باب 3

عرض البلد، طول البلد اور وقت

(Latitude, Longitude and Time)

زمین ایک مکمل کرہ کے بجائے تقریباً ایک کرہ ہے۔ ایسا اس حقیقت کی وجہ سے ہے کہ استوائی نصف قطر اور قطبی نصف قطر میں فرق ہے۔ اپنے محور پر زمین کی گردش کی وجہ سے خط استواء پر ابھار پیدا ہوتا ہے۔ اس لئے زمین کی اصلی شکل نارنگی جیسے کرہ نما کی ہو جاتی ہے۔ زمین کی اسی شکل کی وجہ سے اس کے سطحی خط وخال کی پوزیشن کے تعین میں کچھ مشکلات کا سامنا کرنا پڑتا ہے، کیونکہ اس کرہ پر حوالہ کے لئے کوئی ایسا نقطہ نہیں ہے جہاں سے دوسرے نقاط کی نسبتی پوزیشن کی پیائش کی جاسکے۔ اس لئے مختلف مقامات کے محل وقوع کو معلوم کرنے کے لئے گلوب یا نقشے پر فرضی خطوط کا جال کھینچنا پڑتا ہے۔ آیئے پتہ لگاتے ہیں کہ یہ خطوط کیا ہیں اور یہ کس طرح کھینچے جاتے ہیں۔

زمین اپنے محور پر مغرب سے مشرق کی طرف اپنی گردش کی بنا پر حوالے کے دو قدرتی نقطے فراہم کرتی ہے یعنی شمالی اور جنوبی قطبین۔ یہی جغرافیائی جال کی بنیاد بنتے ہیں۔ مختلف خط وخال کے محل وقوع کا تعین کرنے کے لئے تقاطعی خطوط کے جال بنائے جاتے ہیں۔ یہ جال افقی اور عمودی خطوط کے دو مجموعوں پر مشتمل ہوتا ہے جن کو بالترتیب متوازی خط عرض البلد اور نصف النہاری خط طول البلد کہا جاتا ہے۔

افقی خطوط ایک دوسرے کے متوازی مشرق و مغرب سمت میں کھینچے جاتے ہیں۔ شمالی قطب اور جنوبی قطب کے وسط میں کھینچے گئے خط کو خط استواء کہتے ہیں۔ یہ سب سے بڑا دائرہ ہے جو گلوب کو دو برابر حصوں میں تقسیم کرتا ہے اسے دائرہ عظیم (Greatcircle) بھی کہا جاتا ہے۔ دوسرے تمام متوازی خطوط خط استواء سے قطبین کی طرف خط استواء سے دوری کے تناسب میں سائز میں چھوٹے ہوتے جاتے ہیں اور کرۂ ارض کو دو غیر مساوی حصوں میں تقسیم کرتے ہیں۔ ان خطوط کو چھوٹے دائرے (Small circles) بھی کہا جاتا ہے۔ مغرب و مشرق میں پھیلے ان فرضی خطوط کو متوازی خطوط میں عرض البلد (Parallels of latifudes) کہا جاتا ہے۔

شمال و جنوب میں پھیلے عمودی خطوط قطبین کو ملاتے ہیں۔ ان کو نصف النہار خطوط طول البلد (Meridians of longitide) کہا جاتا ہے۔ یہ خطوط خط استواء پر ایک دوسرے سے سب سے زیادہ دوی پر ہوتے ہیں اور ہر قطب کے ایک نقطے پر ایک دوسرے سے مل جاتے ہیں۔

عام طور پر عرض البلد اور طول البلد کو جغرافیائی محدد (Geographical coordinates) کہا جاتا ہے کیونکہ یہ خطوط کا ایک ایسا منظّم جال فراہم کرتے ہیں جس پر سطحِ زمین کے مختلف خط و خال کی پوزیشن کی نمائندگی کی جاسکتی ہے۔ ان محددوں کی مدد سے مختلف نقاط کے محلِ وقوع، دوری اور سمت کا تعیین آسانی سے کیا جاسکتا ہے۔

