بِسۡمِ اللّٰہِ الرَّحۡمٰنِ الرَّحِیۡمِ

(In the Name of Allah, the Most Compassionate, the Most Merciful)

عملی جغرافیہ

(Practical Geography)

پنجاب کریکولم اینڈ ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور

جملہ حقوق بحق پنجاب کریکولم اینڈ ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور محفوظ ہیں۔

تیار کردہ: پنجاب کریکولم اینڈ ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور۔ اس کتاب کا کوئی حصہ نقل یا ترجمہ نہیں کیا جا سکتا اور نہ ہی اسے ٹیسٹ پیپرز، گائیڈ بکس، خلاصہ جات، نوٹس یا امدادی کتب کی تیاری میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔

نمبر شمار	باب	صفحہ نمبر
	حِصّہ اوّل	
1	جغرافیہ میں محل وقوع	1-6
2	سمتیں اور نقشے پر سمتیں معلوم کرنا	7-16
3	پیمانے	17-28
4	جی آئی ایس، جی پی ایس اور ریموٹ سینسنگ کا تعارف	29-38
5	طبعی خدوخال ظاہر کرنے کے طریقے	39-55
6	رواجی علامات	56-66
	حِصّہ دوم	
7	شماریاتی اشکال	68-84
8	تقسیمی نقشے	85-92
9	اظلال کی بڑی اقسام	93-110

مصنفین: ★ پروفیسر شیخ محمد افضل ★ پروفیسر (ریٹائرڈ) محمد خالد ★ سید افتخار الحق

نظر ثانی: ★ محمد رمضان، سینئر ماہر مضمون جغرافیہ ★ سائرہ عامر، لیکچرار جغرافیہ ★ منور حسین، لیکچرار جغرافیہ
★ ڈاکٹر ثروت ندیم، سینئر ماہر مضمون جغرافیہ ★ شہزاد الیاس، ماہر مضمون جغرافیہ

نگران طباعت: ★ شمس الرحمان، ماہر مضمون جغرافیہ، پنجاب کریکولم اینڈ ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور۔

تجرباتی ایڈیشن

ڈائریکٹر مسوّدات: ★ فریدہ صادق

لے آوٹ اینڈ ڈیزائننگ: ★ منال طارق

باب
1

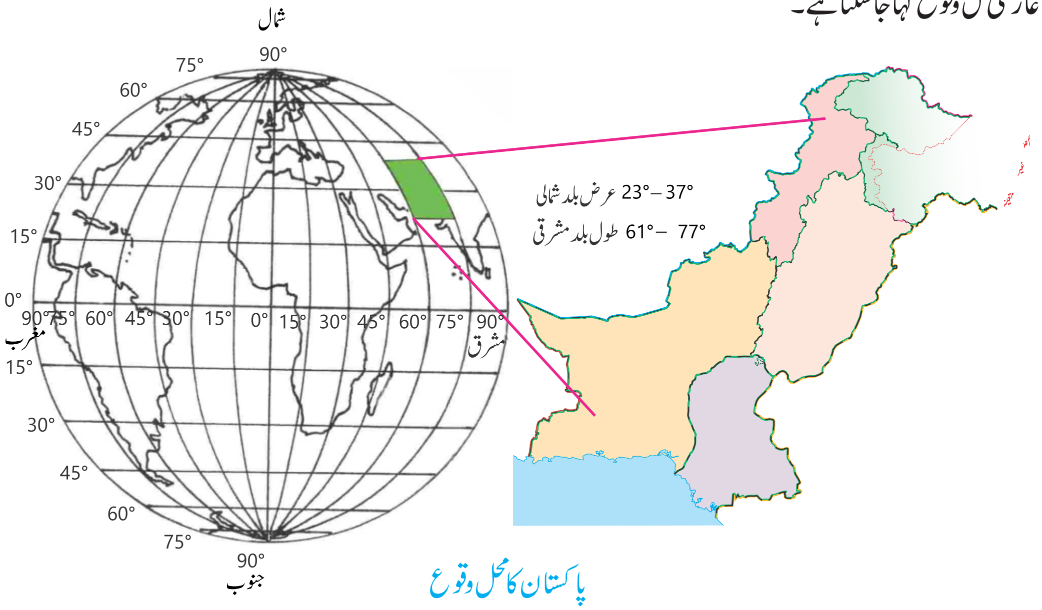
جغرافیہ میں محل وقوع
(Location in Geography)

کسی جگہ کا محل وقوع بیان کرنا ہو تو ہم کہتے ہیں کہ یہ مقام اتنے درجے عرض بلد اور طول بلد پر واقع ہے۔ دُنیا کے مختلف ممالک/مقامات کے بارے میں جاننے کے لیے سب سے پہلے اُن کا محل وقوع معلوم کرنا ضروری ہے کہ کون سا ملک کتنے درجے طول بلد اور عرض بلد کے درمیان واقع ہے۔ یا اُس ملک کے شمال، جنوب، مشرق اور مغرب میں کون کون سے ممالک یا سمندر آتے ہیں مثلاً پاکستان کے مشرق میں بھارت مغرب میں ایران اور افغانستان، شمال میں چین اور جنوب میں بحیرہ عرب واقع ہے۔محل وقوع کی تین اقسام ہیں۔

1۔ عارضی محل وقوع　　2۔ اضافی محل وقوع　　3۔ حسابی محل وقوع

1۔ عارضی محل وقوع (Temporary Location)

اگر کسی جگہ کا محل وقوع بیان کرتے ہوئے اگر کوئی شخص یہ کہے کہ میں پاکستان میں رہتا ہوں تو اس طرح سرسری طریقے سے جواب دینے سے پوچھنے والے کی تشفی نہیں ہوسکتی۔ اِس کو عارضی محل وقوع کہتے ہیں۔ چنانچہ کئی مزید سوالات پوچھنے کے بعد پوچھنے والا شخص یہ معلوم کرلے گا کہ یہ شخص کہاں سے تعلق رکھتا ہے یعنی وہ پوچھے گا کس صوبے سے؟ کس ڈویژن سے؟ کس ضلع سے؟ کس تحصیل سے ہے؟ وغیرہ۔ اس کے علاوہ بحری جہاز، ہوائی جہاز یا گاڑی میں سفر کرتے ہوئے محل وقوع تبدیل ہوتا رہتا ہے، اس کو بھی عارضی محل وقوع کہا جاسکتا ہے۔



پاکستان کا محل وقوع

2۔ ملحقہ/اضافی محل وقوع (Relative Location)

اضافی محل وقوع میں کسی مقام کی نسبت سے اصل جگہ معلوم کی جاتی ہے لیکن اِس کے لیے ضروری ہے کہ پوچھنے والا کسی عارضی محل وقوع سے واقف ہو۔ اس محل وقوع کو جاننے کے لیے یہ بیان کرنا ضروری ہے کہ وہ مقام کس جگہ واقع ہے یعنی صرف پاکستان ہی نہیں، وہ مقام/علاقہ پاکستان کے کس حصے میں ہے یعنی مشرق،

مغرب، شمال، جنوب یا وسط میں اس کی وضاحت ضروری ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر پاکستان کے مغرب میں افغانستان اور ایران اور جنوب میں بحیرہ عرب واقع ہے۔

3۔ حِسابی محلِ وقوع (Mathematical Location)

یہ محلِ وقوع بیان کرنے کا سب سے اچھا طریقہ ہے کیونکہ اِس میں طول بلد اور عرض بلد کی مدد سے کسی مقام کے محلِ وقوع کا تعین کیا جاتا ہے مثلاً کسی جگہ کا محل وقوع بیان کرنا ہو تو ہم کہتے ہیں کہ یہ جگہ اتنے طول بلد اور عرض بلد پر واقع ہے۔

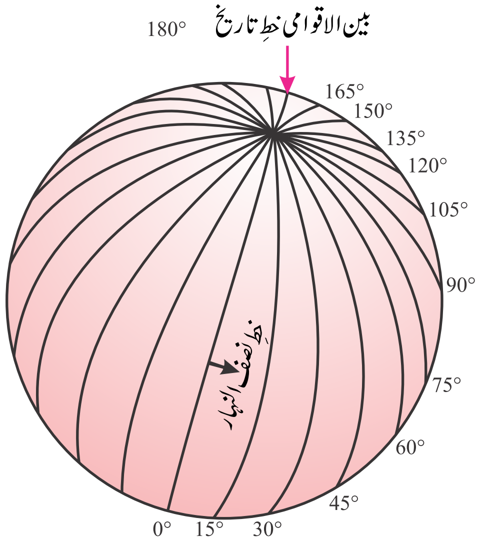
جب کسی جگہ کا عرض بلد بتایا جاتا ہے تو اِس کے معنی ہوتے ہیں کہ یہ جگہ خطِ استوا سے اتنی دور شمال یا جنوب کی طرف واقع ہے۔ خطِ استوا ایک فرضی خط ہے۔ خطِ استوا پر جتنے مقامات ہیں اُن سب کا عرض بلد صفر درجہ ہے۔ زمین کے شمالاً جنوباً بھی کئی فرضی خطوط کھینچے گئے ہیں، یہ خطِ استوا کے متوازی ہیں۔

طول بلد سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ مختلف مقامات خط نصف النہار سے شرقاً غرباً کتنے فاصلے پر ہیں۔ خطوط طول بلد کا شمار نصف النہار صفر درجے طول بلد سے کیا جاتا ہے۔ خطوط طول بلد ایک قطب سے دوسرے قطب تک کھینچے گئے ہیں۔ اِس طرح تمام طول بلد کے خطوط قطبین پر جا کر مل جاتے ہیں۔ اب نقشے پر جو بھی مقام ہو گا اُس کا محل وقوع کسی طول بلد اور عرض بلد کی نسبت سے طے ہو گا۔ مثال کے طور پر جب ہم کہتے ہیں کہ لاہور °32 شمالی عرض اور °74 مشرقی طول بلد پر واقع ہے تو اِس کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ یہ شہر خطِ استوا سے °32 شمال کی طرف اور °0 طول بلد سے °74 مشرق کی طرف واقع ہے۔

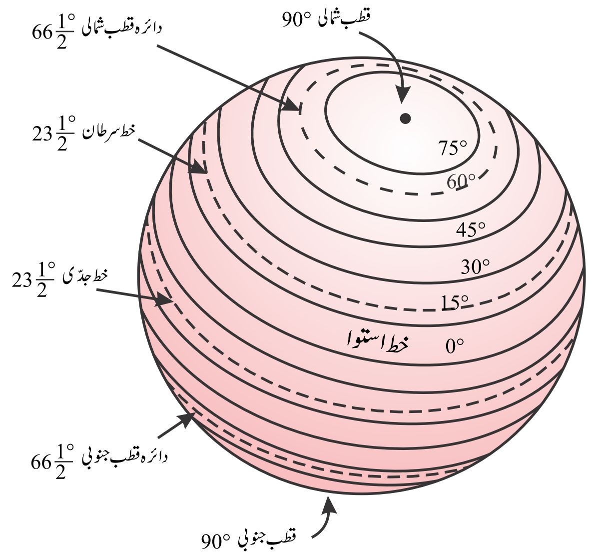
اب ہم عرض بلد، خطوط عرض بلد اور طول بلد، خطوط طول بلد کی وضاحت کرتے ہیں۔

خطوطِ عرض بلد اور خطوطِ طول بلد (Lines of Longitude and Latitude)

گلوب یا نقشہ پر کسی علاقہ یا ملک کے محلِ وقوع کو جاننے کے لیے کچھ فرضی خطوط کھینچے گئے ہیں۔ شرقاً غرباً کھینچے گئے فرضی خطوط کو خطوطِ عرض بلد اور شمالاً جنوباً کھینچے گئے فرضی خطوط کو خطوطِ طول بلد کہتے ہیں۔ اِن خطوط کی مدد سے کسی جگہ کا محلِ وقوع آسانی سے معلوم کیا جا سکتا ہے۔



