434322	1223	9·8567678	57
4	9·8422939	1305	10·1577061	9·9858484	2528	10·0141516	10·1435545	1223	9·8567455	56
5	9·8424244	1304	10·1575756	9·9861012	2528	10·0138988	10·1436768	1224	9·8567232	55
6	9·8425548	1303	10·1574452	9·9863540	2528	10·0136460	10·1437992	1224	9·8567008	54
7	9·8426851	1303	10·1573149	9·9866069	2528	10·0133932	10·1439216	1226	9·8566784	53
8	9·8428154	1302	10·1571846	9·9868596	2527	10·0131404	10·1440442	1226	9·8566558	52
9	9·8429456	1301	10·1570544	9·9871123	2529	10·0128877	10·1441668	1226	9·8566332	51
10	9·8430757	1300	10·1569243	9·9873651	2528	10·0126349	10·1442894	1228	9·8566106	50
11	9·8432057	1299	10·1567943	9·9876179	2527	10·0123821	10·1444122	1228	9·8565878	49
12	9·8433356	1299	10·1566644	9·9878706	2528	10·0121294	10·1445350	1229	9·8565650	48
13	9·8434655	1298	10·1565345	9·9881234	2527	10·0118766	10·1446579	1229	9·8565421	47
14	9·8435953	1297	10·1564047	9·9883761	2528	10·0116239	10·1447808	1231	9·8565192	46
15	9·8437250	1297	10·1562750	9·9886289	2527	10·0113711	10·1449039	1231	9·8564961	45
16	9·8438547	1295	10·1561453	9·9888816	2528	10·0111184	10·1450270	1231	9·8564730	44
17	9·8439842	1295	10·1560158	9·9891344	2527	10·0108656	10·1451502	1233	9·8564499	43
18	9·8441137	1295	10·1558863	9·9893871	2528	10·0106129	10·1452734	1233	9·8564266	42
19	9·8442432	1293	10·1557568	9·9896399	2527	10·0103601	10·1453967	1234	9·8564033	41
20	9·8443725	1293	10·1556275	9·9898926	2527	10·0101074	10·1455201	1235	9·8563799	40
21	9·8445018	1292	10·1554982	9·9901453	2528	10·0098547	10·1456436	1235	9·8563564	39
22	9·8446310	1291	10·1553690	9·9903981	2527	10·0096019	10·1457671	1236	9·8563329	38
23	9·8447601	1290	10·1552399	9·9906509	2527	10·0093492	10·1458907	1237	9·8563093	37
24	9·8448891	1290	10·1551109	9·9909035	2527	10·0090965	10·1460144	1237	9·8562856	36
25	9·8450181	1289	10·1549819	9·9911562	2527	10·0088438	10·1461381	1238	9·8562619	35
26	9·8451470	1289	10·1548530	9·9914089	2527	10·0085911	10·1462619	1239	9·8562381	34
27	9·8452758	1287	10·1547242	9·9916616	2527	10·0083384	10·1463858	1240	9·8562142	33
28	9·8454045	1287	10·1545955	9·9919143	2527	10·0080857	10·1465098	1240	9·8561902	32
29	9·8455332	1286	10·1544668	9·9921670	2527	10·0078330	10·1466339	1241	9·8561662	31
30	9·8456618	1285	10·1543382	9·9924197	2527	10·0075803	10·1467579	1242	9·8561421	30
31	9·8457903	1285	10·1542097	9·9926724	2527	10·0073276	10·1468821	1243	9·8561179	29
32	9·8459188	1283	10·1540812	9·9929251	2527	10·0070749	10·1470064	1243	9·8560936	28
33	9·8460471	1283	10·1539529	9·9931778	2527	10·0068222	10·1471307	1244	9·8560693	27
34	9·8461754	1282	10·1538246	9·9934305	2527	10·0065695	10·1472551	1245	9·8560449	26
35	9·8463036	1282	10·1536964	9·9936832	2527	10·0063168	10·1473796	1245	9·8560204	25
36	9·8464318	1281	10·1535682	9·9939359	2527	10·0060641	10·1475041	1246	9·8559959	24
37	9·8465599	1280	10·1534401	9·9941886	2527	10·0058114	10·1476287	1247	9·8559713	23
38	9·8466879	1279	10·1533121	9·9944413	2527	10·0055587	10·1477534	1248	9·8559466	22
39	9·8468158	1278	10·1531842	9·9946940	2526	10·0053060	10·1478782	1248	9·8559218	21
40	9·8469436	1278	10·1530564	9·9949466	2527	10·0050534	10·1480030	1249	9·8558970	20
41	9·8470714	1277	10·1529286	9·9951993	2527	10·0048007	10·1481279	1250	9·8558721	19
42	9·8471991	1276	10·1528009	9·9954520	2527	10·0045480	10·1482529	1251	9·8558471	18
43	9·8473267	1276	10·1526733	9·9957047	2526	10·0042953	10·1483780	1251	9·8558220	17
44	9·8474543	1274	10·1525457	9·9959573	2527	10·0040427	10·1485031	1252	9·8557969	16
45	9·8475817	1274	10·1524183	9·9962100	2527	10·0037900	10·1486283	1252	9·8557717	15
46	9·8477091	1274	10·1522909	9·9964627	2527	10·0035373	10·1487535	1254	9·8557465	14
47	9·8478365	1272	10·1521635	9·9967154	2526	10·0032846	10·1488789	1254	9·8557211	13
48	9·8479637	1272	10·1520363	9·9969680	2527	10·0030320	10·1490043	1255	9·8556957	12
49	9·8480909	1271	10·1519091	9·9972207	2527	10·0027793	10·1491298	1256	9·8556702	11
50	9·8482180	1270	10·1517820	9·9974734	2526	10·0025266	10·1492554	1256	9·8556446	10
51	9·8483450	1270	10·1516550	9·9977260	2527	10·0022740	10·1493810	1257	9·8556190	9
52	9·8484720	1269	10·1515280	9·9979787	2527	10·0020213	10·1495067	1258	9·8555933	8
53	9·8485989	1268	10·1514011	9·9982314	2526	10·0017686	10·1496325	1258	9·8555675	7
54	9·8487257	1267	10·1512743	9·9984840	2527	10·0015160	10·1497583	1259	9·8555417	6
55	9·8488524	1267	10·1511476	9·9987367	2526	10·0012633	10·1498843	1260	9·8555157	5
56	9·8489791	1266	10·1510209	9·9989893	2527	10·0010107	10·1500103	1260	9·8554897	4
57	9·8491057	1265	10·1508943	9·9992420	2527	10·0007580	10·1501363	1262	9·8554637	3
58	9·8492322	1264	10·1507678	9·9994947	2526	10·0005053	10·1502625	1262	9·8554375	2
59	9·8493586	1264	10·1506414	9·9997473	2527	10·0002527	10·1503887	1263	9·8554113	1
60	9·8494850		10·1505150	10·0000000		10·0000000	10·1505150		9·8553850	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	Diff.	Sine	′

marfat.com

43 Degree TANGENTS, AND SECANTS.

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	Diff.	Cosine	′
0	9·8337838	1366	10·1662162	9·9999999	2933	10·0000001	10·1662163	1170	9·9941874	60
1	9·8341204	1365	10·1658796	9·9997066	2933	10·0002934	10·1665137	1170	9·9938940	59
2	9·8344569	1363	10·1655431	9·9994133	2933	10·0005867	10·1668071	1170	9·9936006	58
3	9·8347932	1363	10·1652068	9·9991200	2933	10·0008800	10·1671005	1170	9·9933072	57
4	9·8351295	1362	10·1648705	9·9988267	2933	10·0011733	10·1673939	1171	9·9930139	56
5	9·8354656	1361	10·1645344	9·9985334	2933	10·0014666	10·1676873	1171	9·9927205	55
6	9·8358016	1360	10·1641984	9·9982401	2933	10·0017599	10·1679807	1171	9·9924271	54
7	9·8361375	1360	10·1638625	9·9979468	2933	10·0020532	10·1682741	1172	9·9921337	53
8	9·8364733	1359	10·1635267	9·9976535	2933	10·0023465	10·1685675	1172	9·9918403	52
9	9·8368090	1358	10·1631910	9·9973602	2933	10·0026398	10·1688609	1172	9·9915469	51
10	9·8371446	1357	10·1628554	9·9970669	2933	10·0029331	10·1691543	1173	9·9912535	50
11	9·8374801	1357	10·1625199	9·9967736	2933	10·0032264	10·1694477	1173	9·9909601	49
12	9·8378155	1356	10·1621845	9·9964803	2933	10·0035197	10·1697411	1173	9·9906667	48
13	9·8381508	1355	10·1618492	9·9961870	2933	10·0038130	10·1700345	1174	9·9903733	47
14	9·8384860	1354	10·1615140	9·9958937	2933	10·0041063	10·1703279	1174	9·9900799	46
15	9·8388211	1354	10·1611789	9·9956004	2933	10·0043996	10·1706213	1174	9·9897865	45
16	9·8391561	1353	10·1608439	9·9953071	2933	10·0046929	10·1709147	1175	9·9894931	44
17	9·8394910	1352	10·1605090	9·9950138	2933	10·0049862	10·1712081	1175	9·9891997	43
18	9·8398258	1352	10·1601742	9·9947205	2933	10·0052795	10·1715015	1175	9·9889063	42
19	9·8401605	1351	10·1598395	9·9944272	2933	10·0055728	10·1717949	1176	9·9886129	41
20	9·8404951	1350	10·1595049	9·9941339	2933	10·0058661	10·1720883	1176	9·9883195	40
21	9·8408296	1350	10·1591704	9·9938406	2933	10·0061594	10·1723817	1176	9·9880261	39
22	9·8411640	1349	10·1588360	9·9935473	2933	10·0064527	10·1726751	1177	9·9877327	38
23	9·8414983	1348	10·1585017	9·9932540	2933	10·0067460	10·1729685	1177	9·9874393	37
24	9·8418325	1348	10·1581675	9·9929607	2933	10·0070393	10·1732619	1177	9·9871459	36
25	9·8421666	1347	10·1578334	9·9926674	2933	10·0073326	10·1735553	1178	9·9868525	35
26	9·8425006	1346	10·1574994	9·9923741	2933	10·0076259	10·1738487	1178	9·9865591	34
27	9·8428345	1346	10·1571655	9·9920808	2933	10·0079192	10·1741421	1178	9·9862657	33
28	9·8431683	1345	10·1568317	9·9917875	2933	10·0082125	10·1744355	1179	9·9859723	32
29	9·8435020	1344	10·1564980	9·9914942	2933	10·0085058	10·1747289	1179	9·9856789	31
30	9·8438356	1344	10·1561644	9·9912009	2933	10·0087991	10·1750223	1179	9·9853855	30
31	9·8441691	1343	10·1558309	9·9909076	2933	10·0090924	10·1753157	1180	9·9850921	29
32	9·8445025	1342	10·1554975	9·9906143	2933	10·0093857	10·1756091	1180	9·9847987	28
33	9·8448358	1342	10·1551642	9·9903210	2933	10·0096790	10·1759025	1180	9·9845053	27
34	9·8451690	1341	10·1548310	9·9900277	2933	10·0099723	10·1761959	1181	9·9842119	26
35	9·8455021	1340	10·1544979	9·9897344	2933	10·0102656	10·1764893	1181	9·9839185	25
36	9·8458351	1340	10·1541649	9·9894411	2933	10·0105589	10·1767827	1181	9·9836251	24
37	9·8461680	1339	10·1538320	9·9891478	2933	10·0108522	10·1770761	1182	9·9833317	23
38	9·8465008	1338	10·1534992	9·9888545	2933	10·0111455	10·1773695	1182	9·9830383	22
39	9·8468335	1337	10·1531665	9·9885612	2933	10·0114388	10·1776629	1182	9·9827449	21
40	9·8471661	1337	10·1528339	9·9882679	2933	10·0117321	10·1779563	1183	9·9824515	20
41	9·8474986	1336	10·1525014	9·9879746	2933	10·0120254	10·1782497	1183	9·9821581	19
42	9·8478310	1335	10·1521690	9·9876813	2933	10·0123187	10·1785431	1183	9·9818647	18
43	9·8481633	1335	10·1518367	9·9873880	2933	10·0126120	10·1788365	1184	9·9815713	17
44	9·8484955	1334	10·1515045	9·9870947	2933	10·0129053	10·1791299	1184	9·9812779	16
45	9·8488276	1333	10·1511724	9·9868014	2933	10·0131986	10·1794233	1184	9·9809845	15
46	9·8491596	1333	10·1508404	9·9865081	2933	10·0134919	10·1797167	1185	9·9806911	14
47	9·8494915	1332	10·1505085	9·9862148	2933	10·0137852	10·1800101	1185	9·9803977	13
48	9·8498233	1331	10·1501767	9·9859215	2933	10·0140785	10·1803035	1185	9·9801043	12
49	9·8501550	1331	10·1498450	9·9856282	2933	10·0143718	10·1805969	1186	9·9798109	11
50	9·8504866	1330	10·1495134	9·9853349	2933	10·0146651	10·1808903	1186	9·9795175	10
51	9·8508181	1329	10·1491819	9·9850416	2933	10·0149584	10·1811837	1186	9·9792241	9
52	9·8511495	1329	10·1488505	9·9847483	2933	10·0152517	10·1814771	1187	9·9789307	8
53	9·8514808	1328	10·1485192	9·9844550	2933	10·0155450	10·1817705	1187	9·9786373	7
54	9·8518120	1327	10·1481880	9·9841617	2933	10·0158383	10·1820639	1187	9·9783439	6
55	9·8521431	1327	10·1478569	9·9838684	2933	10·0161316	10·1823573	1188	9·9780505	5
56	9·8524741	1326	10·1475259	9·9835751	2933	10·0164249	10·1826507	1188	9·9777571	4
57	9·8528050	1325	10·1471950	9·9832818	2933	10·0167182	10·1829441	1188	9·9774637	3
58	9·8531358	1325	10·1468642	9·9829885	2933	10·0170115	10·1832375	1189	9·9771703	2
59	9·8534665	1324	10·1465335	9·9826952	2933	10·0173048	10·1835309	1189	9·9768769	1
60	9·8537971	1323	10·1462029	9·9824019	2933	10·0175981	10·1838243	1189	9·9765835	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	Diff.	Sine	′

46 Degree

marfat.com

42 Degree LOGARITHMIC SINES,

'	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang	Secant	Diff.	Cosine	'
0	9·8266109	1403	10·1744891	9·9644374	2641	10 0455517	10·1289265	1138	9·8710735	60
1	9·8267512	1401	10·1743488	9·9646915	2640	10 0453077	10·1290403	1139	9·8709597	59
2	9·8268913	1401	10·1742087	9·9649456	2640	10 0450638	10·1291542	1139	9·8708458	58
3	9·8270314	1401	10·1740686	9·9651995	2640	10 0448198	10·1292681	1140	9·8707319	57
4	9·8271715	1400	10·1739286	9·9654536	2640	10 0445760	10·1293821	1140	9·8706179	56
5	9·8273114	1398	10·1737886	9·9657076	2640	10 0443320	10·1294961	1141	9·8705039	55
6	9·8274512	1398	10·1736488	9·9659616	2639	10 0440880	10·1296102	1142	9·8703898	54
7	9·8275910	1397	10·1735090	9·9662154	2640	10 0438440	10·1297244	1143	9·8702756	53
8	9·8277307	1396	10·1733693	9·9664694	2639	10 0436001	10·1298387	1143	9·8701613	52
9	9·8278703	1396	10·1732297	9·9667233	2639	10 0433562	10·1299530	1144	9·8700470	51
10	9·8280098	1395	10·1730902	9·9669772	2639	10 0431123	10·1300674	1144	9·8699326	50
11	9·8281493	1394	10·1729507	9·9672311	2639	10 0428684	10·1301818	1145	9·8698182	49
12	9·8282887	1392	10·1728113	9·9674850	2639	10 0426245	10·1302963	1146	9·8697037	48
13	9·8284279	1392	10·1726721	9·9677389	2638	10 0423807	10·1304109	1147	9·8695891	47
14	9·8285671	1392	10·1725329	9·9679927	2638	10 0421369	10·1305256	1147	9·8694744	46
15	9·8287063	1390	10·1723937	9·9682465	2638	10 0418931	10·1306403	1148	9·8693597	45
16	9·8288453	1390	10·1722547	9·9685004	2638	10 0416493	10·1307551	1148	9·8692449	44
17	9·8289843	1388	10·1721157	9·9687542	2638	10 0414056	10·1308699	1149	9·8691301	43
18	9·8291231	1388	10·1719769	9·9690080	2638	10 0411619	10·1309848	1150	9·8690152	42
19	9·8292619	1387	10·1718381	9·9692618	2637	10 0409182	10·1310998	1151	9·8689002	41
20	9·8294006	1387	10·1716994	9·9695155	2638	10 0406745	10·1312149	1151	9·8687851	40
21	9·8295393	1386	10·1715607	9·9697693	2637	10 0404307	10·1313300	1152	9·8686700	39
22	9·8296778	1385	10·1714222	9·9700230	2637	10 0401870	10·1314452	1152	9·8685548	38
23	9·8298163	1384	10·1712837	9·9702767	2638	10 0399433	10·1315604	1154	9·8684396	37
24	9·8299547	1383	10·1711453	9·9705305	2637	10 0396996	10·1316758	1154	9·8683242	36
25	9·8300930	1382	10·1710070	9·9707842	2636	10 0394558	10·1317912	1154	9·8682088	35
26	9·8302312	1382	10·1708688	9·9710378	2637	10 0392122	10·1319066	1155	9·8680934	34
27	9·8303694	1381	10·1707306	9·9712915	2637	10 0389685	10·1320221	1156	9·8679779	33
28	9·8305075	1379	10·1705925	9·9715452	2636	10 0387248	10·1321377	1157	9·8678623	32
29	9·8306454	1379	10·1704546	9·9717988	2637	10 0384812	10·1322534	1157	9·8677466	31
30	9·8307833	1379	10·1703167	9·9720525	2636	10 0382376	10·1323691	1158	9·8676309	30
31	9·8309212	1377	10·1701788	9·9723061	2636	10 0379939	10·1324849	1159	9·8675151	29
32	9·8310589	1377	10·1700411	9·9725597	2636	10 0377503	10·1326008	1159	9·8673992	28
33	9·8311966	1376	10·1699034	9·9728133	2636	10 0375067	10·1327167	1160	9·8672833	27
34	9·8313342	1375	10·1697658	9·9730669	2635	10 0372631	10·1328327	1161	9·8671673	26
35	9·8314717	1374	10·1696283	9·9733204	2636	10 0370195	10·1329488	1161	9·8670512	25
36	9·8316091	1373	10·1694909	9·9735740	2635	10 0367760	10·1330649	1162	9·8669351	24
37	9·8317464	1373	10·1693536	9·9738276	2636	10 0365324	10·1331811	1163	9·8668189	23
38	9·8318837	1372	10·1692163	9·9740811	2635	10 0362889	10·1332974	1163	9·8667026	22
39	9·8320209	1371	10·1690791	9·9743346	2635	10 0360454	10·1334137	1164	9·8665863	21
40	9·8321580	1370	10·1689420	9·9745881	2635	10 0358019	10·1335301	1165	9·8664699	20
41	9·8322950	1370	10·1688050	9·9748415	2635	10 0355584	10·1336466	1165	9·8663534	19
42	9·8324320	1368	10·1686680	9·9750951	2635	10 0353149	10·1337631	1166	9·8662369	18
43	9·8325688	1368	10·1685312	9·9753486	2634	10 0350714	10·1338797	1167	9·8661203	17
44	9·8327056	1367	10·1683944	9·9756020	2635	10 0348280	10·1339964	1168	9·8660036	16
45	9·8328423	1366	10·1682577	9·9758555	2634	10 0345846	10·1341132	1168	9·8658868	15
46	9·8329789	1366	10·1681211	9·9761090	2634	10 0343411	10·1342300	1169	9·8657700	14
47	9·8331155	1364	10·1679846	9·9763623	2634	10 0340977	10·1343469	1169	9·8656531	13
48	9·8332519	1364	10·1678481	9·9766157	2635	10 0338543	10·1344638	1170	9·8655362	12
49	9·8333883	1363	10·1677117	9·9768692	2633	10 0336109	10·1345808	1171	9·8654192	11
50	9·8335246	1363	10·1675754	9·9771225	2634	10 0333676	10·1346979	1172	9·8653021	10
51	9·8336609	1361	10·1674391	9·9773759	2634	10 0331242	10·1348151	1172	9·8651849	9
52	9·8337970	1361	10·1673030	9·9776293	2634	10 0328809	10·1349322	1173	9·8650677	8
53	9·8339331	1360	10·1671669	9·9778827	2633	10 0326376	10·1350494	1174	9·8649506	7
54	9·8340691	1359	10·1670309	9·9781360	2633	10 0323943	10·1351667	1176	9·8648333	6
55	9·8342050	1358	10·1668950	9·9783893	2634	10 0321510	10·1352841	1175	9·8647159	5
56	9·8343408	1358	10·1667592	9·9786427	2633	10 0319077	10·1354019	1175	9·8645985	4
57	9·8344766	1356	10·1666234	9·9788960	2633	10 0316644	10·1355194	1177	9·8644808	3
58	9·8346122	1356	10·1664878	9·9791493	2633	10 0314212	10·1356371	1177	9·8643629	2
59	9·8347478	1355	10·1663522	9·9794026	2633	10 0311780	10·1357548	1177	9·8642452	1
60	9·8348833	1355	10·1662167	9·9796559	2633	10 0309348	10·1358725	1178	9·8641275	0
'	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	Diff.	Sine	'

47 Degree

marfat.com

41 Degree

TANGENTS, AND SECANTS.

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	Diff.	Cosine	′
0	9·8160429	1464	10·1839571	9·9301651	2561	10·0698349	10·1222201	1059	9·8777799	60
1	9·8170882	1462	10·1829118	9·9304182	2561	10·0695818	10·1223300	1000	9·8776700	59
2	9·8173334	1461	10·1826663	9·9306733	2561	10·0693267	10·1224300	1100	9·8775601	58
3	9·8173785	1450	10·1826215	9·9309284	2561	10·0690716	10·1225400	1100	9·8774501	57
4	9·8175235	1450	10·1824765	9·9311835	2561	10·0688165	10·1226500	1101	9·8773401	56
5	9·8176686	1448	10·1823315	9·9314385	2560	10·0685615	10·1227700	1102	9·8772200	55
6	9·8178134	1448	10·1821867	9·9316936	2561	10·0683064	10·1228802	1102	9·8771098	54
7	9·8179581	1447	10·1820419	9·9319486	2560	10·0680514	10·1229904	1103	9·8770096	53
8	9·8181028	1446	10·1818972	9·9322038	2560	10·0677964	10·1231007	1104	9·8768993	52
9	9·8182474	1446	10·1817526	9·9324588	2560	10·0675412	10·1232111	1104	9·8767889	51
10	9·8183919	1445	10·1816081	9·9327139	2559	10·0672862	10·1233215	1106	9·8766785	50
11	9·8185364	1443	10·1814636	9·9329684	2560	10·0670316	10·1234320	1106	9·8765680	49
12	9·8186807	1443	10·1813193	9·9332233	2559	10·0667767	10·1235426	1106	9·8764574	48
13	9·8188250	1442	10·1811750	9·9334782	2560	10·0665218	10·1236532	1107	9·8763468	47
14	9·8189692	1441	10·1810308	9·9337331	2559	10·0662669	10·1237640	1108	9·8762361	46
15	9·8191133	1440	10·1808867	9·9339879	2559	10·0660121	10·1238747	1108	9·8761253	45
16	9·8192573	1439	10·1807427	9·9342428	2558	10·0657572	10·1239856	1109	9·8760145	44
17	9·8194012	1438	10·1805988	9·9344976	2558	10·0655024	10·1240964	1110	9·8759036	43
18	9·8195450	1438	10·1804550	9·9347524	2558	10·0652476	10·1242073	1111	9·8757927	42
19	9·8196886	1437	10·1803112	9·9350072	2558	10·0649928	10·1243184	1110	9·8756816	41
20	9·8198325	1436	10·1801675	9·9352619	2557	10·0647381	10·1244294	1112	9·8755706	40
21	9·8199761	1435	10·1800239	9·9355166	2558	10·0644834	10·1245406	1112	9·8754594	39
22	9·8201196	1434	10·1798804	9·9357714	2557	10·0642286	10·1246518	1113	9·8753482	38
23	9·8202630	1433	10·1797370	9·9360261	2557	10·0639739	10·1247631	1113	9·8752369	37
24	9·8204063	1432	10·1795937	9·9362807	2556	10·0637193	10·1248744	1114	9·8751256	36
25	9·8205496	1431	10·1794504	9·9365354	2557	10·0634646	10·1249858	1115	9·8750142	35
26	9·8206927	1431	10·1793073	9·9367900	2556	10·0632100	10·1250973	1116	9·8749027	34
27	9·8208358	1430	10·1791642	9·9370447	2557	10·0629553	10·1252088	1117	9·8747912	33
28	9·8209788	1429	10·1790212	9·9372993	2556	10·0627007	10·1253205	1116	9·8746795	32
29	9·8211217	1429	10·1788783	9·9375539	2556	10·0624461	10·1254321	1118	9·8745679	31
30	9·8212646	1427	10·1787354	9·9378084	2555	10·0621916	10·1255439	1118	9·8744561	30
31	9·8214073	1427	10·1785927	9·9380630	2546	10·0619370	10·1256557	1118	9·8743443	29
32	9·8215500	1426	10·1784500	9·9383175	2545	10·0616825	10·1257675	1120	9·8742325	28
33	9·8216926	1425	10·1783074	9·9385720	2545	10·0614280	10·1258795	1120	9·8741205	27
34	9·8218351	1424	10·1781649	9·9388265	2545	10·0611735	10·1259915	1120	9·8740085	26
35	9·8219775	1423	10·1780225	9·9390810	2545	10·0609190	10·1261035	1121	9·8738965	25
36	9·8221198	1423	10·1778802	9·9393355	2544	10·0606645	10·1262156	1122	9·8737844	24
37	9·8222621	1421	10·1777379	9·9395899	2544	10·0604101	10·1263278	1123	9·8736722	23
38	9·8224042	1421	10·1775958	9·9398443	2544	10·0601557	10·1264401	1123	9·8735599	22
39	9·8225463	1420	10·1774537	9·9400987	2544	10·0599013	10·1265524	1124	9·8734476	21
40	9·8226883	1419	10·1773117	9·9403531	2544	10·0596469	10·1266648	1125	9·8733352	20
41	9·8228302	1419	10·1771698	9·9406075	2544	10·0593925	10·1267773	1124	9·8732227	19
42	9·8229721	1417	10·1770279	9·9408618	2543	10·0591381	10·1268898	1126	9·8731102	18
43	9·8231138	1417	10·1768862	9·9411162	2544	10·0588838	10·1270024	1126	9·8729976	17
44	9·8232555	1416	10·1767445	9·9413705	2543	10·0586295	10·1271151	1127	9·8728849	16
45	9·8233971	1415	10·1766029	9·9416248	2543	10·0583752	10·1272278	1127	9·8727722	15
46	9·8235386	1414	10·1764614	9·9418791	2543	10·0581209	10·1273406	1128	9·8726594	14
47	9·8236800	1413	10·1763200	9·9421334	2543	10·0578666	10·1274534	1128	9·8725466	13
48	9·8238213	1413	10·1761787	9·9423876	2542	10·0576124	10·1275663	1129	9·8724337	12
49	9·8239626	1411	10·1760374	9·9426419	2543	10·0573581	10·1276793	1130	9·8723207	11
50	9·8241037	1411	10·1758963	9·9428961	2542	10·0571039	10·1277924	1131	9·8722076	10
51	9·8242448	1410	10·1757552	9·9431503	2542	10·0568497	10·1279055	1131	9·8720945	9
52	9·8243858	1409	10·1756142	9·9434045	2542	10·0565955	10·1280187	1132	9·8719813	8
53	9·8245267	1409	10·1754733	9·9436587	2542	10·0563413	10·1281319	1132	9·8718681	7
54	9·8246676	1407	10·1753324	9·9439128	2541	10·0560872	10·1282452	1133	9·8717548	6
55	9·8248083	1407	10·1751917	9·9441670	2542	10·0558330	10·1283586	1134	9·8716414	5
56	9·8249490	1406	10·1750510	9·9444211	2541	10·0555789	10·1284721	1135	9·8715279	4
57	9·8250896	1406	10·1749104	9·9446752	2541	10·0553248	10·1285856	1135	9·8714144	3
58	9·8252301	1404	10·1747699	9·9449293	2541	10·0550707	10·1286992	1136	9·8713008	2
59	9·8253705	1404	10·1746295	9·9451834	2541	10·0548166	10·1288128	1137	9·8711872	1
60	9·8255109	1404	10·1744891	9·9454374	2540	10·0545626	10·1289265	1137	9·8710735	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	Diff.	Sine	′

48 Degree

marfat.com

40 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	Diff.	Cosine	′
0	9·3080075	1505	10·1919325	9·9238195	2506	10·0761805	10·1157460	1001	9·8842540	60
1	9·8082180	1504	10·1917820	0·0240701	2505	10·0759299	10·1158521	1061	9·8841479	59
2	9·8083684	1501	10·1916316	0·0243206	2505	10·0756794	10·1160582	1061	9·8840418	58
3	9·8085188	1502	10·1914812	0·0245631	2505	10·0754289	10·1161643	1063	9·8839357	57
4	9·8086690	1502	10·1913310	0·0248306	2504	10·0751784	10·1162706	1062	9·8838294	56
5	9·8088192	1500	10·1911808	0·0250960	2504	10·0749280	10·1163768	1064	9·8837232	55
6	9·8089692	1500	10·1910308	0·0253524	2504	10·0746776	10·1164832	1064	9·8836168	54
7	9·8091192	1498	10·1908808	0·0256088	2504	10·0744272	10·1165896	1065	9·8835104	53
8	9·8092691	1498	10·1907309	0·0258652	2503	10·0741768	10·1166961	1065	9·8834039	52
9	9·8094189	1497	10·1905811	0·0261216	2503	10·0739265	10·1168026	1066	9·8832974	51
10	9·8095686	1496	10·1904314	0·0263778	2503	10·0736762	10·1169092	1067	9·8831908	50
11	9·8097182	1496	10·1902818	0·0266341	2503	10·0734259	10·1170159	1067	9·8830841	49
12	9·8098678	1494	10·1901322	0·0268904	2502	10·0731757	10·1171226	1068	9·8829774	48
13	9·8100172	1494	10·1899828	0·0271466	2502	10·0729254	10·1172294	1068	9·8828706	47
14	9·8101666	1493	10·1898334	0·0274028	2502	10·0726752	10·1173362	1070	9·8827638	46
15	9·8103159	1491	10·1896841	0·0276590	2502	10·0724250	10·1174432	1069	9·8826569	45
16	9·8104650	1491	10·1895350	0·0279152	2501	10·0721748	10·1175501	1071	9·8825499	44
17	9·8106141	1490	10·1893859	0·0281713	2501	10·0719247	10·1176572	1071	9·8824428	43
18	9·8107631	1490	10·1892369	0·0284274	2501	10·0716746	10·1177643	1072	9·8823357	42
19	9·8109121	1488	10·1890879	0·0286835	2501	10·0714245	10·1178715	1072	9·8822285	41
20	9·8110609	1487	10·1889391	0·0289396	2500	10·0711744	10·1179787	1073	9·8821213	40
21	9·8112096	1487	10·1887904	0·0291956	2500	10·0709244	10·1180860	1073	9·8820140	39
22	9·8113583	1486	10·1886417	0·0294516	2500	10·0706744	10·1181933	1075	9·8819067	38
23	9·8115069	1485	10·1884931	0·0297076	2500	10·0704244	10·1183008	1074	9·8817992	37
24	9·8116554	1484	10·1883446	0·0299636	2499	10·0701745	10·1184082	1076	9·8816918	36
25	9·8118038	1483	10·1881962	0·0302195	2499	10·0699246	10·1185158	1076	9·8815842	35
26	9·8119521	1482	10·1880479	0·0304755	2499	10·0696747	10·1186234	1077	9·8814766	34
27	9·8121003	1481	10·1878997	0·0307314	2498	10·0694249	10·1187311	1077	9·8813689	33
28	9·8122484	1481	10·1877516	0·0309872	2498	10·0691751	10·1188388	1078	9·8812612	32
29	9·8123965	1479	10·1876035	0·0312431	2498	10·0689253	10·1189466	1079	9·8811534	31
30	9·8125444	1479	10·1874556	0·0314989	2498	10·0686755	10·1190545	1079	9·8810455	30
31	9·8126923	1478	10·1873077	0·0317547	2498	10·0684257	10·1191624	1080	9·8809376	29
32	9·8128401	1477	10·1871599	0·0320105	2497	10·0681760	10·1192705	1081	9·8808296	28
33	9·8129878	1476	10·1870122	0·0322662	2497	10·0679263	10·1193786	1081	9·8807215	27
34	9·8131354	1476	10·1868646	0·0325220	2497	10·0676766	10·1194868	1082	9·8806134	26
35	9·8132829	1474	10·1867171	0·0327777	2497	10·0674269	10·1195948	1082	9·8805052	25
36	9·8134303	1474	10·1865697	0·0330334	2496	10·0671773	10·1197030	1083	9·8803970	24
37	9·8135777	1473	10·1864223	0·0332890	2496	10·0669277	10·1198113	1084	9·8802887	23
38	9·8137250	1471	10·1862750	0·0335446	2496	10·0666781	10·1199197	1084	9·8801803	22
39	9·8138721	1471	10·1861279	0·0338003	2496	10·0664285	10·1200281	1085	9·8800719	21
40	9·8140192	1470	10·1859808	0·0340560	2495	10·0661790	10·1201366	1086	9·8799634	20
41	9·8141662	1469	10·1858338	0·0343114	2495	10·0659295	10·1202452	1086	9·8798548	19
42	9·8143131	1469	10·1856869	0·0345670	2495	10·0656800	10·1203538	1087	9·8797462	18
43	9·8144600	1467	10·1855400	0·0348225	2495	10·0654305	10·1204625	1088	9·8796375	17
44	9·8146067	1467	10·1853933	0·0350780	2494	10·0651811	10·1205713	1088	9·8795287	16
45	9·8147534	1466	10·1852466	0·0353336	2494	10·0649317	10·1206801	1089	9·8794199	15
46	9·8149000	1466	10·1851001	0·0355889	2494	10·0646823	10·1207890	1089	9·8793110	14
47	9·8150464	1464	10·1849536	0·0358444	2493	10·0644329	10·1208979	1091	9·8792021	13
48	9·8151928	1463	10·1848072	0·0360998	2493	10·0641836	10·1210070	1090	9·8790930	12
49	9·8153391	1463	10·1846609	0·0363552	2493	10·0639343	10·1211160	1092	9·8789840	11
50	9·8154854	1461	10·1845146	0·0366105	2493	10·0636850	10·1212252	1092	9·8788748	10
51	9·8156315	1461	10·1843685	0·0368659	2493	10·0634357	10·1213344	1093	9·8787656	9
52	9·8157776	1459	10·1842224	0·0371212	2492	10·0631865	10·1214437	1093	9·8786563	8
53	9·8159235	1459	10·1840765	0·0373765	2492	10·0629373	10·1215530	1094	9·8785470	7
54	9·8160694	1458	10·1839306	0·0376318	2492	10·0626881	10·1216624	1095	9·8784376	6
55	9·8162152	1457	10·1837848	0·0378871	2492	10·0624389	10·1217719	1095	9·8783281	5
56	9·8163609	1457	10·1836391	0·0381423	2492	10·0621897	10·1218814	1096	9·8782185	4
57	9·8165066	1455	10·1834934	0·0383975	2492	10·0619406	10·1219910	1096	9·8781090	3
58	9·8166521	1454	10·1833479	0·0386527	2492	10·0616915	10·1221006	1098	9·8779994	2
59	9·8167976	1454	10·1832026	0·0389079	2492	10·0614424	10·1222104	1098	9·8778896	1
60	9·8169429		10·1830571	9·9391631	2492	10·0611933	10·1223201	1097	9·8777799	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	Diff.	Sine	′

49 Degree

marfat.com

39 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang	Secant	Diff.	Cosine	′
0	9·7088718		10·2011282	9·9088282		10·0910308	10·1091074		9·8906020	60
1	9·7090278	1560	10·2009722	9·9089276	2583	10·0910725	10·1092097	1023	9·8904003	59
2	9·7091836	1558	10·2008164	9·9090869	2583	10·0911142	10·1093121	1024	9·8902979	58
3	9·7093394	1557	10·2006606	9·9092460	2582	10·0911560	10·1094146	1025	9·8901954	57
4	9·7094951	1556	10·2005049	9·9094049	2582	10·0911978	10·1095171	1025	9·8900929	56
5	9·7096507	1555	10·2003493	9·9095636	2581	10·0912395	10·1096197	1026	9·8899903	55
6	9·7098062	1554	10·2001938	9·9097221	2581	10·0912812	10·1097223	1026	9·8898877	54
7	9·7099616	1553	10·2000384	9·9098804	2581	10·0913229	10·1098249	1027	9·8897850	53
8	9·7101169	1552	10·1998831	9·9100385	2580	10·0913645	10·1099276	1028	9·8896822	52
9	9·7102721	1551	10·1997279	9·9101964	2580	10·0914061	10·1100304	1028	9·8895794	51
10	9·7104272	1551	10·1995728	9·9103541	2580	10·0914477	10·1101332	1029	9·8894765	50
11	9·7105823	1549	10·1994177	9·9105117	2579	10·0914893	10·1102361	1030	9·8893736	49
12	9·7107372	1549	10·1992628	9·9106690	2579	10·0915308	10·1103390	1030	9·8892706	48
13	9·7108921	1547	10·1991079	9·9108262	2579	10·0915723	10·1104420	1031	9·8891675	47
14	9·7110468	1547	10·1989532	9·9109832	2578	10·0916138	10·1105450	1032	9·8890644	46
15	9·7112015	1546	10·1987985	9·9111401	2578	10·0916553	10·1106480	1032	9·8889612	45
16	9·7113561	1545	10·1986439	9·9112968	2578	10·0916967	10·1107511	1033	9·8888580	44
17	9·7115106	1543	10·1984894	9·9114533	2578	10·0917381	10·1108543	1034	9·8887547	43
18	9·7116649	1543	10·1983351	9·9116097	2577	10·0917795	10·1109574	1034	9·8886513	42
19	9·7118192	1543	10·1981908	9·9117714	2577	10·0918209	10·1110606	1036	9·8885479	41
20	9·7119735	1541	10·1980265	9·9119201	2577	10·0918623	10·1111638	1036	9·8884444	40
21	9·7121276	1540	10·1978724	9·9120808	2576	10·0919037	10·1112670	1036	9·8883408	39
22	9·7122816	1539	10·1977184	9·9122314	2576	10·0919450	10·1113702	1037	9·8882372	38
23	9·7124355	1539	10·1975645	9·9123820	2576	10·0919864	10·1114734	1037	9·8881335	37
24	9·7125894	1537	10·1974106	9·9125325	2575	10·0920277	10·1115766	1038	9·8880298	36
25	9·7127431	1537	10·1972569	9·9126828	2575	10·0920690	10·1116798	1039	9·8879260	35
26	9·7128968	1536	10·1971032	9·9128330	2575	10·0921103	10·1117831	1040	9·8878221	34
27	9·7130504	1534	10·1969496	9·9129832	2574	10·0921516	10·1118863	1040	9·8877182	33
28	9·7132038	1534	10·1967962	9·9131332	2574	10·0921929	10·1119896	1040	9·8876142	32
29	9·7133572	1533	10·1966428	9·9132831	2574	10·0922342	10·1120928	1041	9·8875102	31
30	9·7135105	1532	10·1964895	9·9134329	2573	10·0922754	10·1121961	1042	9·8874061	30
31	9·7136637	1531	10·1963363	9·9135825	2573	10·0923167	10·1122994	1042	9·8873019	29
32	9·7138168	1531	10·1961832	9·9137320	2573	10·0923579	10·1124027	1043	9·8871977	28
33	9·7139699	1529	10·1960301	9·9138813	2573	10·0923991	10·1125060	1044	9·8870934	27
34	9·7141228	1529	10·1958772	9·9140305	2572	10·0924403	10·1126093	1044	9·8869890	26
35	9·7142757	1527	10·1957243	9·9141795	2572	10·0924815	10·1127126	1045	9·8868846	25
36	9·7144284	1527	10·1955716	9·9143284	2572	10·0925227	10·1128159	1046	9·8867801	24
37	9·7145811	1525	10·1954189	9·9144771	2572	10·0925639	10·1129192	1046	9·8866756	23
38	9·7147336	1525	10·1952664	9·9146257	2571	10·0926050	10·1130226	1047	9·8865710	22
39	9·7148861	1524	10·1951139	9·9147741	2571	10·0926462	10·1131259	1047	9·8864663	21
40	9·7150385	1523	10·1949615	9·9149224	2571	10·0926873	10·1132293	1048	9·8863616	20
41	9·7151908	1522	10·1948092	9·9150705	2571	10·0927285	10·1133327	1049	9·8862568	19
42	9·7153430	1521	10·1946570	9·9152185	2570	10·0927696	10·1134361	1049	9·8861519	18
43	9·7154951	1521	10·1945049	9·9153663	2570	10·0928107	10·1135396	1050	9·8860470	17
44	9·7156472	1519	10·1943528	9·9155140	2570	10·0928518	10·1136430	1050	9·8859420	16
45	9·7157991	1519	10·1942009	9·9156615	2570	10·0928929	10·1137465	1051	9·8858370	15
46	9·7159510	1517	10·1940490	9·9158089	2569	10·0929339	10·1138499	1052	9·8857319	14
47	9·7161027	1517	10·1938973	9·9159561	2569	10·0929750	10·1139534	1052	9·8856267	13
48	9·7162544	1516	10·1937456	9·9161032	2569	10·0930160	10·1140569	1053	9·8855215	12
49	9·7164060	1515	10·1935940	9·9162502	2568	10·0930570	10·1141604	1053	9·8854162	11
50	9·7165575	1514	10·1934425	9·9163970	2568	10·0930980	10·1142639	1054	9·8853109	10
51	9·7167089	1513	10·1932911	9·9165436	2568	10·0931389	10·1143675	1055	9·8852056	9
52	9·7168602	1512	10·1931398	9·9166902	2568	10·0931799	10·1144710	1056	9·8851000	8
53	9·7170114	1512	10·1929886	9·9168366	2567	10·0932208	10·1145746	1056	9·8849945	7
54	9·7171626	1510	10·1928374	9·9169829	2567	10·0932617	10·1146782	1057	9·8848889	6
55	9·7173136	1510	10·1926864	9·9171291	2567	10·0933026	10·1147818	1057	9·8847832	5
56	9·7174646	1508	10·1925354	9·9172751	2566	10·0933435	10·1148854	1058	9·8846775	4
57	9·7176154	1507	10·1923846	9·9174210	2566	10·0933843	10·1149891	1059	9·8845717	3
58	9·7177662	1507	10·1922338	9·9175667	2566	10·0934252	10·1150927	1059	9·8844659	2
59	9·7179169	1506	10·1920831	9·9177123	2565	10·0934660	10·1151964	1060	9·8843600	1
60	9·7180675		10·1919325	9·9178578	2565	10·0935068	10·1153001	1061	9·8842540	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	Diff.	Sine	′