اگر چہ گلوب پر خط عرض البلد اور خط طول البلد کی لا متناہی تعداد کھینچی جاسکتی ہے لیکن ان میں سے صرف منتخب تعداد کو ہی نقشے پر کھینچا جاتا ہے۔ عرض البلد اور طول البلد کی پیمائش ڈگری (°) میں کی جاتی ہے کیونکہ یہ زاویائی دوریوں کی نمائندگی کرتے ہیں۔ ہر ڈگری کو 60 منٹ (′) اور ہر منٹ کو 60 سکنڈ (″) میں مزید تقسیم کیا جاتا ہے۔

فرہنگ

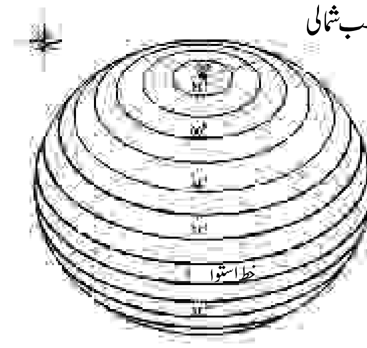
متوازی خطوط عرض البلد (Parallels of latitude): خطوط عرض البلد، خط استواء کے شمال اور جنوب کی زاویائی دوریوں کو ڈگری، منٹ اور سکنڈ میں بتاتا ہے۔ عرض البلد کے خطوط کو متوازی خطوط (Parallels) کہتے ہیں۔

نصف النہاری خطوط طول البلد (Meridians of longitude): اولین خط دائرہ نصف النہار (Prime Meridian) گرین وچ (Greenwich) سے مشرق و مغرب کی زاویائی دوریوں کو ڈگری منٹ اور سکنڈ میں بتانے والے خطوط کو نصف النہاری خطوط طول البلد کہا جاتا ہے۔ طول البلد کے خطوط کو اکثر نصف النہار (Meridians) کا نام دیا جاتا ہے۔

خط عرض البلد

سطحِ زمین پر کسی جگہ کا عرض البلد خط استواء سے شمال یا جنوب میں اس کی دوری ہے جس کی پیمائش اس جگہ کے نصف النہار کے ساتھ زمین کے مرکز سے ایک زاویہ کی شکل میں کی جاتی ہے۔ یکساں عرض البلاد کے مقامات کو ملانے والے خطوط کو متوازی خط (Parallel) کہتے ہیں۔ خط استوا کی قدر ڈگری صفر (0°) ہے اور قطبین کا عرض البلد 90° شمال اور 90° جنوب ہے (شکل 3.1) اگر ایک ڈگری کے وقفے پر متوازی خط عرض البلد کھینچے جائیں تو شمالی اور جنوبی نصف ہر ایک کرہ میں 89 متوازی خطوط ہوں گے۔ اس طرح خط استواء کو شامل کر کے کھینچے گئے متوازی خطوط کی کل تعداد 179 ہوگی۔ خط استواء کے شمال یا جنوب میں کسی مقام یا خط و خال کے محلِ وقوع پر منحصر حرف N یا S عرض البلدی قدر کے ساتھ لکھا جاتا ہے۔

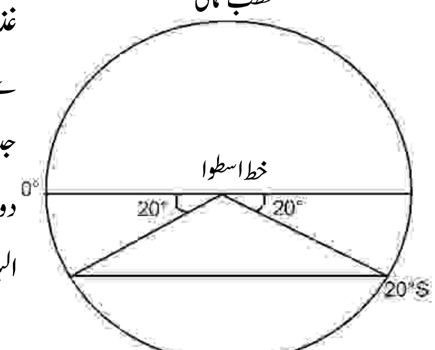
اگر زمین ایک مکمل کرہ ہوتی تو ایک عرض البلد کے ایک ڈگری کی لمبائی (ایک نصف النہار کا ایک ڈگری قوس) ایک مستقلہ قدر ہوتی یعنی زمین پر ہر جگہ 111 کلومیٹر کی دوری ہوتی ۔ یہ لمبائی تقریباً اسی دوری کے برابر ہے جتنی کہ خط استواء پر ایک ڈگری طول البلد کی دوری لیکن صحیح بات یہ ہے کہ خط استواء سے قطبین کی جانب عرض البلد ہر ایک کی ڈگری کی لمبائی میں تھوڑی تھوڑی بدلتی جاتی ہے۔ خط استواء پر اس کی لمبائی 110.6 کلومیٹر ہوتی ہے تو قطبین پر یہ لمبائی 111.7 کلومیٹر ہے۔ کسی جگہ کے عرض البلد کا تعین سورج کی بلندی یا قطب تارے کی مدد سے کیا جا سکتا ہے۔