طول بلد



عرض بلد

خطوطِ عرض بلد (Lines of Latitude)

خطوطِ عرض بلد تعداد میں 180 ہیں۔ سب سے بڑا خط جو زمین کے گرد شرقاً غرباً کھینچا ہوا ہے اسے ''خطِ استوا'' کہتے ہیں۔ خطِ استوا کا درجہ صفر ہوتا ہے۔ 90 خطوطِ عرض بلد خطِ استوا کے شمال میں اور 90 خطوطِ عرض بلد خطِ استوا کے جنوب میں ہوتے ہیں۔

خطوطِ طول بلد (Lines of Longitude)

خطوطِ طول بلد کے درجوں کا حساب انگلستان کے شہر گرینچ (Greenwich) پر سے گزرنے والے فرضی خط سے کیا جاتا ہے۔ اسے بھی خطِ استوا کی طرح صفر کا درجہ دیا جاتا ہے۔ خطوطِ طول بلد 360 ہیں۔ 180 گرینچ کے مشرق میں اور 180 مغرب میں ہیں۔ جب ہم کہتے ہیں کہ فلاں شہر اتنے طول بلد پر واقع ہے تو اس کے معنی یہ ہوتے ہیں کہ یہ شہر گرینچ سے مشرق یا مغرب کی جانب اتنے درجے طول بلد پر واقع ہے۔

خطوطِ طول بلد اور خطوطِ عرض بلد کی مدد سے نقشہ میں کسی جگہ کو تلاش کرنا بہت آسان ہو جاتا ہے۔ نقشہ میں دیکھیں تو پتا چلتا ہے کہ پاکستان قریباً 23^{o} شمالی عرض بلد سے 37^{o} شمالی عرض بلد اور 61^{o} مشرقی طول بلد سے 77^{o} مشرقی طول بلد کے درمیان واقع ہے۔

عرض بلد اور طول بلد کے اہم خطوط (Important Lines of Longitude and Latitude)

خطِ استوا (Equator)

یہ صفر درجے کا عرض بلد ہے جو زمین کو دو برابر حصوں میں تقسیم کرتا ہے۔

خطِ سرطان (Tropic of Cancer)

یہ خط، خطِ استوا سے 23.5^{o} شمال میں واقع ہے۔

خطِ جدی (Tropic of Capricon)

یہ خط، خطِ استوا سے 23.5^{o} جنوب میں واقع ہے۔

دائرہ قطب شمالی (North Pole)

دائرہ قطب شمالی خطِ استوا سے 66.5^{o} سے 90^{o} شمال میں واقع ہے۔

دائرہ قطب جنوبی (South Pole)

دائرہ قطب جنوبی خطِ استوا سے 66.5^{o} سے 90^{o} جنوب میں واقع ہے۔

خطِ نصف النہارِ اعظم (Line of Prime Meridian)

یہ فرضی خط انگلستان کے شہر گرینچ پر سے گزرتا ہے اور خطِ استوا کو عموداً کاٹتا ہوا قطب شمالی کو قطب جنوبی سے ملاتا ہے۔ اس کا درجہ بھی صفر مانا گیا ہے۔

مشق (Exercise)

سوال 1: مندرجہ ذیل اصطلاحات کی تشریح کریں:

i۔ عارضی محل وقوع

....

....

....

ii۔ اضافی محل وقوع

....

....

....

iii۔ حسابی محل وقوع

....

....

....

iv۔ خطوط عرض بلد

....

....

....

v۔ خط استوا

....

....

....

vi۔ خطوط طول بلد

....

....

....

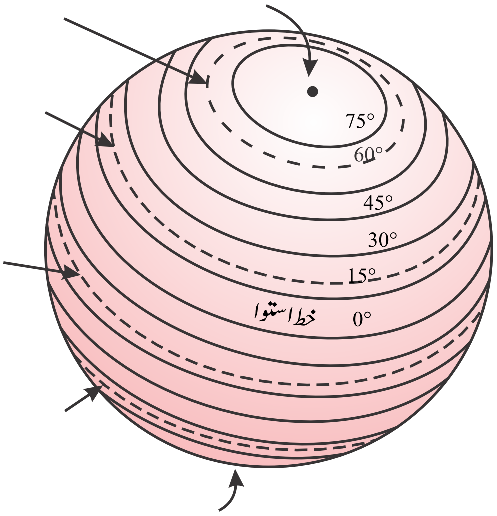
vii۔ خط نصف النہار

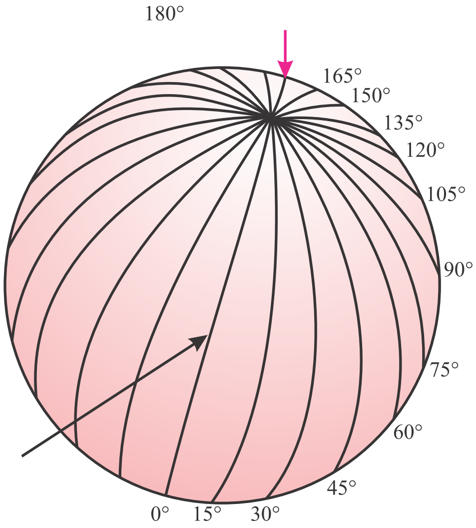
....

....

....

سوال 2: خطوط طول بلد اور عرض بلد کے ڈایاگرام کو لیبل کریں۔

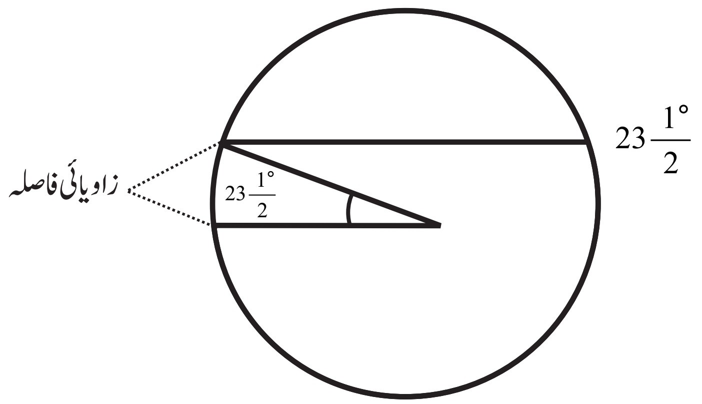




سوال 3: نیچے دیے ہوئے خطوط عرض بلد کرّہ ارض کے خاکے پر دکھائیں:

(i) 23°1/2 شمال (ii) 50° جنوب (iii) 66°1/2 شمال

(a)



(c) (b)

سوال 4: دُنیا کے نقشے کو دیکھ کر وہ شہر معلوم کریں جن کے خطوط عرض بلد اور طول بلد درج ذیل ہیں:

نمبر شمار	عرض بلد	طول بلد	نام شہر
1۔	34° جنوب	$151\frac{1}{4}^\circ$ مشرق	سڈنی آسٹریلیا
2۔	32° شمال	74 مشرق	
3۔	25° شمال	67° مشرق	
4۔	28° شمال	77° مشرق	
5۔	16° جنوب	48° مغرب	
6۔	34° جنوب	$18\frac{1}{2}^\circ$ مشرق	
7۔	55° جنوب	70° مغرب	

باب 2

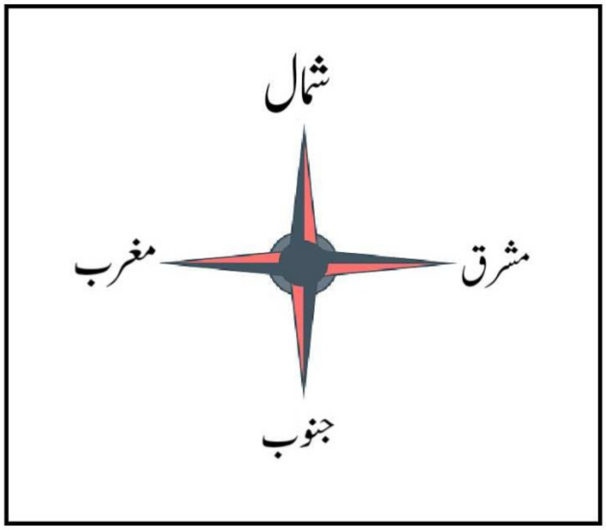
سمتیں اور نقشے پر سمتیں معلوم کرنا
(Directions and Finding Directions on Map)

کسی مقام کے بارے میں جغرافیائی معلومات کے حصول کے لیے سمتوں کی بہت زیادہ اہمیت ہے۔ قدیم زمانے میں سمتوں کا تعین سورج اور ستاروں کی مدد سے کیا جاتا تھا مگر آج کے جدید دور میں سمتوں کے تعین کے لیے بہت سے آلات ایجاد ہو چکے ہیں۔

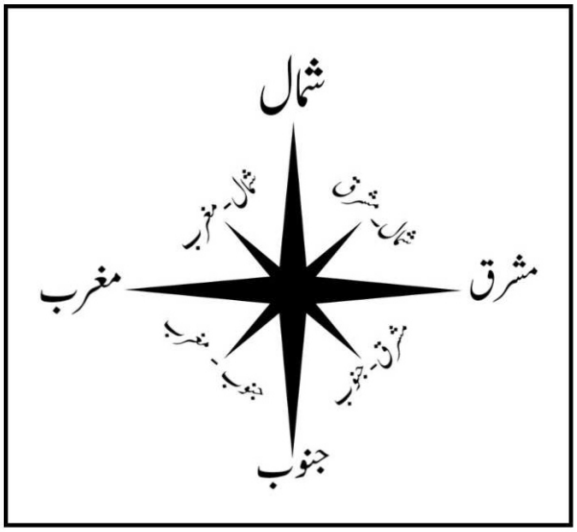
بنیادی طور پر چار اہم سمتیں شمال، جنوب، مشرق اور مغرب ہیں۔ ان کو ابتدائی سمتیں بھی کہتے ہیں۔ کسی مقام کی صحیح بنیادی سمتوں کو مزید ثانوی سمتوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ان کی تفصیل درج ذیل ہے۔

زمین

ابتدائی سمتیں (Primary Directions)



ثانوی سمتیں (Secondary Directions)



مندرجہ بالا سمتوں میں سے شمال کو سب سے زیادہ اہمیت حاصل ہے۔ اگر ہم شمال کی سمت معلوم کر لیں تو باقی تینوں اطراف آسانی سے معلوم کی جا سکتی ہیں۔

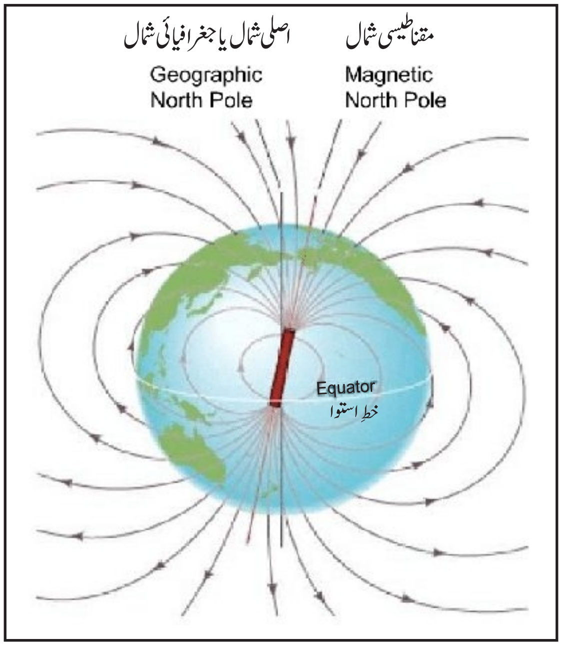
سرگرمی

تصویر میں ایک بچہ مشرق کی طرف منہ کرکے کھڑا ہے۔ آپ مسجد، گھر اور درخت کس سمت میں ہوں گے۔