50 Degree

marfat.com

38 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	Diff.	Cosine	′
0	9·7893420	1616	10·2106580	9·8924008	2004	10·1071992	10·1014070	987	9·8985321	60
1	9·7897036	1616	10·2104964	9·8930972	2004	10·1069288	10·1015600	988	9·8984334	59
2	9·7900652	1614	10·2103348	9·8933300	2003	10·1066584	10·1030654	988	9·8983346	58
3	9·7904266	1614	10·2101734	9·8935009	2002	10·1064001	10·1037042	989	9·8982358	57
4	9·7907880	1613	10·2100120	9·8938611	2003	10·1061489	10·1038631	990	9·8981369	56
5	9·7901493	1611	10·2098607	9·8941114	2001	10·1058980	10·1039021	990	9·8980379	55
6	9·7909104	1611	10·2090896	9·8943718	2002	10·1056286	10·1040011	991	9·8979389	54
7	9·7904716	1610	10·2095286	9·8946317	2001	10·1053693	10·1041002	992	9·8978398	53
8	9·7908326	1609	10·2091676	9·8948918	2001	10·1051082	10·1042004	992	9·8977406	52
9	9·7911933	1608	10·2088067	9·8951519	2000	10·1048481	10·1043590	992	9·8976414	51
10	9·7915541	1607	10·2084459	9·8954119	2000	10·1045881	10·1044676	993	9·8975422	50
11	9·7919148	1606	10·2080852	9·8956719	2000	10·1043281	10·1045671	994	9·8974429	49
12	9·7922754	1606	10·2077246	9·8959319	2000	10·1040681	10·1046666	995	9·8973435	48
13	9·7926359	1604	10·2073641	9·8961918	1999	10·1038082	10·1047660	995	9·8972440	47
14	9·7929963	1603	10·2070037	9·8964517	1999	10·1035483	10·1048655	996	9·8971445	46
15	9·7933566	1602	10·2066434	9·8967116	1998	10·1032884	10·1049650	997	9·8970450	45
16	9·7937168	1601	10·2062832	9·8969714	1998	10·1030286	10·1050647	998	9·8969453	44
17	9·7940769	1600	10·2059231	9·8972312	1998	10·1027688	10·1051643	998	9·8968457	43
18	9·7944369	1599	10·2055631	9·8974910	1997	10·1025090	10·1052641	998	9·8967459	42
19	9·7947968	1598	10·2052032	9·8977507	1997	10·1022493	10·1053639	998	9·8966461	41
20	9·7951566	1597	10·2048434	9·8980104	1996	10·1019896	10·1054637	1000	9·8965463	40
21	9·7955163	1597	10·2044837	9·8982700	1996	10·1017300	10·1055637	999	9·8964463	39
22	9·7958760	1595	10·2041240	9·8985296	1996	10·1014704	10·1056638	1001	9·8963464	38
23	9·7962355	1594	10·2037645	9·8987892	1995	10·1012108	10·1057637	1001	9·8962463	37
24	9·7965949	1594	10·2034051	9·8990487	1995	10·1009513	10·1058636	1001	9·8961462	36
25	9·7969543	1592	10·2030457	9·8993082	1995	10·1006918	10·1059639	1003	9·8960461	35
26	9·7973135	1592	10·2026865	9·8995677	1994	10·1004323	10·1060642	1002	9·8959458	34
27	9·7976727	1590	10·2023273	9·8998271	1994	10·1001729	10·1061644	1004	9·8958450	33
28	9·7980317	1590	10·2019683	9·9000865	1994	10·0999136	10·1062648	1004	9·8957452	32
29	9·7983907	1589	10·2016093	9·9003459	1993	10·0996541	10·1063652	1004	9·8956448	31
30	9·7987496	1587	10·2012504	9·9006052	1993	10·0993948	10·1064660	1006	9·8955444	30
31	9·7991083	1587	10·2008917	9·9008645	1992	10·0991356	10·1065661	1009	9·8954439	29
32	9·7994670	1586	10·2005330	9·9011237	1993	10·0988763	10·1066667	1007	9·8953433	28
33	9·7998256	1585	10·2001744	9·9013830	1992	10·0986170	10·1067674	1007	9·8952426	27
34	9·8001841	1584	10·1998159	9·9016422	1991	10·0983578	10·1068681	1007	9·8951419	26
35	9·8005425	1583	10·1994575	9·9019013	1991	10·0980987	10·1069688	1008	9·8950412	25
36	9·8009008	1582	10·1990992	9·9021604	1991	10·0978396	10·1070696	1009	9·8949404	24
37	9·8012590	1581	10·1987410	9·9024196	1991	10·0975806	10·1071006	1010	9·8948396	23
38	9·8016171	1580	10·1983829	9·9026786	1990	10·0973214	10·1072015	1010	9·8947385	22
39	9·8019751	1579	10·1980249	9·9029376	1990	10·0970624	10·1073025	1010	9·8946375	21
40	9·8023330	1579	10·1976670	9·9031966	1989	10·0968034	10·1074035	1011	9·8945365	20
41	9·8026909	1577	10·1973091	9·9034555	1989	10·0965445	10·1075046	1012	9·8944354	19
42	9·8030486	1576	10·1969514	9·9037144	1989	10·0962856	10·1076058	1013	9·8943342	18
43	9·8034062	1576	10·1965938	9·9039733	1988	10·0960267	10·1077071	1013	9·8942329	17
44	9·8037638	1574	10·1962362	9·9042321	1988	10·0957679	10·1078084	1013	9·8941316	16
45	9·8041212	1574	10·1958788	9·9044910	1987	10·0955090	10·1079097	1014	9·8940302	15
46	9·8044786	1573	10·1955214	9·9047497	1988	10·0952503	10·1080711	1015	9·8939289	14
47	9·8048359	1571	10·1951641	9·9050085	1987	10·0949916	10·1081720	1016	9·8938274	13
48	9·8051930	1571	10·1948070	9·9052672	1987	10·0947328	10·1082742	1016	9·8937258	12
49	9·8055501	1570	10·1944499	9·9055259	1986	10·0944741	10·1083768	1016	9·8936242	11
50	9·8059071	1569	10·1940929	9·9057845	1986	10·0942155	10·1084774	1018	9·8935226	10
51	9·8062640	1568	10·1937360	9·9060431	1986	10·0939569	10·1085792	1017	9·8934208	9
52	9·8066208	1567	10·1933792	9·9063017	1985	10·0936983	10·1086800	1019	9·8933191	8
53	9·8069775	1566	10·1930225	9·9065603	1985	10·0934397	10·1087828	1019	9·8932172	7
54	9·8073341	1565	10·1926659	9·9068189	1985	10·0931812	10·1088847	1020	9·8931153	6
55	9·8076906	1564	10·1923094	9·9070773	1984	10·0929227	10·1089867	1020	9·8930133	5
56	9·8080470	1564	10·1919530	9·9073357	1984	10·0926643	10·1090887	1021	9·8929113	4
57	9·8084034	1562	10·1915966	9·9075941	1984	10·0924059	10·1091903	1021	9·8928092	3
58	9·8085596	1562	10·1914404	9·9078525	1984	10·0921475	10·1092920	1022	9·8927071	2
59	9·8087158	1560	10·1912842	9·9081109	1983	10·0918891	10·1093951	1023	9·8926049	1
60	9·8088718		10·1911282	9·9083692		10·0916308	10·1094971		9·8926028	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	Diff.	Sine	

51 Degree

marfat.com

37 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·7794030	1676	10·2205370	9·8771144	2628	10·1228856	10·0176514	962	9·9823486	60
1	9·7795706	1675	10·2203694	9·8773772	2628	10·1226228	10·0177408	963	9·9822592	59
2	9·7797381	1674	10·2202019	9·8776400	2627	10·1223600	10·0178419	963	9·9821581	58
3	9·7799055	1673	10·2200345	9·8779027	2627	10·1220973	10·0179372	964	9·9820628	57
4	9·7801728	1672	10·2198672	9·8781654	2627	10·1218346	10·0180326	965	9·9819674	56
5	9·7803000	1671	10·2197000	9·8784281	2626	10·1215719	10·0181281	966	9·9818719	55
6	9·7804071	1670	10·2195329	9·8786907	2626	10·1213093	10·0182238	966	9·9817764	54
7	9·7806341	1669	10·2193659	9·8789533	2625	10·1210467	10·0183195	967	9·9816805	53
8	9·7808010	1667	10·2191990	9·8792158	2624	10·1207842	10·0184148	967	9·9815852	52
9	9·7809677	1667	10·2190323	9·8794782	2624	10·1205218	10·0185105	968	9·9814895	51
10	9·7811344	1666	10·2188656	9·8797407	2624	10·1202593	10·0186062	968	9·9813938	50
11	9·7813010	1665	10·2186990	9·8800031	2623	10·1199969	10·0187020	969	9·9812980	49
12	9·7814676	1664	10·2185325	9·8802654	2623	10·1197346	10·0187978	969	9·9812021	48
13	9·7816340	1663	10·2183661	9·8805277	2623	10·1194723	10·0188938	970	9·9811062	47
14	9·7818002	1662	10·2181998	9·8807900	2622	10·1192100	10·0189898	970	9·9810102	46
15	9·7819664	1660	10·2180336	9·8810522	2622	10·1189478	10·0190858	971	9·9809142	45
16	9·7821324	1660	10·2178676	9·8813144	2621	10·1186856	10·0191819	972	9·9808181	44
17	9·7822984	1659	10·2177016	9·8815765	2621	10·1184236	10·0192781	972	9·9807219	43
18	9·7824643	1658	10·2175357	9·8818386	2621	10·1181614	10·0193743	973	9·9806257	42
19	9·7826301	1657	10·2173699	9·8821007	2620	10·1178993	10·0194706	973	9·9805294	41
20	9·7827958	1656	10·2172042	9·8823627	2619	10·1176373	10·0195669	974	9·9804331	40
21	9·7829615	1654	10·2170386	9·8826246	2620	10·1173754	10·0196633	974	9·9803367	39
22	9·7831269	1654	10·2168732	9·8828866	2618	10·1171134	10·0197597	975	9·9802403	38
23	9·7832922	1653	10·2167078	9·8831484	2619	10·1168516	10·0198562	976	9·9801438	37
24	9·7834575	1652	10·2165426	9·8834103	2618	10·1165897	10·0199528	976	9·9800472	36
25	9·7836227	1651	10·2163778	9·8836721	2617	10·1163279	10·0200494	977	9·9799506	35
26	9·7837878	1650	10·2162122	9·8839338	2618	10·1160662	10·0201461	977	9·9798539	34
27	9·7839526	1649	10·2160472	9·8841956	2616	10·1158044	10·0202428	978	9·9797572	33
28	9·7841177	1647	10·2158823	9·8844572	2617	10·1155428	10·0203396	978	9·9796604	32
29	9·7842824	1647	10·2157176	9·8847189	2616	10·1152811	10·0204364	979	9·9795636	31
30	9·7844471	1646	10·2155529	9·8849806	2615	10·1150195	10·0205332	979	9·9794667	30
31	9·7846117	1645	10·2153883	9·8852420	2615	10·1147580	10·0206302	980	9·9793697	29
32	9·7847762	1644	10·2152238	9·8855035	2615	10·1144965	10·0207272	980	9·9792727	28
33	9·7849406	1643	10·2150594	9·8857650	2614	10·1142350	10·0208244	981	9·9791756	27
34	9·7851049	1642	10·2148951	9·8860264	2614	10·1139736	10·0209216	982	9·9790784	26
35	9·7852691	1641	10·2147309	9·8862878	2614	10·1137122	10·0210188	982	9·9789812	25
36	9·7854332	1640	10·2145668	9·8865492	2613	10·1134508	10·0211160	983	9·9788840	24
37	9·7855972	1639	10·2144028	9·8868105	2613	10·1131895	10·0212133	984	9·9787867	23
38	9·7857611	1638	10·2142389	9·8870718	2612	10·1129282	10·0213107	984	9·9786893	22
39	9·7859249	1637	10·2140751	9·8873330	2612	10·1126670	10·0214081	985	9·9785919	21
40	9·7860886	1636	10·2139114	9·8875942	2612	10·1124058	10·0215056	986	9·9784944	20
41	9·7862522	1635	10·2137478	9·8878554	2611	10·1121446	10·0216032	986	9·9783968	19
42	9·7864157	1634	10·2135843	9·8881165	2610	10·1118835	10·0217008	987	9·9782992	18
43	9·7865791	1633	10·2134209	9·8883775	2611	10·1116225	10·0217985	987	9·9782015	17
44	9·7867424	1632	10·2132576	9·8886386	2610	10·1113614	10·0218962	988	9·9781038	16
45	9·7869056	1631	10·2130944	9·8888995	2609	10·1111004	10·0219940	988	9·9780060	15
46	9·7870687	1630	10·2129313	9·8891605	2609	10·1108395	10·0220918	989	9·9779082	14
47	9·7872317	1629	10·2127683	9·8894214	2609	10·1105786	10·0221897	989	9·9778103	13
48	9·7873946	1628	10·2126054	9·8896823	2608	10·1103177	10·0222877	990	9·9777123	12
49	9·7875574	1628	10·2124426	9·8899432	2608	10·1100568	10·0223857	990	9·9776143	11
50	9·7877202	1626	10·2122798	9·8902040	2607	10·1097960	10·0224838	991	9·9775162	10
51	9·7878828	1626	10·2121172	9·8904647	2607	10·1095353	10·0225819	992	9·9774181	9
52	9·7880453	1624	10·2119547	9·8907254	2607	10·1092746	10·0226801	992	9·9773199	8
53	9·7882077	1624	10·2117923	9·8909861	2607	10·1090139	10·0227784	993	9·9772216	7
54	9·7883701	1622	10·2116299	9·8912468	2606	10·1087532	10·0228767	993	9·9771233	6
55	9·7885323	1621	10·2114677	9·8915074	2606	10·1084926	10·0229751	994	9·9770249	5
56	9·7886944	1621	10·2113056	9·8917679	2606	10·1082321	10·0230735	995	9·9769265	4
57	9·7888565	1619	10·2111435	9·8920286	2605	10·1079715	10·0231720	995	9·9768280	3
58	9·7890184	1618	10·2109816	9·8922890	2604	10·1077110	10·0232706	996	9·9767294	2
59	9·7891802	1618	10·2108198	9·8925494	2604	10·1074506	10·0233692	997	9·9766308	1
60	9·7893420		10·2106580	9·8928098		10·1071902	10·0234679	997	9·9765321	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff	Tang	Cosec.	D.	Sine	′

52 Degree

marfat.com

36 Degree

'	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	'
0	9·7092187		10·2307813	9·8012610						
1	9·7093925	1738	10·2306075	9·8015267	2657	10·1387390	10·0920424	918	9·9079576	60
2	9·7095662	1737	10·2304338	9·8017923	2656	10·1384733	10·0921342	918	9·9078658	59
3	9·7097398	1736	10·2302602	9·8020579	2655	10·1382077	10·0922260	920	9·9077740	58
4	9·7099134	1736	10·2300866	9·8023233	2655	10·1379422	10·0923180	919	9·9076820	57
5	9·7100868	1734	10·2299132	9·8025887	2654	10·1376767	10·0924099	921	9·9075901	56
6	9·7102601	1733	10·2297399	9·8028541	2654	10·1374113	10·0925020	921	9·9074980	55
7	9·7104332	1731	10·2295668	9·8031195	2654	10·1371459	10·0925941	921	9·9074059	54
8	9·7106063	1731	10·2293937	9·8033848	2653	10·1368806	10·0926862	922	9·9073138	53
9	9·7107793	1730	10·2292207	9·8036500	2652	10·1366153	10·0927784	923	9·9072216	52
10	9·7109522	1729	10·2290478	9·8039152	2652	10·1363500	10·0928707	923	9·9071293	51
11	9·7111249	1727	10·2288751	9·8041803	2651	10·1360848	10·0929630	924	9·9070370	50
12	9·7112976	1727	10·2287024	9·8044454	2651	10·1358197	10·0930554	924	9·9069446	49
13	9·7114702	1726	10·2285298	9·8047105	2651	10·1355546	10·0931478	925	9·9068522	48
14	9·7116428	1724	10·2283574	9·8049755	2650	10·1352895	10·0932403	926	9·9067597	47
15	9·7118150	1722	10·2281850	9·8052404	2649	10·1350245	10·0933329	926	9·9066671	46
16	9·7119872	1721	10·2280128	9·8055053	2649	10·1347596	10·0934256	928	9·9065745	45
17	9·7121593	1721	10·2278407	9·8057702	2648	10·1344947	10·0935184	927	9·9064819	44
18	9·7123314	1719	10·2276686	9·8060350	2647	10·1342299	10·0936109	928	9·9063892	43
19	9·7125033	1718	10·2274967	9·8062997	2647	10·1339650	10·0937036	928	9·9062964	42
20	9·7126751	1717	10·2273249	9·8065644	2647	10·1337003	10·0937964	929	9·9062036	41
21	9·7128468	1717	10·2271532	9·8068291	2647	10·1334356	10·0938893	930	9·9061107	40
22	9·7130185	1716	10·2269815	9·8070937	2646	10·1331709	10·0939823	930	9·9060177	39
23	9·7131900	1714	10·2268100	9·8073583	2646	10·1329063	10·0940753	930	9·9059247	38
24	9·7133614	1713	10·2266386	9·8076228	2645	10·1326417	10·0941683	931	9·9058317	37
25	9·7135327	1712	10·2264673	9·8078873	2645	10·1323772	10·0942614	932	9·9057386	36
26	9·7137039	1710	10·2262961	9·8081517	2644	10·1321127	10·0943546	932	9·9056454	35
27	9·7138749	1710	10·2261251	9·8084160	2643	10·1318483	10·0944478	933	9·9055522	34
28	9·7140459	1709	10·2259541	9·8086804	2644	10·1315840	10·0945411	933	9·9054589	33
29	9·7142168	1708	10·2257832	9·8089446	2642	10·1313196	10·0946344	934	9·9053656	32
30	9·7143876	1707	10·2256124	9·8092089	2643	10·1310554	10·0947278	936	9·9052722	31
31	9·7145583	1705	10·2254417	9·8094731	2642	10·1307911	10·0948213	935	9·9051787	30
32	9·7147288	1705	10·2252712	9·8097372	2641	10·1305269	10·0949148	936	9·9050852	29
33	9·7148993	1704	10·2251007	9·8100013	2641	10·1302628	10·0950084	936	9·9049916	28
34	9·7150697	1702	10·2249303	9·8102653	2640	10·1299987	10·0951020	937	9·9048980	27
35	9·7152399	1702	10·2247601	9·8105293	2640	10·1297347	10·0951957	937	9·9048043	26
36	9·7154101	1700	10·2246899	9·8107933	2640	10·1294707	10·0952894	938	9·9047106	25
37	9·7155801	1700	10·2244199	9·8110572	2639	10·1292067	10·0953832	938	9·9046168	24
38	9·7157501	1698	10·2242499	9·8113210	2638	10·1289429	10·0954770	939	9·9045230	23
39	9·7159199	1698	10·2240801	9·8115848	2638	10·1286790	10·0955709	940	9·9044291	22
40	9·7160897	1696	10·2239103	9·8118486	2638	10·1284152	10·0956649	940	9·9043351	21
41	9·7162593	1696	10·2237407	9·8121123	2637	10·1281514	10·0957589	941	9·9042411	20
42	9·7164289	1694	10·2235711	9·8123760	2637	10·1278877	10·0958530	941	9·9041470	19
43	9·7165983	1693	10·2234017	9·8126396	2636	10·1276240	10·0959471	942	9·9040529	18
44	9·7167676	1693	10·2232324	9·8129032	2636	10·1273604	10·0960413	943	9·9039587	17
45	9·7169369	1691	10·2230631	9·8131668	2636	10·1270968	10·0961356	943	9·9038644	16
46	9·7171060	1690	10·2228940	9·8134302	2634	10·1268332	10·0962299	944	9·9037701	15
47	9·7172750	1689	10·2227250	9·8136937	2635	10·1265698	10·0963243	944	9·9036757	14
48	9·7174439	1689	10·2225561	9·8139571	2634	10·1263063	10·0964187	945	9·9035813	13
49	9·7176128	1687	10·2223872	9·8142204	2633	10·1260429	10·0965132	945	9·9034868	12
50	9·7177815	1686	10·2222185	9·8144838	2634	10·1257796	10·0966077	946	9·9033923	11
51	9·7179501	1685	10·2220499	9·8147470	2632	10·1255162	10·0967023	946	9·9032977	10
52	9·7181186	1684	10·2218814	9·8150102	2632	10·1252530	10·0967969	947	9·9032031	9
53	9·7182870	1683	10·2217130	9·8152734	2632	10·1249898	10·0968916	948	9·9031084	8
54	9·7184553	1682	10·2215447	9·8155365	2631	10·1247266	10·0969864	948	9·9030136	7
55	9·7186235	1681	10·2213765	9·8157995	2631	10·1244635	10·0970812	949	9·9029188	6
56	9·7187916	1680	10·2212084	9·8160625	2631	10·1242004	10·0971761	950	9·9028239	5
57	9·7189596	1679	10·2210404	9·8163254	2630	10·1239373	10·0972711	950	9·9027289	4
58	9·7191275	1678	10·2208725	9·8165883	2629	10·1236743	10·0973661	950	9·9026339	3
59	9·7192953	1677	10·2207047	9·8168512	2630	10·1234114	10·0974611	951	9·9025389	2
60	9·7194630		10·2205370	9·8171141	2629	10·1231485	10·0975562	952	9·9024438	1
					2629	10·1228856	10·0976514		9·9023486	0
'	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	'

53 Degree

marfat.com

35 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·7585913	1804	10·2414087	9·8452268	2088	10·1547732	10·0863348	888	9·9136652	60
1	9·7587717	1802	10·2412283	9·8454356	2088	10·1545644	10·0867240	885	9·9132760	59
2	9·7589519	1802	10·2410481	9·8456444	2089	10·1543556	10·0869126	886	9·9130874	58
3	9·7591321	1800	10·2408679	9·8458532	2086	10·1541468	10·0873011	887	9·9126989	57
4	9·7593121	1799	10·2406879	9·8460618	2087	10·1539382	10·0876896	887	9·9123104	56
5	9·7594920	1798	10·2405080	9·8462705	2085	10·1537295	10·0880780	888	9·9119220	55
6	9·7596718	1797	10·2403282	9·8464790	2085	10·1535210	10·0884672	888	9·9115328	54
7	9·7598516	1796	10·2401485	9·8466875	2085	10·1533125	10·0888560	889	9·9111440	53
8	9·7600311	1795	10·2399689	9·8468960	2084	10·1531040	10·0892446	889	9·9107554	52
9	9·7602106	1793	10·2397894	9·8471044	2083	10·1528956	10·0896330	890	9·9103670	51
10	9·7603899	1793	10·2396101	9·8473127	2083	10·1526873	10·0900212	890	9·9099788	50
11	9·7605692	1791	10·2394308	9·8475210	2082	10·1524790	10·0904118	891	9·9095882	49
12	9·7607483	1791	10·2392517	9·8477292	2082	10·1522708	10·0907980	892	9·9092020	48
13	9·7609274	1789	10·2390726	9·8479374	2081	10·1520626	10·0911860	892	9·9088140	47
14	9·7611063	1788	10·2388937	9·8481455	2081	10·1518545	10·0915738	892	9·9084262	46
15	9·7612851	1787	10·2387149	9·8483536	2080	10·1516464	10·0919615	893	9·9080385	45
16	9·7614638	1786	10·2385362	9·8485616	2080	10·1514384	10·0923579	894	9·9076422	44
17	9·7616424	1784	10·2383576	9·8487696	2079	10·1512304	10·0927472	894	9·9072528	43
18	9·7618208	1784	10·2381792	9·8489775	2078	10·1510226	10·0931363	895	9·9068637	42
19	9·7619992	1783	10·2380008	9·8491853	2078	10·1508147	10·0935251	896	9·9064749	41
20	9·7621775	1781	10·2378225	9·8493931	2077	10·1506069	10·0939144	896	9·9060856	40
21	9·7623556	1781	10·2376444	9·8496008	2077	10·1503992	10·0943052	897	9·9056948	39
22	9·7625337	1779	10·2374663	9·8498085	2076	10·1501915	10·0946949	898	9·9053051	38
23	9·7627116	1778	10·2372884	9·8500161	2076	10·1499839	10·0950845	898	9·9049155	37
24	9·7628894	1777	10·2371106	9·8502237	2075	10·1497763	10·0954743	899	9·9045257	36
25	9·7630671	1776	10·2369329	9·8504312	2075	10·1495688	10·0958641	899	9·9041359	35
26	9·7632447	1775	10·2367553	9·8506387	2074	10·1493613	10·0962540	899	9·9037460	34
27	9·7634222	1774	10·2365778	9·8508461	2074	10·1491539	10·0966439	900	9·9033561	33
28	9·7635996	1773	10·2364004	9·8510535	2073	10·1489465	10·0970339	900	9·9029661	32
29	9·7637769	1771	10·2362231	9·8512608	2072	10·1487392	10·0974239	901	9·9025761	31
30	9·7639540	1771	10·2360460	9·8514680	2072	10·1485320	10·0978140	901	9·9021860	30
31	9·7641311	1769	10·2358689	9·8516752	2071	10·1483248	10·0982041	902	9·9017959	29
32	9·7643080	1769	10·2356920	9·8518823	2071	10·1481177	10·0985943	902	9·9014057	28
33	9·7644849	1767	10·2355151	9·8520894	2071	10·1479106	10·0989846	904	9·9010154	27
34	9·7646616	1766	10·2353384	9·8522965	2069	10·1477035	10·0993749	903	9·9006251	26
35	9·7648382	1765	10·2351618	9·8525034	2070	10·1474966	10·0997652	904	9·9002348	25
36	9·7650147	1764	10·2349853	9·8527104	2069	10·1472896	10·1001556	905	9·8998444	24
37	9·7651911	1763	10·2348089	9·8529173	2069	10·1470827	10·1005461	905	9·8994539	23
38	9·7653674	1762	10·2346326	9·8531241	2067	10·1468759	10·1009366	906	9·8990634	22
39	9·7655436	1761	10·2344564	9·8533308	2068	10·1466692	10·1013272	907	9·8986728	21
40	9·7657197	1760	10·2342803	9·8535376	2068	10·1464624	10·1017179	907	9·8982821	20
41	9·7658957	1758	10·2341043	9·8537442	2066	10·1462558	10·1021086	908	9·8978914	19
42	9·7660716	1758	10·2339285	9·8539508	2066	10·1460492	10·1024993	908	9·8975007	18
43	9·7662473	1756	10·2337527	9·8541574	2066	10·1458426	10·1028901	910	9·8971099	17
44	9·7664229	1756	10·2335771	9·8543639	2065	10·1456361	10·1032810	909	9·8967190	16
45	9·7665985	1754	10·2334015	9·8545704	2065	10·1454296	10·1036719	910	9·8963281	15
46	9·7667739	1753	10·2332261	9·8547768	2063	10·1452232	10·1040629	910	9·8959371	14
47	9·7669492	1752	10·2330508	9·8549831	2063	10·1450169	10·1044539	911	9·8955461	13
48	9·7671244	1752	10·2328756	9·8551894	2063	10·1448106	10·1048450	911	9·8951550	12
49	9·7672995	1750	10·2327004	9·8553957	2062	10·1446043	10·1052361	912	9·8947639	11
50	9·7674746	1749	10·2325254	9·8556019	2061	10·1443981	10·1056273	913	9·8943727	10
51	9·7676494	1748	10·2323506	9·8558080	2061	10·1441920	10·1060186	913	9·8939814	9
52	9·7678242	1747	10·2321758	9·8560141	2061	10·1439859	10·1064099	913	9·8935901	8
53	9·7679989	1746	10·2320011	9·8562202	2059	10·1437798	10·1068012	915	9·8931988	7
54	9·7681736	1745	10·2318265	9·8564261	2060	10·1435739	10·1071927	914	9·8928073	6
55	9·7683480	1743	10·2316520	9·8566321	2059	10·1433679	10·1075841	916	9·8924159	5
56	9·7685223	1743	10·2314777	9·8568380	2058	10·1431620	10·1079757	916	9·8920243	4
57	9·7686966	1741	10·2313034	9·8570438	2058	10·1429562	10·1083673	916	9·8916327	3
58	9·7688707	1741	10·2311293	9·8572496	2058	10·1427504	10·1087589	917	9·8912411	2
59	9·7690448	1739	10·2309552	9·8574553	2057	10·1425447	10·1091506	918	9·8908494	1
60	9·7692187		10·2307813	9·8576610	2056	10·1423390	10·1095424		9·8904576	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

54 Degree

marfat.com

34 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·7476617	1872	10·2524383	9·8299874	2725	10·1710126	10·0814268	862	9·9185742	60
1	9·7177489	1871	10·2522511	9·8297500	2724	10·1707401	10·0815110	863	9·9184890	59
2	9·7478360	1870	10·2520640	9·8295123	2724	10·1704677	10·0815953	864	9·9184037	58
3	9·7481230	1869	10·2518770	9·8292017	2722	10·1701953	10·0816817	864	9·9183183	57
4	9·7483099	1868	10·2516901	9·8290709	2723	10·1699231	10·0817671	865	9·9182329	56
5	9·7484967	1866	10·2515033	9·8288392	2721	10·1696508	10·0818525	866	9·9181476	55
6	9·7486833	1865	10·2513167	9·8286213	2721	10·1693787	10·0819380	866	9·9180620	54
7	9·7488698	1864	10·2511302	9·8283934	2720	10·1691066	10·0820236	867	9·9179764	53
8	9·7490562	1863	10·2509438	9·8281654	2720	10·1688346	10·0821092	867	9·9178908	52
9	9·7492425	1862	10·2507575	9·8279374	2719	10·1685626	10·0821949	868	9·9178051	51
10	9·7494287	1861	10·2505713	9·8277093	2718	10·1682907	10·0822806	868	9·9177194	50
11	9·7496148	1859	10·2503852	9·8319911	2718	10·1680189	10·0823664	869	9·9176336	49
12	9·7498007	1860	10·2501993	9·8322529	2717	10·1677471	10·0824522	869	9·9175478	48
13	9·7499866	1857	10·2500134	9·8325246	2717	10·1674754	10·0825381	870	9·9174619	47
14	9·7501723	1856	10·2498277	9·8327963	2716	10·1672037	10·0826240	870	9·9173760	46
15	9·7503579	1855	10·2496421	9·8330679	2715	10·1669321	10·0827100	871	9·9172900	45
16	9·7505434	1853	10·2494566	9·8333394	2715	10·1666606	10·0827960	871	9·9172040	44
17	9·7507287	1853	10·2492713	9·8336109	2714	10·1663891	10·0828821	872	9·9171179	43
18	9·7509140	1851	10·2490860	9·8338823	2713	10·1661177	10·0829683	872	9·9170317	42
19	9·7510991	1851	10·2489009	9·8341536	2713	10·1658464	10·0830545	873	9·9169455	41
20	9·7512842	1849	10·2487168	9·8344249	2712	10·1655751	10·0831407	873	9·9168593	40
21	9·7514691	1847	10·2485309	9·8346961	2712	10·1653039	10·0832270	874	9·9167730	39
22	9·7516538	1847	10·2483462	9·8349673	2711	10·1650327	10·0833134	874	9·9166866	38
23	9·7518385	1846	10·2481615	9·8352384	2710	10·1647616	10·0833998	875	9·9166002	37
24	9·7520231	1844	10·2479769	9·8355094	2710	10·1644906	10·0834863	876	9·9165137	36
25	9·7522075	1844	10·2477925	9·8357804	2709	10·1642196	10·0835728	876	9·9164272	35
26	9·7523919	1842	10·2476081	9·8360513	2708	10·1639487	10·0836594	877	9·9163406	34
27	9·7525761	1841	10·2474239	9·8363221	2708	10·1636779	10·0837461	878	9·9162539	33
28	9·7527602	1840	10·2472398	9·8365929	2707	10·1634071	10·0838327	878	9·9161673	32
29	9·7529442	1838	10·2470558	9·8368636	2707	10·1631364	10·0839195	879	9·9160805	31
30	9·7531280	1838	10·2468720	9·8371343	2706	10·1628657	10·0840063	880	9·9160037	30
31	9·7533118	1836	10·2466882	9·8374049	2706	10·1625951	10·0840931	880	9·9159069	29
32	9·7534954	1836	10·2465046	9·8376755	2705	10·1623246	10·0841800	881	9·9158200	28
33	9·7536790	1834	10·2463210	9·8379460	2704	10·1620540	10·0842670	882	9·9157330	27
34	9·7538624	1833	10·2461376	9·8382164	2703	10·1617836	10·0843540	882	9·9156460	26
35	9·7540457	1831	10·2459543	9·8384867	2704	10·1615133	10·0844411	883	9·9155589	25
36	9·7542288	1831	10·2457712	9·8387571	2702	10·1612429	10·0845282	884	9·9154718	24
37	9·7544119	1830	10·2455881	9·8390273	2702	10·1609727	10·0846154	884	9·9153846	23
38	9·7545949	1828	10·2454051	9·8392975	2701	10·1607025	10·0847026	885	9·9152974	22
39	9·7547777	1827	10·2452223	9·8395676	2701	10·1604324	10·0847899	886	9·9152101	21
40	9·7549604	1827	10·2450396	9·8398377	2700	10·1601623	10·0848772	886	9·9151228	20
41	9·7551431	1825	10·2448569	9·8401077	2699	10·1598923	10·0849646	887	9·9150354	19
42	9·7553256	1824	10·2446744	9·8403776	2699	10·1596224	10·0850521	888	9·9149479	18
43	9·7555080	1822	10·2444920	9·8406475	2699	10·1593525	10·0851396	888	9·9148604	17
44	9·7556902	1822	10·2443098	9·8409174	2697	10·1590826	10·0852271	889	9·9147729	16
45	9·7558724	1820	10·2441276	9·8411871	2698	10·1588129	10·0853148	890	9·9146852	15
46	9·7560544	1820	10·2439456	9·8414569	2696	10·1585431	10·0854024	890	9·9145976	14
47	9·7562364	1818	10·2437636	9·8417265	2696	10·1582735	10·0854901	891	9·9145099	13
48	9·7564182	1817	10·2435818	9·8419961	2695	10·1580039	10·0855779	892	9·9144221	12
49	9·7565999	1816	10·2434001	9·8422657	2694	10·1577343	10·0856658	892	9·9143342	11
50	9·7567815	1815	10·2432185	9·8425351	2694	10·1574649	10·0857536	893	9·9142464	10
51	9·7569630	1814	10·2430370	9·8428046	2693	10·1571954	10·0858416	894	9·9141584	9
52	9·7571444	1812	10·2428556	9·8430739	2693	10·1569261	10·0859296	894	9·9140704	8
53	9·7573256	1812	10·2426744	9·8433432	2693	10·1566568	10·0860176	895	9·9139824	7
54	9·7575068	1810	10·2424932	9·8436125	2692	10·1563875	10·0861057	896	9·9138943	6
55	9·7576878	1809	10·2423122	9·8438817	2691	10·1561183	10·0861939	896	9·9138061	5
56	9·7578687	1808	10·2421313	9·8441508	2691	10·1558492	10·0862821	897	9·9137179	4
57	9·7580496	1807	10·2419504	9·8444199	2690	10·1555801	10·0863704	898	9·9136296	3
58	9·7582302	1806	10·2417698	9·8446889	2690	10·1553111	10·0864587	898	9·9135413	2
59	9·7584109	1806	10·2415892	9·8449579	2689	10·1550421	10·0865470	899	9·9134530	1
60	9·7585913		10·2414087	9·8452268		10·1547732	10·0866355		9·9133645	0
′	Cosine	Diff	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