شکل 3.1 متوازی خط ارض البلد

خطوط عرض البلد کی خاکہ کشی

خطوط عرض البلد کو کیسے کھینچا جائے؟ ایک دائرہ کھینچئے اور اس کے درمیان سے ایک افقی لائن کھینچ کر اسے دو مساوی نصف حصوں میں تقسیم کر دیجئے۔ یہ لائن خط استواء کی نمائندہ ہے۔ اس دائرے پر ایک چاندا اس طرح رکھئے کہ اس کے 0° اور 180° کی لائن کا غذ پر خط استواء سے مل جائے۔ اب اگر 20° جنوبی عرض البلد کو کھینچنا ہے تو خط استواء سے 20° کے زاویہ پر دائرہ کے نچلے نصف میں دو نشان مشرق اور مغرب میں لگا یئے جیسا کہ شکل 3.2 میں دکھایا گیا ہے۔ زاویہ کا باز و دائرے کو دو نقطوں پر کاٹے گا۔ ان دونوں نقطوں کو خط استواء کے متوازی ایک خط سے ملا یئے۔ یہی خط 20° جنوبی عرض البلد ہوگا۔



شکل 3.2 متوازی خط ارض البلد کی خاکہ نویسی

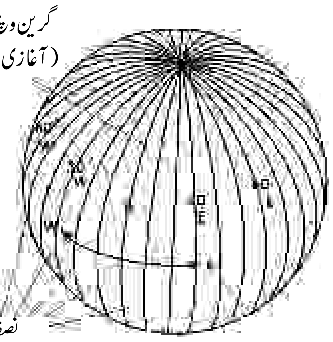
خطوط طول البلد

عرض البلد کے خطوط دائرے ہیں لیکن طول البلد کے خطوط نصف دائرے ہیں جو قطبین پر ملتے ہیں۔ اگر طول البلد کے مخالف خطوط ملا دیئے جائیں تو ایک مکمل دائرہ بن جاتا ہے لیکن ان کی قدریں دو نصف النہار کی طرح الگ الگ مانی جاتی ہیں۔

طول البلد کے خطوط خط استواء پر زاویہ قائمہ بناتے ہیں۔ متوازی خطوط کے برعکس طول البلد کے سارے خطوط لمبائی میں برابر ہوتے ہیں۔ عددی نشان لگانے کے لئے وہ خط

طول البلد جو گرین وچ رصدگاہ (لندن کے نزدیک) سے گذرتا ہے اسے ایک بین الاقوامی مفاہمت کے تحت اولین دائرہ نصف النہار (Prime Meridian) مان لیا گیا ہے اور اسے 0° کی قدر دی گئی ہے۔

کسی جگہ کا طول البلد اولین دائرہ نصف النہار کے مشرق یا مغرب میں اس کی زاویائی دوری ہے۔ اس کی پیائش بھی ڈگری میں کی جاتی ہے۔ طول البلد کے خطوط اولین دائرہ نصف النہار سے مشرق کی طرف اور مغرب کی طرف 0° سے 180° تک ہوتے ہیں (شکل 3.3)۔ اولین دائرہ نصف النہار سے مشرق کی طرف والا زمین کا حصہ مشرقی نصف کرہ اور مغرب کی طرف والا زمین کا حصہ مغربی نصف کرہ کہلاتا ہے۔