شمال کی اقسام (Types of North)

شمال کی مندرجہ ذیل تین اقسام اہم ہیں

1۔ اصلی شمالی یا جغرافیائی شمال
2۔ مقناطیسی شمال
3۔ گرڈ شمال



1۔ جغرافیائی شمال یا اصلی شمال (Geographic or True North)

نصف کرّہ شمالی میں قطبی ستارہ جس سمت میں واقع ہو، اُسے اُس جگہ کا جغرافیائی یا اصلی شمال کہا جاتا ہے۔ وہ نقطہ یا مقام جو قطبی ستارے کے عین نیچے واقع ہے اُسے قطب شمالی کہتے ہیں جو مستقل طور پر اپنی جگہ قائم ہے، اُسے اصلی شمال یا جغرافیائی شمال کہتے ہیں۔

2۔ مقناطیسی شمال (Magnetic North)

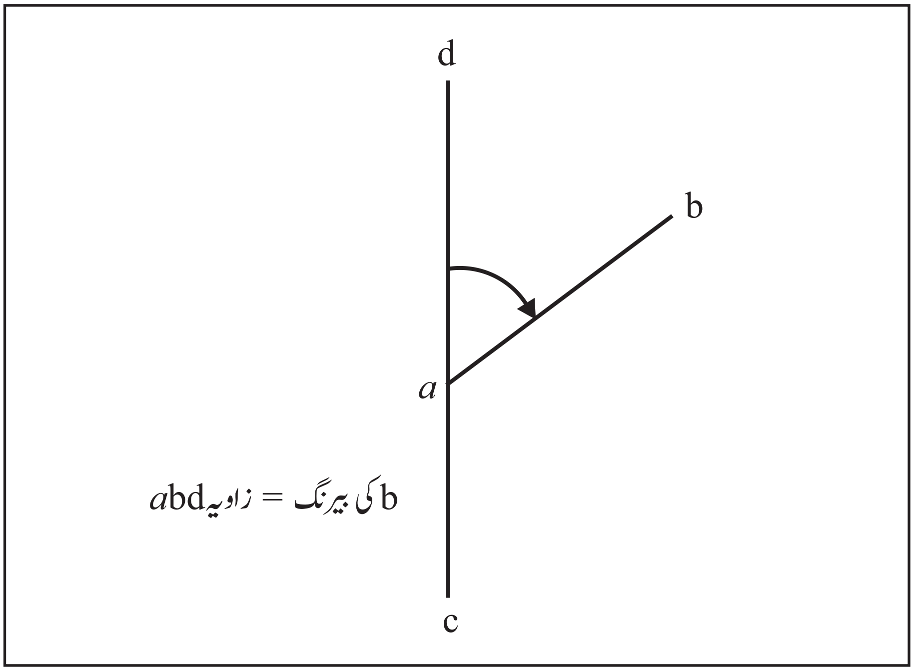
زمین کی ایک مقناطیسی قوت ہے جغرافیائی شمال یا اصلی شمال کے پاس ایک فرضی نقطہ ہے جس طرف قطب نما کی مقناطیسی سوئی کا شمالی سرا رُخ کرتا ہے اُسے مقناطیسی شمال کہتے ہیں۔ مقناطیسی شمال کبھی مستقل مقام پر نہیں رہتا بلکہ یہ مختلف اوقات اور مختلف مقامات پر بدلتا رہتا ہے۔ کبھی جغرافیائی شمال کے مشرق میں کبھی مغرب میں۔

2.1 مقناطیسی میلان یا مقناطیسی انحراف (Magnetic Diversion)

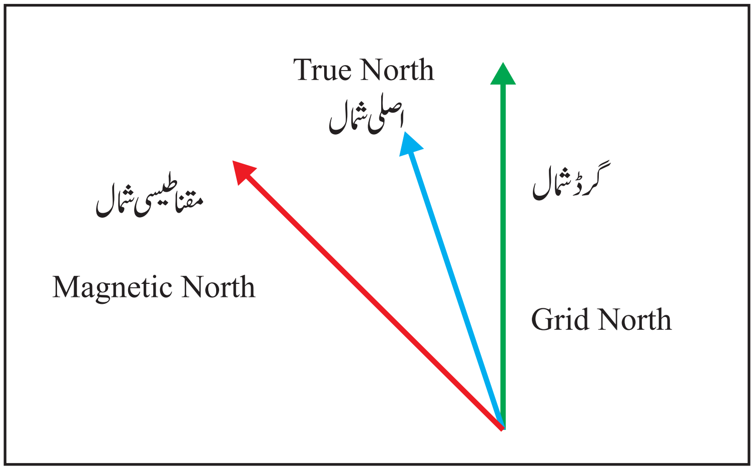
اصلی شمال یا جغرافیائی شمال اور مقناطیسی شمال کا درمیانی زاویہ مقناطیسی میلان یا انحراف کہلاتا ہے۔

2.2 بیرنگ (Bearing)

بیرنگ سے مُراد وہ زاویہ ہے جو کسی چیز کا مشاہدہ کرنے والے کے اصل مقام اور اُس چیز کو ملانے والا خط شمالاً جنوباً کے ساتھ کلاک وائز (جس سمت کلاک کی سوئیاں حرکت کرتی ہیں) سمت میں بناتا ہے۔ وہ اُس چیز کی بیرنگ کہلاتا ہے مثلاً نیچے دی گئی شکل میں CD شمالاً جنوباً جغرافیائی خط ظاہر کرتا ہے۔ مشاہدہ کرنے والا مقام "A" پر کھڑا ہے۔ اگر وہ مقام B کو دیکھے اور مقام A اور مقام B کو ایک خط سے ملایا جائے تو زاویہ ABD مقام A سے B کی بیرنگ ظاہر کرے گا۔



3۔ گرڈ شمال (Grid North)

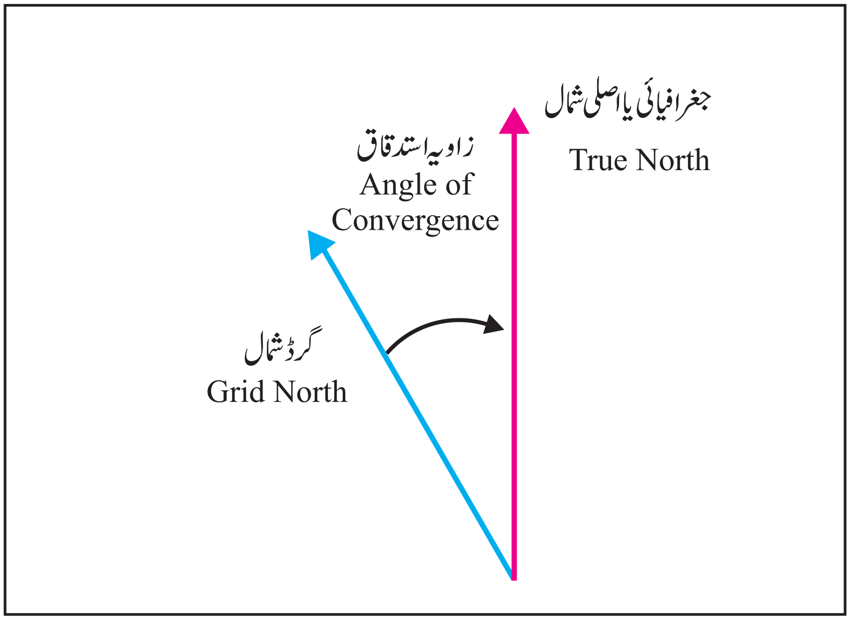


گرڈ شمال سے مراد وہ سمت ہے جو نقشے پر کھینچے جانے والے شمالاً جنوباً خطوط کے شمالی سرے ظاہر کرتے ہیں۔ یہ تمام خطوط جو خط نصف النہار کے متوازی شرقاً غرباً کھینچے جاتے ہیں جو خطِ استوا کو عموداً کاٹتے ہوئے گزرتے ہیں۔ ان میں سے ہر خط شمال کی طرف ایک فرضی نقطہ کی طرف اشارہ کرتا ہے جو گرڈ شمال کہلاتا ہے۔

جغرافیائی یا اصلی شمال معلوم کرنا (Locate the Geographic or True North)

3.1 زاویہ استدقاق (Angle of Convergence)

گرڈ شمال اور اصلی شمال کا درمیانی زاویہ، زاویہ استدقاق کہلاتا ہے۔



جغرافیائی یا اصلی شمال معلوم کرنے کے چند اہم طریقے مندرجہ ذیل ہیں۔

1۔ قطب نما کی مدد سے (With the Help of Compas)
2۔ ستاروں کی مدد سے (With the Help of Stars)
3۔ سورج کی مدد سے (With the Help of Sun)
4۔ گھڑی کی مدد سے (With the Help of Watch)
5۔ سائے کی مدد سے (With the Help of Shadow)

1۔ قطب نما کی مدد سے (With the Help of Compass)

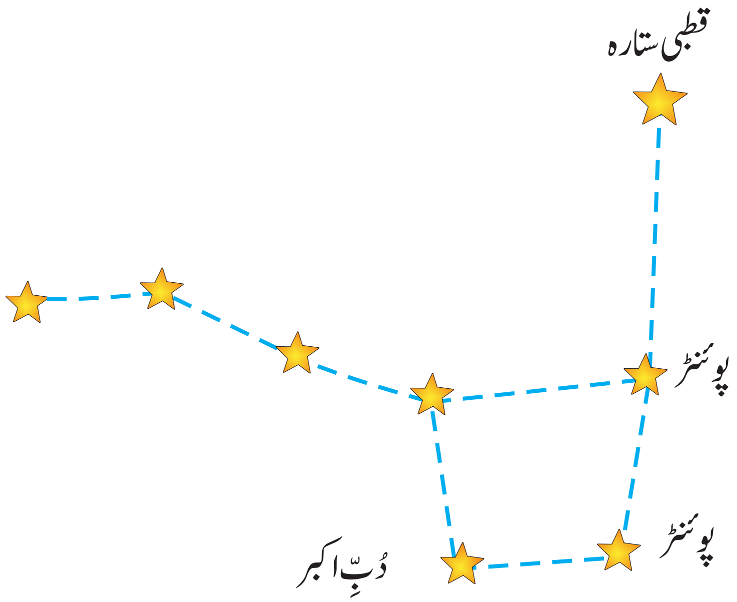
مقناطیسی قطب نما کی مدد سے کسی مقام کا مقناطیسی شمال معلوم کیا جا سکتا ہے۔ قطب نما کی مقناطیسی سوئی شمالاً جنوباً رُخ ظاہر کرتی ہے۔ قطب نما کو ایسی جگہ رکھنا چاہیے جہاں لوہے کی کوئی شے قریب نہ ہو۔ قطب نما کی سوئی شمالاً جنوباً ٹھہرے گی۔ اس کا ایک سرا جس پر N (شمال) لکھا ہوتا ہے وہ مقناطیسی شمال کا رُخ ظاہر کرے گا، اگر اُس مقام کا مقناطیسی انحراف معلوم ہو تو اُس کا جغرافیائی شمال معلوم کیا جا سکتا ہے۔

قطب نما

2۔ سِتاروں کی مدد سے (With the Help of Stars)

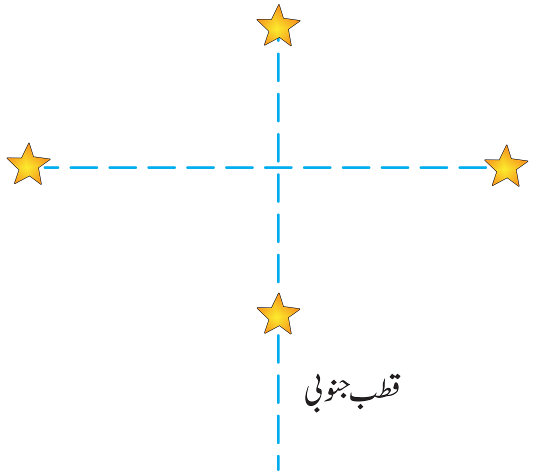
(A) شمالی نصف کرّے میں:

