باب 3

عرض البلد، طول البلد اور وقت

(Latitude, Longitude and Time)

زمین 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 استوا پر ابھار پیدا ہوتا ہے۔ اس لیے 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 وضع کے تعین میں کچھ مشکلات کا سامنا کرنا پڑتا ہے، کیونکہ اس کرہ پر حوالہ کے لیے کوئی ایسا نقطہ نہیں ہے جہاں سے دوسرے نقاط کی نسبتی مقام کی پیمائش کی جا سکے۔ اس لیے مختلف مقامات کے محل وقوع کو معلوم کرنے کے لیے 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 (Geographical grid) کی بنیاد بنتے ہیں۔ مختلف خط وخال کے محل وقوع کا تعئین کرنے کے لیے 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 (Great circle) بھی کہا جاتا ہے۔ دوسرے تمام متوازی خطوط خط استواء سے قطبین کی طرف خط استواء سے فاصلے کے تناسب 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 عرض البلد (Parallels of latitudes) کہا جاتا ہے۔

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

© NCERT not to be republished

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 سطح زمین کے مختلف خط وخال کے مقام کی نمائندگی کی جا سکتی ہے۔ان محددوں کی مدد سے مختلف نقاط کے محل وقوع، فاصلہ اور سمت کا تعیین آسانی سے کیا جا سکتا ہے۔

اگر چہ گلوب پر خط عرض البلد اور خط طول البلد کی لا متناہی تعداد کھینچی جا سکتی ہے لیکن ان میں سے صرف منتخب تعداد کو ہی نقشے پر کھینچا جاتا ہے۔عرض البلد اور طول البلد کی پیائش 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 فاصلوں کو ڈگری ،منٹ اور سکنڈ میں بتا تا ہے۔عرض البلد کے خطوط کو متوازی خطوط (Parallels) کہتے ہیں۔

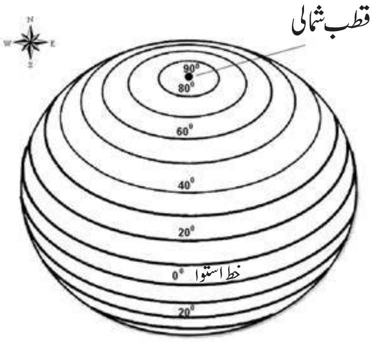
نصف النہاری خطوط طول البلد (Meridians of longitude): اولین خط دائرہ نصف النہار (Prime Meridian) گرین وچ (Greenwich) سے مشرق ومغرب کی زاویائی فاصلوں کو ڈگری منٹ اور سکنڈ میں بتانے والے خطوط کو نصف النہاری خطوط طول البلد کہا جاتا ہے۔طول البلد کے خطوط کو نصف النہار (Meridians) کہتے ہیں۔

© NCERT not to be republished

خط عرض البلد

سطح زمین پر کسی جگہ کا عرض البلد خط استواء سے شمال یا جنوب میں اس کی دوری ہے جس کی پیائش 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 صفر ڈگری (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 ہر ایک نصف 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 وخال کے محل وقوع پر مخصر حرف N یا S عرض البلدی قدر کے ساتھ لکھا جاتا ہے۔

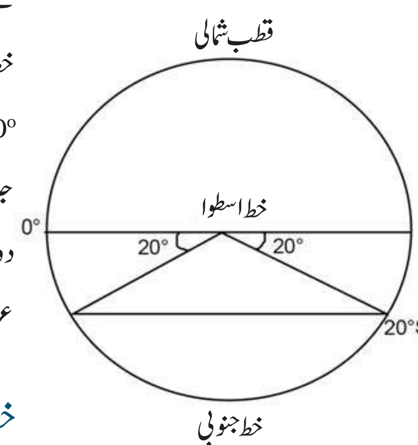
اگر زمین ایک مکمل کرہ ہوتی تو ایک عرض البلد کے ایک ڈگری کی لمبائی (ایک نصف النہار کا ایک ڈگری قوس) ایک مستقلہ قدر ہوتی یعنی زمین پر ہر جگہ 111 کلومیٹر کی دوری ہوتی ۔ یہ لمبائی تقریباً اسی دوری کے برابر ہے جتنی کہ خط استواء پر ایک ڈگری طول البلد کی دوری لیکن صحیح بات یہ ہے کہ خط استواء سے قطبین کی جانب 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 عرض البلد

خطوط عرض البلد کی خاکہ کشی

خطوط عرض البلد کو کیسے کھینچا جائے؟ ایک دائرہ کھینچیے اور اس کے درمیان سے ایک افقی خط کھینچ کر اسے دو مساوی نصف حصوں میں تقسیم کر دیجیے ۔ یہ خط خط استواء کی نمائندہ ہے۔ اس دائرے پر ایک چاندا اس طرح رکھیے کہ اس کے 0° اور 180° کا خط کاغذ 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 بازو 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 عرض البلد کی خاکہ نویسی