55 Degree

marfat.com

33 Degree

'	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	'
0	9·7301089		10·2038912	9·8126174		10·1874826	10·0701086		9·9235914	60
1	9·7305932	1944	10·2036993	9·8127939	2765	10·1872061	10·0704907	821	9·9235093	59
2	9·7304976	1942	10·2035024	9·8130704	2765	10·1869296	10·0705728	821	9·9234272	58
3	9·7306018	1941	10·2033082	9·8133468	2764	10·1866532	10·0706550	822	9·9233450	57
4	9·7308959	1940	10·2031141	9·8136231	2763	10·1863769	10·0707372	822	9·9232628	56
5	9·7310799	1938	10·2029201	9·8138993	2762	10·1861007	10·0708196	823	9·9231806	55
6	9·7312737		10·2027263	9·8141755	2762	10·1858246	10·0709018	823	9·9230983	54
7	9·7314675	1938	10·2025325	9·8144516	2761	10·1855484	10·0709842	824	9·9230160	53
8	9·7316611	1936	10·2023389	9·8147277	2761	10·1852723	10·0710666	824	9·9229334	52
9	9·7318546	1935	10·2021454	9·8150036	2759	10·1849964	10·0711491	825	9·9228509	51
10	9·7320479	1933	10·2019521	9·8152795	2759	10·1847206	10·0712316	825	9·9227684	50
11	9·7322412		10·2017588	9·8155554	2759	10·1844446	10·0713142	826	9·9226858	49
12	9·7324343	1931	10·2015657	9·8158311	2757	10·1841689	10·0713968	827	9·9226032	48
13	9·7326273	1930	10·2013727	9·8161068	2757	10·1838932	10·0714795	828	9·9225205	47
14	9·7328201	1928	10·2011799	9·8163824	2756	10·1836176	10·0715623	828	9·9224377	46
15	9·7330129	1928	10·2009871	9·8166580	2756	10·1833420	10·0716451	828	9·9223549	45
16	9·7332056	1925	10·2007945	9·8169335	2754	10·1830665	10·0717279	830	9·9222721	44
17	9·7333980	1924	10·2006020	9·8172089	2753	10·1827911	10·0718109	829	9·9221891	43
18	9·7335904	1923	10·2004096	9·8174842	2753	10·1825158	10·0718938	830	9·9221062	42
19	9·7337827	1921	10·2002173	9·8177595	2752	10·1822405	10·0719768	831	9·9220232	41
20	9·7339748	1920	10·2000252	9·8180347	2751	10·1819653	10·0720599	831	9·9219401	40
21	9·7341668	1919	10·1998332	9·8183098	2751	10·1816902	10·0721430	832	9·9218570	39
22	9·7343587	1918	10·1996413	9·8185849	2750	10·1814151	10·0722262	832	9·9217738	38
23	9·7345505	1916	10·1994495	9·8188599	2749	10·1811401	10·0723094	833	9·9216906	37
24	9·7347421	1916	10·1992579	9·8191348	2748	10·1808652	10·0723927	833	9·9216073	36
25	9·7349337	1914	10·1990663	9·8194096	2748	10·1805904	10·0724760	834	9·9215240	35
26	9·7351251	1913	10·1988749	9·8196844	2748	10·1803156	10·0725594	834	9·9214406	34
27	9·7353164	1911	10·1986836	9·8199592	2746	10·1800408	10·0726428	835	9·9213572	33
28	9·7355075	1911	10·1984925	9·8202338	2746	10·1797662	10·0727263	835	9·9212737	32
29	9·7356986	1909	10·1983014	9·8205084	2746	10·1794916	10·0728098	836	9·9211902	31
30	9·7358896	1908	10·1981105	9·8207829	2746	10·1792171	10·0728934	837	9·9211066	30
31	9·7360803	1907	10·1979197	9·8210574	2743	10·1789426	10·0729771	836	9·9210229	29
32	9·7362710	1906	10·1977290	9·8213317	2743	10·1786683	10·0730607	838	9·9209393	28
33	9·7364616	1904	10·1975384	9·8216060	2743	10·1783940	10·0731445	838	9·9208555	27
34	9·7366520	1903	10·1973480	9·8218803	2742	10·1781197	10·0732283	839	9·9207717	26
35	9·7368423	1902	10·1971577	9·8221545	2741	10·1778455	10·0733122	839	9·9206878	25
36	9·7370325	1901	10·1969676	9·8224286	2740	10·1775714	10·0733961	839	9·9206039	24
37	9·7372226	1900	10·1967774	9·8227026	2740	10·1772974	10·0734800	840	9·9205200	23
38	9·7374126	1898	10·1965874	9·8229765	2739	10·1770234	10·0735640	841	9·9204360	22
39	9·7376024	1897	10·1963976	9·8232505	2739	10·1767495	10·0736481	841	9·9203519	21
40	9·7377921	1896	10·1962079	9·8235244	2737	10·1764756	10·0737322	842	9·9202678	20
41	9·7379817	1895	10·1960183	9·8237981	2738	10·1762019	10·0738164	842	9·9201836	19
42	9·7381712	1894	10·1958288	9·8240719	2736	10·1759281	10·0739006	843	9·9200994	18
43	9·7383606	1892	10·1956394	9·8243456	2736	10·1756545	10·0739849	843	9·9200151	17
44	9·7385498	1892	10·1954502	9·8246191	2735	10·1753809	10·0740692	844	9·9199308	16
45	9·7387390	1890	10·1952610	9·8248928	2734	10·1751074	10·0741536	845	9·9198464	15
46	9·7389280	1889	10·1950720	9·8251660	2734	10·1748340	10·0742381	844	9·9197619	14
47	9·7391169	1887	10·1948831	9·8254394	2733	10·1745606	10·0743225	846	9·9196775	13
48	9·7393056	1887	10·1946944	9·8257127	2733	10·1742873	10·0744071	846	9·9195929	12
49	9·7394943	1885	10·1945057	9·8259860	2732	10·1740140	10·0744917	846	9·9195083	11
50	9·7396828	1884	10·1943172	9·8262592	2731	10·1737408	10·0745763	847	9·9194237	10
51	9·7398712	1883	10·1941288	9·8265323	2730	10·1734677	10·0746610	848	9·9193390	9
52	9·7400595	1882	10·1939406	9·8268053	2730	10·1731947	10·0747458	848	9·9192542	8
53	9·7402477	1881	10·1937523	9·8270783	2730	10·1729217	10·0748306	849	9·9191694	7
54	9·7404358	1880	10·1935642	9·8273513	2728	10·1726487	10·0749155	849	9·9190845	6
55	9·7406237	1878	10·1933763	9·8276241	2728	10·1723759	10·0750004	850	9·9190000	5
56	9·7408116	1877	10·1931885	9·8278969	2727	10·1721031	10·0750854	850	9·9189146	4
57	9·7409992	1876	10·1930008	9·8281696	2727	10·1718304	10·0751704	851	9·9188296	3
58	9·7411868	1875	10·1928132	9·8284423	2726	10·1715577	10·0752555	851	9·9187445	2
59	9·7413743	1874	10·1926257	9·8287149	2725	10·1712851	10·0753406	852	9·9186594	1
60	9·7415617		10·1924383	9·8289874		10·1710126	10·0754258		9·9185742	0
'	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	'

marfat.com

56 Degree

32 Degree

'	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	'
0	9·7242097	2021	10·2757903	9·7967892	2811	10·2042108	10·0715795	790	9·9284205	60
1	9·7244118	2020	10·2755882	9·7970703	2810	10·2039297	10·0716585	790	9·9283415	59
2	9·7246138	2018	10·2753862	9·7973513	2809	10·2036487	10·0717375	791	9·9282625	58
3	9·7248156	2018	10·2751844	9·7976322	2808	10·2033678	10·0718166	791	9·9281834	57
4	9·7250174	2016	10·2749826	9·7979130	2808	10·2030870	10·0718957	792	9·9281043	56
5	9·7252189	2015	10·2747811	9·7971938	2807	10·2028062	10·0719749	792	9·9280251	55
6	9·7254204	2013	10·2745796	9·7974745	2805	10·2025255	10·0720541	793	9·9279459	54
7	9·7256217	2012	10·2743783	9·7977551	2805	10·2022449	10·0721334	793	9·9278666	53
8	9·7258229	2011	10·2741771	9·7980356	2804	10·2019644	10·0722127	794	9·9277873	52
9	9·7260240	2009	10·2739760	9·7983160	2804	10·2016840	10·0722921	794	9·9277079	51
10	9·7262249	2008	10·2737751	9·7985964	2803	10·2014036	10·0723715	795	9·9276285	50
11	9·7264257	2007	10·2735743	9·7988767	2802	10·2011233	10·0724510	795	9·9275490	49
12	9·7266264	2006	10·2733736	9·7991569	2801	10·2008431	10·0725305	796	9·9274695	48
13	9·7268269	2004	10·2731731	9·7994370	2800	10·2005630	10·0726101	796	9·9273899	47
14	9·7270273	2003	10·2729727	9·7997170	2800	10·2002830	10·0726897	797	9·9273103	46
15	9·7272276	2002	10·2727724	9·7999970	2799	10·2000030	10·0727694	797	9·9272306	45
16	9·7274278	2000	10·2725722	9·8002769	2798	10·1997231	10·0728491	798	9·9271509	44
17	9·7276278	1999	10·2723722	9·8005567	2798	10·1994433	10·0729289	798	9·9270711	43
18	9·7278277	1998	10·2721723	9·8008365	2796	10·1991635	10·0730087	799	9·9269913	42
19	9·7280275	1996	10·2719725	9·8011161	2796	10·1988839	10·0730886	800	9·9269114	41
20	9·7282271	1996	10·2717729	9·8013957	2795	10·1986043	10·0731686	800	9·9268314	40
21	9·7284267	1993	10·2715733	9·8016752	2794	10·1983248	10·0732490	800	9·9267514	39
22	9·7286260	1993	10·2713740	9·8019546	2794	10·1980454	10·0733286	801	9·9266714	38
23	9·7288253	1991	10·2711747	9·8022340	2793	10·1977660	10·0734087	801	9·9265915	37
24	9·7290244	1990	10·2709756	9·8025133	2792	10·1974867	10·0734888	802	9·9265112	36
25	9·7292234	1989	10·2707766	9·8027925	2791	10·1972075	10·0735690	803	9·9264310	35
26	9·7294223	1988	10·2705777	9·8030716	2790	10·1969284	10·0736493	803	9·9263507	34
27	9·7296211	1986	10·2703789	9·8033506	2790	10·1966494	10·0737296	803	9·9262704	33
28	9·7298197	1985	10·2701803	9·8036296	2789	10·1963704	10·0738099	804	9·9261901	32
29	9·7300182	1983	10·2699818	9·8039085	2788	10·1960915	10·0738904	804	9·9261096	31
30	9·7302165	1983	10·2697836	9·8041873	2788	10·1958127	10·0739708	805	9·9260292	30
31	9·7304148	1981	10·2695852	9·8044661	2786	10·1955339	10·0740513	806	9·9259487	29
32	9·7306129	1980	10·2693871	9·8047447	2786	10·1952553	10·0741319	806	9·9258681	28
33	9·7308109	1978	10·2691891	9·8050233	2786	10·1949767	10·0742125	806	9·9257875	27
34	9·7310087	1977	10·2689913	9·8053019	2784	10·1946981	10·0742931	808	9·9257069	26
35	9·7312064	1976	10·2687936	9·8055803	2784	10·1944197	10·0743739	807	9·9256261	25
36	9·7314040	1975	10·2685960	9·8058587	2783	10·1941413	10·0744546	808	9·9255454	24
37	9·7316015	1974	10·2683985	9·8061370	2782	10·1938630	10·0745354	809	9·9254646	23
38	9·7317989	1972	10·2682011	9·8064152	2781	10·1935848	10·0746163	809	9·9253837	22
39	9·7319961	1971	10·2680039	9·8066933	2781	10·1933067	10·0746972	810	9·9253028	21
40	9·7321932	1970	10·2678068	9·8069714	2780	10·1930286	10·0747782	810	9·9252218	20
41	9·7323902	1968	10·2676098	9·8072494	2779	10·1927506	10·0748592	811	9·9251408	19
42	9·7325870	1967	10·2674130	9·8075273	2779	10·1924727	10·0749403	811	9·9250597	18
43	9·7327837	1966	10·2672163	9·8078052	2777	10·1921948	10·0750214	812	9·9249786	17
44	9·7329803	1965	10·2670197	9·8080829	2777	10·1919171	10·0751026	813	9·9248974	16
45	9·7331768	1963	10·2668232	9·8083606	2777	10·1916394	10·0751839	812	9·9248161	15
46	9·7333731	1962	10·2666269	9·8086383	2776	10·1913617	10·0752651	814	9·9247349	14
47	9·7335693	1961	10·2664307	9·8089158	2775	10·1910842	10·0753465	814	9·9246535	13
48	9·7337654	1960	10·2662346	9·8091933	2775	10·1908067	10·0754279	814	9·9245721	12
49	9·7339614	1958	10·2660386	9·8094707	2774	10·1905293	10·0755093	815	9·9244907	11
50	9·7341572	1957	10·2658428	9·8097480	2773	10·1902520	10·0755908	815	9·9244092	10
51	9·7343529	1956	10·2656471	9·8100253	2772	10·1899747	10·0756723	815	9·9243277	9
52	9·7345485	1955	10·2654515	9·8103025	2771	10·1896975	10·0757539	817	9·9242461	8
53	9·7347440	1953	10·2652560	9·8105796	2770	10·1894204	10·0758356	817	9·9241644	7
54	9·7349393	1952	10·2650607	9·8108566	2770	10·1891434	10·0759173	817	9·9240827	6
55	9·7351345	1951	10·2648655	9·8111336	2769	10·1888664	10·0759990	819	9·9240010	5
56	9·7353296	1950	10·2646704	9·8114105	2768	10·1885895	10·0760809	818	9·9239191	4
57	9·7355246	1949	10·2644754	9·8116873	2768	10·1883127	10·0761627	819	9·9238373	3
58	9·7357195	1947	10·2642805	9·8119641	2767	10·1880359	10·0762446	820	9·9237554	2
59	9·7359142	1946	10·2640858	9·8122408	2766	10·1877592	10·0763266	820	9·9236734	1
60	9·7361086		10·2638912	9·8125174		10·1874826	10·0764086		9·9235914	0
'	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	'

57 Degree

marfat.com

31 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·7118103	2102	10·2881607	9·7787737	2502	10·2212263	10·0321364	759	9·9330636	60
1	9·7120205	2101	10·2879505	9·7790509	2500	10·2209491	10·0170103	760	9·9329897	59
2	9·7122306	2099	10·2877404	9·7793259	2499	10·2206741	10·0018813	761	9·9329187	58
3	9·7124405	2097	10·2875306	9·7796018	2450	10·2203982	10·0071624	760	9·9328476	57
4	9·7126502	2097	10·2873208	9·7798777	2457	10·2201223	10·0072344	762	9·9327016	56
5	9·7128599	2094	10·2871111	9·7801534	2457	10·2197966	10·0073165	762	9·9326954	55
6	9·7130693	2094	10·2869017	9·7804291	2456	10·2195709	10·0073968	762	9·9326032	54
7	9·7132077	2092	10·2866923	9·7807047	2456	10·2192953	10·0074070	763	9·9325330	53
8	9·7134869	2091	10·2864831	9·7809802	2454	10·2190198	10·0075813	763	9·9324607	52
9	9·7136960	2090	10·2862740	9·7812556	2453	10·2187444	10·0076100	764	9·9323904	51
10	9·7139049	2089	10·2860651	9·7815309	2453	10·2184691	10·0076960	764	9·9323040	50
11	9·7141137	2087	10·2858563	9·7818062	2451	10·2180938	10·0077724	765	9·9322276	49
12	9·7143624	2085	10·2856476	9·7820813	2451	10·2177987	10·0078489	765	9·9321511	48
13	9·7146009	2084	10·2854391	9·7823564	2449	10·2175130	10·0079254	766	9·9320746	47
14	9·7147093	2083	10·2852307	9·7826313	2449	10·2172287	10·0080020	767	9·9319980	46
15	9·7149776	2081	10·2850224	9·7829062	2448	10·2170438	10·0080787	768	9·9319213	45
16	9·7151857	2080	10·2848143	9·7833410	2448	10·2166590	10·0081553	768	9·9318447	44
17	9·7153937	2078	10·2846065	9·7836258	2446	10·2163742	10·0082321	768	9·9317679	43
18	9·7156016	2077	10·2843988	9·7839104	2445	10·2160896	10·0083089	768	9·9316911	42
19	9·7158092	2076	10·2841908	9·7841949	2445	10·2158051	10·0083857	769	9·9316143	41
20	9·7160168	2076	10·2839832	9·7844794	2444	10·2155206	10·0084626	769	9·9315374	40
21	9·7162243	2073	10·2837757	9·7847638	2443	10·2152362	10·0085396	770	9·9314606	39
22	9·7164316	2071	10·2835684	9·7850481	2442	10·2149519	10·0086166	770	9·9313835	38
23	9·7166387	2071	10·2833613	9·7853323	2441	10·2146677	10·0086936	771	9·9313064	37
24	9·7168458	2068	10·2831542	9·7856164	2440	10·2143836	10·0087706	772	9·9312294	36
25	9·7170526	2068	10·2829474	9·7859004	2440	10·2140996	10·0088478	772	9·9311522	35
26	9·7172594	2066	10·2827406	9·7861844	2438	10·2138156	10·0089250	772	9·9310750	34
27	9·7174660	2065	10·2825340	9·7864682	2438	10·2135318	10·0090022	773	9·9309978	33
28	9·7176725	2064	10·2823276	9·7867520	2437	10·2132480	10·0090795	773	9·9309205	32
29	9·7178789	2062	10·2821211	9·7870357	2436	10·2129643	10·0091568	774	9·9308432	31
30	9·7180851	2061	10·2819140	9·7873193	2436	10·2126807	10·0092342	775	9·9307658	30
31	9·7182912	2059	10·2817088	9·7876028	2435	10·2123972	10·0093117	774	9·9306883	29
32	9·7184971	2060	10·2815029	9·7878863	2433	10·2121137	10·0093891	776	9·9306109	28
33	9·7187030	2058	10·2812970	9·7881696	2433	10·2118304	10·0094667	776	9·9305333	27
34	9·7189086	2056	10·2810914	9·7884529	2832	10·2115471	10·0095443	776	9·9304557	26
35	9·7191142	2054	10·2808858	9·7887361	2831	10·2112639	10·0096219	777	9·9303781	25
36	9·7193196	2053	10·2806804	9·7890192	2831	10·2109808	10·0096996	778	9·9303004	24
37	9·7195249	2051	10·2804751	9·7893023	2829	10·2106977	10·0097774	778	9·9302226	23
38	9·7197300	2050	10·2802700	9·7895852	2829	10·2104148	10·0098552	778	9·9301448	22
39	9·7199350	2049	10·2800650	9·7898681	2827	10·2101319	10·0099330	779	9·9300670	21
40	9·7201399	2048	10·2798601	9·7901508	2827	10·2098492	10·0100109	779	9·9299891	20
41	9·7203447	2046	10·2796553	9·7904335	2826	10·2095666	10·0100888	780	9·9299112	19
42	9·7205493	2045	10·2794507	9·7907161	2825	10·2092839	10·0101668	781	9·9298332	18
43	9·7207538	2043	10·2792462	9·7909987	2824	10·2090013	10·0102449	781	9·9297551	17
44	9·7209581	2042	10·2790419	9·7912811	2824	10·2087189	10·0103230	781	9·9296770	16
45	9·7211623	2041	10·2788377	9·7915636	2823	10·2084365	10·0104011	782	9·9295989	15
46	9·7213664	2040	10·2786336	9·7918458	2822	10·2081542	10·0104793	783	9·9295207	14
47	9·7215704	2038	10·2784296	9·7921280	2821	10·2078720	10·0105576	783	9·9294424	13
48	9·7217742	2037	10·2782258	9·7924101	2820	10·2075899	10·0106360	784	9·9293641	12
49	9·7219779	2035	10·2780221	9·7926921	2820	10·2073079	10·0107143	784	9·9292857	11
50	9·7221814	2034	10·2778186	9·7929741	2819	10·2070260	10·0107927	784	9·9292073	10
51	9·7223848	2033	10·2776152	9·7932560	2818	10·2067440	10·0108711	785	9·9291289	9
52	9·7225881	2032	10·2774119	9·7935378	2817	10·2064622	10·0109496	786	9·9290504	8
53	9·7227913	2030	10·2772087	9·7938195	2816	10·2061806	10·0110282	786	9·9289718	7
54	9·7229943	2029	10·2770057	9·7941011	2816	10·2058989	10·0111068	787	9·9288932	6
55	9·7231972	2028	10·2768028	9·7943827	2814	10·2056173	10·0111856	787	9·9288145	5
56	9·7234000	2026	10·2766000	9·7946641	2814	10·2053359	10·0112642	787	9·9287358	4
57	9·7236026	2025	10·2763974	9·7949455	2813	10·2050545	10·0113429	788	9·9286571	3
58	9·7238051	2024	10·2761949	9·7952268	2813	10·2047732	10·0114217	789	9·9285783	2
59	9·7240075	2022	10·2759925	9·7955081	2811	10·2044919	10·0116006	789	9·9284994	1
60	9·7242097		10·2757903	9·7957892		10·2042108	10·0115796	790	9·9284206	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

58 Degree

marfat.com

30 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·6080700	2187	10·2010300	9·7614204	2917	10·2385600	10·0024004	729	9·9376306	60
1	0·0001887	2186	10·3008113	9·7617311	2916	10·2382089	10·0025121	730	9·9374677	59
2	9·6004073	2185	10·3006027	9·7620227	2915	10·2379773	10·0026153	731	9·9373047	58
3	9·0096258	2183	10·3003742	9·7623142	2914	10·2376858	10·0027084	731	9·9371416	57
4	9·6098441	2181	10·3001559	9·7626056	2913	10·2373944	10·0027015	732	9·9369785	56
5	9·7000622	2180	10·2999378	9·7628969	2912	10·2371031	10·0028347	732	9·9368153	55
6	9·7002802	2179	10·2997198	9·7631881	2911	10·2368119	10·0029079	732	9·9370021	54
7	9·7004981	2177	10·2995019	9·7634792	2910	10·2365208	10·0029811	733	9·9370189	53
8	9·7007158	2176	10·2992842	9·7637702	2910	10·2362298	10·0030544	734	9·9369456	52
9	9·7009334	2174	10·2990666	9·7640612	2908	10·2359388	10·0031278	734	9·9368722	51
10	9·7011508	2173	10·2988492	9·7643520	2907	10·2356480	10·0032012	734	9·9367988	50
11	9·7013681	2171	10·2986319	9·7646427	2907	10·2353573	10·0032746	735	9·9367254	49
12	9·7015852	2170	10·2984148	9·7649334	2906	10·2350666	10·0033481	736	9·9366519	48
13	9·7018022	2168	10·2981978	9·7652239	2904	10·2347761	10·0034217	736	9·9365783	47
14	9·7020190	2167	10·2979810	9·7655143	2904	10·2344857	10·0034953	736	9·9365047	46
15	9·7022357	2166	10·2977643	9·7658047	2902	10·2341953	10·0035689	737	9·9364311	45
16	9·7024523	2164	10·2975477	9·7660949	2902	10·2339051	10·0036426	738	9·9363574	44
17	9·7026687	2162	10·2973313	9·7663851	2900	10·2336149	10·0037164	738	9·9362836	43
18	9·7028849	2162	10·2971151	9·7666751	2900	10·2333249	10·0037902	738	9·9362098	42
19	9·7031011	2159	10·2968989	9·7669651	2899	10·2330349	10·0038640	739	9·9361360	41
20	9·7033170	2159	10·2966830	9·7672550	2898	10·2327450	10·0039379	740	9·9360621	40
21	9·7035329	2157	10·2964671	9·7675448	2898	10·2324552	10·0040119	740	9·9359881	39
22	9·7037486	2155	10·2962514	9·7678344	2896	10·2321656	10·0040859	740	9·9359141	38
23	9·7039641	2154	10·2960359	9·7681240	2896	10·2318760	10·0041599	741	9·9358401	37
24	9·7041795	2152	10·2958205	9·7684135	2895	10·2315866	10·0042340	742	9·9357630	36
25	9·7043947	2152	10·2956053	9·7687029	2894	10·2312971	10·0043082	741	9·9356918	35
26	9·7046099	2149	10·2953901	9·7689922	2893	10·2310078	10·0043823	742	9·9356177	34
27	9·7048248	2149	10·2951752	9·7692814	2892	10·2307186	10·0044566	743	9·9355134	33
28	9·7050397	2146	10·2949603	9·7695706	2891	10·2304295	10·0045309	743	9·9354691	32
29	9·7052543	2146	10·2947457	9·7698596	2890	10·2301404	10·0046052	744	9·9353948	31
30	9·7054689	2144	10·2945311	9·7701485	2889	10·2298515	10·0046796	745	9·9353204	30
31	9·7056833	2142	10·2943167	9·7704373	2888	10·2295627	10·0047541	744	9·9352459	29
32	9·7058975	2141	10·2941025	9·7707261	2888	10·2292739	10·0048285	746	9·9351715	28
33	9·7061116	2140	10·2938884	9·7710147	2886	10·2289853	10·0049031	746	9·9350969	27
34	9·7063256	2138	10·2936744	9·7713033	2886	10·2286967	10·0049777	746	9·9350223	26
35	9·7065394	2137	10·2934606	9·7715917	2884	10·2284083	10·0050523	747	9·9349477	25
36	9·7067531	2136	10·2932469	9·7718801	2883	10·2281199	10·0051270	747	9·9348730	24
37	9·7069667	2134	10·2930333	9·7721684	2882	10·2278316	10·0052017	748	9·9347983	23
38	9·7071801	2132	10·2928199	9·7724566	2881	10·2275434	10·0052765	749	9·9347235	22
39	9·7073933	2131	10·2926067	9·7727447	2880	10·2272553	10·0053514	748	9·9346486	21
40	9·7076064	2130	10·2923936	9·7730327	2879	10·2269673	10·0054262	750	9·9345738	20
41	9·7078194	2129	10·2921806	9·7733206	2878	10·2266794	10·0055012	750	9·9344988	19
42	9·7080323	2127	10·2919677	9·7736084	2877	10·2263916	10·0055762	750	9·9344238	18
43	9·7082450	2125	10·2917550	9·7738961	2877	10·2261039	10·0056512	751	9·9343488	17
44	9·7084575	2124	10·2915425	9·7741838	2875	10·2258162	10·0057263	751	9·9342737	16
45	9·7086699	2123	10·2913301	9·7744713	2875	10·2255287	10·0058014	752	9·9341986	15
46	9·7088822	2121	10·2911178	9·7747588	2874	10·2252412	10·0058766	752	9·9341234	14
47	9·7090943	2120	10·2909057	9·7750462	2872	10·2249538	10·0059518	753	9·9340482	13
48	9·7093063	2119	10·2906937	9·7753334	2872	10·2246666	10·0060271	753	9·9339729	12
49	9·7095182	2117	10·2904818	9·7756206	2871	10·2243794	10·0061024	754	9·9338976	11
50	9·7097299	2116	10·2902701	9·7759077	2870	10·2240923	10·0061778	755	9·9338222	10
51	9·7099415	2114	10·2900585	9·7761947	2869	10·2238053	10·0062533	754	9·9337467	9
52	9·7101529	2113	10·2898471	9·7764816	2869	10·2235184	10·0063287	756	9·9336713	8
53	9·7103642	2111	10·2896358	9·7767685	2867	10·2232315	10·0064043	756	9·9335957	7
54	9·7105753	2110	10·2894247	9·7770552	2866	10·2229448	10·0064799	756	9·9335201	6
55	9·7107863	2109	10·2892137	9·7773418	2866	10·2226582	10·0065555	757	9·9334445	5
56	9·7109972	2108	10·2890028	9·7776284	2865	10·2223716	10·0066312	757	9·9333689	4
57	9·7112080	2106	10·2887920	9·7779149	2865	10·2220851	10·0067069	758	9·9332931	3
58	9·7114186	2104	10·2885814	9·7782012	2863	10·2217988	10·0067827	759	9·9332173	2
59	9·7116290	2103	10·2883710	9·7784875	2863	10·2215125	10·0068585	759	9·9331415	1
60	9·7118393		10·2881607	9·7787737	2862	10·2212263	10·0069344		9·9330656	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

59 Degree

marfat.com

29 Degree

′	Sine	Dif.	Cosec.	Tang.	Dif.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·6856712	2279	10·3144288	9·7437520	2979	10·2562480	10·0691807	701	9·9419103	60
1	9·6867091	2278	10·3132909	9·7449199	2977	10·2550801	10·0582309	701	9·9417492	59
2	9·6877467	2276	10·3122533	9·7460876	2977	10·2539124	10·0582800	701	9·9415881	58
3	9·6887842	2274	10·3112158	9·7472553	2975	10·2527447	10·0583290	702	9·9414269	57
4	9·6898216	2272	10·3101784	9·7484228	2975	10·2515772	10·0583780	703	9·9412658	56
5	9·6908588	2271	10·3091412	9·7495903	2973	10·2504097	10·0584269	703	9·9411046	55
6	9·6918959	2269	10·3081041	9·7507576	2973	10·2492424	10·0584759	703	9·9409433	54
7	9·6929328	2267	10·3070672	9·7519249	2971	10·2480751	10·0585248	704	9·9407821	53
8	9·6939695	2266	10·3060305	9·7530920	2970	10·2469080	10·0585737	704	9·9406208	52
9	9·6950061	2264	10·3049939	9·7542590	2969	10·2457410	10·0586226	705	9·9404594	51
10	9·6960425	2263	10·3039575	9·7554259	2968	10·2445741	10·0586714	705	9·9402980	50
11	9·6970788	2261	10·3029212	9·7565927	2967	10·2434073	10·0587203	706	9·9401365	49
12	9·6981149	2260	10·3018851	9·7577594	2966	10·2422406	10·0587691	707	9·9399750	48
13	9·6991509	2259	10·3008491	9·7589260	2965	10·2410740	10·0588179	708	9·9398134	47
14	9·7001867	2257	10·2998133	9·7600925	2964	10·2399075	10·0588667	708	9·9396518	46
15	9·7012223	2256	10·2987777	9·7612589	2963	10·2387411	10·0589155	707	9·9394901	45
16	9·7022578	2254	10·2977422	9·7624252	2961	10·2375748	10·0589643	708	9·9393284	44
17	9·7032931	2252	10·2967069	9·7635913	2961	10·2364087	10·0590130	709	9·9391666	43
18	9·7043283	2250	10·2956717	9·7647574	2960	10·2352426	10·0590617	709	9·9390048	42
19	9·7053633	2249	10·2946367	9·7659234	2958	10·2340766	10·0591104	710	9·9388429	41
20	9·7063982	2248	10·2936018	9·7670892	2958	10·2329108	10·0591591	710	9·9386810	40
21	9·7074329	2245	10·2925671	9·7682550	2956	10·2317450	10·0592078	711	9·9385190	39
22	9·7084674	2246	10·2915326	9·7694206	2956	10·2305794	10·0592564	711	9·9383570	38
23	9·7095018	2243	10·2904982	9·7705862	2954	10·2294138	10·0593051	711	9·9381950	37
24	9·7105360	2241	10·2894640	9·7717516	2953	10·2282484	10·0593537	712	9·9380329	36
25	9·7115701	2240	10·2884299	9·7729169	2953	10·2270831	10·0594023	712	9·9378708	35
26	9·7126040	2238	10·2873960	9·7740822	2951	10·2259178	10·0594509	713	9·9377086	34
27	9·7136378	2236	10·2863622	9·7752473	2950	10·2247527	10·0594995	713	9·9375464	33
28	9·7146714	2236	10·2853286	9·7764123	2950	10·2235877	10·0595481	714	9·9373841	32
29	9·7157049	2233	10·2842951	9·7775773	2948	10·2224227	10·0595966	714	9·9372218	31
30	9·7167382	2232	10·2832618	9·7787421	2948	10·2212579	10·0596451	715	9·9370594	30
31	9·7177714	2231	10·2822286	9·7799069	2946	10·2200931	10·0596936	716	9·9368970	29
32	9·7188044	2229	10·2811956	9·7810715	2946	10·2189285	10·0597421	716	9·9367345	28
33	9·7198373	2228	10·2801627	9·7822361	2944	10·2177639	10·0597905	716	9·9365720	27
34	9·7208700	2226	10·2791300	9·7834005	2944	10·2165995	10·0598389	717	9·9364094	26
35	9·7219026	2224	10·2780974	9·7845649	2943	10·2154351	10·0598873	717	9·9362468	25
36	9·7229350	2223	10·2770650	9·7857292	2941	10·2142708	10·0599357	718	9·9360842	24
37	9·7239673	2222	10·2760327	9·7868933	2941	10·2131067	10·0599841	719	9·9359215	23
38	9·7249994	2220	10·2750006	9·7880574	2940	10·2119426	10·0600324	719	9·9357587	22
39	9·7260314	2219	10·2739686	9·7892214	2938	10·2107786	10·0600806	719	9·9355959	21
40	9·7270632	2217	10·2729368	9·7903852	2938	10·2096148	10·0601289	720	9·9354331	20
41	9·7280949	2215	10·2719051	9·7915490	2936	10·2084510	10·0601771	720	9·9352702	19
42	9·7291264	2214	10·2708736	9·7927126	2936	10·2072874	10·0602253	721	9·9351073	18
43	9·7301577	2213	10·2698423	9·7938761	2934	10·2061239	10·0602735	721	9·9349443	17
44	9·7311889	2211	10·2688111	9·7950395	2933	10·2049605	10·0603216	722	9·9347813	16
45	9·7322199	2210	10·2677801	9·7962028	2933	10·2037972	10·0603697	722	9·9346182	15
46	9·7332508	2208	10·2667492	9·7973661	2931	10·2026339	10·0604178	723	9·9344551	14
47	9·7342815	2206	10·2657185	9·7985292	2931	10·2014708	10·0604658	723	9·9342919	13
48	9·7353120	2205	10·2646880	9·7996923	2929	10·2003077	10·0605138	724	9·9341287	12
49	9·7363424	2204	10·2636576	9·8008553	2928	10·1991447	10·0605618	724	9·9339655	11
50	9·7373726	2202	10·2626274	9·8020181	2928	10·1979819	10·0606097	725	9·9338022	10
51	9·7384027	2201	10·2615973	9·8031809	2926	10·1968191	10·0606576	725	9·9336389	9
52	9·7394326	2199	10·2605674	9·8043436	2926	10·1956564	10·0607055	726	9·9334755	8
53	9·7404624	2198	10·2595376	9·8055061	2924	10·1944939	10·0607533	726	9·9333121	7
54	9·7414920	2196	10·2585080	9·8066686	2924	10·1933314	10·0608011	726	9·9331487	6
55	9·7425215	2196	10·2574785	9·8078310	2922	10·1921690	10·0608489	727	9·9329852	5
56	9·7435508	2193	10·2564492	9·8089932	2922	10·1910068	10·0608966	727	9·9328217	4
57	9·7445799	2192	10·2554201	9·8101554	2920	10·1898446	10·0609443	728	9·9326581	3
58	9·7456089	2190	10·2543911	9·8113174	2920	10·1886826	10·0609920	728	9·9324945	2
59	9·7466378	2189	10·2533622	9·8124793	2918	10·1875207	10·0610396	729	9·9323309	1
60	9·7476665	2188	10·2523335	9·8136411	2918	10·1863589	10·0610872	729	9·9321672	0
′	Cosine	Dif.	Secant	Cotang.	Dif.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

60 Degree

marfat.com

28 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·6716093	2376	10·3283907	9·7256744	3047	10·2743256	10·0540061	672	9·9459349	60
1	9·6718469	2373	10·3281632	9·7259791	3046	10·2740209	10·0541329	672	9·9458677	59
2	9·6720841	2372	10·3279159	9·7262837	3044	10·2737163	10·0541996	673	9·9458006	58
3	9·6723213	2370	10·3276787	9·7265881	3044	10·2734119	10·0542663	673	9·9457332	57
4	9·6725583	2369	10·3274417	9·7268925	3042	10·2731075	10·0543341	674	9·9456659	56
5	9·6727952	2367	10·3272048	9·7271967	3041	10·2728033	10·0544016	675	9·9455985	55
6	9·6730319	2365	10·3269681	9·7275008	3040	10·2724992	10·0544690	674	9·9455310	54
7	9·6732684	2363	10·3267316	9·7278048	3039	10·2721952	10·0545364	676	9·9454636	53
8	9·6735047	2362	10·3264963	9·7281087	3037	10·2718913	10·0546040	676	9·9453960	52
9	9·6737406	2360	10·3262591	9·7284124	3037	10·2715876	10·0546715	676	9·9453285	51
10	9·6739769	2359	10·3260231	9·7287161	3035	10·2712839	10·0547391	677	9·9452609	50
11	9·6742128	2357	10·3257872	9·7290196	3034	10·2709804	10·0548068	677	9·9451932	49
12	9·6744485	2355	10·3255515	9·7293230	3033	10·2706770	10·0548745	678	9·9451255	48
13	9·6746840	2354	10·3253160	9·7296263	3032	10·2703737	10·0549423	678	9·9450577	47
14	9·6749194	2352	10·3250806	9·7299295	3030	10·2700705	10·0550101	679	9·9449899	46
15	9·6751546	2350	10·3248454	9·7302325	3029	10·2697676	10·0550780	679	9·9449220	45
16	9·6753896	2349	10·3246104	9·7305354	3029	10·2694646	10·0551459	679	9·9448541	44
17	9·6756245	2347	10·3243755	9·7308383	3027	10·2691617	10·0552138	680	9·9447862	43
18	9·6758592	2345	10·3241408	9·7311410	3026	10·2688590	10·0552818	681	9·9447182	42
19	9·6760937	2344	10·3239063	9·7314436	3024	10·2685564	10·0553499	680	9·9446501	41
20	9·6763281	2342	10·3236719	9·7317460	3024	10·2682540	10·0554179	682	9·9445821	40
21	9·6765623	2340	10·3234377	9·7320484	3022	10·2679516	10·0554861	682	9·9445139	39
22	9·6767963	2339	10·3232037	9·7323506	3021	10·2676494	10·0555543	682	9·9444457	38
23	9·6770302	2338	10·3229698	9·7326527	3020	10·2673473	10·0556225	683	9·9443775	37
24	9·6772640	2336	10·3227360	9·7329547	3019	10·2670453	10·0556908	683	9·9443092	36
25	9·6774975	2334	10·3225025	9·7332566	3018	10·2667434	10·0557591	684	9·9442409	35
26	9·6777309	2333	10·3222691	9·7335584	3017	10·2664416	10·0558276	684	9·9441725	34
27	9·6779642	2330	10·3220358	9·7338601	3016	10·2661399	10·0558960	685	9·9441041	33
28	9·6781972	2329	10·3218028	9·7341616	3015	10·2658384	10·0559644	685	9·9440356	32
29	9·6784301	2328	10·3215699	9·7344631	3013	10·2655369	10·0560329	686	9·9439671	31
30	9·6786629	2326	10·3213371	9·7347644	3012	10·2652356	10·0561015	686	9·9438986	30
31	9·6788955	2324	10·3211045	9·7350656	3011	10·2649344	10·0561701	687	9·9438299	29
32	9·6791279	2323	10·3208721	9·7353667	3010	10·2646333	10·0562388	687	9·9437612	28
33	9·6793602	2321	10·3206398	9·7356677	3008	10·2643323	10·0563075	687	9·9436925	27
34	9·6795923	2320	10·3204077	9·7359685	3008	10·2640315	10·0563762	689	9·9436238	26
35	9·6798243	2317	10·3201757	9·7362693	3006	10·2637307	10·0564451	688	9·9435549	25
36	9·6800560	2317	10·3199440	9·7365699	3006	10·2634301	10·0565139	689	9·9434861	24
37	9·6802877	2314	10·3197123	9·7368705	3004	10·2631295	10·0565828	690	9·9434172	23
38	9·6805191	2313	10·3194809	9·7371709	3003	10·2628291	10·0566518	690	9·9433482	22
39	9·6807504	2312	10·3192496	9·7374712	3002	10·2625288	10·0567208	690	9·9432792	21
40	9·6809816	2310	10·3190184	9·7377714	3001	10·2622286	10·0567898	691	9·9432102	20
41	9·6812126	2308	10·3187874	9·7380715	2999	10·2619285	10·0568589	691	9·9431411	19
42	9·6814434	2307	10·3185566	9·7383714	2999	10·2616283	10·0569280	692	9·9430720	18
43	9·6816741	2305	10·3183259	9·7386713	2997	10·2613287	10·0569972	693	9·9430028	17
44	9·6819046	2303	10·3180954	9·7389710	2997	10·2610290	10·0570665	692	9·9429335	16
45	9·6821349	2302	10·3178651	9·7392707	2995	10·2607293	10·0571357	694	9·9428643	15
46	9·6823651	2301	10·3176349	9·7395702	2994	10·2604298	10·0572051	694	9·9427949	14
47	9·6825952	2298	10·3174048	9·7398696	2993	10·2601304	10·0572745	694	9·9427255	13
48	9·6828250	2298	10·3171750	9·7401689	2992	10·2598311	10·0573439	695	9·9426561	12
49	9·6830548	2295	10·3169452	9·7404681	2991	10·2595319	10·0574134	695	9·9425866	11
50	9·6832843	2294	10·3167157	9·7407672	2990	10·2592328	10·0574829	696	9·9425171	10
51	9·6835137	2293	10·3164863	9·7410662	2988	10·2589338	10·0575524	697	9·9424476	9
52	9·6837430	2290	10·3162570	9·7413650	2988	10·2586350	10·0576221	696	9·9423779	8
53	9·6839720	2290	10·3160280	9·7416638	2986	10·2583362	10·0576917	697	9·9423083	7
54	9·6842010	2287	10·3157990	9·7419624	2985	10·2580376	10·0577614	698	9·9422386	6
55	9·6844297	2286	10·3155703	9·7422609	2985	10·2577391	10·0578312	698	9·9421688	5
56	9·6846583	2285	10·3153417	9·7425594	2983	10·2574406	10·0579010	699	9·9420990	4
57	9·6848868	2283	10·3151132	9·7428577	2982	10·2571423	10·0579709	699	9·9420291	3
58	9·6851151	2281	10·3148849	9·7431559	2981	10·2568441	10·0580408	699	9·9419592	2
59	9·6853432	2280	10·3146568	9·7434540	2980	10·2565460	10·0581107	700	9·9418893	1
60	9·6855712		10·3144288	9·7437520		10·2562480	10·0581807		9·9418193	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