نصف کرّہ شمالی میں سِتاروں کا ایک جھرمٹ جو ایک چمچے کی مانند یا کھیتوں میں چلانے والے ہل کی شکل کا ہوتا ہے وہ جھرمٹ دُبِّ اکبر کہلاتا ہے۔ اِس کے شروع کے دو عدد ستارے زیادہ چمکدار ہوتے ہیں جن کو پوائنٹر یا اشارہ کرنے والے ستارے کہا جاتا ہے اور ان ستاروں کی بالکل سیدھ میں قطبی ستارہ ہے جو زیادہ چمکدار نہیں ہے۔ قطبی ستارہ جو قریباً جغرافیائی یا اصلی شمال کی سمت میں ہوتا ہے۔



(B) جنوبی نصف کرّے میں:

جنوبی نصف کرّہ میں سِتاروں کا ایک جھرمٹ جو کہ جنوبی کراس کہلاتا ہے۔ اس کی مدد سے قطب جنوبی معلوم کیا جا سکتا ہے۔ اس کی بالکل جنوبی سمت میں قطب جنوبی ہے۔

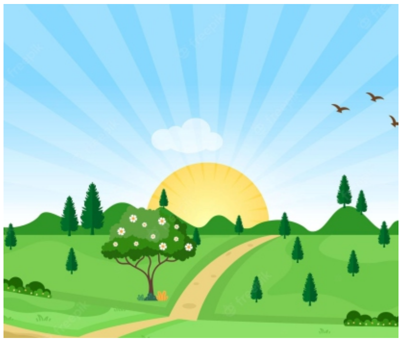


جنوبی کراس

3۔ سورج کی مدد سے (With the Help of Sun)

سورج قریباً مشرق سے طلوع ہوتا ہے اور مغرب میں غروب ہوتا ہے۔ اگر صبح کے وقت کوئی مشرق کی طرف مُنھ کر کے کھڑا ہو جائے تو اُس کے سامنے کی طرف مشرق پُشت کی طرف مغرب دائیں ہاتھ جنوب اور بائیں ہاتھ شمال ہوگا۔ 21 مارچ اور 23 ستمبر کو سورج ٹھیک مشرق سے طلوع ہوتا ہے ٹھیک مغرب میں غروب ہوتا ہے۔ اِن دو ایام میں صحیح سمت کا تعین کیا جا سکتا ہے۔ مشرق مغرب کو ملانے والی لائن کو کاٹتی ہوئی عمودی لائن شمالاً جنوباً ہوگی۔

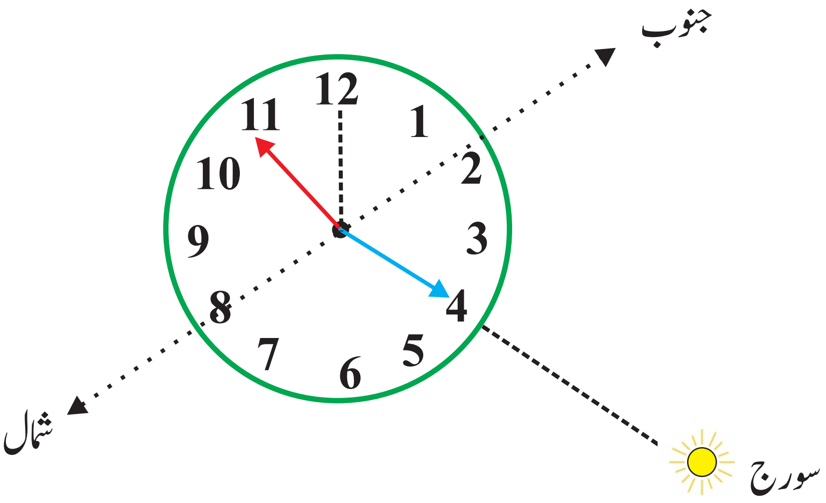
سورج کا غروب ہونا



سورج کا طلوع ہونا

4۔ گھڑی کی مدد سے (With the Help of Clock)

کسی کھلی جگہ پر جہاں سورج کی روشنی پڑ رہی ہو۔ گھڑی کو کسی ہموار سطح پر اس طرح رکھا جائے کی گھنٹے والی سوئی سورج کی طرف ہو۔ بارہ کے ہندسے اور گھنٹے والے ہندسے کو مرکز سے ملانے سے ایک زاویہ بن جاتا ہے۔ اب اس زاویے کو تنصیف کرنے والا خط کا ایک سرا جنوب کی سمت ظاہر کرے گا اور دوسرا سرا اصلی شمال کو ظاہر کرے گا۔ جنوبی نصف کرے میں یہ بالکل اُلٹ ہوگا۔



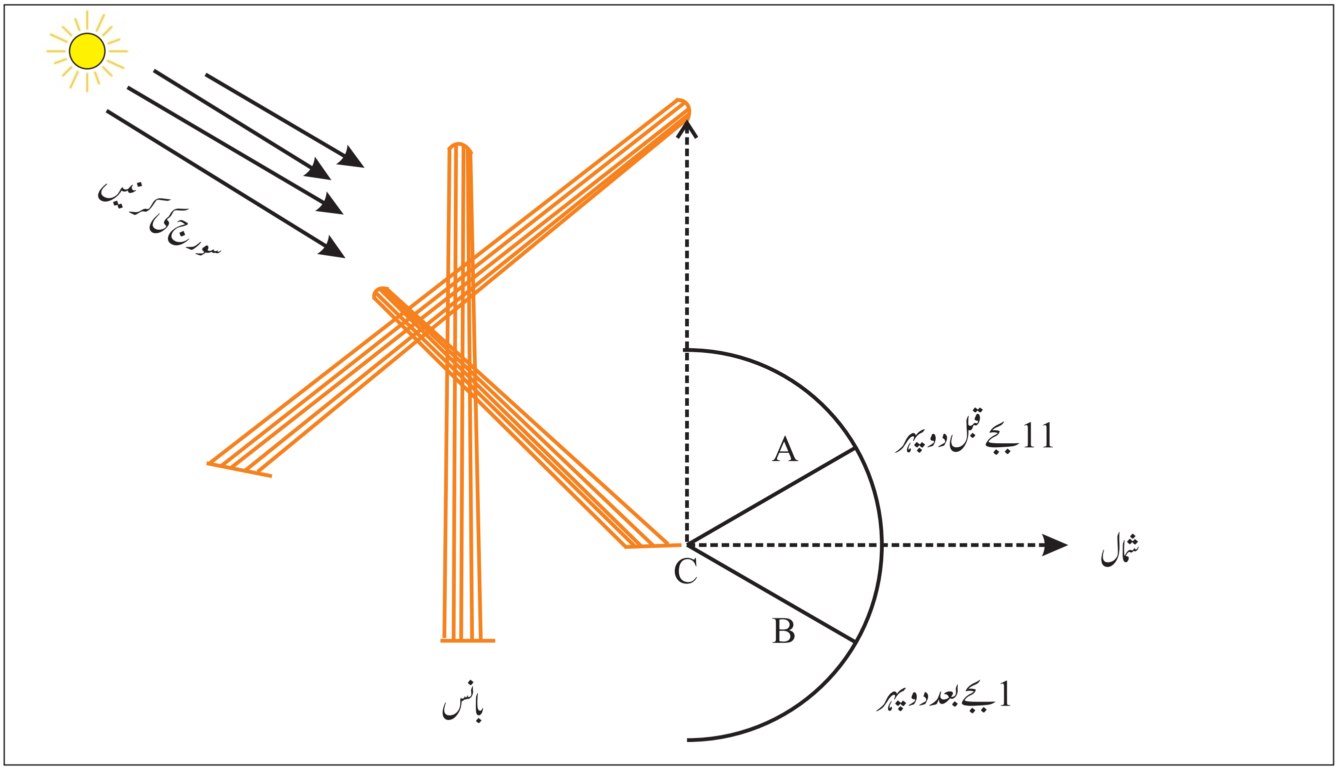
مثال:

بعد دوپہر قریباً چار بجے یہ تجربہ کیا جائے تو 2 بجے کا ہندسہ قریباً جنوب کی طرف ہوگا اور اُس کے بالمقابل 8 کا ہندسہ قریباً شمال کی سمت میں ہوگا۔

5۔ سائے کی مدد سے (With the Help of Shadow)

جغرافیائی یا اصلی شمال کسی چیز کے سائے کے مُشاہدہ سے معلوم ہوسکتا ہے جو سورج سے پیدا ہوتا ہے۔ نصف کرّہ شمالی میں عین دوپہر کے وقت جب سورج انتہائی بلندی پر ہوتا ہے تو اُس وقت سایہ اصلی شمال کی طرف ہوتا ہے۔ 21 مارچ یا 23 ستمبر کو کسی بھی چیز کا کم سے کم سایہ نصف کرّہ شمالی میں شمال کی جانب نصف کرّہ جنوبی میں جنوب کی طرف ہوگا۔

عملی طور پر ایک بانس کے ذریعے جغرافیائی یا اصلی شمال آسانی سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ ایک بانس کو زمین کی ہموار سطح پر اس طرح کھڑا کیجیے کہ اُس کا اوپر کا سرا سورج کی مخالف سمت میں ہو۔ جیسا کہ نیچے دی گئی شکل سے ظاہر ہے۔ اس سرے کے ساتھ ایک شاقول (Plumb Bob) جس کے ساتھ ایک وزنی گولی بندھی ہو اس طرح لٹکائیے کہ گولی زمین کے ساتھ چھوجائے۔ اس نقطہ اتصال کو مرکز مان کر زمین پر کسی آسان نصف قطر کا دائرہ لگائیے۔ دوپہر سے کچھ وقت پہلے بانس کے سائے کا مشاہدہ کرکے نشان لگائیے۔ جہاں سائے کا سرا دائرے کی قوس کو کاٹتا ہے۔ اس کے بعد سایہ لمبائی میں چھوٹا ہوتا جائے گا۔ کچھ وقت کے بعد پھر بڑھنا شروع ہوجائے گا۔ سائے کا دوبارہ مشاہدہ کیجیے۔ دوپہر کے اتنی ہی دیر بعد جتنا وقت دوپہر سے پہلے A کا نشان لگایا تھا، سائے کا سرا قوس کو مقام B پر کاٹے گا۔ ظاہر ہے کہ اِن دونوں نقاط کے قائم کرنے کے دوران سورج نصف النہار یعنی انتہائی بلندی پر ہوگا۔ اس وقت انتہائی چھوٹا سایہ شمال کی طرف رُخ کرے گا۔ اس لیے زاویہ ABC کی تنصیف کرنے والا خط شمالی نصف کرہ میں اصلی شمال اور جنوبی نصف کرے میں اصلی جنوب ظاہر کرے گا۔



بیرنگز کی تحویل کا فارمولا (Bearings Delivery Formula)

جغرافیائی بیرنگ معلوم کرنے کے لیے مقناطیسی میلان کو دیکھا جاتا ہے۔ اگر مقناطیسی میلان مشرقی ہو تو اُسے مقناطیسی بیرنگ میں جمع کیا جاتا ہے۔ اگر مقناطیسی میلان مغربی ہو تو مقناطیسی بیرنگ سے مقناطیسی میلان تفریق کیا جاتا ہے۔

مشق (Exercise)

سوال 1: ایک مقام پر مقناطیسی میلان °10 مشرقی ہو تو مندرجہ ذیل مقناطیسی بیرنگ کو جغرافیائی بیرنگ میں تبدیل کریں:

(A) 180°　　(B) 340°　　(C) 53°

(A) مقناطیسی بیرنگ = 180°

مقناطیسی میلان = 10° مشرقی

جغرافیائی بیرنگ = 190°=10°+180°

(B)

....