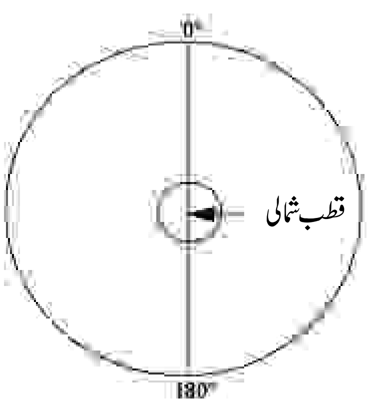


شکل 3.3 نصف النہاری خطہ طول البلد

خطوط طول البلد کی خاکہ کشی

طول البلد کے خطوط کی خاکہ کشی کیسے کی جائے۔ ایک دائرہ کھینچئے جس کا مرکز شمالی قطب کی نمائندگی کرتا ہو۔ اس کا محیط خط استواء کا نمائندہ ہے۔ دائرہ کے مرکز سے ایک عمودی خط کھینچئے جو شمالی قطب سے ہو کر گزرے گا۔ یہ عمودی خط 0° اور 180° نصف النھار کی نمائندگی کرتا ہے جو قطب شمالی پر ملتے ہیں (شکل 3.4)

جب آپ کوئی نقشہ دیکھتے ہیں تو مشرق آپ کے دائیں طرف اور مغرب بائیں طرف ہوتا ہے۔ لیکن طول البلد کھینچنے کے لئے تصور کریں کہ آپ شمالی قطب پر کھڑے ہیں جو شکل 3.4 میں دائرہ کا مرکز ہے۔ اب آپ غور کریں کہ اس حالت میں مشرق اور مغرب کی بستی سمتیں الٹ گئی ہیں۔ اب مشرق آپ کے بائیں طرف ہے جبکہ مغرب آپ کے دائیں طرف ہے اب 45° مشرق اور مغرب کو کھینچیں جیسا کہ شکل 3.5 میں دکھایا گیا ہے۔ اس کیلئے اپنے چاندے (Protractor) کو عمودی خط پر اس طرح رکھیں کہ یہ 0° اور 180° نصف النہار کی لائن میں ہو اور تب 45° کو دونوں طرف ناپ لیں جو 45° مشرقی نصف النہار اور 45° مغربی نصف النہار کو بالترتیب آپ کے بائیں اور دائیں جانب بتائے گا۔ یہ ڈائیگرام زمین کی ظاہری شکل کی نمائندگی کرتا ہے اگر اسے ہم براہ راست قطب شمالی سے دیکھتے ہیں۔

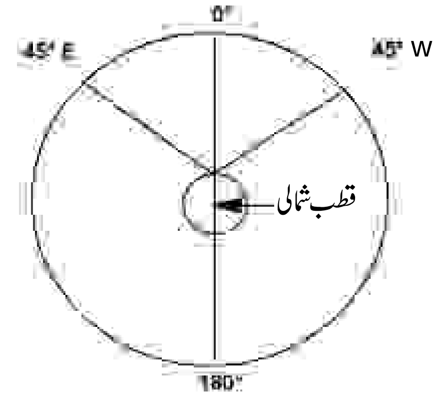


شکل 3.4 0° اور 180° کا نصف النہار قطب شمالی پر ملتا ہے

طول البلد اور وقت

ہم سب جانتے ہیں کہ زمین اپنے محور پر مغرب سے مشرق کی طرف گھوم رہی ہے۔ جس

کی بنا پر سورج مشرق سے طلوع ہوتا ہے اور مغرب میں غروب ہوتا ہے۔ زمین اپنے محور پر ایک پورا چکر یا °360 مکمل کرنے کے لئے 24 گھنٹے لیتی ہے۔ چونکہ °180 کے خطوط طول البلد اولین دائرہ نصف النہار کے مشرق اور مغرب میں دونوں طرف پڑتے ہیں اس لئے سورج کو مشرقی اور مغربی نصف کرہ کو پار کرنے میں 12 گھنٹے لگتے ہیں۔ دوسرے لفظوں میں سورج ایک گھنٹے میں °15 طول البلد پار کرتا ہے یا ایک ڈگری طول البلد کو پار کرنے میں اسے 4 منٹ کا وقت لگتا ہے۔ مزید یہ بھی نوٹ کریں کہ جب ہم مغرب سے مشرق کی طرف چلتے ہیں تو وقت کم ہوتا جاتا ہے مشرق سے مغرب کی طرف بڑھتے جانے پر وقت زیادہ ہونے لگتا ہے۔