61 Degree

marfat.com

27 Degree

′	Sine	Dif.	Cosec.	Tang.	Dif.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·6570408	2478	10·3429592	9·7071650	3122	10·2928341	10·0501191	044	9·9498809	60
1	9·6572946	2477	10·3427054	9·7074781	3121	10·2925219	10·0501835	044	9·9498165	59
2	9·6575423	2476	10·3424577	9·7077902	3120	10·2922098	10·0502479	045	9·9497521	58
3	9·6577898	2473	10·3422102	9·7081022	3119	10·2918978	10·0503124	045	9·9496876	57
4	9·6580371	2471	10·3419629	9·7084141	3117	10·2915859	10·0503770	045	9·9496230	56
5	9·6582842	2470	10·3417158	9·7087258	3116	10·2912742	10·0504415	047	9·9495585	55
6	9·6585312	2468	10·3414688	9·7090374	3114	10·2909626	10·0505062	046	9·9494938	54
7	9·6587780	2466	10·3412220	9·7093488	3113	10·2906512	10·0505708	047	9·9494292	53
8	9·6590246	2464	10·3409754	9·7096601	3112	10·2903399	10·0506355	048	9·9493645	52
9	9·6592710	2463	10·3407290	9·7099713	3111	10·2900287	10·0507003	048	9·9492997	51
10	9·6595173	2460	10·3404827	9·7102824	3109	10·2897176	10·0507651	049	9·9492349	50
11	9·6597633	2460	10·3402367	9·7105933	3108	10·2894067	10·0508300	049	9·9491700	49
12	9·6600093	2457	10·3399907	9·7109041	3107	10·2890959	10·0508949	049	9·9491051	48
13	9·6602550	2456	10·3397450	9·7112148	3106	10·2887852	10·0509598	050	9·9490402	47
14	9·6605005	2454	10·3394995	9·7115254	3104	10·2884746	10·0510248	051	9·9489752	46
15	9·6607459	2452	10·3392541	9·7118358	3103	10·2881642	10·0510899	051	9·9489101	45
16	9·6609911	2450	10·3390089	9·7121461	3101	10·2878539	10·0511550	051	9·9488450	44
17	9·6612361	2449	10·3387639	9·7124562	3100	10·2875435	10·0512201	052	9·9487799	43
18	9·6614810	2447	10·3385190	9·7127662	3099	10·2872338	10·0512853	052	9·9487147	42
19	9·6617257	2445	10·3382743	9·7130761	3098	10·2869239	10·0513505	053	9·9486496	41
20	9·6619702	2443	10·3380298	9·7133859	3097	10·2866141	10·0514158	053	9·9485842	40
21	9·6622145	2441	10·3377855	9·7136956	3095	10·2863044	10·0514811	054	9·9485189	39
22	9·6624586	2440	10·3375414	9·7140051	3094	10·2859949	10·0515465	054	9·9484535	38
23	9·6627026	2438	10·3372974	9·7143145	3092	10·2856855	10·0516119	054	9·9483881	37
24	9·6629464	2436	10·3370536	9·7146237	3092	10·2853763	10·0516773	055	9·9483227	36
25	9·6631900	2435	10·3368100	9·7149329	3090	10·2850671	10·0517428	056	9·9482572	35
26	9·6634335	2433	10·3365665	9·7152419	3089	10·2847581	10·0518084	056	9·9481916	34
27	9·6636768	2431	10·3363232	9·7155508	3087	10·2844492	10·0518740	056	9·9481260	33
28	9·6639199	2429	10·3360801	9·7158595	3087	10·2841405	10·0519396	057	9·9480604	32
29	9·6641628	2428	10·3358372	9·7161682	3085	10·2838318	10·0520053	058	9·9479947	31
30	9·6644056	2426	10·3355944	9·7164767	3084	10·2835233	10·0520711	058	9·9479289	30
31	9·6646482	2424	10·3353518	9·7167851	3082	10·2832149	10·0521369	058	9·9478631	29
32	9·6648906	2423	10·3351094	9·7170933	3081	10·2829067	10·0522027	059	9·9477973	28
33	9·6651329	2420	10·3348671	9·7174014	3080	10·2825986	10·0522686	059	9·9477314	27
34	9·6653749	2419	10·3346251	9·7177094	3079	10·2822906	10·0523345	060	9·9476655	26
35	9·6656168	2418	10·3343832	9·7180173	3078	10·2819827	10·0524006	060	9·9475995	25
36	9·6658586	2416	10·3341414	9·7183251	3076	10·2816749	10·0524665	061	9·9475335	24
37	9·6661001	2414	10·3338999	9·7186327	3076	10·2813673	10·0525326	061	9·9474674	23
38	9·6663415	2413	10·3336585	9·7189402	3074	10·2810598	10·0525987	061	9·9474013	22
39	9·6665828	2410	10·3334172	9·7192476	3073	10·2807524	10·0526648	062	9·9473352	21
40	9·6668238	2409	10·3331762	9·7195549	3071	10·2804451	10·0527311	062	9·9472689	20
41	9·6670647	2407	10·3329353	9·7198620	3070	10·2801380	10·0527973	063	9·9472027	19
42	9·6673054	2405	10·3326946	9·7201690	3069	10·2798310	10·0528636	064	9·9471364	18
43	9·6675460	2404	10·3324541	9·7204759	3069	10·2795241	10·0529300	064	9·9470700	17
44	9·6677863	2402	10·3322137	9·7207827	3068	10·2792173	10·0529964	064	9·9470036	16
45	9·6680265	2400	10·3319735	9·7210893	3065	10·2789107	10·0530628	065	9·9469372	15
46	9·6682665	2399	10·3317335	9·7213958	3064	10·2786042	10·0531293	065	9·9468707	14
47	9·6685064	2397	10·3314936	9·7217022	3063	10·2782978	10·0531958	066	9·9468042	13
48	9·6687461	2395	10·3312539	9·7220085	3062	10·2779915	10·0532624	066	9·9467376	12
49	9·6689856	2394	10·3310144	9·7223147	3060	10·2776853	10·0533290	067	9·9466710	11
50	9·6692250	2392	10·3307750	9·7226207	3059	10·2773793	10·0533957	067	9·9466043	10
51	9·6694642	2390	10·3305358	9·7229266	3058	10·2770734	10·0534624	068	9·9465376	9
52	9·6697032	2388	10·3302968	9·7232324	3057	10·2767676	10·0535292	068	9·9464708	8
53	9·6699420	2387	10·3300580	9·7235381	3056	10·2764619	10·0535960	069	9·9464040	7
54	9·6701807	2385	10·3298193	9·7238436	3054	10·2761564	10·0536630	070	9·9463371	6
55	9·6704192	2384	10·3295808	9·7241490	3053	10·2758510	10·0537298	070	9·9462702	5
56	9·6706576	2382	10·3293424	9·7244543	3052	10·2755457	10·0537968	070	9·9462032	4
57	9·6708958	2380	10·3291042	9·7247595	3051	10·2752405	10·0538638	070	9·9461362	3
58	9·6711338	2378	10·3288662	9·7250646	3049	10·2749354	10·0539308	071	9·9460692	2
59	9·6713716	2377	10·3286284	9·7253695	3049	10·2746305	10·0539979	072	9·9460021	1
60	9·6716093		10·3283907	9·7256744		10·2743256	10·0540651		9·9459349	0
′	Cosine	Dif.	Secant	Cotang.	Dif.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

62 Degree

marfat.com

26 Degree

'	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	'
0	9·6418426	2588	10·3581680	9·6581818	3206	10·3418182	10·0463378	317	9·9536802	60
1	9·6421009	2587	10·3578901	9·6585025	3204	10·3414977	10·0464015	316	9·9535845	59
2	9·6423596	2586	10·3576104	9·6588227	3203	10·3411773	10·0464651	318	9·9534889	58
3	9·6426182	2583	10·3573318	9·6591430	3201	10·3408570	10·0465289	317	9·9533751	57
4	9·6428766	2582	10·3570536	9·6594631	3200	10·3405369	10·0465926	319	9·9532134	56
5	9·6431347	2579	10·3567754	9·6597831	3199	10·3402169	10·0466565	318	9·9531518	55
6	9·6433926	2579	10·3564974	9·6601030	3198	10·3398970	10·0467203	319	9·9530902	54
7	9·6436504	2576	10·3562196	9·6604228	3196	10·3395774	10·0467722	320	9·9530286	53
8	9·6439080	2574	10·3559420	9·6607424	3194	10·3392578	10·0468482	320	9·9529670	52
9	9·6441654	2572	10·3556646	9·6610618	3193	10·3389384	10·0469122	320	9·9529054	51
10	9·6444226	2570	10·3553874	9·6613812	3192	10·3386191	10·0469762	321	9·9528438	50
11	9·6446796	2569	10·3551104	9·6617004	3190	10·3383000	10·0470403	321	9·9527821	49
12	9·6449365	2568	10·3548335	9·6620194	3189	10·3379811	10·0471045	322	9·9527205	48
13	9·6451931	2565	10·3545569	9·6623383	3187	10·3376622	10·0471687	322	9·9526588	47
14	9·6454496	2564	10·3542804	9·6626570	3185	10·3373435	10·0472329	323	9·9525971	46
15	9·6457058	2561	10·3540042	9·6629755	3184	10·3370250	10·0472992	323	9·9527308	45
16	9·6459619	2559	10·3540331	9·6632934	3183	10·3367066	10·0473316	324	9·9526686	44
17	9·6462178	2557	10·3537822	9·6636117	3181	10·3363883	10·0473939	324	9·9526061	43
18	9·6464736	2555	10·3535265	9·6639299	3180	10·3360702	10·0474583	324	9·9525437	42
19	9·6467290	2554	10·3532710	9·6642478	3178	10·3357522	10·0475187	326	9·9524813	41
20	9·6469844	2551	10·3530156	9·6645656	3177	10·3354344	10·0475812	626	9·9524188	40
21	9·6472396	2550	10·3527605	9·6648833	3176	10·3351167	10·0476438	626	9·9523562	39
22	9·6474945	2547	10·3525058	9·6652009	3174	10·3347991	10·0477004	626	9·9522936	38
23	9·6477492	2546	10·3522512	9·6655183	3172	10·3344817	10·0477650	627	9·9522310	37
24	9·6480038	2544	10·3519968	9·6658355	3172	10·3341645	10·0478317	628	9·9521683	36
25	9·6482582	2542	10·3517426	9·6661527	3170	10·3338473	10·0478945	627	9·9521056	35
26	9·6485124	2541	10·3514870	9·6664697	3168	10·3335303	10·0479572	629	9·9520429	34
27	9·6487665	2538	10·3512332	9·6667865	3167	10·3332135	10·0480201	628	9·9519799	33
28	9·6490203	2537	10·3509797	9·6671032	3166	10·3328968	10·0480837	630	9·9519171	32
29	9·6492740	2534	10·3507260	9·6674198	3165	10·3325802	10·0481459	629	9·9518541	31
30	9·6495274	2533	10·3504726	9·6677363	3163	10·3322637	10·0482088	630	9·9517912	30
31	9·6497807	2531	10·3502193	9·6680526	3161	10·3319474	10·0482718	631	9·9517285	29
32	9·6500338	2530	10·3499662	9·6683687	3160	10·3316313	10·0483348	631	9·9516654	28
33	9·6502868	2527	10·3497132	9·6686847	3159	10·3313153	10·0483980	631	9·9516026	27
34	9·6505396	2525	10·3494605	9·6690006	3158	10·3309994	10·0484611	635	9·9515396	26
35	9·6507920	2524	10·3492080	9·6693164	3156	10·3306836	10·0485243	632	9·9514757	25
36	9·6510444	2522	10·3489556	9·6696320	3154	10·3303680	10·0485876	632	9·9514124	24
37	9·6512965	2520	10·3487034	9·6699474	3154	10·3300526	10·0486509	634	9·9513492	23
38	9·6515486	2518	10·3484514	9·6702628	3152	10·3297372	10·0487142	634	9·9512858	22
39	9·6518004	2517	10·3481996	9·6705780	3150	10·3294220	10·0487776	634	9·9512224	21
40	9·6520521	2514	10·3479479	9·6708930	3150	10·3291070	10·0488410	634	9·9511590	20
41	9·6523035	2513	10·3476965	9·7012080	3147	10·2987920	10·0489044	636	9·9510956	19
42	9·6525548	2511	10·3474452	9·7015227	3147	10·2984773	10·0489680	636	9·9510320	18
43	9·6528060	2509	10·3471941	9·7018374	3146	10·2981626	10·0490316	638	9·9509684	17
44	9·6530569	2507	10·3469432	9·7021519	3144	10·2978481	10·0490951	637	9·9509049	16
45	9·6533076	2506	10·3466925	9·7024663	3142	10·2975337	10·0491588	637	9·9508412	15
46	9·6535581	2503	10·3464419	9·7027806	3141	10·2972196	10·0492225	637	9·9507775	14
47	9·6538084	2502	10·3461916	9·7030947	3140	10·2969054	10·0492862	638	9·9507138	13
48	9·6540586	2500	10·3459414	9·7034086	3139	10·2965914	10·0493500	639	9·9506500	12
49	9·6543086	2498	10·3456914	9·7037225	3137	10·2962775	10·0494139	639	9·9505861	11
50	9·6545584	2497	10·3454416	9·7040362	3135	10·2959638	10·0494777	640	9·9505223	10
51	9·6548081	2494	10·3451919	9·7043497	3135	10·2956503	10·0495417	636	9·9504583	9
52	9·6550575	2493	10·3449425	9·7046632	3133	10·2953368	10·0496056	641	9·9503944	8
53	9·6553068	2491	10·3446932	9·7049765	3132	10·2950235	10·0496697	640	9·9503303	7
54	9·6555559	2489	10·3444441	9·7052897	3130	10·2947103	10·0497337	641	9·9502663	6
55	9·6558048	2488	10·3441952	9·7056027	3129	10·2943973	10·0497978	642	9·9502022	5
56	9·6560536	2486	10·3439464	9·7059156	3128	10·2940844	10·0498620	642	9·9501380	4
57	9·6563021	2484	10·3436979	9·7062284	3128	10·2937716	10·0499262	643	9·9500738	3
58	9·6565505	2482	10·3434496	9·7065410	3126	10·2934590	10·0499905	645	9·9500095	2
59	9·6567987	2481	10·3432013	9·7068535	3124	10·2931465	10·0500548	643	9·9499452	1
60	9·6570468		10·3429532	9·7071659		10·2928341	10·0501191		9·9498809	0
'	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	'

63 Degree

marfat.com

25 Degree

'	Sine	Dif.	Cosec.	Tang.	Dif.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	'
0	9·6250485	2708	10·3740517	9·6086725	8298	10·3913275	10·0427243	659	9·9572757	60
1	9·6253191	2706	10·3737809	9·6088023	8294	10·3911977	10·0427532	600	9·9572468	59
2	9·6255897	2704	10·3735103	9·6089319	8294	10·3910681	10·0428122	600	9·9571878	58
3	9·6258601	2702	10·3732399	9·6090613	8293	10·3909387	10·0428418	601	9·9571582	57
4	9·6261303	2700	10·3729697	9·6091906	8291	10·3908094	10·0428003	601	9·9571297	56
5	9·6264003	2698	10·3726997	9·6093197	8289	10·3906803	10·0430104	601	9·9569896	55
6	9·6266701	2696	10·3724299	9·6094486	8288	10·3905514	10·0430785	602	9·9569215	54
7	9·6269397	2693	10·3721603	9·6095774	8286	10·3904226	10·0431477	603	9·9568523	53
8	9·6272090	2692	10·3718910	9·6097060	8286	10·3902940	10·0431870	603	9·9568030	52
9	9·6274782	2690	10·3716218	9·6098345	8283	10·3901655	10·0432483	603	9·9567417	51
10	9·6277472	2688	10·3713529	9·6099628	8282	10·3900372	10·0433160	604	9·9566844	50
11	9·6280160	2686	10·3710840	9·6100910	8280	10·3899090	10·0433760	604	9·9566250	49
12	9·6282845	2684	10·3708156	9·6102190	8278	10·3897810	10·0434344	605	9·9565656	48
13	9·6285529	2682	10·3705471	9·6103467	8277	10·3896533	10·0434930	606	9·9565001	47
14	9·6288211	2679	10·3702789	9·6104743	8275	10·3895257	10·0435634	606	9·9564466	46
15	9·6290890	2678	10·3700110	9·6106020	8274	10·3893980	10·0436130	606	9·9563870	45
16	9·6293568	2675	10·3697432	9·6107294	8272	10·3892706	10·0436720	606	9·9563274	44
17	9·6296243	2674	10·3694757	9·6108567	8270	10·3891433	10·0437322	607	9·9562678	43
18	9·6298917	2672	10·3692083	9·6109838	8269	10·3890162	10·0437919	608	9·9562081	42
19	9·6301589	2669	10·3689411	9·6111106	8267	10·3888894	10·0438517	607	9·9561483	41
20	9·6304258	2668	10·3686742	9·6112372	8266	10·3887628	10·0439114	608	9·9560886	40
21	9·6306926	2665	10·3684074	9·6113638	8265	10·3886362	10·0439713	608	9·9560287	39
22	9·6309591	2664	10·3681409	9·6114903	8262	10·3885097	10·0440311	609	9·9559689	38
23	9·6312256	2661	10·3678746	9·6116165	8261	10·3883835	10·0440911	609	9·9559089	37
24	9·6314916	2660	10·3676084	9·6117426	8260	10·3882574	10·0441510	609	9·9558490	36
25	9·6317576	2657	10·3673424	9·6118686	8258	10·3881314	10·0442110	611	9·9557890	35
26	9·6320233	2656	10·3670767	9·6119944	8257	10·3880056	10·0442711	611	9·9557289	34
27	9·6322889	2653	10·3668111	9·6121201	8256	10·3878799	10·0443312	611	9·9556688	33
28	9·6325542	2652	10·3665458	9·6122456	8253	10·3877544	10·0443913	612	9·9556087	32
29	9·6328194	2650	10·3662806	9·6123709	8252	10·3876291	10·0444516	613	9·9555485	31
30	9·6330841	2647	10·3660156	9·6124961	8250	10·3875039	10·0445118	612	9·9554882	30
31	9·6333490	2646	10·3657509	9·6126211	8249	10·3873789	10·0445720	614	9·9554280	29
32	9·6336137	2643	10·3654863	9·6127460	8248	10·3872540	10·0446324	615	9·9553676	28
33	9·6338780	2642	10·3652220	9·6128708	8245	10·3871292	10·0446927	614	9·9553073	27
34	9·6341422	2640	10·3649578	9·6129953	8246	10·3870047	10·0447531	616	9·9552469	26
35	9·6344062	2637	10·3646938	9·6131198	8242	10·3868802	10·0448136	616	9·9551864	25
36	9·6346699	2636	10·3644301	9·6132440	8242	10·3867560	10·0448741	616	9·9551259	24
37	9·6349335	2634	10·3641666	9·6133682	8240	10·3866318	10·0449347	616	9·9550653	23
38	9·6351969	2632	10·3639034	9·6134921	8239	10·3865079	10·0449953	616	9·9550047	22
39	9·6354601	2630	10·3636399	9·6136160	8237	10·3863840	10·0450560	617	9·9549441	21
40	9·6357231	2628	10·3633769	9·6137396	8236	10·3862604	10·0451166	617	9·9548834	20
41	9·6359859	2625	10·3631141	9·6138632	8233	10·3861368	10·0451773	618	9·9548227	19
42	9·6362484	2624	10·3628516	9·6139865	8233	10·3860135	10·0452381	618	9·9547619	18
43	9·6365108	2623	10·3625892	9·6141098	8230	10·3858902	10·0452980	619	9·9547011	17
44	9·6367731	2620	10·3623269	9·6142328	8229	10·3857672	10·0453588	619	9·9546402	16
45	9·6370351	2618	10·3620649	9·6143557	8228	10·3856443	10·0454207	620	9·9545793	15
46	9·6372969	2616	10·3618031	9·6144785	8226	10·3855215	10·0454816	620	9·9545184	14
47	9·6375585	2614	10·3615415	9·6146011	8225	10·3853989	10·0455426	621	9·9544574	13
48	9·6378199	2613	10·3612801	9·6147236	8223	10·3852764	10·0456037	621	9·9543963	12
49	9·6380812	2610	10·3610188	9·6148459	8222	10·3851541	10·0456648	621	9·9543352	11
50	9·6383422	2608	10·3607578	9·6149681	8220	10·3850319	10·0457259	622	9·9542741	10
51	9·6386030	2607	10·3604970	9·6150901	8219	10·3849099	10·0457871	622	9·9542129	9
52	9·6388637	2604	10·3602366	9·6152120	8218	10·3847880	10·0458483	623	9·9541517	8
53	9·6391241	2603	10·3599763	9·6153338	8216	10·3846662	10·0459096	623	9·9540904	7
54	9·6393844	2601	10·3597156	9·6154553	8215	10·3845447	10·0459709	624	9·9540291	6
55	9·6396445	2599	10·3594556	9·6155768	8213	10·3844232	10·0460323	624	9·9539677	5
56	9·6399044	2597	10·3591959	9·6156981	8211	10·3843019	10·0460937	625	9·9539063	4
57	9·6401640	2596	10·3589363	9·6158192	8210	10·3841808	10·0461552	626	9·9538448	3
58	9·6404235	2595	10·3586768	9·6159402	8209	10·3840598	10·0462167	626	9·9537833	2
59	9·6406828	2593	10·3584172	9·6160611	8207	10·3839389	10·0462782	626	9·9537218	1
60	9·6409418	2592	10·3581580	9·6161818	8207	10·3838182	10·0463396	627	9·9536602	0
'	Cosine	Dif.	Secant	Cotang.	Dif.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	'

64 Degree

marfat.com

24 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·6093133	2836	10·3906867	9·6486831	3399	10·3514169	10·0392098	563	9·9607302	60
1	9·6095969	2834	10·3904031	9·6489230	3398	10·3510770	10·0393261	563	9·9606739	59
2	9·6098803	2832	10·3901197	9·6492628	3395	10·3507372	10·0393824	564	9·9606176	58
3	9·6101635	2830	10·3898365	9·6496023	3394	10·3503977	10·0394388	564	9·9605612	57
4	9·6104465	2828	10·3895535	9·6499417	3392	10·3500583	10·0394952	564	9·9605048	56
5	9·6107293	2825	10·3892707	9·6502809	3390	10·3497191	10·0395516	565	9·9604484	55
6	9·6110118	2823	10·3889882	9·6506199	3389	10·3493801	10·0396081	565	9·9603919	54
7	9·6112941	2821	10·3887059	9·6509587	3387	10·3490413	10·0396646	566	9·9603354	53
8	9·6115762	2818	10·3884238	9·6512974	3385	10·3487026	10·0397212	566	9·9602788	52
9	9·6118580	2817	10·3881420	9·6516359	3383	10·3483641	10·0397778	567	9·9602222	51
10	9·6121397	2814	10·3878603	9·6519742	3381	10·3480258	10·0398345	567	9·9601655	50
11	9·6124211	2812	10·3876789	9·6523123	3380	10·3476877	10·0398912	568	9·9601088	49
12	9·6127023	2810	10·3872977	9·6526503	3378	10·3473497	10·0399480	568	9·9600520	48
13	9·6129833	2808	10·3870167	9·6529881	3376	10·3470119	10·0400048	568	9·9599952	47
14	9·6132641	2806	10·3867359	9·6533257	3374	10·3466743	10·0400616	569	9·9599384	46
15	9·6135446	2804	10·3864554	9·6536631	3373	10·3463369	10·0401185	569	9·9598815	45
16	9·6138250	2801	10·3861750	9·6540004	3371	10·3459996	10·0401754	570	9·9598246	44
17	9·6141051	2799	10·3858949	9·6543376	3369	10·3456625	10·0402324	570	9·9597676	43
18	9·6143850	2797	10·3856150	9·6546744	3368	10·3453256	10·0402894	571	9·9597106	42
19	9·6146647	2794	10·3853353	9·6550112	3365	10·3449888	10·0403465	571	9·9596535	41
20	9·6149441	2793	10·3850559	9·6553477	3364	10·3446523	10·0404036	571	9·9595964	40
21	9·6152234	2790	10·3847766	9·6556841	3363	10·3443159	10·0404607	572	9·9595393	39
22	9·6155024	2788	10·3844976	9·6560204	3360	10·3439796	10·0405179	573	9·9594821	38
23	9·6157812	2787	10·3842188	9·6563564	3359	10·3436436	10·0405752	573	9·9594248	37
24	9·6160600	2783	10·3839401	9·6566923	3357	10·3433077	10·0406325	573	9·9593675	36
25	9·6163382	2782	10·3836618	9·6570280	3356	10·3429720	10·0406898	574	9·9593102	35
26	9·6166164	2780	10·3833836	9·6573636	3353	10·3426364	10·0407472	574	9·9592528	34
27	9·6168944	2777	10·3831056	9·6576989	3352	10·3423011	10·0408046	574	9·9591954	33
28	9·6171721	2776	10·3828279	9·6580341	3351	10·3419659	10·0408620	575	9·9591380	32
29	9·6174496	2774	10·3825504	9·6583692	3349	10·3416308	10·0409195	576	9·9590805	31
30	9·6177270	2771	10·3822730	9·6587041	3346	10·3412959	10·0409771	576	9·9590229	30
31	9·6180041	2768	10·3819959	9·6590387	3346	10·3409613	10·0410347	576	9·9589653	29
32	9·6182809	2767	10·3817191	9·6593733	3343	10·3406267	10·0410923	577	9·9589077	28
33	9·6185576	2765	10·3814424	9·6597076	3342	10·3402924	10·0411500	577	9·9588500	27
34	9·6188341	2762	10·3811659	9·6600418	3340	10·3399582	10·0412077	578	9·9587923	26
35	9·6191103	2761	10·3808897	9·6603758	3339	10·3396242	10·0412655	578	9·9587345	25
36	9·6193864	2758	10·3806136	9·6607097	3337	10·3392903	10·0413233	579	9·9586767	24
37	9·6196622	2760	10·3803378	9·6610434	3337	10·3389566	10·0413812	579	9·9586188	23
38	9·6199378	2754	10·3800622	9·6613769	3335	10·3386231	10·0414391	579	9·9585609	22
39	9·6202132	2752	10·3797868	9·6617103	3334	10·3382897	10·0414970	580	9·9585030	21
40	9·6204884	2750	10·3795116	9·6620434	3331	10·3379566	10·0415550	581	9·9584450	20
41	9·6207634	2748	10·3792366	9·6623765	3328	10·3376236	10·0416131	581	9·9583869	19
42	9·6210382	2746	10·3789618	9·6627093	3327	10·3372907	10·0416712	581	9·9583288	18
43	9·6213127	2744	10·3786873	9·6630420	3326	10·3369580	10·0417293	582	9·9582707	17
44	9·6215871	2741	10·3784129	9·6633745	3324	10·3366255	10·0417875	582	9·9582125	16
45	9·6218612	2739	10·3781388	9·6637069	3322	10·3362931	10·0418457	582	9·9581543	15
46	9·6221351	2737	10·3778649	9·6640391	3320	10·3359609	10·0419039	583	9·9580961	14
47	9·6224088	2736	10·3775912	9·6643711	3319	10·3356289	10·0419622	584	9·9580378	13
48	9·6226824	2733	10·3773176	9·6647030	3316	10·3353970	10·0420206	584	9·9579794	12
49	9·6229557	2730	10·3770443	9·6650348	3318	10·3350654	10·0420790	584	9·9579210	11
50	9·6232287	2729	10·3767713	9·6653662	3313	10·3346338	10·0421374	585	9·9578626	10
51	9·6235016	2727	10·3764984	9·6656975	3313	10·3343025	10·0421969	585	9·9578041	9
52	9·6237743	2725	10·3762257	9·6660288	3310	10·3339712	10·0422544	586	9·9577456	8
53	9·6240468	2722	10·3759532	9·6663598	3309	10·3336402	10·0423130	586	9·9576870	7
54	9·6243190	2721	10·3756810	9·6666907	3307	10·3333093	10·0423716	587	9·9576284	6
55	9·6245911	2718	10·3754089	9·6670214	3306	10·3329786	10·0424303	587	9·9575697	5
56	9·6248629	2717	10·3751371	9·6673519	3304	10·3326481	10·0424890	588	9·9575110	4
57	9·6251346	2714	10·3748654	9·6676823	3303	10·3323177	10·0425478	588	9·9574522	3
58	9·6254060	2712	10·3745940	9·6680126	3300	10·3319874	10·0426066	588	9·9573934	2
59	9·6256772	2711	10·3743228	9·6683426	3299	10·3316574	10·0426654	589	9·9573346	1
60	9·6259483		10·3740517	9·6686725		10·3313276	10·0427243		9·9572757	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

65 Degree

marfat.com

23 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·5915780	2976	10·4081220	9·6276519	3512	10·3721481	10·0360739	537	9·9640261	60
1	9·5921765	2974	10·4078246	9·6282031	3509	10·3717969	10·0360276	537	9·9639724	59
2	9·5924728	2970	10·4075272	9·6285540	3508	10·3714460	10·0360813	537	9·9639187	58
3	9·5927698	2968	10·4072302	9·6289048	3506	10·3710952	10·0361350	538	9·9638650	57
4	9·5930666	2966	10·4069334	9·6292553	3504	10·3707447	10·0361888	538	9·9638112	56
5	9·5933631	2963	10·4066369	9·6296057	3501	10·3703943	10·0362426	538	9·9637574	55
6	9·5936594	2961	10·4063406	9·6299558	3500	10·3700442	10·0362964	540	9·9637036	54
7	9·5939555	2958	10·4060445	9·6303058	3498	10·3696942	10·0363504	539	9·9636496	53
8	9·5942513	2956	10·4057487	9·6306556	3496	10·3693444	10·0364043	540	9·9635957	52
9	9·5945469	2953	10·4054531	9·6310052	3493	10·3689948	10·0364583	540	9·9635417	51
10	9·5948422	2951	10·4051578	9·6313546	3492	10·3686454	10·0365123	541	9·9634877	50
11	9·5951373	2949	10·4048627	9·6317037	3490	10·3682963	10·0365664	541	9·9634336	49
12	9·5954322	2946	10·4045678	9·6320527	3488	10·3679473	10·0366206	542	9·9633795	48
13	9·5957268	2944	10·4042732	9·6324016	3486	10·3675985	10·0366747	542	9·9633253	47
14	9·5960212	2942	10·4039788	9·6327501	3484	10·3672499	10·0367289	543	9·9632711	46
15	9·5963154	2939	10·4036846	9·6330985	3483	10·3669015	10·0367832	543	9·9632168	45
16	9·5966093	2937	10·4033907	9·6334468	3480	10·3665532	10·0368376	543	9·9631625	44
17	9·5969030	2935	10·4030970	9·6337948	3478	10·3662052	10·0368918	544	9·9631082	43
18	9·5971965	2932	10·4028035	9·6341426	3477	10·3658574	10·0369462	544	9·9630538	42
19	9·5974897	2930	10·4025103	9·6344903	3475	10·3655097	10·0370006	545	9·9629994	41
20	9·5977827	2927	10·4022173	9·6348378	3472	10·3651622	10·0370551	545	9·9629449	40
21	9·5980754	2925	10·4019246	9·6351850	3471	10·3648150	10·0371096	546	9·9628904	39
22	9·5983679	2923	10·4016321	9·6355321	3469	10·3644679	10·0371642	546	9·9628358	38
23	9·5986602	2921	10·4013398	9·6358790	3467	10·3641210	10·0372188	546	9·9627812	37
24	9·5989523	2919	10·4010477	9·6362257	3465	10·3637743	10·0372734	547	9·9627266	36
25	9·5992441	2916	10·4007559	9·6365722	3463	10·3634278	10·0373281	547	9·9626719	35
26	9·5995357	2913	10·4004643	9·6369185	3461	10·3630815	10·0373828	548	9·9626172	34
27	9·5998270	2911	10·4001730	9·6372646	3460	10·3627354	10·0374376	548	9·9625624	33
28	9·6001181	2909	10·3998819	9·6376106	3457	10·3623894	10·0374924	549	9·9625076	32
29	9·6004090	2907	10·3995910	9·6379563	3456	10·3620437	10·0375473	549	9·9624527	31
30	9·6006997	2904	10·3993003	9·6383019	3454	10·3616981	10·0376022	550	9·9623978	30
31	9·6009901	2902	10·3990099	9·6386473	3452	10·3613527	10·0376571	550	9·9623429	29
32	9·6012803	2900	10·3987197	9·6389925	3450	10·3610075	10·0377121	550	9·9622879	28
33	9·6015703	2897	10·3984297	9·6393375	3449	10·3606625	10·0377672	551	9·9622328	27
34	9·6018600	2895	10·3981400	9·6396823	3447	10·3603177	10·0378223	551	9·9621777	26
35	9·6021495	2893	10·3978505	9·6400269	3445	10·3599731	10·0378774	552	9·9621226	25
36	9·6024388	2890	10·3975612	9·6403714	3442	10·3596286	10·0379326	552	9·9620674	24
37	9·6027278	2888	10·3972722	9·6407156	3441	10·3592844	10·0379878	553	9·9620122	23
38	9·6030166	2886	10·3969834	9·6410597	3439	10·3589403	10·0380431	553	9·9619569	22
39	9·6033052	2884	10·3966948	9·6414036	3437	10·3585964	10·0380984	553	9·9619016	21
40	9·6035936	2881	10·3964064	9·6417473	3435	10·3582527	10·0381537	554	9·9618463	20
41	9·6038817	2879	10·3961183	9·6420908	3434	10·3579092	10·0382091	554	9·9617909	19
42	9·6041696	2877	10·3958304	9·6424342	3431	10·3575658	10·0382645	555	9·9617355	18
43	9·6044573	2875	10·3955427	9·6427773	3430	10·3572227	10·0383200	555	9·9616800	17
44	9·6047448	2872	10·3952552	9·6431203	3428	10·3568797	10·0383756	556	9·9616245	16
45	9·6050320	2870	10·3949680	9·6434631	3426	10·3565369	10·0384311	556	9·9615689	15
46	9·6053190	2867	10·3946810	9·6438057	3424	10·3561943	10·0384867	557	9·9615133	14
47	9·6056057	2866	10·3943943	9·6441481	3422	10·3558519	10·0385424	557	9·9614576	13
48	9·6058923	2863	10·3941077	9·6444903	3421	10·3555097	10·0385980	558	9·9614020	12
49	9·6061786	2861	10·3938214	9·6448324	3419	10·3551676	10·0386538	558	9·9613462	11
50	9·6064647	2859	10·3935353	9·6451743	3417	10·3548257	10·0387096	558	9·9612904	10
51	9·6067506	2856	10·3932494	9·6455160	3416	10·3544840	10·0387654	559	9·9612346	9
52	9·6070362	2854	10·3929638	9·6458575	3413	10·3541425	10·0388213	559	9·9611787	8
53	9·6073216	2852	10·3926784	9·6461988	3412	10·3538012	10·0388772	560	9·9611229	7
54	9·6076068	2850	10·3923932	9·6465400	3410	10·3534600	10·0389332	560	9·9610668	6
55	9·6078918	2847	10·3921082	9·6468810	3407	10·3531190	10·0389892	560	9·9610108	5
56	9·6081765	2846	10·3918235	9·6472217	3407	10·3527783	10·0390452	561	9·9609548	4
57	9·6084611	2843	10·3915389	9·6475624	3404	10·3524376	10·0391013	561	9·9608987	3
58	9·6087454	2840	10·3912546	9·6479028	3403	10·3520972	10·0391574	562	9·9608426	2
59	9·6090294	2839	10·3909706	9·6482431	3400	10·3517569	10·0392136	562	9·9607864	1
60	9·6093133		10·3906867	9·6485831		10·3514169	10·0392698		9·9607302	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

66 Degree

marfat.com

22 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·5735764	3126	10·4264246	9·6004036	3036	10·3995964	10·0328341	611	9·9671659	60
1	9·5738890	3123	10·4261120	9·6007732	3034	10·3992268	10·0328952	611	9·9671148	59
2	9·5742003	3120	10·4257997	9·6011366	3031	10·3988634	10·0329563	612	9·9670637	58
3	9·5745123	3117	10·4254877	9·6014997	3030	10·3985003	10·0330175	611	9·9670126	57
4	9·5748240	3116	10·4251760	9·6018627	3027	10·3981373	10·0330786	613	9·9669614	56
5	9·5751356	3112	10·4248644	9·6022254	3026	10·3977746	10·0331399	613	9·9669101	55
6	9·5754468	3110	10·4245532	9·6025880	3023	10·3974120	10·0331412	613	9·9668588	54
7	9·5757578	3107	10·4242422	9·6029503	3021	10·3970497	10·0331925	613	9·9668076	53
8	9·5760685	3105	10·4239315	9·6033124	3018	10·3966876	10·0332438	614	9·9667562	52
9	9·5763790	3102	10·4236210	9·6036742	3017	10·3963258	10·0332952	615	9·9667048	51
10	9·5766892	3099	10·4233108	9·6040359	3014	10·3959641	10·0333467	615	9·9666533	50
11	9·5769991	3097	10·4230009	9·6043973	3013	10·3956027	10·0333982	615	9·9666018	49
12	9·5773088	3096	10·4226912	9·6047586	3010	10·3952414	10·0334497	616	9·9665503	48
13	9·5776183	3092	10·4223817	9·6051196	3008	10·3948804	10·0335013	616	9·9664987	47
14	9·5779275	3090	10·4220725	9·6054804	3005	10·3945196	10·0335529	617	9·9664471	46
15	9·5782364	3089	10·4217636	9·6058409	3004	10·3941591	10·0336046	617	9·9663954	45
16	9·5785450	3086	10·4214550	9·6062013	3002	10·3937987	10·0336563	617	9·9663437	44
17	9·5788535	3081	10·4211465	9·6065615	3599	10·3934385	10·0337080	618	9·9662920	43
18	9·5791616	3079	10·4208384	9·6069214	3598	10·3930786	10·0337598	618	9·9662402	42
19	9·5794695	3077	10·4205305	9·6072812	3595	10·3927188	10·0338116	619	9·9661884	41
20	9·5797772	3073	10·4202228	9·6076407	3593	10·3923593	10·0338635	619	9·9661365	40
21	9·5800845	3072	10·4199155	9·6080000	3591	10·3920000	10·0339154	620	9·9660846	39
22	9·5803917	3069	10·4196083	9·6083591	3589	10·3916409	10·0339674	620	9·9660326	38
23	9·5806986	3066	10·4193014	9·6087180	3586	10·3912820	10·0340194	621	9·9659806	37
24	9·5810052	3064	10·4189948	9·6090766	3585	10·3909234	10·0340715	621	9·9659285	36
25	9·5813116	3061	10·4186884	9·6094351	3583	10·3905649	10·0341236	621	9·9658764	35
26	9·5816177	3059	10·4183823	9·6097934	3580	10·3902066	10·0341757	622	9·9658243	34
27	9·5819236	3056	10·4180764	9·6101514	3579	10·3898486	10·0342279	622	9·9657721	33
28	9·5822292	3053	10·4177708	9·6105093	3576	10·3894907	10·0342801	622	9·9657199	32
29	9·5825345	3049	10·4174655	9·6108669	3574	10·3891331	10·0343323	624	9·9656677	31
30	9·5828397	3048	10·4171603	9·6112243	3572	10·3887757	10·0343847	623	9·9656153	30
31	9·5831445	3046	10·4168555	9·6115815	3570	10·3884185	10·0344370	624	9·9655630	29
32	9·5834491	3044	10·4165509	9·6119385	3568	10·3880615	10·0344894	624	9·9655106	28
33	9·5837535	3041	10·4162465	9·6122953	3565	10·3877047	10·0345418	625	9·9654582	27
34	9·5840576	3039	10·4159424	9·6126519	3564	10·3873481	10·0345943	625	9·9654057	26
35	9·5843615	3036	10·4156385	9·6130083	3562	10·3869917	10·0346468	625	9·9653532	25
36	9·5846651	3034	10·4153349	9·6133645	3560	10·3866355	10·0346994	626	9·9653006	24
37	9·5849685	3031	10·4150315	9·6137206	3557	10·3862795	10·0347520	627	9·9652480	23
38	9·5852716	3029	10·4147284	9·6140762	3556	10·3859238	10·0348047	627	9·9651953	22
39	9·5855745	3026	10·4144256	9·6144318	3554	10·3855682	10·0348574	627	9·9651426	21
40	9·5858771	3024	10·4141229	9·6147872	3551	10·3852129	10·0349101	628	9·9650899	20
41	9·5861796	3021	10·4138206	9·6151423	3550	10·3848577	10·0349629	628	9·9650371	19
42	9·5864816	3019	10·4135184	9·6154973	3547	10·3845027	10·0350157	629	9·9649843	18
43	9·5867836	3016	10·4132164	9·6158520	3546	10·3841480	10·0350686	629	9·9649314	17
44	9·5870851	3014	10·4129149	9·6162065	3543	10·3837934	10·0351215	629	9·9648785	16
45	9·5873865	3011	10·4126135	9·6165609	3541	10·3834391	10·0351744	630	9·9648256	15
46	9·5876876	3009	10·4123124	9·6169150	3540	10·3830850	10·0352274	631	9·9647726	14
47	9·5879885	3007	10·4120115	9·6172690	3537	10·3827310	10·0352805	630	9·9647195	13
48	9·5882892	3004	10·4117108	9·6176227	3536	10·3823773	10·0353335	632	9·9646665	12
49	9·5885896	3001	10·4114104	9·6179763	3533	10·3820237	10·0353867	631	9·9646133	11
50	9·5888897	3000	10·4111103	9·6183296	3531	10·3816704	10·0354399	633	9·9645602	10
51	9·5891877	2996	10·4108103	9·6186827	3529	10·3813173	10·0354931	632	9·9645069	9
52	9·5894893	2995	10·4105107	9·6190356	3528	10·3809644	10·0355463	633	9·9644537	8
53	9·5897888	2992	10·4102112	9·6193884	3525	10·3806116	10·0355996	634	9·9644004	7
54	9·5900880	2989	10·4099120	9·6197409	3523	10·3802591	10·0356530	633	9·9643470	6
55	9·5903869	2987	10·4096131	9·6200932	3522	10·3799068	10·0357063	635	9·9642937	5
56	9·5906856	2985	10·4093144	9·6204454	3519	10·3795546	10·0357598	634	9·9642402	4
57	9·5909841	2982	10·4090159	9·6207973	3518	10·3792027	10·0358132	636	9·9641868	3
58	9·5912823	2980	10·4087177	9·6211491	3515	10·3788509	10·0358668	635	9·9641332	2
59	9·5915803	2977	10·4084197	9·6215006	3513	10·3784994	10·0359203	636	9·9640797	1
60	9·5918780		10·4081220	9·6218519		10·3781481	10·0359739		9·9640261	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