....

....

(C)

....

....

....

سوال 2: ایک مقام پر مقناطیسی میلان °12 مغربی ہو تو مندرجہ ذیل مقناطیسی بیرنگ کو جغرافیائی بیرنگ میں تبدیل کریں:

(A) 70°　　(B) 340 (2/1)°　　(C) 65°

(A) مقناطیسی بیرنگ = 70°

مقناطیسی میلان = 12° مغربی

جغرافیائی بیرنگ = 58° = 12° -70°

(B)

....

....

....

(C)

....

....

....

سوال3: ابتدائی اور ثانوی سمتیں بنائیں:

....

....

....

....

....

سوال4: شمال کی اقسام اور اُن کی تفصیل تحریر کریں:

....

....

....

....

....

سوال5: شمال معلوم کرنے کے طریقوں کے نام تحریر کریں اور کسی ایک کو بذریعہ ڈایاگرام واضح کریں:

....

....

....

....

....

....

باب 3

پیمانے
(Scales)

کسی بھی نقشے میں پیمانے کا استعمال نہایت اہمیت کا حامل ہے۔ پیمانے کے بغیر جو بھی نقشہ تیار ہوگا وہ نقشہ نہیں بلکہ خاکہ کہلائے گا۔سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ یہ پیمانہ کیا ہے؟" پیمانہ سے مراد وہ نسبت ہے جو نقشے پر موجود فاصلوں اور زمین پر حقیقی فاصلوں کے درمیان ہوتی ہے۔" اگر یہ کہا جائے کہ ایک نقشہ ایک انچ = 1 میل کے پیمانہ پر بنا ہوہے تو اس کا مطلب یہ ہوگا کہ نقشہ پر ایک انچ کا فاصلہ زمین پر ایک میل کے فاصلہ کو ظاہر کرتا ہے یا یہ کہ زمین پر ایک میل کے فاصلہ کو نقشہ میں ایک انچ دکھایا گیا ہے۔

پیمانہ جتنا چھوٹا ہوگا نقشہ اسی نسبت سے بڑا اور تفصیلی ہوگا۔ پیمانہ جتنا بڑا ہوگا نقشہ اسی قدر چھوٹا ہوگا مثلاً ایک انچ =30 میل

نقشے پر عام طور پر پیمانہ تین طریقوں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

1۔ بیان پیمانہ (Statement of the Scale)

2۔ کسر اعتباری یا فطری پیمانہ یا بین الاقوامی پیمانہ (Representative Fraction R.F)

3۔ خطی پیمانہ (linear Scale or Plain Scale)

1۔ بیان پیمانہ (Statement of the Scale)

نقشے پر پیمانہ ظاہر کرنے کا یہ طریقہ انتہائی سادہ اور آسان ہے جس میں پیمانے کو ایک عددی شکل میں ظاہر کیا جاتا ہے اور عبارت کی شکل میں لکھ دیا جاتا ہے مثلاً:

1 انچ = 1 میل

3 انچ = 1 میل

1 سینٹی میٹر = 1 میل

پیمانے بڑے یا چھوٹے ہو سکتے ہیں۔

چھوٹے پیمانے وہ ہوتے ہیں جن میں ایک انچ کئی میلوں کو ظاہر کرتا ہے۔ مثال کے طور پر

1 انچ = 4 میل

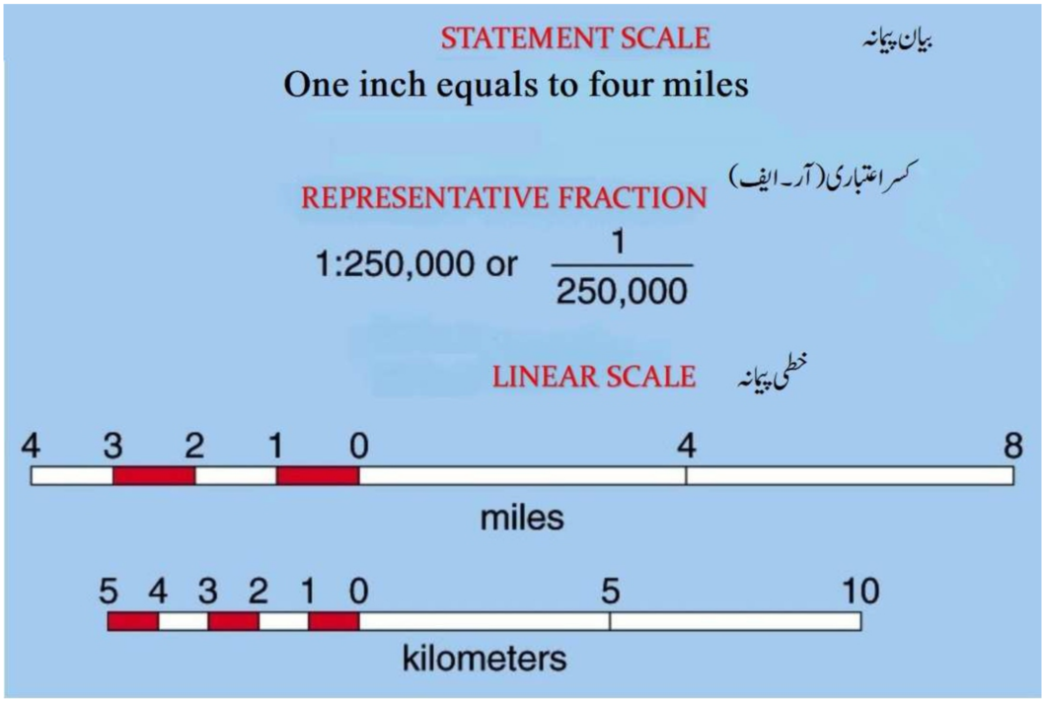
1 انچ = 64 میل

اٹلسی نقشے (Atlas Maps) چھوٹے پیمانے پر بنائے جاتے ہیں جبکہ بڑے پیمانے وہ ہوتے ہیں جن میں کئی انچ 1 میل کے فاصلہ کو ظاہر کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر

2 انچ = 1 میل

6 انچ = 1 میل

رقبائی اور مساحتی نقشے (Cadastral and Topographic Maps) بڑے پیمانے پر بنائے جاتے ہیں۔ اس طریقہ کی مدد سے نقشے پر فاصلہ آسانی سے سمجھا جاسکتا ہے اور زمین کے فاصلے کا فوراً پتہ چل جاتا ہے جبکہ اس کی سب سے بڑی خامی یہ ہے کہ یہ طریقہ دُنیا کے تمام ممالک میں استعمال نہیں ہوتا۔



خوبیاں (Merits)

1۔ اِس طریقے سے نقشے پر فاصلہ آسانی سے سمجھا جاسکتا ہے۔
2۔ بیانِ پیمانہ کو کسرِ اعتباری میں آسانی سے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔
3۔ اِس پیمانے سے فاصلے کا فوراً اندازہ ہوجاتا ہے۔

خامیاں (Demerits)

یہ طریقہ دُنیا کے تمام ممالک میں استعمال نہیں ہوتا۔

2۔ کسر اعتباری (R.F) (Representative Fraction)

اس طریقہ میں نقشہ پر دیے ہوئے فاصلہ اور زمین کے اصلی فاصلہ کی نسبت کو کسر عام کے ذریعہ ظاہر کیا جاتا ہے جس کا نسب اکائیاں اور شمار کنندہ ہمیشہ ایک کا عدد ہوتا ہے۔ اس تناسب کو کسر اعتباری یا مختصراً (R.F) کہتے ہیں مثلاً اگر ایک نقشہ کا کسر اعتباری کا پیمانہ 1/10000 ہو تو اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ نقشہ کی کوئی لمبائی زمین پر 10000 گنا ویسی ہی لمبائی کو ظاہر کرتی ہے خواہ یہ انچوں میں ہو یا سینٹی میٹروں میں۔

اس طرح کسر اعتباری = نقشہ پر فاصلہ/ زمین پر فاصلہ

یہ پیمانہ طریقہ پیائش کی حد بندیوں سے آزاد ہے اور تمام ممالک میں استعمال ہوتا ہے۔ اگر ہم کسی فرانسیسی سے یہ کہیں کہ کسی نقشہ کا پیمانہ ایک انچ = ایک میل تو

ممکن ہے کہ وہ اسے نہ سمجھ سکے اس لیے کہ وہ انگریزی طریق پیائش سے واقف نہیں ہوتا لیکن اگر ہم اسے یہ بتائیں کہ ایک نقشہ کا R.F 1/63360 ہے (جس کا مطلب یہی ہوتا ہے کہ ایک انچ = ایک میل) تو وہ فوراً سمجھ جائے گا۔ وہ انگریزی طریقہ پیائش کے مطابق نہیں بلکہ اپنے ملک میں رائج ناپ تول کے نظام کے تحت یعنی سینٹی میٹروں اور میٹروں میں سوچے گا اس طرح 1/63360 کا مطلب ایک فرانسیسی یہ سمجھے گا کہ نقشہ پر ایک سینٹی میٹر زمین پر 63360 سینٹی میٹرز کو ظاہر کرتا ہے۔

بیان پیمانہ کو کسر اعتباری کے پیمانہ میں اور ایک کسر اعتباری کے پیمانہ کو بیان پیمانہ میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ درج ذیل مثالیں اس طریقہ کو واضح کر دیں گی۔

مثال نمبر 1: بیان پیمانہ "4=1 میل کو کسر اعتباری میں تبدیل کیجیے۔

حل: نقشے پر فاصلہ = 4 انچ

زمین پر فاصلہ = 1 میل = 63360 انچ

$$\text{کسر اعتباری} = \frac{\text{نقشہ پر فاصلہ}}{\text{زمین پر فاصلہ}} = \frac{4}{63360} = \frac{1}{15840}$$

مثال نمبر 2:

بیان پیمانہ 1 سینٹی میٹر = 1 کلو میٹر کو کسر اعتباری کے پیمانہ میں تبدیل کریں۔

1 سینٹی میٹر = 1 کلو میٹر

یا

1 سینٹی میٹر = 100000 سینٹی میٹر

اس لیے کسر اعتباری = 1/100000

مثال نمبر 3:

ایک نقشہ کا کسر اعتباری کا پیمانہ 1/126720 ہے معلوم کریں کہ ایک انچ کتنے میلوں کے برابر ہے۔

نقشہ پر ایک انچ زمین پر 126720 انچوں کو ظاہر کرتا ہے۔ اس لیے پیمانہ میں ایک انچ 126720/63360 میلوں کو ظاہر کرتا ہے۔

خوبیاں (Merits)

1۔ یہ پیمانہ ہر ملک میں استعمال ہوسکتا ہے۔

2۔ کسر اعتباری کو بیانیہ پیمانہ میں آسانی سے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

خامیاں (Demerits)

1۔ کسر اعتباری کو بیان پیمانہ میں تبدیل کرنے میں غلطی کا امکان رہتا ہے۔

2۔ یہ پیمانہ نقشے اور زمین پر واضح تصور پیش نہیں کرتا۔

سرگرمی

ذیل میں بیان پیمانوں کو کسرِ اعتباری پیمانوں میں اور کسرِ اعتباری پیمانوں کو بیان پیمانہ میں تبدیل کریں:

(i) 1انچ=1میل

....

....

(ii) 3انچ=1انچ

....

....

(iii) 1 سینٹی میٹر=4 کلومیٹر

....

....

کسری پیمانوں کو عبارتی پیمانوں میں تبدیل کریں۔

(iv) 1/63360

....

....

(v) 1/1000000

....