شکل 3.5 طول البلد کے نصف النہاری خطوط

وقت کی جس شرح پر سورج کسی طول البلد کی ڈگری کو پار کرتا ہے اسے اولین نصف النہار (°0 طول البلد) کے وقت کی مناسبت سے کسی علاقے کے مقامی وقت کو معلوم کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ آیئے درج ذیل مثالوں سے ہم اولین نصف النہار کی مناسبت سے وقت معلوم کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔

مثال 1: °90 مشرقی طول البلد پر واقع تھمپو (بھوٹان) کا مقامی وقت معلوم کیجئے جبکہ گرین وچ (°0 طول البلد) پر 12.00 بجے دوپہر ہے۔

بیان: اولین دائرہ نصف النہار کے مشرق میں وقت کے بڑھنے کی شرح ہر طول البلد پر 4 منٹ ہے۔

حل: گرین وچ اور تھمپو کے درمیان فرق = °90 طول البلد

کل وقت کا فرق 90 × 4 = 360 منٹ

= 360/60 گھنٹے = 6 گھنٹے

تھمپو کا مقامی وقت گرین وچ سے 6 گھنٹے زیادہ ہوگا یعنی تھمپو میں اسوقت شام 6.00 بجے کا وقت ہوگا۔

مثال 2: °90 مغربی عرض البلد پر واقع نیواورلینس (اکتوبر 2005 کے کٹرینا طوفان میں سب سے متاثر جگہ) کا مقامی وقت دریافت کیجئے جب گرین وچ (°0 طول البلد) پر دوپہر کے 12:00 بجے ہیں۔

بیان: اولین دائرہ نصف النہار کے مغرب میں وقت کے گھٹنے کی شرح ہر طول البلد پر 4 منٹ ہے۔