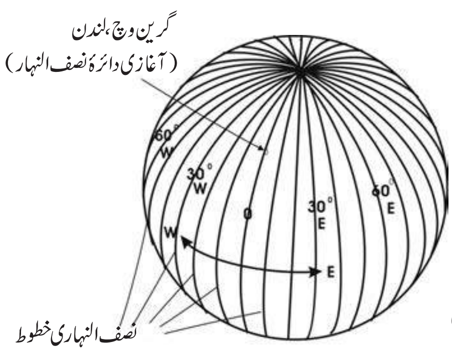
خطوط طول البلد

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 دیے 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 لیے وہ خط طول البلد

© NCERT not to be republished

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 فاصلہ 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۔

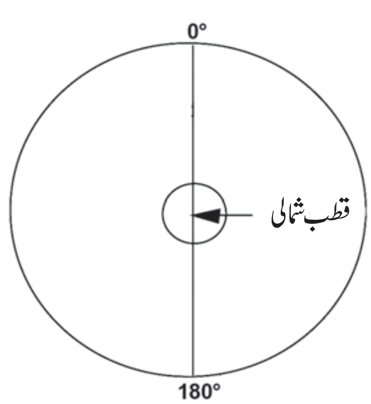


شکل 3.3 نصف النہاری خطوط طول البلد

خطوط طول البلد کی خاکہ کشی

خطوط طول البلد کو کیسے کھینچا جائے؟ ایک دائرہ کھینچیے جس کا مرکز شمالی قطب کی نمائندگی کرتا ہو۔اس کا محیط خط استواء کا نمائندہ ہے۔دائرہ کے مرکز سے ایک عمودی خط کھینچیے جو شمالی قطب سے ہوکر گزرے گا۔یہ عمودی خط 0° اور 180° نصف النہار 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 لیے 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 نسبتی 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 کے لیے اپنے چاندے (Protractor) کو عمودی خط پر اس طرح رکھیں کہ یہ 0° اور 180° نصف النہار کی سیدھ 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 ڈائی گرام زمین کی ظاہری شکل کی نمائندگی کرتا ہے اگر اسے ہم براہ راست قطب شمالی سے دیکھتے ہیں۔



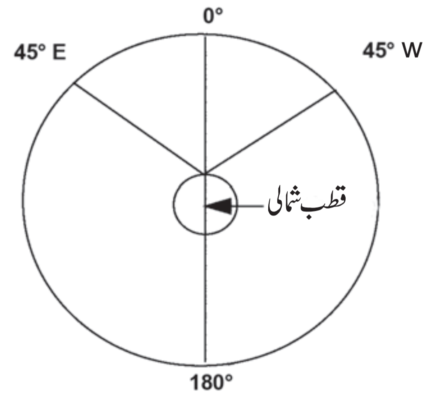
شکل 3.4 0° اور 180° کا نصف النہار قطب شمالی پر ملتا ہے

طول البلد اور وقت

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

© NCERT not to be republished

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 لیے 24 گھنٹے لیتی ہے۔ چونکہ 180° کے خطوط طول البلد اولین دائرہ نصف النہار کے مشرق یا مغرب میں دونوں طرف پڑتے ہیں اس لیے سورج کو مشرقی یا مغربی نصف کرہ کو طے کرنے میں 12 گھنٹے لگتے ہیں۔ دوسرے لفظوں میں سورج ایک گھنٹے میں 15° طول البلد طے کرتا ہے یا ایک ڈگری طول البلد کو طے 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 طے کرتا ہے اسے اولین نصف النہار (0° طول البلد) کے وقت کی مناسبت سے کسی علاقے کے مقامی وقت کو معلوم کرنے کے لیے 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 کیجیے 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　　360=4×90 منٹ

= 360÷60 گھنٹے = 6 گھنٹے

تھمپو کا مقامی وقت گرین وچ سے 6 گھنٹے زیادہ ہوگا یعنی تھمپو میں اس وقت 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 کیجیے جب گرین وچ (0° طول البلد) پر دوپہر کے 12:00 بجے ہیں۔

بیان: اولین دائرہ نصف النہار کے مغرب میں وقت کے گھنٹے 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