....

(vi) 1/500

....

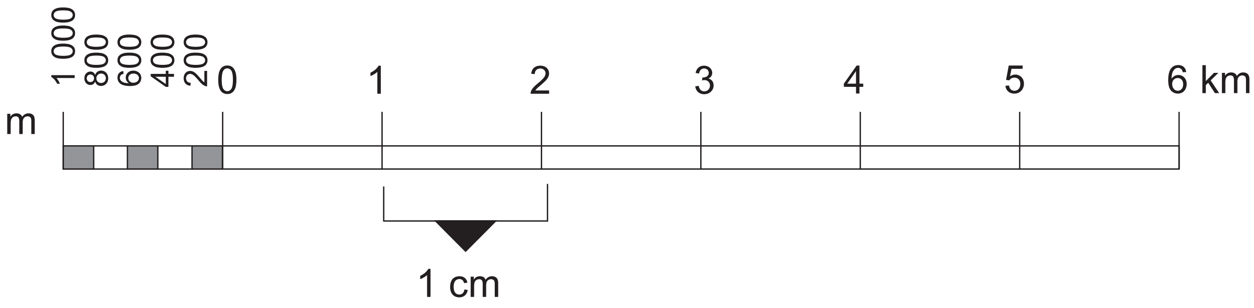
....

حل:

بیان پیمانہ	نقشے پر فاصلہ	زمین پر فاصلہ	نقشے پر فاصلہ / زمین پر فاصلہ	کسر اعتباری/عبارتی پیمانہ
1انچ=1 میل				
3انچ=1انچ				
1 سینٹی میٹر=4 کلومیٹر				
1/63360				
1/1000000				
1/500				

3۔ خطی پیمانہ/لکیری پیمانہ (Plain Scale / Linear Scale)

اس طریقے میں پیمانہ کو ایک لائن یا ایک سیدھے خط سے ظاہر کیا جاتا ہے جو مختلف حصوں میں تقسیم ہوتا ہے۔اس خط کو ابتدائی اور ثانوی حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ثانوی حصے کو مزید چھوٹے حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے تاکہ چھوٹے سے چھوٹا حصہ بھی ماپا جا سکے۔نیچے دی گئی شکل میں 6انچ لمبے خط کو پانچ ابتدائی اور پانچ ثانوی حصوں میں تقسیم کر کے دکھایا گیا ہے۔



خطی پیمانہ/لکیری پیمانہ

خطی پیمانوں کی کئی اقسام ہیں۔

1۔ سادہ پیمانہ Plain Scale

2۔ تقابلی پیمانہ Comparative Scale

3۔ وتری پیمانہ Diagonal Scale

1۔ سادہ پیمانہ: (Plain Scale)

یہ ایک لائن پر مشتمل ہوتا ہے جو مختلف حصوں میں تقسیم ہوتی ہے تاکہ ایک دھاگے کے ٹکڑے یا تقسیم کنندہ(Divider) کے ذریعے سے نقشے کا فاصلہ معلوم کیا جا سکتا ہے۔خطی پیمانہ بناتے وقت مندرجہ ذیل نکات کو ذہن میں رکھنا چاہیے۔

1۔ پیمانے کے خط کی لمبائی 10 سینٹی میٹر سے 15 سینٹی میٹر یا 4 انچ سے 6 انچ ہونی چاہیے۔

2۔ یہ بھی ضرور ہو کہ پیمانہ کا خط ایک مکمل عدد (Round Number) کو ظاہر کرے مکمل عدد ایک ایسا عدد ہوتا ہے جو 1000,100,10,5 یا 10,000 وغیرہ کے حاصل ضرب ہوں۔

سرگرمی

ایک نقشہ کا خطی پیمانہ ایک انچ = 7 میل ہے۔

جیسا کہ پہلے بیان کیا جا چکا ہے کہ پیمانہ کے لیے لمبائی عام طور پر 6 انچ ہوتی ہے چنانچہ ایک 6 انچ لمبی لائن کا مطلب اس پیمانہ میں 7 × 6=42 میل ہوگا۔

اب ہم 45 میل کا مکمل عدد لیں گے تا کہ ابتدائی اور ثانوی تقسیم دکھائی جا سکے۔

42 میل کے لیے خط کی لمبائی =6 انچ

2 میل کے لیے خط کی لمبائی =6/42

45 میل کے لیے خط کی لمبائی =6/42 × 45 = 6.4 انچ

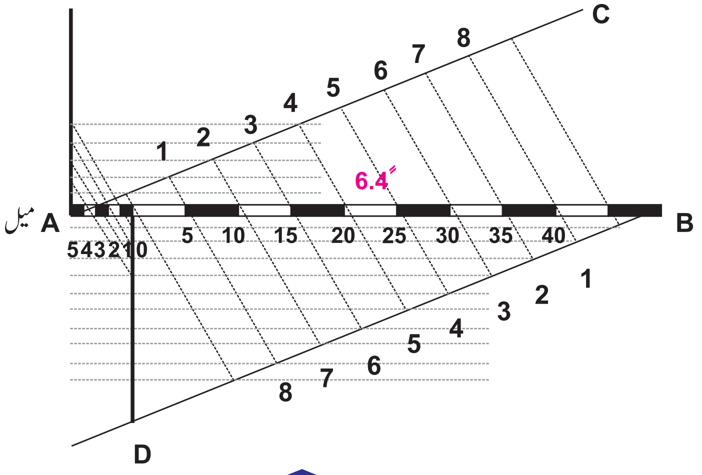
عبارتی پیمانہ =1ً=7 میل

R.F =1:443520

اس طرح اب ہم 6.4 انچ لمبی لائن کھینچیں گے جو 45 میل زمین کے فاصلہ کو ظاہر کرے گی اور اسے 9 برابر حصوں میں تقسیم کر دیں گے۔ یہاں یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ بائیں ہاتھ کے آخری حصہ کو مزید تقسیم کرنا ہے اس لیے حروف اس طرح لکھے جائیں جس طرح کی شکل نمبر 2 میں دکھایا گیا ہے۔ ایک خط (AB) 6.4 انچ لمبا لیں۔ اب A سے ایک خط AC زاویہ حادہ بناتا ہوا (°20, °30) کھینچیں اسی طرح مقام ب سے بھی اتنے ہی درجے کا زاویہ بناتا ہوا کھنچیں جتنے درجے کا زاویہ مقام A سے کھینچا تھا۔ اب تقسیم کنندہ (Divider) یا پرکار کی مدد سے مناسب فاصلے پر خط AC اور D پر برابر فاصلہ پر نشان لگائیں۔ اگر خط 9 برابر حصوں میں تقسیم کرنا ہو تو 8 نشان لگائیں۔ خط AC کا ایک خط BD کے ساتھ شکستہ لائنوں کے ذریعے ملائیں۔ اسی طرح 2 کو 3,7 کو 4،6 کو 5,5 کو 6,4 کو 7,3 کو 2 اور خط AC کے آخری 8 نمبر کو خط BD کے پہلے نمبر 1 کے ساتھ ملانے سے مطلوبہ حصوں میں تقسیم ہو جائے ابتدائی 9 حصوں میں تقسیم کرنے کے بعد ثانوی حصوں میں تقسیم کرنے کے لیے بائیں سرے والے ابتدائی حصے کو دونوں سروں پر 90 کا قائمہ زاویہ بنائیں اور اس کو مناسب پرکار کھول کر چار حصوں میں تقسیم کریں۔ پہلے کی طرح اوپر والے زاویے کا پہلا حصہ نیچے والے زاویے کے آخری حصے سے ملائیں اسی طرح بائیں سرے والا ابتدائی حصہ پانچ ثانوی حصوں میں تقسیم ہو جائے گا۔ اس طرح سے ایک ابتدائی حصہ برابر ہو۔ 5 میل اور ایک ثانوی حصہ برابر ہو ایک میل کے کسر اعتباری معلوم کرنے کے لیے درج ذیل حساب لگائیں۔

عبارتی پیمانہ = 1ً = 7 میل

آر۔ایف = 1:443520



1انچ=7میل

یا

1انچ 63360×7 یا "1="443520

اب چونکہ کسرِ اعتباری (R.F) ہمیشہ کسرِ عام میں پیش کیا جاتا ہے جس کا شمار کنندہ ہمیشہ ایک اکائی ہوتا ہے اس لیے

کسرِ اعتباری=1/443520

سرگرمی

4 سینٹی میٹر=1 کلومیٹر والے نقشے کے لیے ایک خطی پیمانہ بنائیں اور اس پر سو سو میٹر کے ثانوی حصے ظاہر کریں۔

حل:

بیان پیمانہ=4 سینٹی میٹر=1 کلومیٹر

نقشے پر 4 سینٹی میٹر لمبائی کے لیے زمین پر مماثل فاصلہ=1 کلومیٹر یا 1000 میٹر

نقشے پر 1 سم لمبائی کے لیے زمین پر مماثل فاصلہ 4/1000 =250 میٹر

نقشے پر 15 سم لمبائی کے لیے زمین پر مماثل فاصلہ 250×15=3750 میٹر

عدد تام=4000 میٹر

1000 میٹر کے لیے خط کی لمبائی=4 سینٹی میٹر

"1 میٹر کے لیے خط کی لمبائی=4/1000 سم

4000 میٹر کے لیے خط کی لمبائی 4 / 1000 × 4000/1=16 سینٹی میٹر

ایک خط 16 سم لمبا کھینچا جو 4000 میٹر زمین کے فاصلے کو ظاہر کرے گا۔

اس 16 سم لمبے خط کو 8 برابر ابتدائی حصوں میں تقسیم کرنے سے ایک ابتدائی حصہ برابر ہوگا 4000/8=500 میٹر کے بائیں والے ابتدائی حصے کو پانچ برابر ثانوی حصوں میں تقسیم کرنے سے ایک ثانوی حصہ برابر ہوگا 500/5=100 میٹر کے جہاں ابتدائی اور ثانوی حصے ملتے ہیں وہاں صفر لکھیں اور پیمانہ مکمل کریں جیسا کہ شکل نمبر 3 سے ظاہر ہے۔

عبارتی پیمانہ = 4 سم = 1 کلومیٹر

آر۔الیف = 1/25000

مشق (Exercise)

سوال 1:   1 انچ= 1 میل کا سادہ پیمانہ اس طرح بنائیں کہ میل اور فرلانگ معلوم ہو سکیں نیز کسری پیمانہ بھی معلوم کریں۔

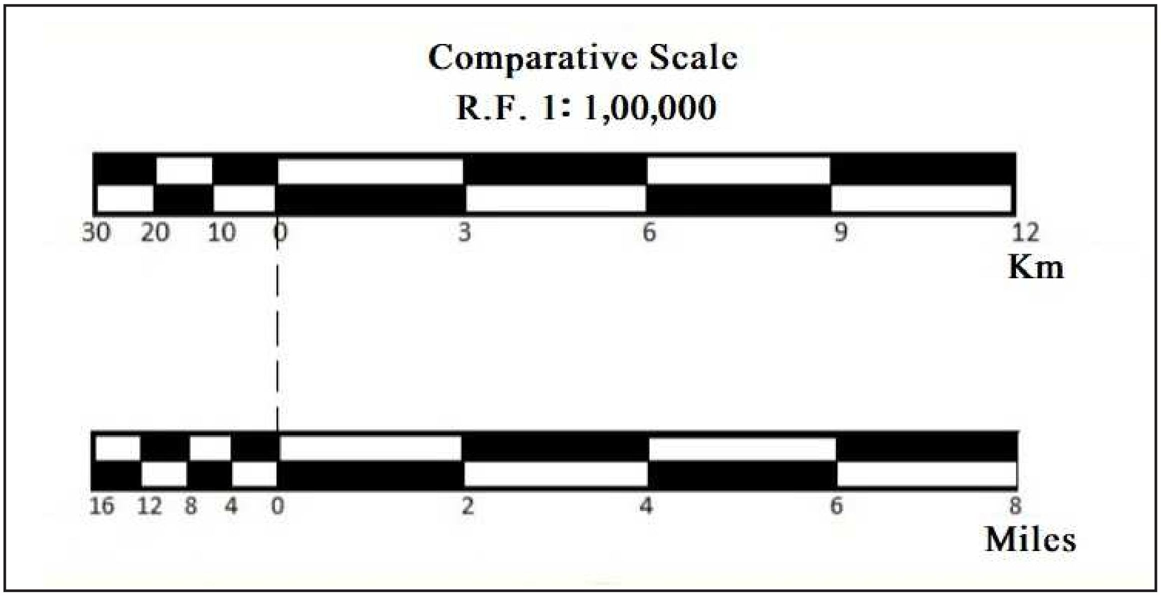
سوال 2:   1 سینٹی میٹر= 6 کلومیٹر کے لیے ایک خطی پیمانہ یا سادہ پیمانہ بنائیں جو کلومیٹروں میں فاصلہ ظاہر کرے نیز کسری پیمانہ بھی معلوم کریں۔