67 Degree

marfat.com

21 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang	Secant	D.	Cosine	′
0	9·5543202	3289	10·4456798	9·5841774	8775	10·4158226	10·0209457	485	9·9701817	60
1	9·5546491	3287	10·4453510	9·5845549	8772	10·4154451	10·0209948	485	9·9701332	59
2	9·5549868	3284	10·4450132	9·5849321	8770	10·4150679	10·0209453	486	9·9700847	58
3	9·5553152	3281	10·4446848	9·5853091	8768	10·4146909	10·0208959	487	9·9700361	57
4	9·5556433	3278	10·4443567	9·5856859	8765	10·4143141	10·0208466	487	9·9699874	56
5	9·5559711	3276	10·4440289	9·5860624	8762	10·4139376	10·0207978	487	9·9699387	55
6	9·5562987	3272	10·4437013	9·5864386	8761	10·4135614	10·0207490	488	9·9698900	54
7	9·5566259	3270	10·4433741	9·5868147	8757	10·4131853	10·0207002	488	9·9698412	53
8	9·5569529	3267	10·4430471	9·5871904	8756	10·4128096	10·0206514	488	9·9697924	52
9	9·5572796	3264	10·4427204	9·5875660	8753	10·4124340	10·0206026	489	9·9697436	51
10	9·5576060	3261	10·4423940	9·5879413	8750	10·4120587	10·0205538	488	9·9696947	50
11	9·5579321	3258	10·4420679	9·5883163	8749	10·4116837	10·0205050	490	9·9696458	49
12	9·5582579	3256	10·4417421	9·5886912	8745	10·4113088	10·0204562	491	9·9695968	48
13	9·5585835	3253	10·4414165	9·5890657	8744	10·4109343	10·0204073	490	9·9695477	47
14	9·5589088	3250	10·4410912	9·5894401	8741	10·4105599	10·0203583	491	9·9694987	46
15	9·5592338	3247	10·4407662	9·5898142	8739	10·4101858	10·0203094	492	9·9694496	45
16	9·5595586	3244	10·4404415	9·5901881	8736	10·4098119	10·0202602	492	9·9694004	44
17	9·5598829	3242	10·4401171	9·5905617	8734	10·4094383	10·0202110	492	9·9693512	43
18	9·5602071	3239	10·4397929	9·5909351	8731	10·4090649	10·0201618	493	9·9693020	42
19	9·5605310	3236	10·4394690	9·5913082	8730	10·4086918	10·0201125	493	9·9692527	41
20	9·5608546	3233	10·4391454	9·5916812	8727	10·4083188	10·0200632	493	9·9692034	40
21	9·5611779	3231	10·4388221	9·5920539	8724	10·4079461	10·0200139	495	9·9691541	39
22	9·5615010	3227	10·4384990	9·5924263	8722	10·4075737	10·0199644	494	9·9691046	38
23	9·5618237	3225	10·4381763	9·5927986	8720	10·4072015	10·0199150	495	9·9690552	37
24	9·5621462	3223	10·4378538	9·5931706	8718	10·4068295	10·0198655	496	9·9690057	36
25	9·5624685	3219	10·4375315	9·5935423	8715	10·4064577	10·0198159	496	9·9689561	35
26	9·5627904	3217	10·4372096	9·5939138	8713	10·4060862	10·0197664	496	9·9689065	34
27	9·5631121	3214	10·4368879	9·5942851	8710	10·4057149	10·0197168	497	9·9688570	33
28	9·5634335	3211	10·4365665	9·5946561	8708	10·4053439	10·0196671	497	9·9688073	32
29	9·5637546	3209	10·4362454	9·5950269	8706	10·4049731	10·0196174	497	9·9687576	31
30	9·5640754	3206	10·4359246	9·5953973	8704	10·4046026	10·0195677	498	9·9687079	30
31	9·5643960	3203	10·4356040	9·5957679	8701	10·4042321	10·0195179	498	9·9686581	29
32	9·5647163	3200	10·4352837	9·5961380	8699	10·4038620	10·0194681	498	9·9686083	28
33	9·5650363	3198	10·4349637	9·5965079	8697	10·4034921	10·0194183	499	9·9685584	27
34	9·5653561	3195	10·4346439	9·5968776	8694	10·4031224	10·0193684	499	9·9685085	26
35	9·5656756	3192	10·4343244	9·5972470	8692	10·4027530	10·0193185	500	9·9684586	25
36	9·5659948	3189	10·4340052	9·5976162	8690	10·4023838	10·0192685	501	9·9684086	24
37	9·5663137	3187	10·4336863	9·5979852	8688	10·4020148	10·0192185	501	9·9683585	23
38	9·5666324	3184	10·4333676	9·5983540	8686	10·4016460	10·0191684	501	9·9683084	22
39	9·5669508	3181	10·4330492	9·5987225	8683	10·4012776	10·0191183	502	9·9682582	21
40	9·5672689	3179	10·4327311	9·5990908	8680	10·4009092	10·0190681	502	9·9682081	20
41	9·5675868	3176	10·4324132	9·5994588	8679	10·4005412	10·0190179	503	9·9681579	19
42	9·5679044	3173	10·4320956	9·5998267	8676	10·4001733	10·0189677	503	9·9681077	18
43	9·5682217	3170	10·4317783	9·6001943	8674	10·3998057	10·0189174	503	9·9680574	17
44	9·5685387	3168	10·4314613	9·6005617	8672	10·3994383	10·0188670	504	9·9680071	16
45	9·5688555	3165	10·4311446	9·6009289	8669	10·3990711	10·0188167	504	9·9679567	15
46	9·5691721	3162	10·4308279	9·6012958	8667	10·3987042	10·0187663	505	9·9679063	14
47	9·5694883	3160	10·4305117	9·6016625	8665	10·3983376	10·0187159	505	9·9678559	13
48	9·5698043	3157	10·4301957	9·6020290	8663	10·3979710	10·0186655	506	9·9678054	12
49	9·5701200	3155	10·4298800	9·6023953	8660	10·3976047	10·0186150	506	9·9677548	11
50	9·5704355	3152	10·4295645	9·6027613	8658	10·3972387	10·0185645	506	9·9677043	10
51	9·5707508	3150	10·4292494	9·6031271	8656	10·3968729	10·0185139	507	9·9676537	9
52	9·5710658	3148	10·4289344	9·6034927	8654	10·3965073	10·0184633	507	9·9676030	8
53	9·5713805	3144	10·4286195	9·6038581	8652	10·3961419	10·0184127	508	9·9675523	7
54	9·5716948	3141	10·4283052	9·6042231	8649	10·3957767	10·0183620	508	9·9675015	6
55	9·5720089	3139	10·4279911	9·6045880	8647	10·3954118	10·0183113	508	9·9674508	5
56	9·5723228	3136	10·4276774	9·6049526	8645	10·3950471	10·0182606	509	9·9674000	4
57	9·5726362	3133	10·4273638	9·6053170	8643	10·3946828	10·0182098	509	9·9673491	3
58	9·5729496	3131	10·4270504	9·6056812	8640	10·3943188	10·0181590	510	9·9672983	2
59	9·5732626	3128	10·4267374	9·6060452	8638	10·3939548	10·0181082	510	9·9672474	1
60	9·5735754		10·4264246	9·6064090		10·3935910	10·0180573	510	9·9671965	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang	Diff.	Tang	Cosec.	D.	Sine	′

68 Degree

marfat.com

20 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9·5840617	3400	10·4160483	9·5679866	3020	10·4320134	10·0270142	400	9·9729858	60
1	9·5844017	3400	10·4156014	9·5682886	3027	10·4317114	10·0270802	400	9·9729198	59
2	9·5847462	3403	10·4152543	9·5685913	3024	10·4314087	10·0271462	401	9·9728538	58
3	9·5850918	3400	10·4149086	9·5688937	3021	10·4311063	10·0272123	401	9·9727877	57
4	9·5854378	3457	10·4145625	9·5691958	3018	10·4308040	10·0272784	402	9·9727216	56
5	9·5857892	3414	10·4142168	9·5694976	3016	10·4305022	10·0273446	402	9·9726554	55
6	9·5861280	3451	10·4138714	9·5697991	3013	10·4302009	10·0274108	403	9·9725892	54
7	9·5864787	3447	10·4135263	9·5701002	3011	10·4298998	10·0274771	403	9·9725229	53
8	9·5868184	3446	10·4131816	9·5704010	3007	10·4295990	10·0275434	403	9·9724566	52
9	9·5871629	3441	10·4128371	9·5707015	3005	10·4292985	10·0276097	404	9·9723903	51
10	9·5875070	3438	10·4124930	9·5710017	3002	10·4289983	10·0276761	404	9·9723239	50
11	9·5878508	3435	10·4121492	9·5713733	3000	10·4286267	10·0277425	405	9·9722575	49
12	9·5881943	3432	10·4118057	9·5716033	3897	10·4283967	10·0278090	405	9·9721910	48
13	9·5885375	3429	10·4114625	9·5719030	3894	10·4280970	10·0278755	405	9·9721245	47
14	9·5888804	3426	10·4111196	9·5722024	3892	10·4277976	10·0279420	406	9·9720580	46
15	9·5892230	3423	10·4107770	9·5725016	3890	10·4274984	10·0280086	406	9·9719914	45
16	9·5895653	3420	10·4104347	9·5728205	3886	10·4271795	10·0277652	407	9·9722448	44
17	9·5899073	3416	10·4100927	9·5731001	3884	10·4268999	10·0278019	407	9·9721981	43
18	9·5902489	3414	10·4097511	9·5733975	3881	10·4266025	10·0278680	407	9·9721614	42
19	9·5905903	3411	10·4094097	9·5736964	3879	10·4263144	10·0278053	408	9·9721047	41
20	9·5909314	3407	10·4090686	9·5739950	3876	10·4260205	10·0279421	409	9·9720579	40
21	9·5912721	3405	10·4087279	9·5742911	3873	10·4257389	10·0279990	408	9·9720110	39
22	9·5916126	3401	10·4083874	9·5745884	3871	10·4254116	10·0280358	470	9·9719642	38
23	9·5919527	3399	10·4080473	9·5748855	3869	10·4251145	10·0280825	469	9·9719172	37
24	9·5922926	3395	10·4077074	9·5751823	3865	10·4248177	10·0281297	470	9·9718703	36
25	9·5926321	3392	10·4073679	9·5754788	3863	10·4245212	10·0281767	471	9·9718233	35
26	9·5929713	3390	10·4070287	9·5757751	3860	10·4242249	10·0282238	471	9·9717762	34
27	9·5933103	3386	10·4066897	9·5760711	3858	10·4239289	10·0282709	471	9·9717291	33
28	9·5936489	3384	10·4063511	9·5763669	3855	10·4236331	10·0283180	472	9·9716820	32
29	9·5939872	3380	10·4060127	9·5766624	3853	10·4233376	10·0283652	472	9·9716348	31
30	9·5943253	3377	10·4056747	9·5769577	3850	10·4230423	10·0284124	472	9·9715876	30
31	9·5946630	3375	10·4053370	9·5772527	3847	10·4227473	10·0284596	473	9·9715404	29
32	9·5950005	3371	10·4050005	9·5775474	3845	10·4224526	10·0285069	474	9·9714931	28
33	9·5953376	3369	10·4046624	9·5778419	3842	10·4221581	10·0285543	473	9·9714457	27
34	9·5956745	3366	10·4043256	9·5781361	3840	10·4218639	10·0286017	475	0·9713984	26
35	9·5960110	3362	10·4039890	9·5784301	3837	10·4215699	10·0286491	474	9·9713509	25
36	9·5963472	3360	10·4036528	9·5787238	3834	10·4212762	10·0286965	475	9·9713035	24
37	9·5966832	3357	10·4033168	9·5790172	3832	10·4209828	10·0287440	476	9·9712560	23
38	9·5970189	3356	10·4029811	9·5793104	3830	10·4206896	10·0287916	476	9·9712084	22
39	9·5973542	3353	10·4026458	9·5796034	3827	10·4203966	10·0288392	476	9·9711608	21
40	9·5976893	3351	10·4023107	9·5798961	3824	10·4201039	10·0288868	476	9·9711132	20
41	9·5980240	3347	10·4019760	9·5801885	3822	10·4198115	10·0289345	477	9·9710656	19
42	9·5983585	3346	10·4016415	9·5804807	3819	10·4195193	10·0289822	477	9·9710178	18
43	9·5986927	3342	10·4013073	9·5807726	3817	10·4192274	10·0290299	477	9·9709701	17
44	9·5990266	3339	10·4009734	9·5810643	3815	10·4189357	10·0290777	478	9·9709223	16
45	9·5993602	3336	10·4006398	9·5813558	3811	10·4186442	10·0291256	479	9·9708744	15
46	9·5996936	3333	10·4003065	9·5816469	3810	10·4183531	10·0291735	479	9·9708265	14
47	9·6000265	3330	10·3999735	9·5819379	3807	10·4180621	10·0292214	480	9·9707786	13
48	9·6003592	3327	10·3996408	9·5822286	3804	10·4177714	10·0292694	480	9·9707306	12
49	9·6006916	3324	10·3993084	9·5825190	3802	10·4174810	10·0293174	480	9·9706826	11
50	9·6010237	3321	10·3989763	9·5828092	3799	10·4171908	10·0293654	481	9·9706346	10
51	9·6013556	3319	10·3986444	9·5830991	3797	10·4169009	10·0294135	482	9·9705865	9
52	9·6016871	3316	10·3983129	9·5833888	3794	10·4166112	10·0294617	481	9·9705383	8
53	9·6020184	3313	10·3979816	9·5836782	3792	10·4163218	10·0295098	483	9·9704902	7
54	9·6023494	3310	10·3976506	9·5839674	3789	10·4160326	10·0295581	482	9·9704419	6
55	9·6026801	3307	10·3973199	9·5842564	3787	10·4157436	10·0296063	483	9·9703937	5
56	9·6030105	3304	10·3969895	9·5845451	3784	10·4154549	10·0296546	484	9·9703454	4
57	9·6033406	3301	10·3966594	9·5848335	3782	10·4151665	10·0297030	484	9·9702970	3
58	9·6036704	3298	10·3963296	9·5851217	3780	10·4148783	10·0297514	484	9·9702486	2
59	9·6039999	3295	10·3960001	9·5854097	3777	10·4145903	10·0297998	485	9·9702002	1
60	9·6043292	3293	10·3956708	9·5856974		10·4143026	10·0298483		9·9701517	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

69 Degree

marfat.com

19 Degree

′	Sine	Dif.	Cosec.	Tang.	Dif.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·5126419		10·4873581	9·5369719		10·4630281	10·0243289		9·9756711	60
1	9·5130086	3667	10·4869914	9·5373321	4102	10·4626679	10·0243735	434	9·9756265	59
2	9·5133750	3664	10·4866250	9·5376920	4099	10·4623080	10·0244170	435	9·9755830	58
3	9·5137410	3660	10·4862590	9·5380517	4097	10·4619483	10·0244606	436	9·9755394	57
4	9·5141067	3657	10·4858933	9·5384110	4093	10·4615890	10·0245043	437	9·9754957	56
5	9·5144721	3654	10·4855279	9·5387700	4090	10·4612300	10·0245479	438	9·9754521	55
6	9·5148371	3650	10·4851629	9·5391287	4087	10·4608713	10·0245917	439	9·9754083	54
7	9·5152017	3646	10·4847983	9·5394871	4084	10·4605129	10·0246354	437	9·9753646	53
8	9·5155660	3643	10·4844340	9·5398453	4082	10·4601547	10·0246792	438	9·9753208	52
9	9·5159300	3640	10·4840700	9·5402031	4078	10·4597969	10·0247231	439	9·9752769	51
10	9·5162936	3636	10·4837064	9·5405606	4076	10·4594394	10·0247670	439	9·9752330	50
11	9·5166569	3633	10·4833431	9·5409178	4072	10·4590822	10·0248109	440	9·9751891	49
12	9·5170198	3629	10·4829802	9·5412747	4069	10·4587253	10·0248549	440	9·9751451	48
13	9·5173824	3626	10·4826176	9·5416313	4066	10·4583687	10·0248989			47
14	9·5177447	3623	10·4822553	9·5419877	4064	10·4580123	10·0249430	441	9·9750570	46
15	9·5181066	3619	10·4818934	9·5423437	4060	10·4576563	10·0249871	441	9·9750129	45
16	9·5184682	3616	10·4815318	9·5426994	4057	10·4573006	10·0250312	442	9·9749688	44
17	9·5188295	3613	10·4811705	9·5430548	4054	10·4569452	10·0250754	442	9·9749246	43
18	9·5191904	3609	10·4808096	9·5434100	4052	10·4565900	10·0251196	442	9·9748804	42
19	9·5195510	3606	10·4804490	9·5437648	4048	10·4562352	10·0251639	443	9·9748361	41
20	9·5199112	3602	10·4800888	9·5441193	4045	10·4558807	10·0252082	443	9·9747918	40
21	9·5202711	3599	10·4797289	9·5444736	4043	10·4555264	10·0252526	444	9·9747475	39
22	9·5206307	3596	10·4793693	9·5448276	4040	10·4551724	10·0252969	444	9·9747031	38
23	9·5209899	3592	10·4790101	9·5451812	4038	10·4548188	10·0253413	445	9·9746587	37
24	9·5213488	3589	10·4786512	9·5455345	4034	10·4544655	10·0253858	445	9·9746142	36
25	9·5217074	3586	10·4782926	9·5458875	4031	10·4541125	10·0254303	445	9·9745697	35
26	9·5220656	3582	10·4779344	9·5462402	4029	10·4537598	10·0254748	446	9·9745252	34
27	9·5224235	3579	10·4775765	9·5465926	4026	10·4534074	10·0255194	447	9·9744806	33
28	9·5227811	3576	10·4772189	9·5469447	4022	10·4530553	10·0255641	446	9·9744359	32
29	9·5231383	3572	10·4768617	9·5472965	4019	10·4527035	10·0256087	447	9·9743913	31
30	9·5234952	3570	10·4765047	9·5476480	4016	10·4523520	10·0256534	448	9·9743466	30
31	9·5238518	3566	10·4761482	9·5479992	4013	10·4520008	10·0256982	448	9·9743018	29
32	9·5242081	3563	10·4757919	9·5483500	4011	10·4516500	10·0257430	448	9·9742570	28
33	9·5245640	3559	10·4754360	9·5487006	4008	10·4513000	10·0257878	449	9·9742122	27
34	9·5249196	3556	10·4750804	9·5490509	4004	10·4509491	10·0258327	449	9·9741673	26
35	9·5252749	3553	10·4747251	9·5494009	4002	10·4505991	10·0258776	450	9·9741224	25
36	9·5256298	3549	10·4743702	9·5497506	3999	10·4502494	10·0259226	450	9·9740774	24
37	9·5259844	3546	10·4740156	9·5501000	3997	10·4498999	10·0259676	451	9·9740324	23
38	9·5263387	3543	10·4736613	9·5504491	3993	10·4495509	10·0260127	451	9·9739873	22
39	9·5266927	3540	10·4733073	9·5507979	3990	10·4492021	10·0260578	451	9·9739422	21
40	9·5270463	3536	10·4729537	9·5511464	3988	10·4488536	10·0261029	453	9·9738971	20
41	9·5273997	3534	10·4726003	9·5514946	3985	10·4485054	10·0261481	452	9·9738519	19
42	9·5277526	3529	10·4722474	9·5518425	3982	10·4481575	10·0261933	452	9·9738067	18
43	9·5281053	3527	10·4718947	9·5521901	3979	10·4478099	10·0262386	453	9·9737615	17
44	9·5284577	3524	10·4715423	9·5525374	3977	10·4474626	10·0262839	453	9·9737162	16
45	9·5288097	3520	10·4711903	9·5528843	3973	10·4471157	10·0263293	454	9·9736709	15
46	9·5291614	3517	10·4708386	9·5532309	3971	10·4467691	10·0263746	454	9·9736256	14
47	9·5295128	3514	10·4704872	9·5535772	3968	10·4464228	10·0264199	456	9·9735801	13
48	9·5298638	3510	10·4701362	9·5539232	3965	10·4460768	10·0264654	456	9·9735346	12
49	9·5302146	3508	10·4697854	9·5542689	3963	10·4457311	10·0265109	456	9·9734891	11
50	9·5305650	3504	10·4694350	9·5546143	3959	10·4453857	10·0265565	456	9·9734435	10
51	9·5309151	3501	10·4690849	9·5549594	3957	10·4450406	10·0266021	457	9·9733980	9
52	9·5312649	3498	10·4687351	9·5553042	3954	10·4446958	10·0266477	458	9·9733523	8
53	9·5316143	3494	10·4683857	9·5556487	3952	10·4443513	10·0266933	457	9·9733067	7
54	9·5319635	3492	10·4680365	9·5559929	3948	10·4440071	10·0267390	458	9·9732610	6
55	9·5323123	3488	10·4676877	9·5563368	3946	10·4436632	10·0267848	458	9·9732152	5
56	9·5326608	3485	10·4673392	9·5566804	3943	10·4433196	10·0268306	459	9·9731694	4
57	9·5330090	3482	10·4669910	9·5570238	3940	10·4429762	10·0268764	459	9·9731236	3
58	9·5333569	3479	10·4666431	9·5573669	3938	10·4426331	10·0269223	459	9·9730777	2
59	9·5337044	3475	10·4662956	9·5577097	3936	10·4422903	10·0269682	460	9·9730318	1
60	9·5340517	3473	10·4659483	9·5580522	3932	10·4419478	10·0270142	460	9·9729858	0
′	Cosine	Dif.	Secant	Cotang.	Dif.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

70 Degree

marfat.com

18 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·4900894	3580	10·5100176	9·5117700	4297	10·4882240	10·0217037	410	9·9782063	60
1	9·4904474	3582	10·5095526	9·5122067	4294	10·4877043	10·0218347	412	9·9781063	59
2	9·4908056	3579	10·5091944	9·5126361	4290	10·4873040	10·0218760	411	9·9781241	58
3	9·4911635	3579	10·5088365	9·5130651	4290	10·4869050	10·0219170	413	9·9780819	57
4	9·4915214	3574	10·5084786	9·5134941	4290	10·4865078	10·0219582	412	9·9780418	56
5	9·4918788	3571	10·5081212	9·5139232	4291	10·4861090	10·0219994	413	9·9780006	55
6	9·4922359	3567	10·5077641	9·5143523	4287	10·4857119	10·0220407	412	9·9779593	54
7	9·4925926	3563	10·5074074	9·5147806	4283	10·4853134	10·0220820	414	9·9779180	53
8	9·4929489	3560	10·5070511	9·5152089	4283	10·4849151	10·0221234	413	9·9778766	52
9	9·4933049	3555	10·5066951	9·5156372	4283	10·4845191	10·0221647	415	9·9778353	51
10	9·4936604	3552	10·5063396	9·5160655	4280	10·4841209	10·0222062	415	9·9777938	50
11	9·4940156	3548	10·5059844	9·5164938	4283	10·4837246	10·0222477	415	9·9777523	49
12	9·4943704	3544	10·5056296	9·5169207	4269	10·4833303	10·0222892	415	9·9777108	48
13	9·4947248	3541	10·5052752	9·5173476	4269	10·4829347	10·0223307	416	9·9776693	47
14	9·4950789	3537	10·5049211	9·5177745	4269	10·4825394	10·0223723	417	9·9776277	46
15	9·4954326	3533	10·5045674	9·5182014	4269	10·4821460	10·0224140	416	9·9775860	45
16	9·4957859	3529	10·5042141	9·5186283	4269	10·4817519	10·0224556	418	9·9775444	44
17	9·4961388	3525	10·5038612	9·5190552	4269	10·4813600	10·0224974	417	9·9775026	43
18	9·4964913	3522	10·5035087	9·5194821	4269	10·4809666	10·0225391	418	9·9774609	42
19	9·4968435	3518	10·5031565	9·5199090	4269	10·4805748	10·0225809	419	9·9774191	41
20	9·4971953	3514	10·5028047	9·5203359	4269	10·4801848	10·0226228	418	9·9773772	40
21	9·4975467	3511	10·5024533	9·5207628	4269	10·4797937	10·0226646	420	9·9773354	39
22	9·4978977	3507	10·5021023	9·5211897	4269	10·4794042	10·0227066	419	9·9772934	38
23	9·4982484	3503	10·5017516	9·5216166	4269	10·4790162	10·0227485	420	9·9772515	37
24	9·4985987	3500	10·5014013	9·5220435	4269	10·4786298	10·0227905	421	9·9772096	36
25	9·4989487	3495	10·5010513	9·5224704	4269	10·4782450	10·0228326	421	9·9771674	35
26	9·4992982	3493	10·5007018	9·5228973	4269	10·4778618	10·0228747	421	9·9771253	34
27	9·4996473	3489	10·5003527	9·5233242	4269	10·4774802	10·0229168	422	9·9770832	33
28	9·4999960	3485	10·5000040	9·5237511	4269	10·4771003	10·0229590	422	9·9770410	32
29	9·5003443	3483	10·4996557	9·5241780	4269	10·4767220	10·0230012	422	9·9769988	31
30	9·5006922	3479	10·4993078	9·5246049	4269	10·4763453	10·0230434	423	9·9769566	30
31	9·5010397	3475	10·4989603	9·5250318	4269	10·4759703	10·0230857	423	9·9769143	29
32	9·5013868	3471	10·4986132	9·5254587	4269	10·4755969	10·0231280	424	9·9768720	28
33	9·5017335	3467	10·4982665	9·5258856	4269	10·4752251	10·0231704	424	9·9768296	27
34	9·5020798	3463	10·4979202	9·5263125	4269	10·4748549	10·0232128	424	9·9767872	26
35	9·5024257	3459	10·4975743	9·5267394	4269	10·4744863	10·0232553	425	9·9767447	25
36	9·5027712	3456	10·4972288	9·5271663	4269	10·4741192	10·0232978	425	9·9767022	24
37	9·5031163	3451	10·4968837	9·5275932	4269	10·4737537	10·0233403	426	9·9766597	23
38	9·5034610	3448	10·4965390	9·5280201	4269	10·4733898	10·0233829	426	9·9766171	22
39	9·5038053	3445	10·4961947	9·5284470	4269	10·4730274	10·0234255	427	9·9765745	21
40	9·5041492	3441	10·4958508	9·5288739	4269	10·4726665	10·0234682	427	9·9765318	20
41	9·5044927	3438	10·4955073	9·5293008	4269	10·4723072	10·0235109	427	9·9764891	19
42	9·5048358	3434	10·4951642	9·5297277	4269	10·4719494	10·0235536	428	9·9764464	18
43	9·5051785	3431	10·4948215	9·5301546	4269	10·4715931	10·0235964	428	9·9764036	17
44	9·5055208	3427	10·4944792	9·5305815	4269	10·4712384	10·0236392	429	9·9763608	16
45	9·5058627	3423	10·4941373	9·5310084	4269	10·4708852	10·0236821	429	9·9763179	15
46	9·5062042	3420	10·4937958	9·5314353	4269	10·4705335	10·0237250	429	9·9762750	14
47	9·5065453	3416	10·4934547	9·5318622	4269	10·4701833	10·0237679	430	9·9762321	13
48	9·5068860	3413	10·4931140	9·5322891	4269	10·4698347	10·0238109	430	9·9761891	12
49	9·5072263	3409	10·4927737	9·5327160	4269	10·4694876	10·0238539	431	9·9761461	11
50	9·5075662	3406	10·4924338	9·5331429	4269	10·4691420	10·0238970	431	9·9761030	10
51	9·5079058	3402	10·4920942	9·5335698	4269	10·4687980	10·0239401	432	9·9760599	9
52	9·5082449	3398	10·4917551	9·5339967	4269	10·4684555	10·0239833	431	9·9760167	8
53	9·5085836	3395	10·4914164	9·5344236	4269	10·4681145	10·0240264	433	9·9759736	7
54	9·5089219	3392	10·4910781	9·5348505	4269	10·4677750	10·0240697	433	9·9759303	6
55	9·5092598	3388	10·4907402	9·5352774	4269	10·4674370	10·0241130	433	9·9758870	5
56	9·5095973	3385	10·4904027	9·5357043	4269	10·4671005	10·0241563	433	9·9758437	4
57	9·5099344	3381	10·4900656	9·5361312	4269	10·4667655	10·0241996	434	9·9758004	3
58	9·5102711	3377	10·4897289	9·5365581	4269	10·4664320	10·0242430	435	9·9757570	2
59	9·5106074	3375	10·4893926	9·5369850	4269	10·4661000	10·0242866	434	9·9757136	1
60	9·5109433	3370	10·4890567	9·5374119	4269	10·4657695	10·0243299	435	9·9756701	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

71 Degree

marfat.com

17 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·4660368		10·5340647	9·4853300		10·5146610	10·0194037		9·9805963	60
1	9·4663483	4130	10·5336617	9·4857007	4617	10·5142993	10·0194423	386	9·9805577	59
2	9·4667600	4120	10·5332301	9·4862419	4612	10·5137581	10·0194810	387	9·9805190	58
3	9·4671730	4121	10·5328270	9·4866928	4500	10·5133072	10·0195197	387	9·9804803	57
4	9·4675848	4118	10·5324152	9·4871433	4505	10·5128567	10·0195585	388	9·9804415	56
5	9·4679960	4112	10·5320040	9·4875933	4500	10·5124067	10·0195973	388	9·9804027	55
6	9·4684069	4109	10·5315931	9·4880430	4497	10·5119570	10·0196361	388	9·9803639	54
7	9·4688173	4104	10·5311827	9·4884924	4494	10·5115076	10·0196750	389	9·9803250	53
8	9·4692273	4100	10·5307727	9·4889413	4490	10·5110587	10·0197140	390	9·9802860	52
9	9·4696369	4096	10·5303631	9·4893899	4485	10·5106102	10·0197529	389	9·9802471	51
10	9·4700461	4092	10·5299539	9·4898380	4482	10·5101620	10·0197919	390	9·9802081	50
11	9·4704548	4087	10·5295452	9·4902858	4478	10·5097142	10·0198310	391	9·9801690	49
12	9·4708631	4083	10·5291369	9·4907332	4474	10·5092668	10·0198701	391	9·9801299	48
13	9·4712710	4079	10·5287290	9·4911802	4470	10·5088198	10·0199092	391	9·9800908	47
14	9·4716785	4075	10·5283215	9·4916269	4467	10·5083731	10·0199484	392	9·9800516	46
15	9·4720856	4071	10·5279144	9·4920731	4462	10·5079269	10·0199876	392	9·9800124	45
16	9·4724922	4066	10·5275078	9·4925190	4459	10·5074810	10·0200268	392	9·9799732	44
17	9·4728985	4063	10·5271015	9·4929646	4456	10·5070354	10·0200661	393	9·9799339	43
18	9·4733043	4058	10·5266957	9·4934097	4451	10·5065903	10·0201054	393	9·9798946	42
19	9·4737097	4054	10·5262903	9·4938545	4448	10·5061455	10·0201448	394	9·9798552	41
20	9·4741146	4049	10·5258854	9·4942988	4443	10·5057012	10·0201842	394	9·9798158	40
21	9·4745192	4046	10·5254808	9·4947429	4441	10·5052571	10·0202240	398	9·9797764	39
22	9·4749234	4042	10·5250766	9·4951865	4436	10·5048135	10·0202631	396	9·9797369	38
23	9·4753271	4037	10·5246729	9·4956298	4433	10·5043702	10·0203027	395	9·9796973	37
24	9·4757304	4033	10·5242696	9·4960727	4429	10·5039273	10·0203422	396	9·9796578	36
25	9·4761334	4030	10·5238666	9·4965152	4425	10·5034848	10·0203818	396	9·9796182	35
26	9·4765360	4026	10·5234641	9·4969574	4422	10·5030426	10·0204215	397	9·9795785	34
27	9·4769380	4021	10·5230620	9·4973991	4417	10·5026009	10·0204612	397	9·9795388	33
28	9·4773396	4016	10·5226601	9·4978406	4415	10·5021594	10·0205009	397	9·9794991	32
29	9·4777409	4013	10·5222591	9·4982816	4410	10·5017184	10·0205407	398	9·9794593	31
30	9·4781418	4009	10·5218582	9·4987223	4407	10·5012777	10·0205805	398	9·9794195	30
31	9·4785423	4005	10·5214577	9·4991626	4403	10·5008374	10·0206204	399	9·9793796	29
32	9·4789423	4000	10·5210577	9·4996026	4400	10·5003974	10·0206602	398	9·9793398	28
33	9·4793420	3997	10·5206580	9·5000422	4398	10·4999578	10·0207002	400	9·9792998	27
34	9·4797412	3992	10·5202588	9·5004814	4392	10·4995186	10·0207401	399	9·9792599	26
35	9·4801401	3989	10·5198599	9·5009203	4386	10·4990797	10·0207802	401	9·9792198	25
36	9·4805385	3984	10·5194615	9·5013588	4385	10·4986412	10·0208202	400	9·9791798	24
37	9·4809366	3981	10·5190634	9·5017969	4381	10·4982031	10·0208603	401	9·9791397	23
38	9·4813342	3976	10·5186658	9·5022347	4378	10·4977653	10·0209004	401	9·9790996	22
39	9·4817315	3973	10·5182685	9·5026721	4374	10·4973279	10·0209406	402	9·9790594	21
40	9·4821283	3968	10·5178717	9·5031092	4371	10·4968908	10·0209808	402	9·9790192	20
41	9·4825248	3965	10·5174752	9·5035459	4367	10·4964541	10·0210211	403	9·9789789	19
42	9·4829209	3960	10·5170792	9·5039822	4363	10·4960178	10·0210614	403	9·9789386	18
43	9·4833165	3957	10·5166835	9·5044182	4360	10·4955818	10·0211017	403	9·9788983	17
44	9·4837117	3952	10·5162883	9·5048538	4356	10·4951462	10·0211421	404	9·9788579	16
45	9·4841066	3949	10·5158934	9·5052891	4353	10·4947109	10·0211825	404	9·9788175	15
46	9·4845010	3944	10·5154990	9·5057240	4349	10·4942760	10·0212230	405	9·9787770	14
47	9·4848951	3941	10·5151049	9·5061586	4346	10·4938414	10·0212636	405	9·9787365	13
48	9·4852888	3937	10·5147112	9·5065928	4342	10·4934072	10·0213040	406	9·9786960	12
49	9·4856820	3932	10·5143180	9·5070267	4339	10·4929733	10·0213446	406	9·9786554	11
50	9·4860749	3929	10·5139251	9·5074602	4335	10·4925398	10·0213852	406	9·9786148	10
51	9·4864674	3925	10·5135326	9·5078933	4331	10·4921067	10·0214259	407	9·9785741	9
52	9·4868595	3921	10·5131405	9·5083261	4328	10·4916739	10·0214666	407	9·9785334	8
53	9·4872513	3917	10·5127488	9·5087586	4326	10·4912414	10·0215073	407	9·9784927	7
54	9·4876426	3914	10·5123574	9·5091907	4321	10·4908093	10·0215481	408	9·9784519	6
55	9·4880336	3909	10·5119665	9·5096224	4317	10·4903776	10·0215890	408	9·9784111	5
56	9·4884240	3905	10·5115760	9·5100539	4315	10·4899461	10·0216298	409	9·9783702	4
57	9·4888142	3902	10·5111858	9·5104849	4310	10·4895151	10·0216707	409	9·9783293	3
58	9·4892040	3898	10·5107960	9·5109156	4307	10·4890844	10·0217117	410	9·9782883	2
59	9·4895934	3894	10·5104066	9·5113460	4304	10·4886540	10·0217526	409	9·9782474	1
60	9·4899824	3890	10·5100176	9·5117760	4300	10·4882240	10·0217937	411	9·9782063	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