حل: گرین وچ اور نیواورلینس کے درمیان فرق °90 طول البلد

کل وقت کا فرق = °90×4=360 منٹ

= 36/60 گھنٹے = 6 گھنٹے

جدول 3.1: متوازی خط عرض البلد اور نصف النہاری خط طول البلد کے درمیان موازنہ

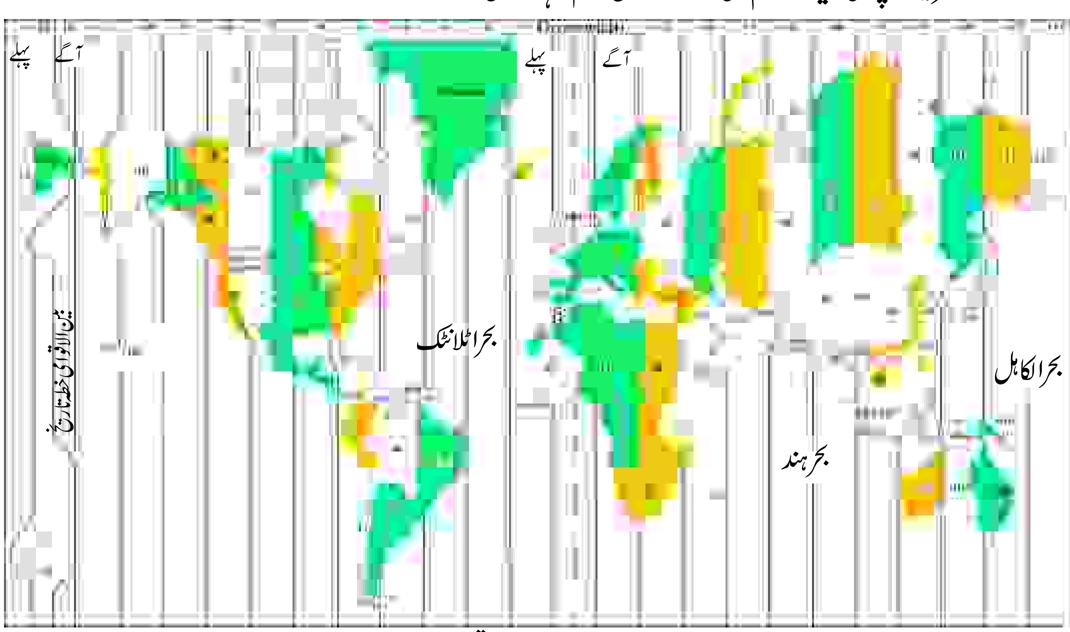
نمبر شمار	متوازی خطوط عرض البلد	نصف النہاری خطوط طول البلد
ا	متوازی خط عرض البلد خط استواء کے شمال یا جنوب میں کسی نقطے کی زاویائی دوری ہے جس کی پیمائش ڈگری میں جاتی ہے	نصف النہاری خط طول البلد خط استواء کے ساتھ ڈگری میں پیمائش کی گئی زاویائی دوری ہے۔اسے گرین وچ(0°) کے مشرق اور مغرب میں 0° سے 180° تک ناپا جاتا ہے۔
2	تمام خطوط عرض البلد خط استواء کے متوزی ہوتے ہیں	تمام خطوط طول البلد قطبین پر آپس میں مل جاتے ہیں۔
.3	گلوب پر تمام خطوط عرض البلد دائروں کے بطور ہوتے ہیں	تمام خطوط طول البلد دائروں کے بطور ہیں جو قطبین سے ہوکر گزرتے ہیں۔
.4	دو خطوط عرض البلد کا درمیانی فاصلہ تقریباً 111 کلومیٹر ہے۔	دو خطوط طول البلد کا درمیانی فاصلہ خط استواء پر سب سے زیادہ ہے(111.3 کلومیٹر)اور قطبین پر سب سے کم ہے (0 کلومیٹر)۔وسط میں یعنی 45° عرض البلد پر ان کا درمیانی فاصلہ 79 کلومیٹر ہے۔
5	0° عرض البلد سے مراد خط استواء اور 90° عرض البلد سے مراد قطبین ہے۔	خطوط طول البلد کی کل تعداد 360° ہے۔اولین خط نصف النہار کے مشرق میں 180° اور اس کے مغرب میں 180°۔
6	خط استواء سے قطبین تک خطوط عرض البلد کا استعمال حرارتی منطقوں کے تعین کے لیے کیا جاتا ہے یعنی 0° سے 23½° شمال اور جنوب کے درمیانی خطے کو منطقۂ حارہ ،23½° سے 66½ شمال اور جنوب کے درمیانی خطوں کو منطقۂ باردہ کہتے ہیں۔	خطوط طول البلد کا استعمال اولین خط نصف النہار کے وقت کے حوالے سے مقامی وقت کا تعین کیا جاتا ہے۔

نیواورلیئنس کا مقامی وقت گرین وچ کے وقت سے 6 گھنٹے کم ہوگا

یعنی نیواورلیئن میں صبح کے 6:00 بجے ہوں گے۔

اسی طرح دنیا کی کسی بھی جگہ کا وقت معلوم کیا جاسکتا ہے۔ تاہم کسی ملک کے علاقائی حدود میں حتیالمقدور وقت کی یکسانیت برقرار رکھنے کے لئے ، ملک کے مرکزی طول البلد کو معیاری طول البلد مان لیا جاتا ہے اور اس کا مقامی وقت پورے ملک کے لئے معیاری وقت کے بطور مانا جاتا ہے۔ معیاری نصف النہار اس طور پر چنا جاتا ہے کہ وہ °15 یا °3°7 سے برابر تقسیم ہوجائے تاکہ اس کے معیاری وقت اور گرین وچ کے اوسط وقت کے درمیان فرق کو ایک یا نصف گھنٹے کے مضرب (Multiply) میں بیان کیا جاسکے۔