سوال 3: ایک نقشے کے لیے خطی پیمانہ یا سادہ پیمانہ بنایئے جس کی کسر اعتباری 1/50000 ہو اس پر میٹر کلو میٹر دکھائیں۔

سوال 4: ایک نقشے کے لیے فٹ کا سادہ پیمانہ بنایئے جس کی کسر اعتباری 1/480 ہو۔

تقابلی پیمانہ: (Comparative Scales)

دو مختلف پیمائشی یونٹ مثلاً گز اور میٹرز یا گز اور سینٹی میٹر میں فاصلہ معلوم کرنے میں آسانی کے لیے ایک ہی کسر اعتباری (R.F) کی دو لائنیں ایک دوسرے کے اوپر کی کھینچی جاتی ہیں۔ عام طور پر ایک پیمانہ کا صفر دوسرے پیمانہ کے صفر کے بالکل نیچے ہوتا ہے تا کہ اگر فاصلے کا مقابلہ دو یونٹس میں کرنا پڑے تو آسانی ہو۔ اسی دوسرے استعمال کی وجہ سے اسے تقابلی پیمانہ (Comparative Scale) کہتے ہیں یہ خاص طور پر ان لوگوں کے لیے مفید ہے جو اکثر ایک ملک سے دوسرے ملک کو سفر کرتے رہے ہیں۔



سرگرمی

ایک نقشہ کسر اعتباری (R.F) 1/63360 ہے ایک تقابلی پیمانہ بنائیں جس سے گز اور میٹر ظاہر ہوں۔

گز کے پیمانہ کے لیے

کسر اعتباری (R.F) 1/63360

یعنی 1 انچ = 63360 انچ یا 1760 گز

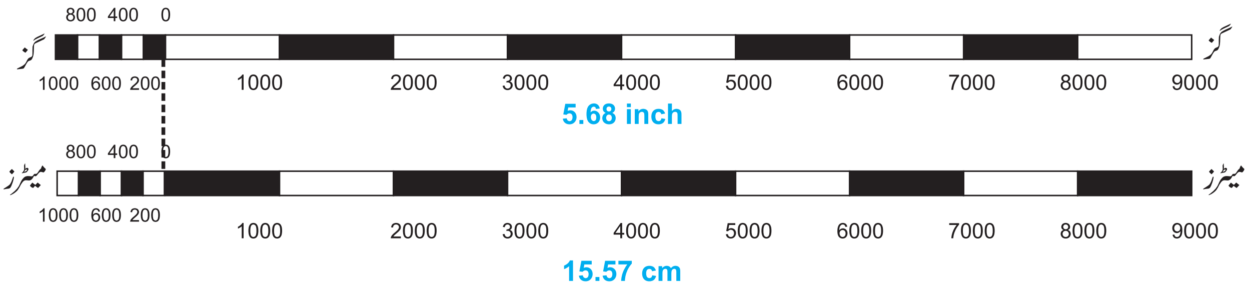
اس لیے 6 انچ 1760 × 6 = 10560 گز

10,000 بحیثیت مکمل عدد (Round Numbers) لیں۔

1760 گز ظاہر ہوتے ہیں ایک انچ سے

اس لیے ایک گز ظاہر ہو گا 1/1760 انچ سے

لہٰذا 10,000 گز ظاہر ہوں گے 10,000/1760 × 1 = 5.68 انچ سے



اب ایک 5.68 انچ لمبا خط کھینچیں اور اسے 10 برابر حصوں میں تقسیم کریں جس سے ہر حصہ 1000 گز ظاہر کرے گا بائیں سرے والے ابتدائی حصے کو 5 برابر حصوں میں تقسیم کریں اس طرح ہر ثانوی حصہ 200 گز ظاہر کرے گا۔

میٹر کے پیمانے کے لیے

چونکہ کسر اعتباری (R.F)= 1/63360

اس لیے 1 سینٹی میٹر ظاہر کرتا ہے 63360 سینٹی میٹروں کو 633.6 میٹروں کو

لہٰذا 15 سم ظاہر کریں گے 633.6 × 15 = 9504 میٹرز کو

عدد تام یا مکمل عدد (Round Number) = 10,000 میٹر

633.6 میٹرز ظاہر ہوتے ہیں 1 سینٹی میٹر سے

اس لیے 1 میٹر ظاہر ہوگا 1/633.6 سینٹی میٹر سے

اس لیے 10,000 میٹر ظاہر ہوں گے 15.57 = 10,000 ×/633.6 سینٹی میٹرز سے

اب 15.57 سم لمبا ایک خط لیں اور اسے 10 برابر حصوں میں تقسیم کریں ہر ابتدائی حصہ 1000 میٹر ظاہر کرے۔ اب پہلے ابتدائی حصہ کو 5 برابر حصوں میں تقسیم کریں۔ ہر ثانوی حصہ 200 میٹر ظاہر کرے گا۔ اب اس پیمانہ کو پہلے پیمانہ کے بالکل نیچے اس طرح رکھیں کہ ان کے صفر ایک دوسرے پر منطبق ہو جائیں جیسا کہ ذیل کی شکل سے ظاہر ہے۔

کسر اعتباری (R.F)= 1:63360

وتری پیمانہ: (Diagonal Scale)

ایک عام پیمانے پر عام طور پر ایک انچ دسویں حصہ تک تقسیم ہوتا ہے اس سے ہم ایک انچ کے سویں (Hundredth) حصہ کو نہیں ماپ سکتے۔ اس قسم کی پیمائش وتری پیمانہ کے ذریعے سے ممکن ہے یعنی کسی پیمائشی یونٹ کے مزید دو چھوٹے یونٹ کے فاصلے دکھائے جا سکتے ہیں مثلاً میل کے یونٹ میں میل، فرلانگ اور گز تک ظاہر کیے جا سکتے ہیں یا گز کے یونٹ میں گز، فٹ۔ مثال کے طور پر اگر بیان پیمانہ "1=1 گز کا سادہ پیمانہ یا خطی پیمانہ بنا ہو تو اس میں گز اور ثانوی حصہ میں فٹ تو دکھائے جا سکتے ہیں

لیکن انچ دکھانا ممکن نہیں۔ اگر گز اور فٹ کے ساتھ انچ بھی دکھانے ہوں تو وتری پیمانے کا سہارا لینا پڑے گا جس کو مندرجہ ذیل طریقے سے بنائیں گے۔

سرگرمی

اگر کسری پیمانہ 1:100 ہو تو میٹر اور سینٹی میٹر ظاہر کرنے والا ایک وتری پیمانہ بنائیں اور اس پر 5 میٹر اور 50 سینٹی میٹر کا فاصلہ دکھائیں۔

باب 4

جی۔آئی۔ایس، جی پی ایس اور ریموٹ سینسنگ کا تعارف
(Introduction to GIS, GPS and Remote Sensing)

1۔ جغرافیائی اطلاعاتی نظام (Geographical Information System (GIS))

راجر ٹاملنسن

جغرافیائی اطلاعاتی نظام ایک ایسا نظام ہے جس میں کمپیوٹر کی مدد سے زمین کے متعلق معلومات اکھٹی کی جاتی ہیں ان کا تجزیہ کیا جاتا ہے اور قابلِ استعمال حالت میں لا کر محفوظ کیا جاتا ہے۔ اِس ٹیکنالوجی کی مدد سے وہ سارے جغرافیائی کام کمپیوٹر پر کیے جا سکتے ہیں جو پہلے جغرافیہ دان خود کرتے تھے راجر ٹاملنسن (Roger Tomlinson) کو جی آئی ایس کا بانی کہا جاتا ہے جس نے 1963ء میں پہلی دفعہ جی آئی ایس کی اصطلاح کا استعمال کیا اور کینیڈا کے قدرتی وسائل اور زمینی استعمال کے قومی پروگرام کی بذریعہ کمپیوٹر بُنیاد رکھی ڈیجیٹل نظام میں زمین کی سطح پر موجود جغرافیائی خدوخال اور واقعات (جو اس پر رونما ہوتے ہیں) کا تجزیہ کیا جاتا ہے۔

جی آئی ایس کے اجزا (Elements of GIS)

جی آئی ایس پانچ اجزا پر مشتمل ہے۔

(i) ہارڈ ویئر (Hardware)

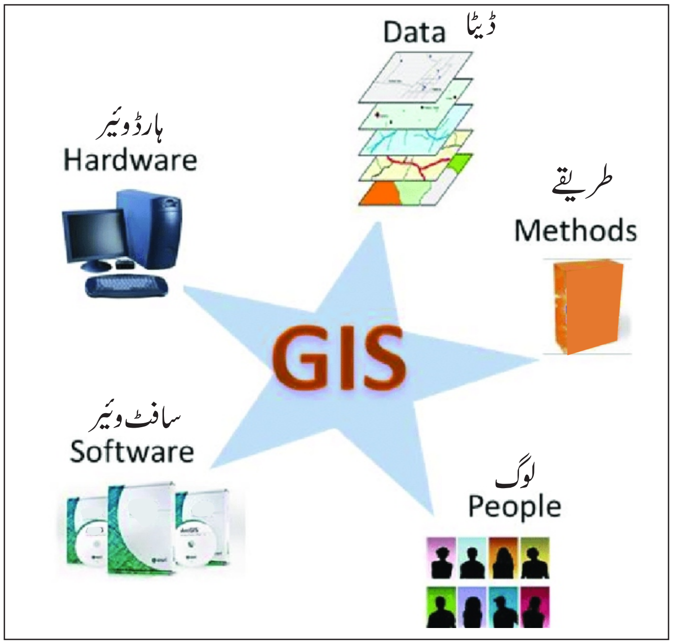
(ii) سافٹ ویئر (Software)

(iii) ڈیٹا (Data)

(iv) لوگ (Professional / People)

(v) طریقے (Methods)

ان کی تفصیل ذیل میں دی گئی ہے۔



جی آئی ایس کے اجزا

(i) ہارڈ ویئر Hardware

ہارڈ ویئر وہ کمپیوٹر سسٹم ہے جس پر جی آئی ایس چلتا ہے۔

(ii) سافٹ ویئر Software

جی آئی ایس سافٹ ویئر جغرافیائی معلومات کو ذخیرہ کرنے، تجزیہ کرنے اور ظاہر کرنے کے لیے درکار افعال اور اوزار فراہم کرتا ہے۔

(iii) ڈیٹا Data

جی آئی ایس کا سب سے اہم جز اعداد و شمار (Data) ہے جو کہ فیلڈ میں جا کر یا تجارتی اعداد و شمار فراہم کنندہ سے خریدا بھی جا سکتا ہے۔