72 Degree

marfat.com

16 Degree

'	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	'
0	9·4403391	4403	10·5596609	9·4574904	4706	10·5425096	10·0171584	302	9·9828416	60
1	9·4407784	4398	10·5592216	9·4570730	4701	10·5429270	10·0171940	303	9·9828054	59
2	9·4412182	4394	10·5587818	9·4584491	4757	10·5415509	10·0172309	303	9·9827691	58
3	9·4416576	4389	10·5583424	9·4580248	4763	10·5419752	10·0172672	304	9·9827328	57
4	9·4420965	4384	10·5579035	9·4594001	4748	10·5405999	10·0173040	304	9·9826960	56
5	9·4425349	4379	10·5574651	9·4589749	4743	10·5401251	10·0173400	304	9·9826600	55
6	9·4429728	4376	10·5570272	9·4603492	4740	10·5396508	10·0173764	306	9·9826236	54
7	9·4434103	4375	10·5565897	9·4608232	4735	10·5391769	10·0174129	305	9·9825871	53
8	9·4438472	4369	10·5561528	9·4612967	4730	10·5387033	10·0174494	306	9·9825506	52
9	9·4442837	4365	10·5557163	9·4617697	4726	10·5382303	10·0174860	306	9·9825140	51
10	9·4447197	4360	10·5552803	9·4622423	4722	10·5377577	10·0175226	306	9·9824774	50
11	9·4451553	4356	10·5548447	9·4627145	4718	10·5372855	10·0175592	307	9·9824408	49
12	9·4455904	4351	10·5544096	9·4631863	4713	10·5368137	10·0175959	307	9·9824041	48
13	9·4460250	4346	10·5539750	9·4636578	4709	10·5363424	10·0176326	308	9·9823674	47
14	9·4464591	4341	10·5535409	9·4641285	4706	10·5358715	10·0176694	308	9·9823306	46
15	9·4468927	4336	10·5531073	9·4645989	4700	10·5354010	10·0177062	309	9·9822938	45
16	9·4473259	4332	10·5526741	9·4650689	4696	10·5349310	10·0177431	308	9·9822569	44
17	9·4477586	4327	10·5522414	9·4655386	4692	10·5344614	10·0177799	370	9·9822201	43
18	9·4481909	4323	10·5518091	9·4660078	4687	10·5339922	10·0178169	369	9·9821831	42
19	9·4486227	4318	10·5513773	9·4664765	4683	10·5335236	10·0178538	370	9·9821462	41
20	9·4490540	4313	10·5509460	9·4669448	4679	10·5330552	10·0178908	371	9·9821092	40
21	9·4494849	4309	10·5505151	9·4674127	4675	10·5325873	10·0179279	370	9·9820721	39
22	9·4499153	4304	10·5500847	9·4678802	4671	10·5321198	10·0179649	372	9·9820351	38
23	9·4503452	4299	10·5496548	9·4683473	4666	10·5316527	10·0180021	371	9·9819979	37
24	9·4507747	4295	10·5492253	9·4688139	4662	10·5311861	10·0180392	372	9·9819608	36
25	9·4512037	4290	10·5487963	9·4692801	4658	10·5307199	10·0180764	373	9·9819236	35
26	9·4516322	4285	10·5483678	9·4697459	4653	10·5302541	10·0181137	373	9·9818863	34
27	9·4520603	4281	10·5479397	9·4702112	4650	10·5297888	10·0181510	373	9·9818490	33
28	9·4524879	4276	10·5475121	9·4706762	4645	10·5293238	10·0181883	373	9·9818117	32
29	9·4529151	4272	10·5470849	9·4711407	4641	10·5288593	10·0182256	374	9·9817744	31
30	9·4533418	4267	10·5466582	9·4716048	4637	10·5283952	10·0182630	376	9·9817370	30
31	9·4537681	4263	10·5462319	9·4720685	4633	10·5279315	10·0183005	375	9·9816995	29
32	9·4541939	4258	10·5458061	9·4725318	4629	10·5274682	10·0183380	375	9·9816620	28
33	9·4546192	4253	10·5453808	9·4729947	4625	10·5270053	10·0183755	375	9·9816245	27
34	9·4550441	4249	10·5449559	9·4734572	4620	10·5265428	10·0184130	376	9·9815870	26
35	9·4554686	4245	10·5445314	9·4739192	4616	10·5260808	10·0184506	377	9·9815494	25
36	9·4558926	4240	10·5441074	9·4743808	4613	10·5256192	10·0184883	377	9·9815117	24
37	9·4563161	4235	10·5436839	9·4748421	4608	10·5251579	10·0185260	377	9·9814740	23
38	9·4567392	4231	10·5432608	9·4753029	4604	10·5246971	10·0185637	377	9·9814363	22
39	9·4571618	4226	10·5428382	9·4757633	4600	10·5242367	10·0186014	378	9·9813986	21
40	9·4575840	4222	10·5424160	9·4762233	4596	10·5237767	10·0186392	379	9·9813608	20
41	9·4580058	4218	10·5419942	9·4766829	4592	10·5233171	10·0186771	379	9·9813229	19
42	9·4584271	4213	10·5415729	9·4771421	4588	10·5228579	10·0187150	379	9·9812850	18
43	9·4588480	4209	10·5411520	9·4776009	4583	10·5223991	10·0187529	380	9·9812471	17
44	9·4592684	4204	10·5407316	9·4780592	4580	10·5219408	10·0187909	380	9·9812091	16
45	9·4596884	4200	10·5403116	9·4785172	4576	10·5214828	10·0188289	380	9·9811711	15
46	9·4601079	4196	10·5398921	9·4789748	4571	10·5210252	10·0188669	381	9·9811331	14
47	9·4605270	4191	10·5394730	9·4794319	4568	10·5205681	10·0189050	381	9·9810950	13
48	9·4609456	4186	10·5390544	9·4798887	4564	10·5201113	10·0189431	382	9·9810569	12
49	9·4613638	4182	10·5386362	9·4803451	4560	10·5196549	10·0189813	382	9·9810187	11
50	9·4617816	4178	10·5382184	9·4808011	4555	10·5191989	10·0190196	382	9·9809805	10
51	9·4621989	4173	10·5378011	9·4812566	4552	10·5187434	10·0190577	383	9·9809423	9
52	9·4626158	4169	10·5373842	9·4817118	4548	10·5182882	10·0190960	383	9·9809040	8
53	9·4630323	4165	10·5369677	9·4821666	4544	10·5178334	10·0191343	384	9·9808657	7
54	9·4634483	4160	10·5365517	9·4826210	4540	10·5173790	10·0191727	384	9·9808273	6
55	9·4638639	4156	10·5361361	9·4830750	4536	10·5169250	10·0192111	384	9·9807889	5
56	9·4642790	4151	10·5357210	9·4835286	4532	10·5164714	10·0192496	385	9·9807505	4
57	9·4646937	4148	10·5353063	9·4839818	4528	10·5160182	10·0192880	385	9·9807120	3
58	9·4651081	4143	10·5348919	9·4844346	4524	10·5155654	10·0193265	386	9·9806735	2
59	9·4655219	4138	10·5344781	9·4848870	4520	10·5151130	10·0193651	386	9·9806349	1
60	9·4659353	4134	10·5340647	9·4853390		10·5146610	10·0194037	386	9·9805963	0
'	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	'

73 Degree

marfat.com

15 Degree

'	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	'
0	9·4129962	4712	10·5870038	9·4290525	5060	10·5719475	10·0150562	339	9·9849438	60
1	9·4134674	4707	10·5865326	9·4295575	5046	10·5714425	10·0150901	339	9·9849099	59
2	9·4139381	4701	10·5860619	9·4300621	5040	10·5709379	10·0151240	340	9·9848760	58
3	9·4144082	4696	10·5855918	9·4305661	5036	10·5704339	10·0151580	339	9·9848420	57
4	9·4148778	4690	10·5851222	9·4310697	5030	10·5699303	10·0151919	341	9·9848081	56
5	9·4153468	4684	10·5846532	9·4315727	5026	10·5694273	10·0152260	340	9·9847740	55
6	9·4158152	4680	10·5841848	9·4320753	5020	10·5689247	10·0152600	341	9·9847400	54
7	9·4162832	4674	10·5837168	9·4325773	5016	10·5684227	10·0152941	342	9·9847059	53
8	9·4167506	4668	10·5832494	9·4330789	5010	10·5679211	10·0153283	342	9·9846717	52
9	9·4172174	4663	10·5827826	9·4335799	5005	10·5674201	10·0153625	342	9·9846376	51
10	9·4176837	4658	10·5823163	9·4340804	5001	10·5669196	10·0153967	343	9·9846033	50
11	9·4181495	4653	10·5818505	9·4345805	4995	10·5664195	10·0154310	343	9·9845690	49
12	9·4186148	4647	10·5813852	9·4350800	4991	10·5659200	10·0154653	343	9·9845347	48
13	9·4190795	4641	10·5809205	9·4355791	4986	10·5654209	10·0154996	344	9·9845004	47
14	9·4195436	4637	10·5804564	9·4360776	4981	10·5649224	10·0155340	344	9·9844660	46
15	9·4200073	4631	10·5799927	9·4365757	4976	10·5644243	10·0155684	345	9·9844316	45
16	9·4204704	4626	10·5795296	9·4370733	4971	10·5639267	10·0156029	345	9·9843971	44
17	9·4209330	4620	10·5790670	9·4375704	4966	10·5634296	10·0156374	345	9·9843626	43
18	9·4213950	4616	10·5786050	9·4380670	4961	10·5629330	10·0156719	346	9·9843281	42
19	9·4218566	4610	10·5781434	9·4385631	4958	10·5624369	10·0157065	346	9·9842935	41
20	9·4223176	4604	10·5776824	9·4390587	4951	10·5619413	10·0157411	347	9·9842589	40
21	9·4227780	4600	10·5772220	9·4395538	4947	10·5614462	10·0157758	347	9·9842242	39
22	9·4232380	4594	10·5767620	9·4400485	4941	10·5609515	10·0158105	347	9·9841896	38
23	9·4236974	4589	10·5763026	9·4405426	4937	10·5604574	10·0158452	348	9·9841548	37
24	9·4241563	4584	10·5758437	9·4410363	4932	10·5599637	10·0158800	348	9·9841200	36
25	9·4246147	4579	10·5753853	9·4415295	4927	10·5594706	10·0159148	349	9·9840852	35
26	9·4250725	4573	10·5749274	9·4420223	4923	10·5589778	10·0159497	349	9·9840503	34
27	9·4255299	4568	10·5744701	9·4425145	4917	10·5584856	10·0159846	349	9·9840154	33
28	9·4259867	4563	10·5740133	9·4430062	4913	10·5579939	10·0160196	350	9·9839805	32
29	9·4264430	4558	10·5735570	9·4434975	4909	10·5575026	10·0160546	350	9·9839454	31
30	9·4268988	4553	10·5731012	9·4439883	4902	10·5570117	10·0160896	350	9·9839105	30
31	9·4273541	4548	10·5726459	9·4444786	4899	10·5565214	10·0161246	351	9·9838755	29
32	9·4278089	4542	10·5721911	9·4449685	4894	10·5560318	10·0161596	352	9·9838404	28
33	9·4282631	4538	10·5717369	9·4454579	4889	10·5555427	10·0161948	351	9·9838052	27
34	9·4287169	4532	10·5712831	9·4459468	4884	10·5550543	10·0162299	353	9·9837701	26
35	9·4291701	4527	10·5708299	9·4464352	4880	10·5545663	10·0162652	352	9·9837348	25
36	9·4296228	4522	10·5703772	9·4469232	4875	10·5540788	10·0163004	353	9·9836996	24
37	9·4300750	4517	10·5699250	9·4474107	4871	10·5535917	10·0163357	353	9·9836643	23
38	9·4305267	4512	10·5694733	9·4478978	4866	10·5531052	10·0163710	354	9·9836290	22
39	9·4309779	4507	10·5690221	9·4483843	4861	10·5526191	10·0164064	354	9·9835936	21
40	9·4314286	4502	10·5685714	9·4488704	4857	10·5521335	10·0164418	355	9·9835582	20
41	9·4318788	4497	10·5681212	9·4493561	4852	10·5516483	10·0164773	355	9·9835227	19
42	9·4323285	4492	10·5676715	9·4498413	4847	10·5511637	10·0165128	356	9·9834872	18
43	9·4327777	4487	10·5672223	9·4503260	4842	10·5506795	10·0165483	356	9·9834517	17
44	9·4332264	4482	10·5667736	9·4508102	4838	10·5501958	10·0165839	356	9·9834161	16
45	9·4336746	4477	10·5663254	9·4512940	4834	10·5497060	10·0166195	356	9·9833806	15
46	9·4341223	4471	10·5658777	9·4517774	4828	10·5492293	10·0166551	357	9·9833449	14
47	9·4345694	4467	10·5654306	9·4522602	4825	10·5487468	10·0166908	357	9·9833092	13
48	9·4350161	4462	10·5649839	9·4527427	4819	10·5482673	10·0167265	358	9·9832735	12
49	9·4354623	4457	10·5645377	9·4532246	4815	10·5477751	10·0167623	358	9·9832377	11
50	9·4359080	4452	10·5640920	9·4537061	4811	10·5472930	10·0167981	358	9·9832019	10
51	9·4363532	4448	10·5636468	9·4541872	4806	10·5468124	10·0168339	359	9·9831661	9
52	9·4367980	4442	10·5632020	9·4546678	4801	10·5463322	10·0168698	360	9·9831302	8
53	9·4372422	4437	10·5627578	9·4551479	4797	10·5458521	10·0169058	359	9·9830942	7
54	9·4376859	4433	10·5623141	9·4556276	4793	10·5453724	10·0169417	360	9·9830583	6
55	9·4381292	4427	10·5618708	9·4561069	4788	10·5448931	10·0169777	361	9·9830223	5
56	9·4385719	4423	10·5614281	9·4565857	4784	10·5444143	10·0170138	361	9·9829862	4
57	9·4390142	4418	10·5609858	9·4570641	4779	10·5439359	10·0170499	361	9·9829501	3
58	9·4394560	4413	10·5605440	9·4575420	4774	10·5434580	10·0170860	362	9·9829140	2
59	9·4398973	4408	10·5601027	9·4580194	4770	10·5429806	10·0171222	362	9·9828778	1
60	9·4403381		10·5596619	9·4584964		10·5425036	10·0171584	362	9·9828416	0
'	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	'

74 Degree

marfat.com

14 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang	Diff.	Cotang	Secant	Fa	Cosine	′
0	9·3836752	6063	10·6163249	9·3907711	6378	10·6092289	10·0130959	316	9·9869041	60
1	9·3841815	6068	10·6158185	9·3914089	6374	10·6085911	10·0131274	316	9·9868726	59
2	9·3846878	6061	10·6153127	9·3920463	6307	10·6079537	10·0131590	316	9·9868410	58
3	9·3851924	6046	10·6148076	9·3926833	6301	10·6073170	10·0131906	316	9·9868094	57
4	9·3856969	6059	10·6143031	9·3933201	6360	10·6066800	10·0132222	317	9·9867778	56
5	9·3862028	6052	10·6137991	9·3939567	6340	10·6060433	10·0132539	317	9·9867461	55
6	9·3867040	6027	10·6132960	9·3945896	6344	10·6054104	10·0132856	317	9·9867144	54
7	9·3872067	6020	10·6127938	9·3952240	6338	10·6047760	10·0133173	318	9·9866827	53
8	9·3877087	6014	10·6122918	9·3958578	6332	10·6041422	10·0133491	318	9·9866509	52
9	9·3882101	6008	10·6117899	9·3964910	6327	10·6035090	10·0133809	319	9·9866191	51
10	9·3887109	6001	10·6112891	9·3971237	6321	10·6028763	10·0134128	319	9·9865872	50
11	9·3892111	4996	10·6107896	9·3977558	6315	10·6022442	10·0134447	320	9·9865553	49
12	9·3897106	4990	10·6102904	9·3983873	6309	10·6016127	10·0134767	320	9·9865233	48
13	9·3902096	4988	10·6097904	9·3990182	6304	10·6009818	10·0135087	320	9·9864913	47
14	9·3907079	4978	10·6092921	9·3996486	6298	10·6003514	10·0135407	320	9·9864593	46
15	9·3912057	4971	10·6087943	9·4002784	6292	10·5997216	10·0135727	321	9·9864273	45
16	9·3917028	4965	10·6082972	9·4009076	6287	10·5990924	10·0136048	322	9·9863952	44
17	9·3921993	4959	10·6078007	9·4015363	6281	10·5984637	10·0136370	322	9·9863630	43
18	9·3926952	4953	10·6073048	9·4021644	6275	10·5978360	10·0136692	322	9·9863308	42
19	9·3931905	4947	10·6068095	9·4027919	6270	10·5972081	10·0137014	323	9·9862986	41
20	9·3936852	4942	10·6063148	9·4034189	6264	10·5965811	10·0137337	323	9·9862663	40
21	9·3941794	4936	10·6058206	9·4040453	6259	10·5959547	10·0137660	323	9·9862340	39
22	9·3946729	4929	10·6053271	9·4046712	6253	10·5953288	10·0137983	324	9·9862017	38
23	9·3951658	4923	10·6048342	9·4052965	6247	10·5947035	10·0138307	324	9·9861693	37
24	9·3956581	4918	10·6043419	9·4059212	6242	10·5940788	10·0138631	324	9·9861369	36
25	9·3961499	4911	10·6038501	9·4065454	6236	10·5934546	10·0138955	325	9·9861045	35
26	9·3966410	4906	10·6033590	9·4071690	6231	10·5928310	10·0139280	326	9·9860720	34
27	9·3971315	4900	10·6028685	9·4077921	6225	10·5922079	10·0139606	325	9·9860394	33
28	9·3976215	4894	10·6023785	9·4084146	6220	10·5915854	10·0139931	327	9·9860069	32
29	9·3981109	4887	10·6018891	9·4090365	6215	10·5909635	10·0140258	326	9·9859742	31
30	9·3985996	4882	10·6014004	9·4096581	6208	10·5903419	10·0140584	327	9·9859416	30
31	9·3990878	4876	10·6009122	9·4102789	6204	10·5897211	10·0140911	327	9·9859089	29
32	9·3995754	4871	10·6004246	9·4108993	6198	10·5891007	10·0141238	328	9·9858762	28
33	9·4000625	4864	10·5999376	9·4115191	6192	10·5884809	10·0141566	328	9·9858434	27
34	9·4005490	4859	10·5994511	9·4121383	6187	10·5878617	10·0141894	329	9·9858106	26
35	9·4010348	4853	10·5989652	9·4127570	6182	10·5872430	10·0142223	328	9·9857777	25
36	9·4015201	4847	10·5984799	9·4133752	6176	10·5866248	10·0142551	330	9·9857449	24
37	9·4020048	4841	10·5979952	9·4139928	6171	10·5860072	10·0142881	329	9·9857119	23
38	9·4024889	4835	10·5975111	9·4146099	6166	10·5853901	10·0143210	330	9·9856790	22
39	9·4029724	4830	10·5970276	9·4152265	6160	10·5847735	10·0143540	331	9·9856460	21
40	9·4034554	4824	10·5965446	9·4158425	6155	10·5841575	10·0143871	331	9·9856129	20
41	9·4039378	4818	10·5960622	9·4164580	6149	10·5835420	10·0144202	331	9·9855798	19
42	9·4044196	4813	10·5955804	9·4170729	6145	10·5829271	10·0144533	332	9·9855467	18
43	9·4049009	4807	10·5951091	9·4176874	6139	10·5823126	10·0144865	332	9·9855135	17
44	9·4053816	4801	10·5946184	9·4183013	6133	10·5816987	10·0145197	332	9·9854803	16
45	9·4058617	4796	10·5941383	9·4189146	6128	10·5810854	10·0145529	333	9·9854471	15
46	9·4063413	4790	10·5936587	9·4195275	6123	10·5804725	10·0145862	333	9·9854138	14
47	9·4068203	4784	10·5931797	9·4201399	6117	10·5798602	10·0146196	334	9·9853805	13
48	9·4072987	4779	10·5927013	9·4207518	6113	10·5792485	10·0146529	333	9·9853471	12
49	9·4077766	4773	10·5922234	9·4213632	6107	10·5786372	10·0146862	335	9·9853138	11
50	9·4082539	4767	10·5917461	9·4219740	6103	10·5780265	10·0147197	335	9·9852803	10
51	9·4087306	4762	10·5912694	9·4225843	6097	10·5774162	10·0147532	335	9·9852468	9
52	9·4092068	4756	10·5907932	9·4231940	6091	10·5768060	10·0147867	336	9·9852133	8
53	9·4096824	4751	10·5903176	9·4238032	6087	10·5761968	10·0148202	336	9·9851798	7
54	9·4101575	4745	10·5898425	9·4244118	6081	10·5755882	10·0148538	337	9·9851462	6
55	9·4106320	4739	10·5893680	9·4250199	6077	10·5749800	10·0148875	336	9·9851125	5
56	9·4111060	4734	10·5888941	9·4256274	6071	10·5743726	10·0149211	337	9·9850789	4
57	9·4115793	4729	10·5884207	9·4262343	6066	10·5737658	10·0149548	338	9·9850452	3
58	9·4120522	4723	10·5879478	9·4268408	6061	10·5731592	10·0149886	338	9·9850114	2
59	9·4125246	4717	10·5874755	9·4274469	6056	10·5725531	10·0150224	339	9·9849776	1
60	9·4129962		10·5870038	9·4280525		10·5719475	10·0150562		9·9849438	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

75 Degree

marfat.com

13 Degree

'	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	'
0	9·3520880		10·6479120	9·3039041		10·6960359	10·0112761		9·9887239	60
1	9·3526349	5469	10·6473051	9·3050401	5760	10·6360599	10·0113053	292	9·9886947	59
2	9·3531810	5461	10·6468190	9·3061755	5754	10·6350845	10·0113345	292	9·9886656	58
3	9·3537264	5454	10·6462736	9·3073101	5746	10·6340999	10·0113637	292	9·9886363	57
4	9·3542710	5446	10·6457290	9·3084441	5740	10·6331259	10·0113930	293	9·9886070	56
5	9·3548150	5440	10·6451850	9·3095774	5733	10·6321526	10·0114224	294	9·9885776	55
		5432			5726			294		
6	9·3553582		10·6446418	9·3107100		10·6311800	10·0114518		9·9885482	54
7	9·3559007	5425	10·6440993	9·3118419	5719	10·6302081	10·0114812	294	9·9885188	53
8	9·3564426	5419	10·6435574	9·3129732	5713	10·6292368	10·0115106	294	9·9884894	52
9	9·3569836	5410	10·6430164	9·3141038	5706	10·6282662	10·0115401	295	9·9884599	51
10	9·3575240	5404	10·6424760	9·3152337	5699	10·6272963	10·0115697	296	9·9884303	50
		5397			5692			295		
11	9·3580637		10·6419363	9·3163629		10·6263271	10·0115992		9·9884008	49
12	9·3586027	5390	10·6413973	9·3174915	5686	10·6253585	10·0116288	296	9·9883712	48
13	9·3591409	5382	10·6408591	9·3186194	5679	10·6243906	10·0116585	297	9·9883415	47
14	9·3596785	5376	10·6403215	9·3197467	5673	10·6234233	10·0116882	297	9·9883118	46
15	9·3602154	5369	10·6397846	9·3208733	5666	10·6224567	10·0117179	297	9·9882821	45
		5361			5660			298		
16	9·3607515		10·6392485	9·3219992		10·6214907	10·0117477		9·9882523	44
17	9·3612870	5355	10·6387130	9·3231245	5653	10·6205255	10·0117775	298	9·9882225	43
18	9·3618217	5347	10·6381783	9·3242491	5646	10·6195609	10·0118073	298	9·9881927	42
19	9·3623558	5341	10·6376442	9·3253730	5639	10·6185970	10·0118372	299	9·9881628	41
20	9·3628892	5334	10·6371108	9·3264963	5633	10·6176337	10·0118671	299	9·9881329	40
		5327			5627			300		
21	9·3634219		10·6365781	9·3276189		10·6166710	10·0118971		9·9881029	39
22	9·3639539	5320	10·6360461	9·3287410	5620	10·6157090	10·0119271	300	9·9880729	38
23	9·3644852	5313	10·6355148	9·3298624	5613	10·6147477	10·0119571	300	9·9880429	37
24	9·3650158	5306	10·6349842	9·3309832	5607	10·6137870	10·0119872	301	9·9880128	36
25	9·3655458	5300	10·6344542	9·3321034	5601	10·6128269	10·0120173	301	9·9879827	35
		5292			5594			302		
26	9·3660750		10·6339250	9·3332229		10·6118675	10·0120475		9·9879525	34
27	9·3666036	5286	10·6333964	9·3343418	5588	10·6109087	10·0120777	302	9·9879223	33
28	9·3671315	5279	10·6328685	9·3354601	5581	10·6099506	10·0121079	302	9·9878921	32
29	9·3676587	5272	10·6323413	9·3365778	5575	10·6089931	10·0121382	303	9·9878618	31
30	9·3681853	5266	10·6318147	9·3376949	5568	10·6080363	10·0121685	303	9·9878316	30
		5258			5562			303		
31	9·3687111		10·6312889	9·3388113		10·6070800	10·0121988		9·9878012	29
32	9·3692363	5252	10·6307637	9·3399271	5555	10·6061245	10·0122292	304	9·9877708	28
33	9·3697608	5245	10·6302392	9·3410423	5550	10·6051696	10·0122596	304	9·9877404	27
34	9·3702847	5239	10·6297153	9·3421569	5543	10·6042153	10·0122901	305	9·9877099	26
35	9·3708079	5232	10·6291921	9·3432708	5537	10·6032616	10·0123206	305	9·9876794	25
		5225			5531			305		
36	9·3713304		10·6286696	9·3443841		10·6023084	10·0123512		9·9876488	24
37	9·3718523	5219	10·6281477	9·3454968	5524	10·6013560	10·0123817	305	9·9876183	23
38	9·3723735	5212	10·6276265	9·3466088	5518	10·6004042	10·0124124	307	9·9875876	22
39	9·3728940	5205	10·6271060	9·3477203	5512	10·5994530	10·0124430	306	9·9875570	21
40	9·3734139	5199	10·6265861	9·3488312	5506	10·5985024	10·0124737	307	9·9875263	20
		5192			5500			308		
41	9·3739331		10·6260669	9·3499414		10·5975524	10·0125045		9·9874955	19
42	9·3744517	5186	10·6255483	9·3510510	5493	10·5966030	10·0125352	307	9·9874648	18
43	9·3749696	5179	10·6250304	9·3521600	5487	10·5956543	10·0125661	309	9·9874339	17
44	9·3754868	5172	10·6245132	9·3532684	5481	10·5947061	10·0125969	308	9·9874031	16
45	9·3760034	5166	10·6239966	9·3543762	5475	10·5937586	10·0126278	309	9·9873722	15
		5160			5469			309		
46	9·3765194		10·6234806	9·3554834		10·5928117	10·0126587		9·9873413	14
47	9·3770347	5153	10·6229653	9·3565900	5463	10·5918654	10·0126897	310	9·9873103	13
48	9·3775493	5146	10·6224507	9·3576960	5456	10·5909197	10·0127207	310	9·9872793	12
49	9·3780633	5140	10·6219367	9·3588015	5451	10·5899746	10·0127518	311	9·9872482	11
50	9·3785767	5134	10·6214233	9·3599063	5444	10·5890301	10·0127829	311	9·9872171	10
		5127			5439			311		
51	9·3790894		10·6209106	9·3610106		10·5880862	10·0128140		9·9871860	9
52	9·3796015	5121	10·6203985	9·3621143	5432	10·5871429	10·0128451	311	9·9871549	8
53	9·3801129	5114	10·6198871	9·3632173	5427	10·5862002	10·0128764	313	9·9871236	7
54	9·3806237	5108	10·6193763	9·3643198	5420	10·5852581	10·0129076	312	9·9870924	6
55	9·3811339	5102	10·6188661	9·3654217	5414	10·5843166	10·0129389	313	9·9870611	5
		5095			5409			313		
56	9·3816434		10·6183566	9·3665230		10·5833757	10·0129702		9·9870298	4
57	9·3821523	5089	10·6178477	9·3676237	5402	10·5824354	10·0130016	314	9·9869984	3
58	9·3826605	5082	10·6173395	9·3687238	5397	10·5814957	10·0130330	314	9·9869670	2
59	9·3831682	5077	10·6168318	9·3698233	5391	10·5805567	10·0130644	314	9·9869356	1
60	9·3836752	5070	10·6163248	9·3709222	5385	10·5796182	10·0130959	315	9·9869041	0
'	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	'

76 Degree

marfat.com

12 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9·3178789	5939	10·6821211	9·3274746	6208	10·6725256	10·0095956	269	9·9904044	60
1	9·3184728	5931	10·6815272	9·3280953	6200	10·6719047	10·0096225	269	9·9903775	59
2	9·3190660	5922	10·6809341	9·3287153	6192	10·6712847	10·0096494	269	9·9903506	58
3	9·3196581	5914	10·6803419	9·3293345	6183	10·6706655	10·0096763	270	9·9903237	57
4	9·3202496	5905	10·6797506	9·3299528	6176	10·6700472	10·0097033	270	9·9902967	56
5	9·3208400	5897	10·6791600	9·3305704	6168	10·6694296	10·0097303	271	9·9902697	55
6	9·3214297	5889	10·6785703	9·3311872	6159	10·6688128	10·0097574	271	9·9902426	54
7	9·3220186	5880	10·6779814	9·3318031	6152	10·6681969	10·0097845	272	9·9902155	53
8	9·3226066	5872	10·6773934	9·3324183	6144	10·6675817	10·0098117	271	9·9901883	52
9	9·3231938	5864	10·6768062	9·3330327	6136	10·6669673	10·0098389	273	9·9901612	51
10	9·3237802	5855	10·6762198	9·3336463	6128	10·6663537	10·0098661	272	9·9901339	50
11	9·3243657	5848	10·6756343	9·3342591	6120	10·6657409	10·0098933	273	9·9901067	49
12	9·3249505	5839	10·6750495	9·3348711	6112	10·6651289	10·0099206	273	9·9900794	48
13	9·3255344	5830	10·6744656	9·3354823	6104	10·6645177	10·0099479	274	9·9900521	47
14	9·3261174	5823	10·6738826	9·3360927	6097	10·6639073	10·0099753	274	9·9900247	46
15	9·3266997	5814	10·6733003	9·3367024	6089	10·6632976	10·0100027	276	9·9899973	45
16	9·3272811	5806	10·6727189	9·3373113	6081	10·6626887	10·0100302	275	9·9899698	44
17	9·3278617	5799	10·6721383	9·3379194	6073	10·6620806	10·0100577	276	9·9899423	43
18	9·3284416	5790	10·6715584	9·3385267	6066	10·6614733	10·0100852	276	9·9899148	42
19	9·3290206	5782	10·6709794	9·3391333	6058	10·6608667	10·0101127	276	9·9898873	41
20	9·3295988	5773	10·6704012	9·3397391	6050	10·6602609	10·0101403	277	9·9898597	40
21	9·3301761	5766	10·6698239	9·3403441	6043	10·6596559	10·0101680	277	9·9898320	39
22	9·3307527	5758	10·6692473	9·3409484	6035	10·6590516	10·0101957	277	9·9898043	38
23	9·3313286	5750	10·6686715	9·3415519	6027	10·6584481	10·0102234	277	9·9897766	37
24	9·3319036	5742	10·6680965	9·3421546	6020	10·6578454	10·0102511	278	9·9897489	36
25	9·3324777	5734	10·6675223	9·3427566	6012	10·6572434	10·0102789	279	9·9897211	35
26	9·3330511	5726	10·6669489	9·3433578	6005	10·6566422	10·0103068	278	9·9896932	34
27	9·3336237	5718	10·6663763	9·3439583	5997	10·6560417	10·0103346	280	9·9896654	33
28	9·3341955	5710	10·6658045	9·3445580	5990	10·6554420	10·0103626	279	9·9896374	32
29	9·3347665	5703	10·6652335	9·3451570	5982	10·6548430	10·0103905	280	9·9896096	31
30	9·3353368	5694	10·6646632	9·3457552	5975	10·6542448	10·0104185	280	9·9895815	30
31	9·3359062	5687	10·6640938	9·3463527	5967	10·6536473	10·0104465	281	9·9895535	29
32	9·3364749	5679	10·6635251	9·3469494	5960	10·6530506	10·0104746	281	9·9895254	28
33	9·3370428	5671	10·6629572	9·3475454	5953	10·6524546	10·0105027	281	9·9894973	27
34	9·3376099	5663	10·6623901	9·3481407	5945	10·6518593	10·0105308	282	9·9894692	26
35	9·3381762	5656	10·6618238	9·3487352	5938	10·6512648	10·0105590	282	9·9894410	25
36	9·3387418	5647	10·6612582	9·3493290	5930	10·6506710	10·0105872	283	9·9894128	24
37	9·3393065	5641	10·6606935	9·3499220	5923	10·6500780	10·0106155	283	9·9893845	23
38	9·3398706	5632	10·6601294	9·3505143	5916	10·6494857	10·0106439	283	9·9893562	22
39	9·3404338	5625	10·6595662	9·3511059	5909	10·6488941	10·0106721	284	9·9893279	21
40	9·3409963	5617	10·6590037	9·3516968	5901	10·6483032	10·0107005	284	9·9892996	20
41	9·3415580	5610	10·6584420	9·3522870	5894	10·6477131	10·0107289	284	9·9892711	19
42	9·3421190	5602	10·6578810	9·3528765	5887	10·6471237	10·0107573	285	9·9892427	18
43	9·3426792	5594	10·6573208	9·3534650	5880	10·6465350	10·0107858	286	9·9892142	17
44	9·3432386	5587	10·6567614	9·3540530	5872	10·6459470	10·0108144	285	9·9891856	16
45	9·3437973	5579	10·6562027	9·3546402	5865	10·6453598	10·0108429	286	9·9891571	15
46	9·3443552	5572	10·6556448	9·3552267	5858	10·6447733	10·0108715	287	9·9891285	14
47	9·3449124	5564	10·6550876	9·3558126	5851	10·6441874	10·0109002	287	9·9890998	13
48	9·3454688	5557	10·6545312	9·3563977	5844	10·6436023	10·0109289	287	9·9890711	12
49	9·3460245	5549	10·6539755	9·3569821	5837	10·6430179	10·0109576	287	9·9890424	11
50	9·3465794	5542	10·6534206	9·3575658	5829	10·6424342	10·0109863	288	9·9890137	10
51	9·3471336	5534	10·6528664	9·3581487	5823	10·6418513	10·0110151	289	9·9889849	9
52	9·3476870	5527	10·6523130	9·3587310	5816	10·6412690	10·0110440	290	9·9889560	8
53	9·3482397	5520	10·6517603	9·3593126	5809	10·6406874	10·0110729	289	9·9889271	7
54	9·3487917	5512	10·6512083	9·3598935	5801	10·6401065	10·0111018	289	9·9888982	6
55	9·3493429	5505	10·6506571	9·3604736	5795	10·6395264	10·0111307	290	9·9888693	5
56	9·3498934	5498	10·6501063	9·3610531	5788	10·6389469	10·0111597	290	9·9888403	4
57	9·3504432	5490	10·6495569	9·3616319	5781	10·6383681	10·0111887	291	9·9888113	3
58	9·3509922	5483	10·6490078	9·3622100	5774	10·6377900	10·0112178	291	9·9887822	2
59	9·3515405	5475	10·6484595	9·3627874	5767	10·6372126	10·0112469	292	9·9887531	1
60	9·3520880		10·6479120	9·3633641		10·6366359	10·0112761		9·9887239	0
′	Cosine	Diff	Secant	Cotang.	Diff.	Tang	Cosec.	D.	Sine	′

77 Degree

marfat.com

11 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang	Diff.	Cotang	Secant	D.	Cosine	′
0	9·2805988	0495	10·7194012	9·2988523	6740	10·7113477	10·0090534	246	9·9919466	60
1	9·2812483	0484	10·7187517	9·2893203	6710	10·7106737	10·0080790	246	9·9919220	59
2	9·2818967	0471	10·7181033	9·2899913	6720	10·7100007	10·0081026	247	9·9918974	58
3	9·2825441	0461	10·7174559	9·2906713	0711	10·7093297	10·0081273	247	9·9918727	57
4	9·2831905	0454	10·7168095	9·2913424	0702	10·7086576	10·0081520	247	9·9918480	56
5	9·2838350	0444	10·7161041	9·2920126	6001	10·7079874	10·0081767	247	9·9918233	55
6	9·2844803	0434	10·7155197	9·2926817	6083	10·7073183	10·0082014	249	9·9917986	54
7	9·2851237	0424	10·7148763	9·2933600	6072	10·7066500	10·0082263	248	9·9917737	53
8	9·2857661	0415	10·7142339	9·2940172	6064	10·7059829	10·0082511	249	9·9917489	52
9	9·2864076	0401	10·7135924	9·2946836	6053	10·7053164	10·0082760	249	9·9917240	51
10	9·2870480	0395	10·7129520	9·2953489	6045	10·7046511	10·0083009	250	9·9916991	50
11	9·2876875	0385	10·7123125	9·2960134	6035	10·7039906	10·0083259	249	9·9916741	49
12	9·2883260	0376	10·7116740	9·2966769	6026	10·7033231	10·0083508	251	9·9916492	48
13	9·2889636	0365	10·7110364	9·2973395	6016	10·7026605	10·0083759	251	9·9916241	47
14	9·2896001	0354	10·7103999	9·2980011	6007	10·7019989	10·0084010	251	9·9915990	46
15	9·2902357	0347	10·7097643	9·2986618	6595	10·7013382	10·0084261	251	9·9915739	45
16	9·2908704	0336	10·7091296	9·2993216	0588	10·7006784	10·0084512	252	9·9915488	44
17	9·2915040	0327	10·7084960	9·2999804	6579	10·7000196	10·0084764	252	9·9915236	43
18	9·2921367	0318	10·7078633	9·3006383	6571	10·6993617	10·0085016	253	9·9914984	42
19	9·2927685	0308	10·7072315	9·3012954	0560	10·6987046	10·0085269	253	9·9914731	41
20	9·2933993	0299	10·7066007	9·3019514	6552	10·6980486	10·0085522	253	9·9914478	40
21	9·2940291	0289	10·7059709	9·3026066	6543	10·6973934	10·0085775	254	9·9914225	39
22	9·2946580	0279	10·7053420	9·3032609	6534	10·6967391	10·0086029	264	9·9913971	38
23	9·2952859	0270	10·7047141	9·3039143	6524	10·6960857	10·0086283	256	9·9913717	37
24	9·2959129	0261	10·7040871	9·3045667	6516	10·6954333	10·0086538	256	9·9913462	36
25	9·2965390	0251	10·7034610	9·3052183	6506	10·6947817	10·0086793	255	9·9913207	35
26	9·2971641	0242	10·7028359	9·3058689	6498	10·6941311	10·0087048	256	9·9912952	34
27	9·2977883	0233	10·7022117	9·3065187	6488	10·6934813	10·0087304	256	9·9912696	33
28	9·2984116	0223	10·7015884	9·3071675	6480	10·6928325	10·0087560	256	9·9912440	32
29	9·2990339	0214	10·7009661	9·3078155	6471	10·6921845	10·0087816	257	9·9912184	31
30	9·2996553	0205	10·7003447	9·3084626	6462	10·6915374	10·0088073	257	9·9911927	30
31	9·3002758	0195	10·6997242	9·3091088	6453	10·6908912	10·0088330	258	9·9911670	29
32	9·3008953	0187	10·6991047	9·3097541	6444	10·6902460	10·0088588	258	9·9911412	28
33	9·3015140	0177	10·6984860	9·3103985	6436	10·6896016	10·0088846	258	9·9911154	27
34	9·3021317	0168	10·6978683	9·3110421	6427	10·6889579	10·0089104	259	9·9910896	26
35	9·3027485	0160	10·6972515	9·3116848	6418	10·6883152	10·0089363	259	9·9910637	25
36	9·3033644	0150	10·6966356	9·3123268	6409	10·6876734	10·0089622	259	9·9910378	24
37	9·3039794	0140	10·6960206	9·3129678	6401	10·6870326	10·0089881	260	9·9910119	23
38	9·3045934	0132	10·6954066	9·3136079	6392	10·6863924	10·0090141	261	9·9909859	22
39	9·3052066	0123	10·6947934	9·3142468	6383	10·6857532	10·0090402	260	9·9909598	21
40	9·3058189	0114	10·6941811	9·3148851	6375	10·6851149	10·0090662	261	9·9909338	20
41	9·3064303	0104	10·6935697	9·3155226	6366	10·6844774	10·0090923	262	9·9909077	19
42	9·3070407	0096	10·6929593	9·3161592	6358	10·6838408	10·0091185	262	9·9908815	18
43	9·3076503	0087	10·6923497	9·3167950	6349	10·6832050	10·0091447	262	9·9908553	17
44	9·3082590	0078	10·6917410	9·3174299	6341	10·6825701	10·0091709	262	9·9908291	16
45	9·3088668	0069	10·6911332	9·3180640	6332	10·6819360	10·0091971	263	9·9908029	15
46	9·3094737	0061	10·6905263	9·3186972	6323	10·6813028	10·0092234	264	9·9907766	14
47	9·3100798	0051	10·6899202	9·3193295	6316	10·6806705	10·0092498	263	9·9907502	13
48	9·3106849	0043	10·6893151	9·3199611	6307	10·6800389	10·0092761	265	9·9907239	12
49	9·3112892	0034	10·6887108	9·3205918	6298	10·6794082	10·0093026	264	9·9906974	11
50	9·3118926	0025	10·6881074	9·3212216	6290	10·6787784	10·0093290	265	9·9906710	10
51	9·3124951	0017	10·6875049	9·3218506	6282	10·6781494	10·0093555	265	9·9906445	9
52	9·3130968	0008	10·6869032	9·3224788	6273	10·6775212	10·0093820	266	9·9906180	8
53	9·3136976	5999	10·6863024	9·3231061	6266	10·6768939	10·0094086	266	9·9905914	7
54	9·3142975	5990	10·6857025	9·3237327	6257	10·6762673	10·0094352	266	9·9905648	6
55	9·3148965	5982	10·6851035	9·3243584	6248	10·6756416	10·0094618	267	9·9905382	5
56	9·3154947	5974	10·6845053	9·3249832	6241	10·6750168	10·0094885	267	9·9905115	4
57	9·3160921	5964	10·6839079	9·3256073	6232	10·6743927	10·0095152	268	9·9904848	3
58	9·3166886	5956	10·6833114	9·3262305	6224	10·6737696	10·0095420	268	9·9904580	2
59	9·3172841	5948	10·6827159	9·3268529	6216	10·6731471	10·0095688	268	9·9904312	1
60	9·3178789		10·6821211	9·3274746		10·6725255	10·0095960		9·9904044	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