© NCERT not to be republished

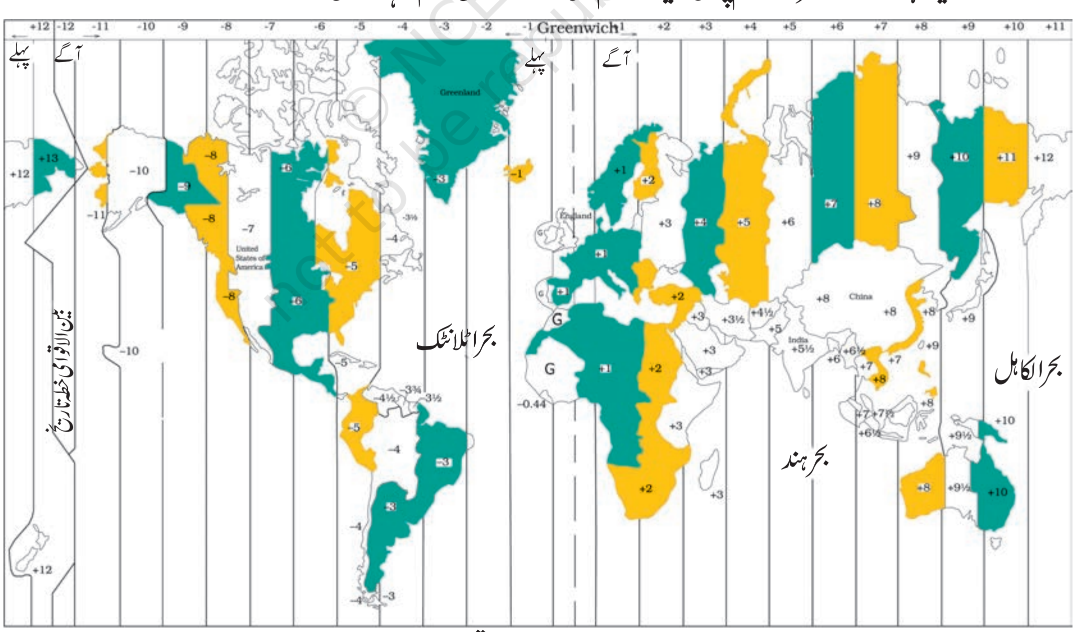
جدول 3.1: متوازی خطوط عرض البلد اور نصف النہاری خطوط طول البلد کے درمیان موازنہ		
نمبر شمار	متوازی خطوط عرض البلد	نصف النہاری خطوط طول البلد
.1	متوازی خط عرض البلد خط استواء کے شمال یا جنوب میں کسی نقطے کی زاویائی فاصلہ ہے جس کی پیائش ڈگری میں جاتی ہے	نصف النہاری خط طول البلد خط استواء کے ساتھ ڈگری میں پیائش کی گئی زاویائی فاصلہ 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 بارده کہتے ہیں۔	خطوط طول البلد کا استعمال اولین خط نصف النہار کے وقت کے حوالے سے مقامی وقت کا تعین کیا جاتا ہے۔

© NCERT not to be republished

نیواورلینس کا مقامی وقت گرین وچ کے وقت سے 6 گھنٹے کم ہوگا
یعنی نیواورلینس میں صبح کے 6:00 بجے ہوں گے۔

اسی طرح دنیا کی کسی بھی جگہ کا وقت معلوم کیا جا سکتا ہے۔تاہم کسی ملک کے علاقائی حدود میں حتی المقدور وقت کی یکسانیت برقرار رکھنے کے لیے، ملک کے مرکزی طول البلد کو معیاری طول البلد مان لیا جاتا ہے اور اس کا مقامی وقت پورے ملک کے لیے معیاری وقت کے بطور مانا جاتا ہے۔معیاری نصف النہار اس طور پر چنا جاتا ہے کہ وہ 150° یا 7°30' سے مکمل تقسیم ہو جائے 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 جا سکے۔

بھارت کے معیاری وقت کی پیائش 82°30' خط طول البلد سے کی جاتی ہے جو مرزاپور سے گذرتا ہے اس لیے بھارت کا معیاری وقت (IST) گرین وچ کے اوسط وقت (GMT) سے 5:30 گھنٹے آگے ہے (60 ÷ 482°30=5 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 کر سکیں۔جن ممالک کی مشرقی و مغربی وسعت کافی بڑی ہے وہ ایک سے زیادہ معیاری خط طول البلد کا انتخاب کر سکتے ہیں۔ان کے یہاں ایک سے زیادہ وقتی منطقہ (Time Zone) ہوتا ہے جیسے روس، کناڈا اور ریاستہائے متحدہ امریکہ۔ہم 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 لیے ایک ایسی جگہ ہونی چاہیے جہاں دنوں میں فرق کیا جا سکے، کوئی ایسی جگہ جہاں زمین 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 کیے 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 زیادہ ہوتا ہے اور مغرب کی طرف کم ہوتا ہے۔اس طرح اس شخص کے لیے 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 لیے جو مغرب کی طرف جاتا ہوا ولین 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 کرر ہا ہے لیکن مغرب کی طرف جار ہا ہے تو بین الاقوامی خط تاریخ کو پار کرنے پر پیر شمار کرے گا۔

مشق

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

(i) زمین پر حوالہ کے لیے 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 کیجیے

عملی کام

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

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

© NCERT not to be republished

(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

© NCERT not to be republished