ہندوستان کے معیاری وقت کی پیائش °30°82 خط طول البلد سے کی جاتی ہے جو مرزا پور سے گذرتا ہے اس لئے ہندوستانی معیاری وقت (IST) گرین وچ کے اوسط وقت (GMT) سے 5:30 گھنٹے آگے ہے (5=4×82°30/60 گھنٹے 30 منٹ)۔ اسی طرح دینا کے تمام ممالک اپنے قلم رو کے اندر معیاری خط طول البلد کا انتخاب کرتے ہیں تاکہ اپنی انتظامی سرحدوں کے اندر وقت کا تعین کرسکیں۔ جن ممالک کی مشرقی ومغربی وسعت کافی بڑی ہے وہ ایک سے زیادہ معیاری خط طول البلد کا انتخاب کرسکتے ہیں۔ ان کے یہاں ایک سے زیادہ وقتی منطقہ ہوتا ہے جیسے روس، کناڈا اور ریاستہائے متحدہ امریکہ۔ پوری دنیا 24 اہم وقتی منطقات میں منقسم ہے (شکل 3.6)



شکل 3.6 دنیا کے اہم وقتی خطے

بین الاقوامی خط تاریخ International Date Line

چونکہ دنیا 24 وقتی منطقات میں منقسم ہے، اس لئے ایک ایسی جگہ ہونی چاہیے جہاں دنوں میں فرق کیا جاسکے، کوئی ایسی جگہ جہاں سیارے پر دن حقیقت میں ''شروع'' ہوتا ہے۔ °180 طول البلد کا خط تقریباً وہ جگہ ہے جہاں سے بین الاقوامی خط

تاریخ گذرتی ہے۔اس طول البلد پر وقت 0° طول البلد سے ٹھیک 12 گھنٹے کے فرق پر ہوتا ہے، اس بات کا خیال کئے بغیر کہ کوئی اولین دائرہ نصف النہار سے مغرب کی طرف جاتا ہے یا مشرق کی طرف۔ ہم جانتے ہیں کہ اولین دائرہ نصف النہار سے مشرق کی طرف وقت کم ہوتا ہے اور مغرب کی طرف زیادہ ہوتا ہے۔ اس طرح اس شخص کے لئے جو اولین دائرہ نصف النہار سے مشرق کی طرف چلتا ہے تو 0° طول البلد کے وقت کی بہ نسبت 12 گھنٹے کم ہوگا۔ اور دوسرے شخص کے لئے جو مغرب کی طرف جاتا ہوا اولین دائرہ نصف النہار سے وقت 12 گھنٹے زیادہ ہوگا۔ مثال کے طور پر جو شخص منگل کے دن مشرق کی طرف چل رہا ہے بین الاقوامی خط تاریخ کو پار کرنے پر بدھ شمار کرے گا اور دوسرا شخص جو اپنا سفر اسی دن شروع کر رہا ہے لیکن مغرب کی طرف جا رہا ہے تو بین الاقوامی خط تاریخ کو پار کرنے پر سوموار شمار کرے گا۔

مشق

1۔ درج ذیل سوالوں کے جواب تقریباً 30 الفاظ میں دیں:

(i) زمین پر حوالہ کے لئے دو قدرتی نقطے کون سے ہیں؟

(ii) دائرہ عظیم کیا ہے؟

(iii) محدد کیا ہیں؟

(iv) سورج مشرق سے مغرب کی طرف چلتا ہوا کیوں نظر آتا ہے؟

(v) مقامی وقت سے کیا مراد ہے؟

2۔ عرض البلد اور طول البلد میں فرق واضح کیجئے

عملی کام

1۔ اٹلس کی مدد سے مندرجہ ذیل مقامات کا محل وقوع معلوم کیجئے اور ان کا عرض البلد اور طول البلد لکھئے

مقام	عرض البلد	طول البلد
(i) ممبئی		
(ii) ولادی ووستوک		
(iii) قاہرہ		
(iv) نیویارک		
(v) اوٹاوہ		
(vi) جنیوا		

(vii) جوہانس برگ

(viii) سڈنی

2۔ اگر اولین دائرہ نصف النہار پر صبح کے 10:00 بجے ہیں تو درج ذیل شہروں میں کیا وقت ہوگا؟

(i) دہلی

(ii) لندن

(iii) ٹوکیو

(iv) پیرس

(v) قاہرہ

(vi) ماسکو