marfat.com

10 Degree

'	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	'
0	9·2300702	7160	10·7693208	9·2463188	7381	10·7536812	10·0006496	223	9·9993515	60
1	9·2403901	7146	10·7596130	9·2470569	7370	10·7529431	10·0006749	224	9·9993292	59
2	9·2411047	7134	10·7588903	9·2477939	7358	10·7522061	10·0006992	225	9·9993068	58
3	9·2418141	7123	10·7581859	9·2485297	7340	10·7514703	10·0007165	224	9·9992845	57
4	9·2425201	7110	10·7574786	9·2492643	7345	10·7507367	10·0007379	225	9·9992621	56
5	9·2432274	7098	10·7567626	9·2499978	7323	10·7500022	10·0007604	225	9·9992396	55
6	9·2439372	7080	10·7560523	9·2507301	7311	10·7492699	10·0007829	225	9·9992171	54
7	9·2446358	7074	10·7553442	9·2514612	7300	10·7485388	10·0008054	226	9·9991946	53
8	9·2453432	7063	10·7546368	9·2521912	7288	10·7478088	10·0008280	226	9·9991720	52
9	9·2460495	7051	10·7539305	9·2529200	7277	10·7470800	10·0008506	226	9·9991494	51
10	9·2467746	7038	10·7532254	9·2536477	7266	10·7463523	10·0008732	227	9·9991268	50
11	9·2474784	7027	10·7525216	9·2543743	7254	10·7456257	10·0008959	227	9·9991041	49
12	9·2481811	7016	10·7518189	9·2550997	7243	10·7449003	10·0009186	227	9·9990814	48
13	9·2488827	7003	10·7511173	9·2558240	7232	10·7441760	10·0009413	228	9·9990587	47
14	9·2495830	6992	10·7504170	9·2565472	7220	10·7434528	10·0009641	228	9·9990359	46
15	9·2502822	6981	10·7497178	9·2572692	7209	10·7427308	10·0009869	228	9·9990131	45
16	9·2509803	6969	10·7490197	9·2579901	7198	10·7420099	10·0010098	229	9·9989902	44
17	9·2516772	6957	10·7483228	9·2587099	7188	10·7412901	10·0010327	229	9·9989673	43
18	9·2523729	6946	10·7476271	9·2594285	7179	10·7405716	10·0010556	230	9·9989444	42
19	9·2530675	6934	10·7469325	9·2601461	7164	10·7398539	10·0010786	230	9·9989214	41
20	9·2537609	6923	10·7462391	9·2608625	7154	10·7391375	10·0011016	231	9·9988984	40
21	9·2544532	6912	10·7455468	9·2615779	7142	10·7384221	10·0011247	231	9·9988753	39
22	9·2551444	6900	10·7448556	9·2622921	7132	10·7377079	10·0011478	231	9·9988522	38
23	9·2558344	6889	10·7441656	9·2630053	7120	10·7369947	10·0011709	232	9·9988291	37
24	9·2565233	6877	10·7434767	9·2637173	7110	10·7362827	10·0011941	232	9·9988059	36
25	9·2572110	6867	10·7427890	9·2644283	7099	10·7355717	10·0012173	232	9·9987827	35
26	9·2578977	6855	10·7421023	9·2651382	7088	10·7348618	10·0012406	233	9·9987595	34
27	9·2585832	6844	10·7414168	9·2658470	7077	10·7341530	10·0012638	233	9·9987362	33
28	9·2592676	6833	10·7407324	9·2665547	7066	10·7334453	10·0012871	234	9·9987129	32
29	9·2599509	6821	10·7400491	9·2672613	7056	10·7327387	10·0013106	234	9·9986895	31
30	9·2606330	6811	10·7393670	9·2679669	7045	10·7320331	10·0013339	234	9·9986661	30
31	9·2613141	6800	10·7386859	9·2686714	7035	10·7313286	10·0013573	235	9·9986427	29
32	9·2619941	6788	10·7380059	9·2693749	7023	10·7306251	10·0013808	235	9·9986192	28
33	9·2626729	6778	10·7373271	9·2700772	7014	10·7299228	10·0014043	235	9·9985957	27
34	9·2633507	6767	10·7366493	9·2707786	7002	10·7292214	10·0014278	236	9·9985722	26
35	9·2640274	6756	10·7359726	9·2714788	6992	10·7285212	10·0014514	236	9·9985486	25
36	9·2647030	6745	10·7352970	9·2721780	6982	10·7278220	10·0014750	237	9·9985250	24
37	9·2653775	6734	10·7346225	9·2728762	6971	10·7271238	10·0014987	237	9·9985013	23
38	9·2660509	6723	10·7339491	9·2735733	6961	10·7264267	10·0015224	237	9·9984776	22
39	9·2667232	6713	10·7332768	9·2742694	6950	10·7257306	10·0015461	238	9·9984539	21
40	9·2673945	6702	10·7326055	9·2749644	6940	10·7250356	10·0015699	238	9·9984301	20
41	9·2680647	6691	10·7319353	9·2756584	6930	10·7243416	10·0015937	239	9·9984063	19
42	9·2687338	6681	10·7312662	9·2763514	6920	10·7236486	10·0016176	239	9·9983824	18
43	9·2694019	6670	10·7305981	9·2770434	6909	10·7229566	10·0016415	239	9·9983585	17
44	9·2700689	6659	10·7299311	9·2777343	6899	10·7222657	10·0016654	240	9·9983346	16
45	9·2707348	6649	10·7292652	9·2784242	6889	10·7215758	10·0016894	240	9·9983106	15
46	9·2713997	6638	10·7286003	9·2791131	6878	10·7208869	10·0017134	240	9·9982866	14
47	9·2720635	6628	10·7279365	9·2798009	6869	10·7201991	10·0017374	241	9·9982626	13
48	9·2727263	6617	10·7272737	9·2804878	6858	10·7195122	10·0017615	241	9·9982385	12
49	9·2733880	6607	10·7266120	9·2811736	6849	10·7188264	10·0017856	242	9·9982144	11
50	9·2740487	6596	10·7259513	9·2818585	6838	10·7181415	10·0018098	242	9·9981902	10
51	9·2747083	6586	10·7252917	9·2825423	6828	10·7174577	10·0018340	242	9·9981660	9
52	9·2753669	6576	10·7246331	9·2832251	6819	10·7167749	10·0018582	243	9·9981418	8
53	9·2760245	6566	10·7239755	9·2839070	6808	10·7160930	10·0018825	243	9·9981175	7
54	9·2766811	6556	10·7233189	9·2845878	6799	10·7154122	10·0019068	243	9·9980932	6
55	9·2773366	6546	10·7226634	9·2852677	6789	10·7147323	10·0019311	244	9·9980689	5
56	9·2779911	6534	10·7220089	9·2859466	6779	10·7140534	10·0019555	244	9·9980445	4
57	9·2786446	6525	10·7213555	9·2866245	6769	10·7133755	10·0019799	245	9·9980201	3
58	9·2792970	6514	10·7207030	9·2873014	6759	10·7126986	10·0020044	245	9·9979956	2
59	9·2799484	6504	10·7200516	9·2879773	6750	10·7120227	10·0020289	245	9·9979711	1
60	9·2805988		10·7194012	9·2886523		10·7113477	10·0020534		9·9979466	0
'	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	'

79 Degree

marfat.com

9 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·1943324		10·8056676	9·1097125		10·8902875	10·0053801		9·9946199	60
1	9·1951203	7900	10·8048797	9·2006204	8109	10·7994706	10·0054001	200	9·9945999	59
2	9·1959247	7964	10·8040753	9·2013449	8155	10·7986561	10·0054202	201	9·9945798	58
3	9·1967186	7939	10·8032814	9·2021569	8120	10·7978412	10·0054403	201	9·9945597	57
4	9·1976110	7924	10·8024890	9·2029714	8126	10·7970286	10·0054604	201	9·9945396	56
5	9·1983019	7909	10·8016981	9·2037825	8111	10·7962175	10·0054806	202	9·9945194	55
6	9·1990913	7894	10·8009087	9·2045922	8097	10·7954078	10·0055008	202	9·9944992	54
7	9·1998793	7880	10·8001207	9·2054004	8082	10·7946996	10·0055211	203	9·9944789	53
8	9·2006658	7865	10·7993342	9·2062072	8068	10·7937928	10·0055418	207	9·9944587	52
9	9·2014509	7851	10·7985491	9·2070126	8054	10·7929874	10·0055617	204	9·9944383	51
10	9·2022346	7830	10·7977655	9·2078166	8039	10·7921835	10·0055820	203	9·9944180	50
11	9·2030167	7822	10·7969833	9·2086191	8026	10·7913809	10·0056025	205	9·9943975	49
12	9·2037974	7807	10·7962026	9·2094203	8012	10·7905797	10·0056229	204	9·9943771	48
13	9·2045769	7792	10·7954234	9·2102200	7997	10·7897800	10·0056434	205	9·9943566	47
14	9·2053545	7779	10·7946455	9·2110184	7984	10·7889816	10·0056639	205	9·9943361	46
15	9·2061309	7764	10·7939091	9·2118153	7969	10·7881847	10·0056844	206	9·9943156	45
16	9·2069059	7750	10·7930941	9·2126109	7956	10·7873891	10·0057050	206	9·9942950	44
17	9·2076795	7736	10·7923205	9·2134051	7942	10·7865949	10·0057257	207	9·9942743	43
18	9·2084516	7721	10·7915484	9·2141980	7929	10·7858020	10·0057463	206	9·9942537	42
19	9·2092224	7708	10·7907776	9·2149894	7914	10·7850106	10·0057670	207	9·9942330	41
20	9·2099917	7693	10·7900083	9·2157795	7901	10·7842205	10·0057878	208	9·9942122	40
21	9·2107597	7680	10·7892403	9·2165683	7888	10·7834317	10·0058086	208	9·9941914	39
22	9·2115263	7666	10·7884737	9·2173556	7873	10·7826444	10·0058294	208	9·9941706	38
23	9·2122914	7651	10·7877086	9·2181417	7861	10·7818583	10·0058502	209	9·9941498	37
24	9·2130552	7638	10·7869448	9·2189264	7847	10·7810736	10·0058711	209	9·9941289	36
25	9·2138176	7624	10·7861824	9·2197097	7833	10·7802903	10·0058921	210	9·9941079	35
26	9·2145787	7611	10·7854213	9·2204917	7820	10·7795083	10·0059130	209	9·9940870	34
27	9·2153384	7597	10·7846616	9·2212724	7807	10·7787276	10·0059341	211	9·9940659	33
28	9·2160967	7583	10·7839033	9·2220518	7794	10·7779482	10·0059551	210	9·9940449	32
29	9·2168536	7569	10·7831464	9·2228298	7780	10·7771702	10·0059762	211	9·9940238	31
30	9·2176092	7556	10·7823908	9·2236065	7767	10·7763935	10·0059973	211	9·9940027	30
31	9·2183635	7543	10·7816365	9·2243819	7754	10·7756181	10·0060185	212	9·9939815	29
32	9·2191164	7529	10·7808836	9·2251561	7742	10·7748439	10·0060397	212	9·9939603	28
33	9·2198680	7516	10·7801320	9·2259289	7728	10·7740711	10·0060609	212	9·9939391	27
34	9·2206183	7502	10·7793818	9·2267004	7715	10·7732996	10·0060822	213	9·9939178	26
35	9·2213671	7489	10·7786329	9·2274706	7702	10·7725294	10·0061036	213	9·9938965	25
36	9·2221147	7476	10·7778853	9·2282395	7689	10·7717605	10·0061248	214	9·9938752	24
37	9·2228609	7462	10·7771391	9·2290071	7676	10·7709929	10·0061462	214	9·9938538	23
38	9·2236059	7450	10·7763941	9·2297735	7664	10·7702265	10·0061676	215	9·9938324	22
39	9·2243495	7436	10·7756505	9·2305386	7651	10·7694614	10·0061891	215	9·9938109	21
40	9·2250918	7423	10·7749082	9·2313024	7638	10·7686976	10·0062106	215	9·9937894	20
41	9·2258328	7410	10·7741672	9·2320650	7626	10·7679350	10·0062321	216	9·9937679	19
42	9·2265725	7397	10·7734275	9·2328263	7613	10·7671738	10·0062537	216	9·9937463	18
43	9·2273110	7385	10·7726890	9·2335863	7601	10·7664137	10·0062753	217	9·9937247	17
44	9·2280481	7371	10·7719519	9·2343451	7588	10·7656549	10·0062970	217	9·9937030	16
45	9·2287839	7358	10·7712161	9·2351026	7575	10·7648974	10·0063187	217	9·9936813	15
46	9·2295186	7346	10·7704815	9·2358589	7563	10·7641411	10·0063404	218	9·9936596	14
47	9·2302518	7333	10·7697482	9·2366139	7550	10·7633861	10·0063622	218	9·9936378	13
48	9·2309838	7320	10·7690162	9·2373678	7539	10·7626322	10·0063840	218	9·9936160	12
49	9·2317146	7307	10·7682855	9·2381203	7525	10·7618797	10·0064058	219	9·9935942	11
50	9·2324440	7295	10·7675560	9·2388717	7514	10·7611283	10·0064277	219	9·9935723	10
51	9·2331722	7282	10·7668278	9·2396218	7501	10·7603782	10·0064496	219	9·9935504	9
52	9·2338992	7270	10·7661008	9·2403708	7490	10·7596292	10·0064715	220	9·9935285	8
53	9·2346249	7257	10·7653751	9·2411185	7477	10·7588815	10·0064935	221	9·9935065	7
54	9·2353494	7245	10·7646506	9·2418650	7465	10·7581350	10·0065156	220	9·9934844	6
55	9·2360726	7232	10·7639274	9·2426103	7453	10·7573897	10·0065376	221	9·9934624	5
56	9·2367946	7220	10·7632054	9·2433543	7440	10·7566457	10·0065597	221	9·9934403	4
57	9·2375153	7207	10·7624847	9·2440972	7429	10·7559028	10·0065819	222	9·9934181	3
58	9·2382349	7196	10·7617651	9·2448389	7417	10·7551611	10·0066041	222	9·9933959	2
59	9·2389532	7183	10·7610464	9·2455794	7406	10·7544206	10·0066263	223	9·9933737	1
60	9·2396702	7170	10·7603298	9·2463188	7394	10·7536812	10·0066486	223	9·9933515	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

80 Degree

marfat.com

8 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	9·1435553	8070	10·8564447	9·1478025	9157	10·8521975	10·0042472	178	9·9957528	60
1	9·1444532	8961	10·8555468	9·1487182	9130	10·8512818	10·0042650	178	9·9957350	59
2	9·1453493	8942	10·8546507	9·1496321	9120	10·8503679	10·0042828	178	9·9957172	58
3	9·1462435	8923	10·8537565	9·1505441	9102	10·8494559	10·0043007	178	9·9956993	57
4	9·1471358	8904	10·8528642	9·1514543	9084	10·8485457	10·0043185	180	9·9956816	56
5	9·1480262	8886	10·8519738	9·1523627	9065	10·8476373	10·0043365	170	9·9956635	55
6	9·1489148	8867	10·8510852	9·1532692	9047	10·8467308	10·0043544	180	9·9956456	54
7	9·1498015	8849	10·8501985	9·1541739	9030	10·8458261	10·0043724	181	9·9956276	53
8	9·1506864	8830	10·8493136	9·1550769	9011	10·8449231	10·0043905	180	9·9956095	52
9	9·1515694	8813	10·8484306	9·1559780	8993	10·8440220	10·0044085	181	9·9955915	51
10	9·1524507	8794	10·8475493	9·1568773	8975	10·8431227	10·0044266	182	9·9955734	50
11	9·1533301	8776	10·8466699	9·1577748	8958	10·8422252	10·0044448	182	9·9955552	49
12	9·1542076	8758	10·8457924	9·1586706	8940	10·8413294	10·0044630	182	9·9955370	48
13	9·1550834	8740	10·8449166	9·1595646	8923	10·8404354	10·0044812	183	9·9955188	47
14	9·1559574	8722	10·8440426	9·1604569	8904	10·8395431	10·0044995	183	9·9955005	46
15	9·1568296	8704	10·8431704	9·1613473	8888	10·8386527	10·0045178	183	9·9954822	45
16	9·1577000	8686	10·8423000	9·1622361	8870	10·8377639	10·0045361	184	9·9954639	44
17	9·1585686	8668	10·8414314	9·1631231	8852	10·8368769	10·0045545	184	9·9954455	43
18	9·1594354	8651	10·8405646	9·1640083	8834	10·8359917	10·0045729	184	9·9954271	42
19	9·1603005	8634	10·8396995	9·1648919	8818	10·8351081	10·0045913	185	9·9954087	41
20	9·1611639	8616	10·8388361	9·1657737	8801	10·8342263	10·0046098	185	9·9953902	40
21	9·1620254	8599	10·8379746	9·1666538	8784	10·8333462	10·0046283	186	9·9953717	39
22	9·1628853	8581	10·8371147	9·1675322	8767	10·8324678	10·0046469	186	9·9953531	38
23	9·1637434	8564	10·8362566	9·1684089	8750	10·8315911	10·0046655	186	9·9953345	37
24	9·1645998	8546	10·8354002	9·1692839	8733	10·8307161	10·0046841	187	9·9953159	36
25	9·1654544	8530	10·8345456	9·1701572	8717	10·8298428	10·0047028	187	9·9952972	35
26	9·1663074	8512	10·8336926	9·1710289	8700	10·8289711	10·0047215	188	9·9952785	34
27	9·1671586	8495	10·8328414	9·1718989	8683	10·8281011	10·0047403	188	9·9952597	33
28	9·1680081	8478	10·8319919	9·1727672	8666	10·8272328	10·0047591	188	9·9952409	32
29	9·1688559	8462	10·8311441	9·1736338	8650	10·8263662	10·0047779	188	9·9952221	31
30	9·1697021	8444	10·8302979	9·1744988	8634	10·8255012	10·0047967	189	9·9952033	30
31	9·1705465	8428	10·8294535	9·1753622	8617	10·8246378	10·0048156	190	9·9951844	29
32	9·1713893	8412	10·8286107	9·1762239	8601	10·8237761	10·0048346	190	9·9951654	28
33	9·1722305	8394	10·8277695	9·1770840	8585	10·8229160	10·0048536	190	9·9951464	27
34	9·1730699	8378	10·8269301	9·1779425	8569	10·8220575	10·0048726	190	9·9951274	26
35	9·1739077	8362	10·8260923	9·1787993	8553	10·8212007	10·0048916	191	9·9951084	25
36	9·1747439	8345	10·8252561	9·1796546	8536	10·8203454	10·0049107	191	9·9950893	24
37	9·1755784	8328	10·8244216	9·1805082	8520	10·8194918	10·0049298	192	9·9950702	23
38	9·1764112	8313	10·8235888	9·1813602	8504	10·8186398	10·0049490	192	9·9950510	22
39	9·1772425	8296	10·8227575	9·1822106	8489	10·8177894	10·0049682	192	9·9950318	21
40	9·1780721	8280	10·8219279	9·1830595	8473	10·8169406	10·0049874	193	9·9950126	20
41	9·1789001	8264	10·8210999	9·1839068	8457	10·8160932	10·0050067	193	9·9949933	19
42	9·1797265	8247	10·8202735	9·1847525	8441	10·8152475	10·0050260	194	9·9949740	18
43	9·1805512	8232	10·8194488	9·1855966	8426	10·8144034	10·0050454	194	9·9949546	17
44	9·1813744	8216	10·8186256	9·1864392	8410	10·8135608	10·0050648	194	9·9949352	16
45	9·1821960	8200	10·8178040	9·1872802	8394	10·8127198	10·0050842	194	9·9949158	15
46	9·1830160	8184	10·8169840	9·1881196	8379	10·8118804	10·0051036	195	9·9948964	14
47	9·1838344	8168	10·8161656	9·1889575	8364	10·8110426	10·0051231	196	9·9948769	13
48	9·1846512	8153	10·8153488	9·1897939	8348	10·8102061	10·0051427	196	9·9948573	12
49	9·1854665	8137	10·8145336	9·1906287	8334	10·8093713	10·0051623	196	9·9948377	11
50	9·1862802	8121	10·8137198	9·1914621	8318	10·8086379	10·0051819	196	9·9948181	10
51	9·1870923	8106	10·8129077	9·1922939	8302	10·8077061	10·0052015	197	9·9947985	9
52	9·1879029	8091	10·8120971	9·1931241	8289	10·8068760	10·0052212	197	9·9947788	8
53	9·1887120	8075	10·8112880	9·1939529	8273	10·8060471	10·0052409	198	9·9947591	7
54	9·1895195	8059	10·8104805	9·1947802	8257	10·8052198	10·0052607	198	9·9947393	6
55	9·1903254	8045	10·8096746	9·1956059	8243	10·8043941	10·0052805	198	9·9947195	5
56	9·1911299	8029	10·8088701	9·1964302	8228	10·8035698	10·0053003	199	9·9946997	4
57	9·1919328	8014	10·8080672	9·1972530	8213	10·8027470	10·0053202	199	9·9946798	3
58	9·1927342	7999	10·8072658	9·1980743	8199	10·8019257	10·0053401	200	9·9946599	2
59	9·1935341	7983	10·8064659	9·1988941	8184	10·8011059	10·0053601	200	9·9946399	1
60	9·1943324		10·8056676	9·1997126		10·8002876	10·0053801		9·9946199	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

81 Degree

marfat.com

7 Degree

'	Sine	Diff.	Cosec	Tang.	Diff.	Cotang	Secant	D.	Cosine	'
0	9·0868945	10270	10·9141063	9·0601438	10431	10·9108662	10·0032493	156	9·9967507	60
1	9·0900221	10252	10·9130779	9·0901869	10408	10·9098131	10·0032648	156	9·9967352	59
2	9·0870473	10227	10·9129527	9·0912277	10383	10·9087723	10·0032804	156	9·9967196	58
3	9·0890700	10203	10·9110100	9·0922660	10360	10·9077310	10·0032960	156	9·9967040	57
4	9·0896903	10178	10·9110897	9·0933020	10336	10·9066960	10·0033116	157	9·9966884	56
5	9·0910082	10155	10·9089918	9·0943356	10312	10·9056645	10·0033273	157	9·9966727	55
6	9·0920237	10130	10·9079763	9·0953667	10288	10·9046413	10·0033430	158	9·9966570	54
7	9·0930367	10107	10·9069633	9·0963956	10264	10·9036046	10·0033588	158	9·9966412	53
8	9·0940474	10082	10·9059526	9·0974220	10241	10·9025781	10·0033746	158	9·9966254	52
9	9·0950560	10060	10·9049440	9·0984460	10217	10·9015640	10·0033904	159	9·9966096	51
10	9·0960618	10038	10·9039382	9·0994678	10194	10·9005622	10·0034062	160	9·9965937	50
11	9·0970651	10011	10·9029349	9·1004872	10172	10·8995728	10·0034222	160	9·9965778	49
12	9·0980662	09990	10·9019338	9·1015044	10149	10·8985956	10·0034381	160	9·9965619	48
13	9·0990651	09969	10·9009349	9·1025192	10127	10·8976307	10·0034541	160	9·9965459	47
14	9·1000618	09947	10·8999382	9·1035317	10103	10·8966781	10·0034701	161	9·9965299	46
15	9·1010563	09919	10·8989437	9·1045420	10080	10·8957377	10·0034862	161	9·9965138	45
16	9·1020477	09906	10·8979523	9·1055500	10057	10·8947500	10·0035023	161	9·9964977	44
17	9·1030373	09873	10·8969627	9·1065557	10034	10·8937643	10·0035184	161	9·9964816	43
18	9·1040246	09850	10·8959754	9·1075591	10013	10·8927809	10·0035346	162	9·9964654	42
19	9·1050096	09828	10·8949904	9·1085604	09990	10·8918000	10·0035507	163	9·9964493	41
20	9·1059924	09806	10·8940076	9·1095594	09968	10·8908196	10·0035670	163	9·9964330	40
21	9·1069729	09783	10·8930271	9·1105562	09946	10·8898438	10·0035833	163	9·9964167	39
22	9·1079512	09760	10·8920488	9·1115509	09923	10·8888702	10·0035996	163	9·9964004	38
23	9·1089272	09738	10·8910728	9·1125434	09902	10·8878989	10·0036159	164	9·9963841	37
24	9·1099010	09716	10·8900990	9·1135337	09880	10·8869297	10·0036323	164	9·9963677	36
25	9·1108726	09694	10·8891274	9·1145218	09859	10·8859627	10·0036487	165	9·9963513	35
26	9·1118420	09672	10·8881580	9·1155077	09837	10·8849978	10·0036652	165	9·9963348	34
27	9·1128092	09650	10·8871909	9·1164915	09816	10·8840351	10·0036817	165	9·9963183	33
28	9·1137742	09628	10·8862258	9·1174731	09794	10·8830746	10·0036982	166	9·9963018	32
29	9·1147370	09607	10·8852630	9·1184525	09773	10·8821162	10·0037148	166	9·9962852	31
30	9·1156977	09586	10·8843023	9·1194299	09752	10·8811600	10·0037314	167	9·9962686	30
31	9·1166563	09563	10·8833438	9·1204052	09730	10·8802057	10·0037481	167	9·9962519	29
32	9·1176126	09542	10·8823875	9·1213783	09709	10·8792527	10·0037648	167	9·9962352	28
33	9·1185667	09521	10·8814333	9·1223492	09689	10·8783018	10·0037815	168	9·9962185	27
34	9·1195188	09500	10·8804812	9·1233181	09668	10·8773529	10·0037983	168	9·9962017	26
35	9·1204688	09479	10·8795312	9·1242849	09647	10·8764061	10·0038151	168	9·9961849	25
36	9·1214167	09457	10·8785833	9·1252496	09626	10·8754614	10·0038319	169	9·9961681	24
37	9·1223626	09437	10·8776376	9·1262122	09606	10·8745188	10·0038488	169	9·9961512	23
38	9·1233063	09416	10·8766938	9·1271728	09585	10·8735782	10·0038657	169	9·9961343	22
39	9·1242477	09395	10·8757523	9·1281313	09565	10·8726397	10·0038826	170	9·9961174	21
40	9·1251872	09374	10·8748128	9·1290878	09545	10·8717032	10·0038996	170	9·9961004	20
41	9·1261246	09354	10·8738754	9·1300422	09524	10·8707687	10·0039166	171	9·9960834	19
42	9·1270599	09334	10·8729400	9·1309947	09505	10·8698363	10·0039337	171	9·9960663	18
43	9·1279934	09313	10·8720066	9·1319452	09484	10·8689059	10·0039508	171	9·9960492	17
44	9·1289247	09292	10·8710753	9·1328937	09465	10·8679774	10·0039679	172	9·9960321	16
45	9·1298539	09273	10·8701461	9·1338402	09444	10·8670509	10·0039851	172	9·9960149	15
46	9·1307812	09252	10·8692189	9·1347848	09425	10·8661265	10·0040023	173	9·9959977	14
47	9·1317064	09233	10·8682936	9·1357273	09405	10·8652040	10·0040196	173	9·9959804	13
48	9·1326297	09212	10·8673703	9·1366679	09386	10·8642835	10·0040369	173	9·9959631	12
49	9·1335509	09193	10·8664491	9·1376065	09366	10·8633649	10·0040542	173	9·9959458	11
50	9·1344702	09173	10·8655298	9·1385417	09347	10·8624483	10·0040716	174	9·9959284	10
51	9·1353875	09153	10·8646125	9·1394784	09328	10·8615336	10·0040889	175	9·9959111	9
52	9·1363028	09133	10·8636972	9·1404092	09309	10·8606208	10·0041064	175	9·9958936	8
53	9·1372161	09114	10·8627839	9·1413400	09289	10·8597099	10·0041239	175	9·9958761	7
54	9·1381275	09096	10·8618725	9·1422689	09270	10·8588011	10·0041414	176	9·9958586	6
55	9·1390370	09076	10·8609630	9·1431959	09251	10·8578941	10·0041589	176	9·9958411	5
56	9·1399445	09056	10·8600555	9·1441210	09232	10·8569890	10·0041765	176	9·9958235	4
57	9·1408501	09036	10·8591499	9·1450442	09213	10·8560858	10·0041941	177	9·9958060	3
58	9·1417537	09018	10·8582463	9·1459655	09194	10·8551845	10·0042118	177	9·9957882	2
59	9·1426555	08998	10·8573446	9·1468849	09176	10·8542851	10·0042295	177	9·9957706	1
60	9·1435553		10·8564447	9·1478025		10·8533876	10·0042472	177	9·9957528	0
'	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	'

82 Degree

marfat.com

6 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9·0102346	12002	10·0807054	9·0210202	12136	10·9789798	10·0023857	182	9·9976143	60
1	9·0204348	11970	10·9795052	9·0225338	12103	10·9774662	10·0023989	134	9·9976011	59
2	9·0210318	11940	10·9789682	9·0240441	12069	10·9759559	10·0024123	134	9·9975877	58
3	9·0228254	11910	10·9771746	9·0252510	12038	10·9747490	10·0024257	134	9·9976743	57
4	9·0240167	11903	10·9760843	9·0264548	12004	10·9735452	10·0024391	134	9·9975609	56
5	9·0252027	11870	10·9747073	9·0276552	11972	10·9723448	10·0024525	136	9·9976476	55
6	9·0263805	11838	10·9736135	9·0288524	11940	10·9711476	10·0024660	135	9·9976340	54
7	9·0275509	11804	10·9724361	9·0300464	11909	10·9699536	10·0024795	136	9·9976205	53
8	9·0287142	11773	10·9712658	9·0312373	11876	10·9687627	10·0024931	136	9·9976069	52
9	9·0298702	11740	10·9700818	9·0324249	11844	10·9675751	10·0025067	136	9·9974933	51
10	9·0310190	11708	10·9689110	9·0336093	11813	10·9663907	10·0025203	137	9·9974797	50
11	9·0322607	11677	10·9677433	9·0347906	11782	10·9652094	10·0025340	137	9·9974660	49
12	9·0333212	11645	10·9665788	9·0359688	11751	10·9640312	10·0025477	137	9·9974523	48
13	9·0345625	11613	10·9654175	9·0371439	11720	10·9628561	10·0025614	138	9·9974386	47
14	9·0357407	11581	10·9642593	9·0383159	11689	10·9616841	10·0025752	138	9·9974248	46
15	9·0369068	11551	10·9631042	9·0394848	11658	10·9605152	10·0025890	139	9·9974110	45
16	9·0380477	11519	10·9619523	9·0406506	11628	10·9593494	10·0026029	138	9·9973971	44
17	9·0391966	11489	10·9608034	9·0418134	11607	10·9581866	10·0026167	140	9·9973833	43
18	9·0403424	11458	10·9596576	9·0429731	11568	10·9570269	10·0026307	139	9·9973693	42
19	9·0414852	11428	10·9585149	9·0441298	11537	10·9558701	10·0026446	140	9·9973554	41
20	9·0426249	11397	10·9573751	9·0452836	11507	10·9547164	10·0026586	141	9·9973414	40
21	9·0437617	11368	10·9562383	9·0464343	11478	10·9535657	10·0026727	141	9·9973278	39
22	9·0448954	11337	10·9551046	9·0475821	11449	10·9524179	10·0026868	141	9·9973132	38
23	9·0460261	11307	10·9539739	9·0487270	11416	10·9512730	10·0027009	141	9·9972991	37
24	9·0471538	11277	10·9528462	9·0498689	11390	10·9501311	10·0027150	142	9·9972850	36
25	9·0482786	11248	10·9517214	9·0510078	11361	10·9489922	10·0027292	142	9·9972708	35
26	9·0494005	11219	10·9505995	9·0521439	11332	10·9478561	10·0027434	143	9·9972566	34
27	9·0505194	11189	10·9494806	9·0532771	11303	10·9467229	10·0027577	143	9·9972423	33
28	9·0516354	11160	10·9483646	9·0544074	11275	10·9456926	10·0027720	143	9·9972280	32
29	9·0527485	11131	10·9472515	9·0555349	11246	10·9444651	10·0027863	144	9·9972137	31
30	9·0538588	11103	10·9461412	9·0566596	11216	10·9433405	10·0028007	144	9·9971993	30
31	9·0549661	11073	10·9450339	9·0577813	11189	10·9422187	10·0028151	145	9·9971849	29
32	9·0560706	11045	10·9439294	9·0589002	11159	10·9410998	10·0028296	145	9·9971704	28
33	9·0571723	11017	10·9428277	9·0600164	11132	10·9399836	10·0028441	145	9·9971559	27
34	9·0582711	10988	10·9417289	9·0611297	11103	10·9388703	10·0028586	146	9·9971414	26
35	9·0593672	10961	10·9406328	9·0622403	11073	10·9377597	10·0028732	146	9·9971268	25
36	9·0604604	10932	10·9395396	9·0633482	11051	10·9366518	10·0028878	146	9·9971122	24
37	9·0615509	10905	10·9384491	9·0644533	11023	10·9356467	10·0029024	147	9·9970976	23
38	9·0626386	10877	10·9373614	9·0655556	10997	10·9344444	10·0029171	147	9·9970829	22
39	9·0637236	10849	10·9362765	9·0666553	10969	10·9333447	10·0029318	147	9·9970682	21
40	9·0648057	10822	10·9351943	9·0677522	10943	10·9322478	10·0029466	148	9·9970535	20
41	9·0658852	10795	10·9341148	9·0688465	10916	10·9311636	10·0029613	148	9·9970387	19
42	9·0669619	10767	10·9330381	9·0699381	10889	10·9300619	10·0029761	149	9·9970239	18
43	9·0680360	10741	10·9319640	9·0710270	10863	10·9289730	10·0029910	149	9·9970090	17
44	9·0691074	10714	10·9308926	9·0721133	10836	10·9278867	10·0030060	149	9·9969940	16
45	9·0701761	10687	10·9298239	9·0731969	10810	10·9268031	10·0030208	150	9·9969792	15
46	9·0712421	10660	10·9287579	9·0742779	10784	10·9257221	10·0030358	150	9·9969642	14
47	9·0723056	10634	10·9276945	9·0753563	10758	10·9246437	10·0030508	150	9·9969492	13
48	9·0733663	10608	10·9266337	9·0764321	10732	10·9235679	10·0030658	151	9·9969342	12
49	9·0744244	10581	10·9255760	9·0775053	10707	10·9224947	10·0030809	151	9·9969191	11
50	9·0754799	10555	10·9245201	9·0785760	10681	10·9214240	10·0030960	152	9·9969040	10
51	9·0765329	10530	10·9234671	9·0796441	10655	10·9203559	10·0031112	152	9·9968888	9
52	9·0775832	10503	10·9224168	9·0807098	10630	10·9192902	10·0031264	152	9·9968736	8
53	9·0786310	10478	10·9213690	9·0817729	10605	10·9182274	10·0031416	153	9·9968584	7
54	9·0796762	10452	10·9203238	9·0828334	10580	10·9171669	10·0031569	153	9·9968431	6
55	9·0807189	10427	10·9192811	9·0838911	10554	10·9161089	10·0031722	153	9·9968278	5
56	9·0817590	10401	10·9182410	9·0849466	10530	10·9150534	10·0031876	154	9·9968124	4
57	9·0827966	10376	10·9172034	9·0859993	10506	10·9140004	10·0032029	154	9·9967971	3
58	9·0838317	10351	10·9161683	9·0870501	10480	10·9129499	10·0032183	156	9·9967817	2
59	9·0848643	10326	10·9151357	9·0880981	10457	10·9119019	10·0032338	155	9·9967662	1
60	9·0858945	10302	10·9141056	9·0891438		10·9108562	10·0032493		9·9967507	0
'	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	'

83 Degree

marfat.com

5 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	8·9402900	14416	11·0607040	8·9419518	14620	11·0580482	10·0016568	110	9·9983442	60
1	8·9417376	14367	11·0582624	8·9434044	14479	11·0565956	10·0016008	112	9·9983332	59
2	8·9431743	14320	11·0568257	8·9448523	14431	11·0551477	10·0016780	111	9·9983220	58
3	8·9446063	14272	11·0553937	8·9462954	14364	11·0537046	10·0016901	112	9·9983109	57
4	8·9460335	14226	11·0539665	8·9477339	14338	11·0522662	10·0017003	112	9·9982997	56
5	8·9474561	14178	11·0525439	8·9491676	14211	11·0508324	10·0017115	113	9·9982886	55
6	8·9488739	14132	11·0511261	8·9505967	14244	11·0494033	10·0017228	112	9·9982772	54
7	8·9502871	14096	11·0497129	8·9520211	14199	11·0479789	10·0017340	114	9·9982660	53
8	8·9516057	14039	11·0483043	8·9534410	14164	11·0465590	10·0017454	113	9·9982546	52
9	8·9530996	13995	11·0469004	8·9548564	14106	11·0451436	10·0017567	116	9·9982433	51
10	8·9544091	13949	11·0455009	8·9562672	14053	11·0437828	10·0017682	114	9·9982318	50
11	8·9558040	13903	11·0441060	8·9576735	14019	11·0423265	10·0017796	115	9·9982204	49
12	8·9572843	13860	11·0427157	8·9590754	13974	11·0409246	10·0017911	116	9·9982089	48
13	8·9585703	13814	11·0413297	8·9604728	13931	11·0395272	10·0018026	116	9·9981974	47
14	8·9600517	13771	11·0399483	8·9618659	13836	11·0381841	10·0018141	116	9·9981859	46
15	8·9614288	13726	11·0385712	8·9632546	13843	11·0367466	10·0018257	117	9·9981743	45
16	8·9628014	13683	11·0371986	8·9646388	13800	11·0353612	10·0018374	116	9·9981626	44
17	8·9641697	13640	11·0358303	8·9660188	13766	11·0339812	10·0018490	117	9·9981510	43
18	8·9655337	13607	11·0344663	8·9673944	13714	11·0326056	10·0018607	118	9·9981393	42
19	8·9668934	13563	11·0331066	8·9687658	13672	11·0312342	10·0018725	117	9·9981275	41
20	8·9682487	13512	11·0317513	8·9701330	13629	11·0298670	10·0018842	118	9·9981158	40
21	8·9695999	13469	11·0304001	8·9714959	13589	11·0285041	10·0018960	119	9·9981040	39
22	8·9709468	13427	11·0290532	8·9728547	13545	11·0271463	10·0019079	119	9·9980921	38
23	8·9722895	13385	11·0277105	8·9742092	13505	11·0257908	10·0019198	119	9·9980802	37
24	8·9736280	13344	11·0263720	8·9755597	13463	11·0244403	10·0019317	120	9·9980683	36
25	8·9749624	13302	11·0250376	8·9769060	13423	11·0230940	10·0019437	120	9·9980563	35
26	8·9762926	13262	11·0237074	8·9782483	13382	11·0217517	10·0019557	120	9·9980443	34
27	8·9776188	13220	11·0223812	8·9795865	13341	11·0204136	10·0019677	121	9·9980323	33
28	8·9789408	13181	11·0210592	8·9809206	13301	11·0190794	10·0019798	121	9·9980202	32
29	8·9802589	13140	11·0197411	8·9822507	13262	11·0177493	10·0019919	121	9·9980081	31
30	8·9815729	13100	11·0184271	8·9835769	13222	11·0164231	10·0020040	121	9·9979960	30
31	8·9828829	13060	11·0171171	8·9848991	13182	11·0151009	10·0020162	122	9·9979838	29
32	8·9841889	13021	11·0158111	8·9862173	13144	11·0137827	10·0020284	122	9·9979716	28
33	8·9854910	12981	11·0145090	8·9875317	13104	11·0124683	10·0020407	123	9·9979593	27
34	8·9867891	12943	11·0132109	8·9888421	13066	11·0111579	10·0020530	123	9·9979470	26
35	8·9880834	12903	11·0119166	8·9901487	13027	11·0098513	10·0020653	123	9·9979347	25
36	8·9893737	12865	11·0106263	8·9914514	12989	11·0085486	10·0020777	124	9·9979223	24
37	8·9906602	12827	11·0093398	8·9927503	12951	11·0072497	10·0020901	124	9·9979099	23
38	8·9919429	12788	11·0080571	8·9940454	12913	11·0059546	10·0021025	124	9·9978975	22
39	8·9932217	12751	11·0067783	8·9953367	12876	11·0046633	10·0021150	125	9·9978850	21
40	8·9944968	12713	11·0055032	8·9966243	12838	11·0033757	10·0021275	125	9·9978725	20
41	8·9957681	12676	11·0042319	8·9979081	12802	11·0020919	10·0021401	126	9·9978599	19
42	8·9970356	12638	11·0029644	8·9991883	12764	11·0008117	10·0021527	126	9·9978473	18
43	8·9982994	12601	11·0017006	9·0004647	12728	10·9995353	10·0021653	126	9·9978347	17
44	8·9995595	12565	11·0004405	9·0017375	12691	10·9982625	10·0021780	127	9·9978220	16
45	9·0008160	12527	10·9991840	9·0030066	12655	10·9969934	10·0021907	127	9·9978093	15
46	9·0020687	12492	10·9979313	9·0042721	12619	10·9957279	10·0022034	128	9·9977966	14
47	9·0033179	12454	10·9966821	9·0055340	12584	10·9944660	10·0022162	128	9·9977838	13
48	9·0045634	12419	10·9954366	9·0067924	12547	10·9932078	10·0022290	128	9·9977710	12
49	9·0058053	12382	10·9941947	9·0080471	12513	10·9919529	10·0022418	129	9·9977582	11
50	9·0070436	12346	10·9929564	9·0092984	12477	10·9907016	10·0022547	130	9·9977453	10
51	9·0082784	12312	10·9917216	9·0105461	12442	10·9894539	10·0022677	129	9·9977323	9
52	9·0095096	12278	10·9904904	9·0117903	12407	10·9882097	10·0022806	130	9·9977194	8
53	9·0107374	12242	10·9892626	9·0130310	12372	10·9869690	10·0022936	131	9·9977064	7
54	9·0119616	12207	10·9880384	9·0142682	12339	10·9857318	10·0023067	130	9·9976933	6
55	9·0131823	12173	10·9868177	9·0155021	12304	10·9844979	10·0023197	131	9·9976803	5
56	9·0143996	12139	10·9856004	9·0167325	12269	10·9832675	10·0023328	132	9·9976672	4
57	9·0156135	12104	10·9843865	9·0179594	12237	10·9820406	10·0023460	132	9·9976540	3
58	9·0168239	12070	10·9831761	9·0191831	12202	10·9808169	10·0023592	132	9·9976408	2
59	9·0180309	12037	10·9819691	9·0204033	12169	10·9795967	10·0023724	132	9·9976276	1
60	9·0192346		10·9807654	9·0216202		10·9783798	10·0023857	133	9·9976143	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

84 Degree

marfat.com

4 Degree

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	8·8435845	18029	11·1504155	8·8446437	18117	11·1553563	10·0010592	89	9·9989408	60
1	8·8453874	17953	11·1546126	8·8464554	18043	11·1535446	10·0010681	89	9·9989319	59
2	8·8471827	17890	11·1588173	8·8482697	17909	11·1517403	10·0010770	89	9·9989230	58
3	8·8489707	17806	11·1610293	8·8500866	17805	11·1499434	10·0010859	89	9·9989141	57
4	8·8507512	17783	11·1692488	8·8518461	17522	11·1481539	10·0010948	90	9·9989052	56
5	8·8525245	17660	11·1674755	8·8536283	17761	11·1463717	10·0011038	91	9·9988962	55
6	8·8542905	17589	11·1657095	8·8554034	17679	11·1445966	10·0011129	91	9·9888 971	54
7	8·8560493	17517	11·1439507	8·8571713	17608	11·1428287	10·0011220	91	9·9888780	53
8	8·8578010	17447	11·1421990	8·8589321	17538	11·1410679	10·0011311	91	9·9888689	52
9	8·8595457	17376	11·1404543	8·8606859	17468	11·1393141	10·0011402	92	9·9888598	51
10	8·8612833	17306	11·1387167	8·8624327	17398	11·1375673	10·0011494	92	9·9888506	50
11	8·8630139	17237	11·1369861	8·8641725	17330	11·1358275	10·0011586	93	9·9888414	49
12	8·8647376	17169	11·1352624	8·8659055	17262	11·1340945	10·0011679	93	9·9888321	48
13	8·8664545	17101	11·1335455	8·8676317	17194	11·1323683	10·0011772	93	9·9888228	47
14	8·8681646	17034	11·1318354	8·8693511	17127	11·1306489	10·0011865	94	9·9888135	46
15	8·8698680	16966	11·1301320	8·8710638	17061	11·1289362	10·0011959	94	9·9888041	45
16	8·8715646	16900	11·1284354	8·8727699	16996	11·1272301	10·0012053	94	9·9887947	44
17	8·8732546	16835	11·1267454	8·8744694	16929	11·1255306	10·0012147	96	9·9887853	43
18	8·8749381	16769	11·1250619	8·8761623	16864	11·1238377	10·0012242	95	9·9887758	42
19	8·8766150	16704	11·1233850	8·8778487	16799	11·1221513	10·0012337	96	9·9887663	41
20	8·8782854	16639	11·1217146	8·8795286	16736	11·1204714	10·0012433	96	9·9887567	40
21	8·8799493	16576	11·1200507	8·8812022	16672	11·1187978	10·0012529	96	9·9887471	39
22	8·8816069	16512	11·1183931	8·8828694	16606	11·1171306	10·0012625	97	9·9887375	38
23	8·8832581	16450	11·1167419	8·8845303	16547	11·1154697	10·0012722	97	9·9887278	37
24	8·8849031	16387	11·1150969	8·8861850	16484	11·1138163	10·0012819	97	9·9887181	36
25	8·8865418	16325	11·1134582	8·8878334	16428	11·1121666	10·0012916	98	9·9887084	35
26	8·8881743	16264	11·1118257	8·8894757	16362	11·1105243	10·0013014	98	9·9886986	34
27	8·8898007	16202	11·1101993	8·8911119	16301	11·1088881	10·0013112	98	9·9886888	33
28	8·8914209	16142	11·1085791	8·8927420	16240	11·1072580	10·0013210	99	9·9886790	32
29	8·8930351	16082	11·1069649	8·8943660	16182	11·1056340	10·0013309	100	9·9886691	31
30	8·8946433	16022	11·1053567	8·8959842	16121	11·1040158	10·0013409	99	9·9886591	30
31	8·8962455	15963	11·1037545	8·8975963	16063	11·1024037	10·0013508	100	9·9886492	29
32	8·8978418	15904	11·1021582	8·8992026	16004	11·1007974	10·0013608	100	9·9886392	28
33	8·8994322	15846	11·1005678	8·9008030	15947	11·0991970	10·0013708	101	9·9886292	27
34	8·9010168	15787	11·0989832	8·9023977	15839	11·0976023	10·0013809	101	9·9886191	26
35	8·9025955	15730	11·0974045	8·9039866	15831	11·0960134	10·0013910	102	9·9886090	25
36	8·9041685	15673	11·0958315	8·9055697	15775	11·0944303	10·0014012	102	9·9885988	24
37	8·9057358	15617	11·0942642	8·9071472	15718	11·0928528	10·0014114	102	9·9885886	23
38	8·9072975	15560	11·0927025	8·9087190	15663	11·0912810	10·0014216	102	9·9885784	22
39	8·9088535	15504	11·0911465	8·9102853	15607	11·0897147	10·0014318	103	9·9885682	21
40	8·9104039	15448	11·0895961	8·9118460	15552	11·0881540	10·0014421	104	9·9885579	20
41	8·9119487	15394	11·0880513	8·9134012	15497	11·0865988	10·0014525	103	9·9885475	19
42	8·9134881	15338	11·0865119	8·9149509	15443	11·0850491	10·0014628	104	9·9885372	18
43	8·9150219	15285	11·0849781	8·9164952	15388	11·0835048	10·0014732	105	9·9885268	17
44	8·9165504	15230	11·0834496	8·9180340	15335	11·0819660	10·0014837	105	9·9885163	16
45	8·9180734	15177	11·0819266	8·9195675	15282	11·0804325	10·0014942	106	9·9885058	15
46	8·9195911	15123	11·0804089	8·9210957	15229	11·0789043	10·0015047	106	9·9884953	14
47	8·9211034	15071	11·0788966	8·9226186	15177	11·0773814	10·0015152	106	9·9884848	13
48	8·9226105	15018	11·0773895	8·9241363	15124	11·0758637	10·0015258	106	9·9884742	12
49	8·9241123	14966	11·0758877	8·9256487	15073	11·0743513	10·0015364	107	9·9884636	11
50	8·9256089	14914	11·0743911	8·9271560	15021	11·0728440	10·0015471	107	9·9884529	10
51	8·9271003	14863	11·0728997	8·9286581	14971	11·0713419	10·0015578	107	9·9884422	9
52	8·9285866	14812	11·0714134	8·9301552	14919	11·0698448	10·0015685	108	9·9884315	8
53	8·9300678	14761	11·0699322	8·9316471	14869	11·0683529	10·0015793	108	9·9884207	7
54	8·9315439	14711	11·0684561	8·9331340	14820	11·0668660	10·0015901	109	9·9884099	6
55	8·9330150	14661	11·0669850	8·9346160	14769	11·0653840	10·0016010	109	9·9883990	5
56	8·9344811	14611	11·0655189	8·9360929	14721	11·0639071	10·0016119	109	9·9883881	4
57	8·9359422	14561	11·0640578	8·9375650	14671	11·0624350	10·0016228	109	9·9883772	3
58	8·9373983	14513	11·0626017	8·9390321	14623	11·0609679	10·0016337	110	9·9883663	2
59	8·9388496	14464	11·0611504	8·9404944	14574	11·0595056	10·0016447	111	9·9883553	1
60	8·9402960		11·0597040	8·9419518		11·0580482	10·0016558		9·9883442	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

85 Degree

marfat.com

3 Degree TANGENTS, AND SECANTS.

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	8·7188002		11·2911998	8·7193068		11·2806942	10·0005956		9·9994044	60
1	8·7212040	24038	11·2787960	8·7217903	24106	11·2781937	10·0005022	66	9·9993978	59
2	8·7235946	23906	11·2764054	8·7241035	23972	11·2757905	10·0004089	67	9·9993911	58
3	8·7259721	23776	11·2740279	8·7264877	23842	11·2734123	10·0003160	67	9·9993844	57
4	8·7283366	23646	11·2716634	8·7288590	23712	11·2710111	10·0002224	68	9·9993776	56
5	8·7306882	23516	11·2693118	8·7312174	23585	11·2686826	10·0001292	68	9·9993708	55
6	8·7330272	23390	11·2669728	8·7335631	23457	11·2663569	10·0000360	68	9·9993640	54
7	8·7353536	23264	11·2646465	8·7358964	23333	11·2640236	10·9999428	69	9·9993572	53
8	8·7376676	23140	11·2623325	8·7382172	23208	11·2616828	10·9998497	69	9·9993503	52
9	8·7399691	23016	11·2600309	8·7405258	23086	11·2593742	10·9997567	70	9·9993433	51
10	8·7422586	22895	11·2577414	8·7428222	22964	11·2570778	10·9996638	69	9·9993364	50
11	8·7445360	22774	11·2554640	8·7451067	22846	11·2547933	10·9995707	71	9·9993293	49
12	8·7468015	22655	11·2531985	8·7473792	22725	11·2525208	10·9994777	70	9·9993223	48
13	8·7490553	22538	11·2509447	8·7496400	22608	11·2502600	10·9993848	71	9·9993152	47
14	8·7512973	22420	11·2487027	8·7518892	22492	11·2480108	10·9992919	71	9·9993081	46
15	8·7535278	22305	11·2464722	8·7541269	22377	11·2457731	10·9991991	72	9·9993009	45
16	8·7557469	22191	11·2442531	8·7563531	22262	11·2435469	10·9991062	71	9·9992938	44
17	8·7579546	22077	11·2420454	8·7585681	22150	11·2413319	10·9990136	73	9·9992865	43
18	8·7601512	21966	11·2398488	8·7607719	22038	11·2391281	10·9989207	72	9·9992793	42
19	8·7623366	21854	11·2376634	8·7629647	21929	11·2369353	10·9988280	73	9·9992720	41
20	8·7645111	21745	11·2354889	8·7651465	21818	11·2347535	10·9987354	74	9·9992646	40
21	8·7666747	21636	11·2333253	8·7673175	21710	11·2325825	10·9986428	74	9·9992572	39
22	8·7688276	21529	11·2311725	8·7694777	21602	11·2304223	10·9985502	74	9·9992498	38
23	8·7709697	21422	11·2290303	8·7716271	21497	11·2282726	10·9984576	74	9·9992424	37
24	8·7731014	21317	11·2268986	8·7737658	21391	11·2261335	10·9983651	76	9·9992349	36
25	8·7752226	21212	11·2247774	8·7758939	21287	11·2240048	10·9982726	75	9·9992274	35
26	8·7773334	21108	11·2226666	8·7781113	21182	11·2218864	10·9981802	76	9·9992198	34
27	8·7794340	21006	11·2205660	8·7801182	21069	11·2197782	10·9980878	76	9·9992122	33
28	8·7815244	20904	11·2184756	8·7823146	20964	11·2176801	10·9979954	77	9·9992046	32
29	8·7836048	20804	11·2163952	8·7844007	20861	11·2155921	10·9979031	77	9·9991969	31
30	8·7856753	20705	11·2143247	8·7864767	20760	11·2135139	10·9978108	77	9·9991892	30
31	8·7877359	20606	11·2122641	8·7885427	20660	11·2114456	10·9977185	78	9·9991815	29
32	8·7897867	20508	11·2102133	8·7905990	20563	11·2093870	10·9976263	78	9·9991737	28
33	8·7918278	20411	11·2081722	8·7926453	20463	11·2073380	10·9975341	78	9·9991659	27
34	8·7938594	20316	11·2061406	8·7946817	20364	11·2052986	10·9974420	79	9·9991580	26
35	8·7958814	20220	11·2041186	8·7967083	20266	11·2032687	10·9973499	79	9·9991501	25
36	8·7978941	20127	11·2021059	8·7987249	20166	11·2012481	10·9972578	79	9·9991422	24
37	8·7998974	20033	11·2001026	8·8007315	20066	11·1992368	10·9971658	80	9·9991342	23
38	8·8018915	19941	11·1981085	8·8027281	19966	11·1972347	10·9970738	80	9·9991262	22
39	8·8038764	19849	11·1961236	8·8047147	19866	11·1952417	10·9969818	80	9·9991182	21
40	8·8058523	19759	11·1941477	8·8066913	19766	11·1932578	10·9968899	81	9·9991101	20
41	8·8078192	19669	11·1921809	8·8086579	19666	11·1912828	10·9967980	81	9·9991019	19
42	8·8097772	19580	11·1902228	8·8106145	19566	11·1893168	10·9967062	82	9·9990938	18
43	8·8117264	19492	11·1882736	8·8125611	19466	11·1873597	10·9966144	82	9·9990856	17
44	8·8136668	19404	11·1863332	8·8144977	19380	11·1854116	10·9965226	82	9·9990774	16
45	8·8155985	19317	11·1844016	8·8164294	19314	11·1834706	10·9964309	83	9·9990691	15
46	8·8175217	19232	11·1824783	8·8183508	19292	11·1815392	10·9963392	83	9·9990608	14
47	8·8194363	19146	11·1805637	8·8202623	19146	11·1796162	10·9962476	83	9·9990525	13
48	8·8213425	19062	11·1786575	8·8221638	19062	11·1777016	10·9961559	84	9·9990441	12
49	8·8232404	18979	11·1767596	8·8240553	18980	11·1757954	10·9960643	84	9·9990357	11
50	8·8251299	18895	11·1748701	8·8259370	18817	11·1738974	10·9959727	84	9·9990273	10
51	8·8270112	18813	11·1729888	8·8278089	18717	11·1720076	10·9958812	86	9·9990188	9
52	8·8288844	18732	11·1711156	8·8296711	18737	11·1701260	10·9957897	85	9·9990103	8
53	8·8307495	18651	11·1692505	8·8315237	18625	11·1682522	10·9956983	86	9·9990017	7
54	8·8326068	18571	11·1673934	8·8333674	18578	11·1663866	10·9956069	86	9·9989931	6
55	8·8344567	18491	11·1655443	8·8351712	18459	11·1645288	10·9955155	86	9·9989846	5
56	8·8362987	18412	11·1637031	8·8373211	18422	11·1626789	10·9954242	87	9·9989758	4
57	8·8381334	18335	11·1618696	8·8391613	18344	11·1608367	10·9953329	87	9·9989671	3
58	8·8399607	18257	11·1600439	8·8409927	18269	11·1590023	10·9952416	87	9·9989584	2
59	8·8417741	18180	11·1582259	8·8428145	18182	11·1571756	10·9951504	88	9·9989496	1
60	8·8435845	18104	11·1564156	8·8446437		11·1553563	10·9950592	88	9·9989408	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	′

86 Degree

marfat.com

2 Degree LOGARITHMIC SINES,

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	'
0	8·5429102	36020	11·4571808	8·5490838	36071	11·4509162	10·0002046	45	9·9997954	60
1	8·5465218	35730	11·4536782	8·5466909	35774	11·4533091	10·0002091	44	9·9997909	59
2	8·5490948	35439	11·4500062	8·5502683	35483	11·4497317	10·0002735	45	9·9997265	58
3	8·5535386	35150	11·4464614	8·5538166	35166	11·4461834	10·0002760	46	9·9997240	57
4	8·5570536	34863	11·4429464	8·5573362	34914	11·4426038	10·0002826	46	9·9997174	56
5	8·5605404	34600	11·4394596	8·5608276	34636	11·4391724	10·0002872	46	9·9997128	55
6	8·5639904	34316	11·4360006	8·5642912	34363	11·4357088	10·0002918	46	9·9997082	54
7	8·5674310	34047	11·4325690	8·5677276	34093	11·4322725	10·0002964	47	9·9997036	53
8	8·5708357	33782	11·4291643	8·5711368	33822	11·4288632	10·0003011	47	9·9996989	52
9	8·5742139	33521	11·4257861	8·5745197	33569	11·4254803	10·0003058	48	9·9996942	51
10	8·5775660	33263	11·4224340	8·5778766	33311	11·4221234	10·0003106	48	9·9996894	50
11	8·5808923	33010	11·4191077	8·5812077	33059	11·4187923	10·0003154	48	9·9996846	49
12	8·5841933	32761	11·4158067	8·5845136	32809	11·4154864	10·0003203	49	9·9996798	48
13	8·5874694	32515	11·4125306	8·5877945	32564	11·4122055	10·0003251	49	9·9996749	47
14	8·5907209	32274	11·4092791	8·5910509	32323	11·4089491	10·0003300	50	9·9996700	46
15	8·5939483	32034	11·4060517	8·5942832	32085	11·4057168	10·0003350	49	9·9996650	45
16	8·5971517	31800	11·4028483	8·5974917	31850	11·4025083	10·0003399	51	9·9996601	44
17	8·6003317	31569	11·3996683	8·6006767	31619	11·3993233	10·0003450	50	9·9996550	43
18	8·6034886	31340	11·3965114	8·6038386	31391	11·3961614	10·0003500	51	9·9996500	42
19	8·6066226	31115	11·3933774	8·6069777	31106	11·3930223	10·0003551	51	9·9996449	41
20	8·6097341	30894	11·3902659	8·6100948	30946	11·3899057	10·0003602	52	9·9996398	40
21	8·6128235	30675	11·3871765	8·6131889	30727	11·3868111	10·0003654	52	9·9996346	39
22	8·6158910	30459	11·3841090	8·6162616	30511	11·3837384	10·0003706	52	9·9996294	38
23	8·6189369	30247	11·3810631	8·6193127	30300	11·3806873	10·0003758	53	9·9996242	37
24	8·6219616	30037	11·3780384	8·6223427	30091	11·3776573	10·0003811	53	9·9996189	36
25	8·6249653	29831	11·3750347	8·6253518	29884	11·3746482	10·0003864	54	9·9996136	35
26	8·6279484	29627	11·3720516	8·6283402	29681	11·3716598	10·0003918	54	9·9996082	34
27	8·6309111	29426	11·3690889	8·6313083	29480	11·3686917	10·0003972	54	9·9996028	33
28	8·6338537	29227	11·3661463	8·6342563	29282	11·3657437	10·0004026	55	9·9995974	32
29	8·6367764	29032	11·3632236	8·6371845	29086	11·3628155	10·0004081	54	9·9995919	31
30	8·6396796	28838	11·3603204	8·6400931	28894	11·3599069	10·0004135	56	9·9995865	30
31	8·6425634	28648	11·3574366	8·6429823	28703	11·3570178	10·0004191	56	9·9995809	29
32	8·6454282	28460	11·3545718	8·6458528	28516	11·3541472	10·0004247	56	9·9995753	28
33	8·6482742	28274	11·3517258	8·6487044	28331	11·3512956	10·0004303	56	9·9995697	27
34	8·6511016	28091	11·3488984	8·6515375	28147	11·3484625	10·0004359	57	9·9995641	26
35	8·6539107	27910	11·3460893	8·6543522	27968	11·3456478	10·0004416	57	9·9995584	25
36	8·6567017	27731	11·3432983	8·6571490	27789	11·3428510	10·0004473	58	9·9995527	24
37	8·6594748	27556	11·3405252	8·6599279	27612	11·3400721	10·0004531	58	9·9995469	23
38	8·6622303	27381	11·3377697	8·6626891	27440	11·3373109	10·0004589	58	9·9995411	22
39	8·6649684	27209	11·3350316	8·6654331	27267	11·3345669	10·0004647	58	9·9995353	21
40	8·6676893	27039	11·3323107	8·6681598	27099	11·3318402	10·0004706	59	9·9995295	20
41	8·6703932	26872	11·3296068	8·6708697	26931	11·3291308	10·0004764	60	9·9995236	19
42	8·6730804	26706	11·3269196	8·6735628	26765	11·3264372	10·0004824	60	9·9995176	18
43	8·6757510	26542	11·3242490	8·6762393	26603	11·3237607	10·0004884	60	9·9995116	17
44	8·6784052	26381	11·3215948	8·6788996	26441	11·3211004	10·0004944	60	9·9995056	16
45	8·6810433	26221	11·3189567	8·6815437	26282	11·3184563	10·0005004	61	9·9994996	15
46	8·6836654	26064	11·3163346	8·6841719	26125	11·3158281	10·0005065	61	9·9994935	14
47	8·6862718	25907	11·3137282	8·6867844	25969	11·3132156	10·0005126	62	9·9994874	13
48	8·6888625	25754	11·3111375	8·6893813	25816	11·3106187	10·0005188	62	9·9994812	12
49	8·6914379	25601	11·3085621	8·6919629	25663	11·3080371	10·0005250	62	9·9994750	11
50	8·6939980	25451	11·3060020	8·6945292	25514	11·3054708	10·0005312	63	9·9994688	10
51	8·6965431	25303	11·3034569	8·6970806	25366	11·3029194	10·0005375	63	9·9994625	9
52	8·6990734	25155	11·3009266	8·6996172	25218	11·3003828	10·0005438	64	9·9994562	8
53	8·7015889	25010	11·2984111	8·7021390	25075	11·2978610	10·0005502	63	9·9994498	7
54	8·7040899	24867	11·2959101	8·7046465	24930	11·2953535	10·0005566	65	9·9994435	6
55	8·7065766	24724	11·2934234	8·7071396	24790	11·2928606	10·0005630	64	9·9994370	5
56	8·7090490	24585	11·2909510	8·7096185	24649	11·2903815	10·0005694	65	9·9994306	4
57	8·7115075	24445	11·2884925	8·7120834	24511	11·2879166	10·0005759	65	9·9994241	3
58	8·7139520	24309	11·2860480	8·7145345	24374	11·2854655	10·0005824	66	9·9994176	2
59	8·7163829	24173	11·2836171	8·7169719	24239	11·2830281	10·0005890	66	9·9994110	1
60	8·7188002		11·2811998	8·7193958		11·2805958	10·0005956		9·9994044	0
'	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	'

87 Degree

marfat.com

1 Degree

'	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	'
0	8·2418668	71779	11·7581447	8·2419215	71800	11·7580785	10·0000662	22	9·9999338	60
1	8·2490392	70611	11·7509968	8·2491016	70634	11·7508385	10·0000684	22	9·9999316	59
2	8·2560743	69491	11·7439067	8·2561649	69504	11·7438351	10·0000706	23	9·9999294	58
3	8·2630424	68386	11·7369676	8·2631153	68410	11·7368847	10·0000729	24	9·9999271	57
4	8·2698810	67326	11·7301190	8·2699563	67349	11·7300437	10·0000753	23	9·9999247	56
5	8·2766136	66293	11·7233864	8·2766912	66322	11·7233088	10·0000776	24	9·9999224	55
6	8·2832434	65300	11·7167606	8·2833234	65328	11·7166766	10·0000800	25	9·9999200	54
7	8·2897734	64333	11·7102206	8·2898562	64358	11·7101441	10·0000825	25	9·9999175	53
8	8·2962067	63393	11·7037933	8·2962917	63418	11·7037083	10·0000850	25	9·9999150	52
9	8·3025460	62481	11·6974540	8·3026335	62507	11·6973065	10·0000875	25	9·9999125	51
10	8·3087941	61595	11·6912059	8·3088842	61620	11·6911168	10·0000900	26	9·9999100	50
11	8·3149536	60733	11·6850464	8·3150462	60759	11·6849538	10·0000926	27	9·9999074	49
12	8·3210269	59894	11·6789731	8·3211221	59922	11·6788779	10·0000953	26	9·9999047	48
13	8·3270163	59080	11·6729837	8·3271143	59106	11·6728857	10·0000979	27	9·9999021	47
14	8·3329243	58286	11·6670757	8·3330249	58314	11·6669761	10·0001006	28	9·9998994	46
15	8·3387529	57514	11·6612471	8·3388563	57542	11·6611437	10·0001034	27	9·9998966	45
16	8·3445043	56762	11·6554957	8·3446105	56790	11·6553896	10·0001061	28	9·9998939	44
17	8·3501805	56030	11·6498195	8·3502896	56058	11·6497105	10·0001089	29	9·9998911	43
18	8·3557835	55316	11·6442166	8·3558953	55344	11·6441047	10·0001118	29	9·9998882	42
19	8·3613160	54619	11·6386840	8·3614297	54648	11·6385703	10·0001147	29	9·9998853	41
20	8·3667769	53941	11·6332231	8·3668945	53970	11·6331055	10·0001176	30	9·9998824	40
21	8·3721710	53278	11·6278290	8·3722915	53308	11·6277085	10·0001206	30	9·9998794	39
22	8·3774988	52632	11·6225012	8·3776223	52663	11·6223777	10·0001236	30	9·9998764	38
23	8·3827620	52002	11·6172380	8·3829886	52032	11·6171114	10·0001266	31	9·9998734	37
24	8·3879622	51386	11·6120378	8·3882918	51418	11·6119082	10·0001297	31	9·9998703	36
25	8·3931008	50786	11·6068992	8·3935336	50816	11·6067664	10·0001328	31	9·9998672	35
26	8·3981794	50197	11·6018207	8·3988152	50229	11·6016848	10·0001359	32	9·9998641	34
27	8·4031990	49624	11·5968010	8·4040381	49660	11·5966619	10·0001391	32	9·9998609	33
28	8·4081614	49062	11·5918386	8·4092037	49095	11·5916963	10·0001423	33	9·9998577	32
29	8·4130676	48514	11·5869324	8·4143132	48547	11·5867868	10·0001456	33	9·9998544	31
30	8·4179190	47978	11·5820810	8·4193679	48011	11·5819321	10·0001489	33	9·9998511	30
31	8·4227168	47453	11·5772832	8·4243680	47486	11·5771310	10·0001522	33	9·9998478	29
32	8·4274621	46940	11·5725379	8·4293176	46974	11·5723824	10·0001555	34	9·9998445	28
33	8·4321561	46438	11·5678439	8·4342150	46472	11·5676950	10·0001589	35	9·9998411	27
34	8·4367999	45945	11·5632001	8·4390622	45981	11·5630378	10·0001624	35	9·9998376	26
35	8·4413944	45465	11·5586056	8·4438603	45500	11·5584397	10·0001659	35	9·9998341	25
36	8·4459409	44993	11·5540591	8·4486103	45029	11·5538897	10·0001694	36	9·9998306	24
37	8·4504402	44532	11·5495608	8·4533131	44568	11·5493869	10·0001729	36	9·9998271	23
38	8·4548934	44079	11·5451066	8·4579699	44115	11·5449301	10·0001765	36	9·9998235	22
39	8·4593013	43636	11·5406987	8·4625814	43672	11·5406186	10·0001801	37	9·9998199	21
40	8·4636649	43201	11·5363351	8·4671486	43239	11·5361814	10·0001838	37	9·9998162	20
41	8·4679850	42776	11·5320150	8·4716725	42813	11·5318275	10·0001875	37	9·9998125	19
42	8·4722626	42368	11·5277374	8·4761538	42396	11·5276462	10·0001912	38	9·9998088	18
43	8·4764994	41948	11·5235016	8·4806093	41987	11·5233067	10·0001950	38	9·9998050	17
44	8·4806952	41547	11·5193068	8·4850020	41585	11·5191090	10·0001988	39	9·9998012	16
45	8·4848479	41163	11·5151521	8·4893605	41191	11·5149496	10·0002026	39	9·9997974	15
46	8·4889632	40766	11·5110368	8·4936896	40806	11·5108304	10·0002065	39	9·9997936	14
47	8·4930399	40386	11·5069602	8·4979902	40428	11·5067498	10·0002104	40	9·9997896	13
48	8·4970784	40014	11·5029216	8·5022928	40064	11·5027072	10·0002144	39	9·9997856	12
49	8·5010798	39649	11·4989202	8·5065982	39689	11·4987018	10·0002183	41	9·9997817	11
50	8·5050447	39299	11·4949553	8·5109071	39330	11·4947329	10·0002224	40	9·9997776	10
51	8·5089730	38937	11·4910264	8·5152001	38977	11·4907919	10·0002264	41	9·9997736	9
52	8·5128675	38601	11·4871327	8·5195078	38632	11·4868022	10·0002305	42	9·9997695	8
53	8·5167284	38250	11·4832736	8·5238310	38292	11·4830390	10·0002347	41	9·9997653	7
54	8·5205614	37916	11·4794486	8·5281702	37958	11·4792018	10·0002388	42	9·9997612	6
55	8·5243430	37647	11·4756570	8·5325260	37630	11·4754140	10·0002430	43	9·9997570	5
56	8·5281017	37204	11·4718983	8·5368988	37307	11·4716510	10·0002473	42	9·9997527	4
57	8·5318281	36947	11·4681719	8·5412707	36990	11·4679203	10·0002516	43	9·9997484	3
58	8·5355228	36635	11·4644772	8·5456787	36679	11·4642213	10·0002559	43	9·9997441	2
59	8·5391863	36329	11·4608137	8·5501166	36372	11·4605634	10·0002602	44	9·9997398	1
60	8·5428192		11·4571808	8·5545839		11·4569192	10·0002646		9·9997354	0
'	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	'

88 Degree

marfat.com

0 Degree LOGARITHMIC SINES, TANGENTS, AND SECANTS.

′	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	′
0	In. Neg.	Infin.	Infinite	In. Neg.	Infin.	Infinite	10·0000000	0	10·0000000	60
1	6·4637261	3010300	13·5362739	6·4637261	3010301	13·5362739	10·0000000	0	10·0000000	59
2	6·7647561	1760912	13·2352439	6·7647562	1760913	13·2352438	10·0000001	1	9·9999999	58
3	6·9408473	1249387	13·0591527	6·9408475	1249388	13·0591525	10·0000002	1	9·9999998	57
4	7·0657860	969100	12·9342140	7·0657863	969101	12·9342137	10·0000003	1	9·9999997	56
5	7·1626960	791811	12·8373040	7·1626964	791814	12·8373036	10·0000006	2	9·9999996	55
6	7·2418771	669468	12·7581229	7·2418778	669470	12·7581222	10·0000007	2	9·9999993	54
7	7·3088239	570918	12·6911761	7·3088248	570921	12·6911752	10·0000009	2	9·9999991	53
8	7·3659157	511524	12·6331843	7·3659169	511527	12·6331831	10·0000012	3	9·9999988	52
9	7·4170681	467674	12·5820319	7·4170696	467677	12·5820304	10·0000015	3	9·9999985	51
10	7·4637255	413026	12·5362745	7·4637273	413030	12·5362727	10·0000018	4	9·9999982	50
11	7·5051181	377884	12·4948819	7·5051203	377888	12·4948797	10·0000022	4	9·9999978	49
12	7·5429065	347610	12·4570935	7·5429091	347624	12·4570909	10·0000026	4	9·9999974	48
13	7·5776674	321546	12·4223316	7·5776715	321551	12·4223285	10·0000031	5	9·9999969	47
14	7·6098220	299630	12·3901470	7·6098566	299635	12·3901434	10·0000036	5	9·9999964	46
15	7·6398100	280285	12·3601840	7·6398201	280291	12·3601799	10·0000041	6	9·9999959	45
16	7·6678445	263288	12·3321555	7·6678492	263294	12·3321508	10·0000047	6	9·9999953	44
17	7·6941733	248233	12·3058267	7·6941786	248240	12·3058214	10·0000053	7	9·9999947	43
18	7·7189966	234800	12·2810034	7·7190026	234815	12·2809974	10·0000060	6	9·9999940	42
19	7·7424775	222762	12·2575225	7·7424841	222769	12·2575159	10·0000066	7	9·9999934	41
20	7·7647537	211800	12·2352463	7·7647610	211808	12·2352390	10·0000073	8	9·9999927	40
21	7·7859427	202031	12·2140573	7·7859608	202039	12·2140492	10·0000081	8	9·9999919	39
22	7·8061458	193049	12·1938542	7·8061647	193057	12·1938453	10·0000089	8	9·9999911	38
23	7·8254507	184831	12·1745493	7·8254704	184840	12·1745296	10·0000097	9	9·9999903	37
24	7·8439338	177295	12·1560662	7·8439444	177294	12·1560556	10·0000106	9	9·9999894	36
25	7·8616623	170330	12·1383377	7·8616738	170339	12·1383262	10·0000115	9	9·9999885	35
26	7·8786953	163901	12·1213047	7·8787077	163911	12·1212928	10·0000124	10	9·9999876	34
27	7·8950854	157939	12·1049146	7·8950988	157950	12·1049012	10·0000134	10	9·9999866	33
28	7·9108793	152397	12·0891207	7·9108938	152406	12·0891062	10·0000144	11	9·9999856	32
29	7·9261190	147229	12·0738810	7·9261344	147240	12·0738656	10·0000155	10	9·9999846	31
30	7·9408419	142400	12·0591581	7·9408584	142412	12·0591416	10·0000166	12	9·9999836	30
31	7·9550819	137879	12·0449181	7·9550996	137890	12·0449004	10·0000177	11	9·9999823	29
32	7·9688698	133636	12·0311302	7·9688886	133648	12·0311114	10·0000188	12	9·9999812	28
33	7·9822334	129646	12·0177666	7·9822534	129658	12·0177466	10·0000200	12	9·9999800	27
34	7·9951980	125887	12·0048020	7·9952192	125900	12·0047808	10·0000212	13	9·9999788	26
35	8·0077867	122340	11·9922133	8·0078092	122353	11·9921908	10·0000225	13	9·9999775	25
36	8·0200207	118988	11·9799793	8·0200445	119001	11·9799555	10·0000238	14	9·9999762	24
37	8·0319195	115814	11·9680805	8·0319446	115828	11·9680554	10·0000252	13	9·9999748	23
38	8·0435000	112806	11·9564001	8·0435274	112820	11·9564726	10·0000266	14	9·9999734	22
39	8·0547014	109949	11·9452180	8·0548004	109969	11·9451990	10·0000279	15	9·9999721	21
40	8·0656763	107234	11·9342237	8·0658057	107249	11·9341943	10·0000294	15	9·9999706	20
41	8·0764907	104649	11·9235003	8·0766306	104604	11·9234694	10·0000309	15	9·9999691	19
42	8·0869646	102186	11·9130354	8·0869070	102202	11·9130030	10·0000324	16	9·9999676	18
43	8·0971832	99837	11·9028168	8·0972172	99853	11·9027825	10·0000340	16	9·9999660	17
44	8·1071060	97603	11·8928381	8·1072025	97609	11·8927975	10·0000356	16	9·9999644	16
45	8·1168202	95468	11·8831738	8·1169034	95465	11·8830966	10·0000372	17	9·9999628	15
46	8·1264710	93424	11·8735200	8·1265009	93411	11·8734991	10·0000389	17	9·9999611	14
47	8·1358104	91468	11·8641896	8·1358510	91446	11·8641490	10·0000406	17	9·9999594	13
48	8·1449632	89543	11·8550468	8·1449956	89560	11·8550044	10·0000423	18	9·9999577	12
49	8·1539075	87733	11·8460925	8·1539516	87751	11·8460184	10·0000441	18	9·9999559	11
50	8·1626808	85996	11·8373192	8·1627267	86016	11·8372733	10·0000459	19	9·9999541	10
51	8·1712804	84325	11·8287196	8·1713282	84344	11·8286718	10·0000478	19	9·9999522	9
52	8·1797129	82719	11·8202871	8·1797626	82738	11·8202374	10·0000497	19	9·9999503	8
53	8·1879848	81172	11·8120152	8·1880364	81192	11·8119636	10·0000516	20	9·9999484	7
54	8·1961020	79683	11·8038980	8·1961556	79703	11·8038444	10·0000536	20	9·9999464	6
55	8·2040703	78246	11·7959297	8·2041259	78267	11·7958741	10·0000556	20	9·9999444	5
56	8·2118949	76862	11·7881061	8·2119526	76882	11·7880474	10·0000576	21	9·9999424	4
57	8·2196811	76524	11·7804189	8·2196408	76545	11·7803592	10·0000597	21	9·9999403	3
58	8·2271335	74233	11·7728666	8·2271953	74255	11·7728047	10·0000618	22	9·9999382	2
59	8·2345568	72988	11·7654432	8·2346208	73007	11·7653792	10·0000640	22	9·9999360	1
60	8·2418563		11·7581447	8·2419215		11·7580785	10·0000662	22	9·9999338	0
′	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

89 Degree

marfat.com

جدول لوگارثمی

جیب	جیب التمام
ظل	ظل التمام
قاطع	قاطع التمام

Logarithmic Table

Sines Cosines

Tangents Cotangent

Secants & Cosecants

Publisher

Al Majmaur Razavi

82,Saudagaran Raza Nagar Bareilly Sharif

marfat.com

ادارۂ تحقیقاتِ امام احمد رضا انٹر نیشنل (رجسٹرڈ)

کی سلور جوبلی کانفرنس ۱۴۲۶ھ/ ۲۰۰۵ء پر اشاعتِ خاص

اردو نعت گوئی اور فاضل بریلوی

پی۔ایچ۔ڈی مقالہ/ ڈاکٹر عبدالنعیم عزیزی

امام احمد رضا کی نشاۃ ثانیہ

پی۔ایچ۔ڈی مقالہ/ ڈاکٹر غلام غوث قادری

امام احمد رضا کی فکری تنقیدیں

پی۔ایچ۔ڈی مقالہ/ ڈاکٹر محمد رضا قادری

امام احمد رضا اور ان کے مکتوبات

پی۔ایچ۔ڈی مقالہ/ ڈاکٹر غلام جابر شمس مصباحی

(Husamu-al-Haraman)

The Sowrd of Final Verdict of Arab Ulema

امام احمد رضا خاں محدث بریلوی

نزول آیاتِ فرقان بسکون زمین و آسمان

A FAIR SUCCESS REFUTING
MOTION OF EARTH
(FAUZ-I-MUBEEN)
BY : *IMAM AHMAD RAZA KHAN*

مولانا احمد رضا خاں جو حالات افکار اصلاحی کارنامے

سندھی۔پی ایچ ڈی مقالہ/ ڈاکٹر حافظ عبدالباری صدیقی

العطایا النبویہ فی فتاویٰ الرضویہ (عربی)

العطایا النبویہ فی فتاویٰ الرضویہ (فارسی)

خلفائے محدث بریلوی

پروفیسر ڈاکٹر محمد مسعود احمد نقشبندی

مولانا نقی علی خاں بریلوی

حیات اور علمی وادبی کارنامے

پی۔ایچ۔ڈی مقالہ/ ڈاکٹر محمد حسن بریلوی

ادارۂ تحقیقاتِ امام احمد رضا انٹر نیشنل (رجسٹرڈ)

25/جاپان مینشن، رضا چوک (ریگل) صدر، کراچی (74400) فون: 021-2725150

فیکس: 021-2733369