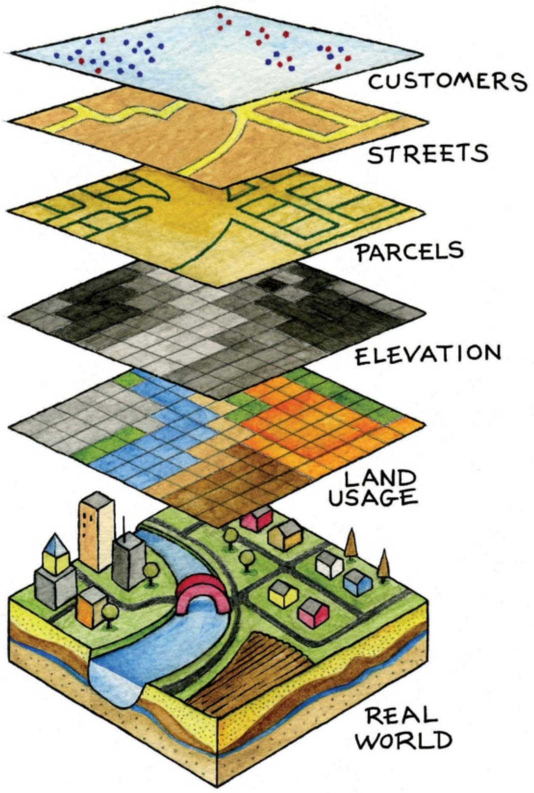
(iv) لوگ Professional / People

جی آئی ایس ٹیکنالوجی کی اہمیت "Professionals" کے بغیر بہت ہی محدود ہے یہ وہ لوگ ہیں جو اِس سسٹم کو چلاتے ہیں اور مختلف منصوبے تیار کرتے ہیں۔

(v) طریقے Methods

جی آئی ایس کے طریقہ کار میں یہ بھی شامل ہے کہ کس طرح اعداد وشمار تک رسائی، تجزیہ اور آؤٹ پٹ سے کیا حاصل ہوا ہے۔

جی آئی ایس کے استعمال (Uses of GIS)



اِس ٹیکنالوجی کے ذریعے سے کمپیوٹر میں کسی علاقے کا ڈیجیٹل نقشہ تیار کیا جا سکتا ہے۔ اِن نقشوں میں مختلف تہیں استعمال ہوتی ہیں مثلاً ہم اپنے شہر کا ایک نقشہ تیار کرنا چاہتے ہیں جس میں ہم بہت سی معلومات دینا چاہتے ہیں۔ اِس مقصد کے لیے ہمیں مختلف معلومات کی مختلف تہیں (Layers) تیار کرنا ہوں گی۔ مثال کے طور پر پہلی تہ شہر کی صنعتوں کی، دوسرے تہ شہر کی نباتات اور تیسری تہ سڑکوں اور عمارتوں وغیرہ کی ہو سکتی ہے۔ اِس کے علاوہ مزید تہیں بھی بن سکتی ہیں جو آخر میں اِن ساری تہوں کو ترتیب دے کر ایک ڈیجیٹل نقشہ بنتا ہے۔ درج ذیل شعبوں میں جی آئی ایس کا استعمال عام ہے۔

- ☆ نقشہ سازی
- ☆ ٹیلی کام اور نیٹ ورک سروسز
- ☆ حادثے کا تجزیہ اور ہاٹ اسپاٹ تجزیہ
- ☆ شہری منصوبہ بندی
- ☆ نقل وحمل کی منصوبہ بندی
- ☆ ماحولیاتی اثرات کا تجزیہ
- ☆ زرعی ایپلی کیشنز مثلاً زرعی زمین کی نشان دہی، فصلوں کی کاشت وغیرہ
- ☆ ڈیزاسٹر مینجمنٹ اور ان کے اثرات کو کم کرنے کی منصوبہ بندی

شہری منصوبہ بندی

2۔ عالمی مقاماتی نظام (Global Positioning System (GPS))

جی پی ایس ایسا نظام ہے جس سے زمین یا زمین پر کسی مقام کی شناخت کی جاتی ہے۔ یہ سوفٹ وئیر اور ہارڈ وئیر پر مشتمل ہے۔ یہ ایک جدید نظام ہے جس کا آغاز 1973ء میں ریاست ہائے متحدہ امریکا کے محکمہ دفاع نے کیا۔ بعد ازاں روس، چین، فرانس اور دیگر ممالک نے بھی اپنا اپنا نظام متعارف کروایا۔

2004ء میں "Qualcomm" کمپنی نے موبائل فون میں جی آئی ایس متعارف کروایا۔ جی پی ایس سسٹم زمین پر کسی صحیح مقام کے تعین کے لیے زمین کے گرد چکر لگاتے ہوئے مصنوعی سیاروں کی مدد لیتا ہے۔ یہ نظام وسطی زمینی مدار کے سیارچوں کا ایک جھرمٹ استعمال کرتا ہے، جس میں 24 سے لیکر 32 مصنوعی سیارے شامل ہیں۔ جی پی ایس نظام تین حصوں "Segments" پر مشتمل ہے۔

(i) خلائی حصہ (مصنوعی سیارچے)

(ii) نگرانی کرنے والا حصہ (ماسٹر کنٹرول سٹیشن)

(iii) وصولہ (ریسیور)

طریقہ کار (Method)

ایک جی پی ایس وصولہ (ریسیور) اپنے مقام کے تعین کے لیے جی پی ایس سیارچے سے خارج ہو کر اُس تک پہنچنے والے ریڈیو سگنل کے وقت سے کرتا ہے۔ اس نظام میں موجود تمام سیارچے باقاعدگی کے ساتھ اپنا مقام اور اس سگنل کے خارج ہونے کا وقت مقررہ وقفوں سے بھیجتے رہتے ہیں۔ جی پی ایس ریسیور میں موجود حساس گھڑیاں (Atomic Clock) بالکل صحیح وقت معلوم کرتی ہیں۔

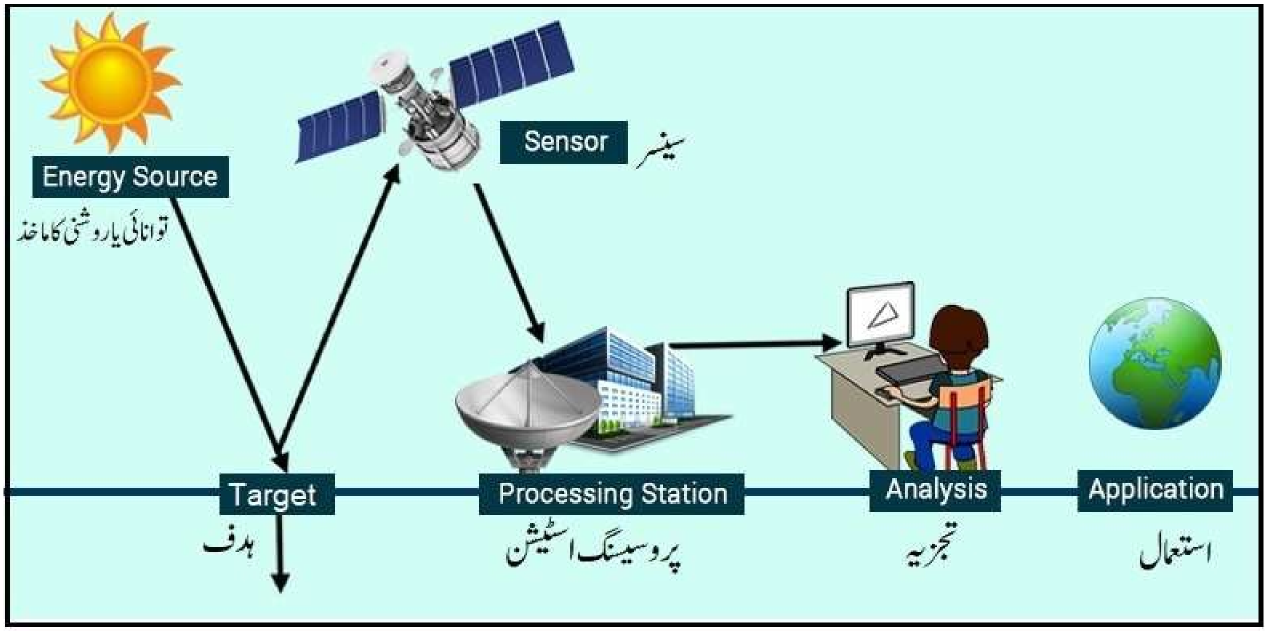
اس طرح کے چار اشارے چار مختلف سیارچوں سے مل جائیں تو زمین کے کسی بھی مقام کی بالکل ٹھیک نشان دہی ہو سکتی ہے۔ ان میں سے تین اشارے تو ارتفاع، طول بلد اور عرض بلد جبکہ چوتھا اشارہ پیمائش کے لیے ضروری ہے۔

3۔ فاصلاتی عکس بندی: (Remote Sensing)

فاصلاتی عکس بندی کا علم کارٹوگرافی کا سب سے جدید طریقہ ہے۔ اِس طریقہ میں کسی شے کو چھوئے بغیر اس کی عکس بندی کی جاتی ہے۔ فاصلاتی عکس بندی میں استعمال ہونے والے آلات مثلاً ہوا میں موجود غبارے، ہوائی جہاز، راکٹ، سیٹیلائٹ وغیرہ ہمیں کسی شے کے بارے میں معلومات دور سے دیتے ہیں۔ اس ٹیکنالوجی کے ذریعے سیلاب، طوفان، برف باری اور بارش وغیرہ کے بارے میں معلومات حاصل کی جا سکتی ہیں۔

جی پی ایس نظام

فاصلاتی عکس بندی کا آلہ خاص قسم کی شعاعیں خارج کرتا ہے۔ یہ شعاعیں کسی چیز یا علاقے پر پڑتی ہیں تو پلٹ کر واپس آتی ہیں اور سینسر اِن شعاعوں کو موصول کرنے کے بعد قابلِ مشاہدہ معلومات میں تبدیل کرتا ہے۔ آج کے دور میں ریڈار کو ایک بہت مشہور فاصلاتی عکس بندی کا آلہ سمجھا جاتا ہے۔ جو خاص قسم کی شعاعیں خارج کرتا ہے جو کسی چیز سے ٹکرانے کے بعد واپس آتی ہیں ریڈیو اِن شعاعوں کو موصول کرتا ہے۔ اور اُس شے کے متعلق معلومات دیتا ہے۔ اِس طرح کے کئی ایسے آلات ہیں جو کہ خلاباز جہازوں میں نصب کیے جاتے ہیں اور ہمیں ہزاروں کلومیٹر کی دوری سے معلومات فراہم کرتے ہیں۔



فاصلاتی عکس بندی نظام

فاصلاتی عکس بندی کے ذرائع (Sources of Remote Sensing)

راڈار

1۔ راڈار (Radar)

راڈار ایک نہایت اہم اور مفید آلہ ہے۔ راڈار ریموٹ ڈیٹکشن سسٹم اشیا کو تلاش کرنے اور اُن کی پہچان کرنے میں مدد دیتا ہے۔ راڈار ایک گھومنے والے ایریل کے ذریعے زیادہ تعداد کی ریڈیو لہریں بھیجتا ہے۔ یہ لہریں کسی چیز سے ٹکراتی ہیں تو وہ منعکس ہوجاتی ہیں جنہیں راڈار کا انٹینا وصول کرتا ہے اور اس سے اس چیز کی شکل ایک سکرین پر حاصل ہو جاتی ہے۔ راڈار دور فاصلے پر پڑے جسم کی مختلف خصوصیات معلوم کرسکتا ہے۔

2۔ مصنوعی سیارے (Satellites)

ایسی شے جو خلا میں ایک خاص مدار میں زمین کے گرد چکر لگا رہی ہو لیکن قدرتی نہیں بلکہ انسان کی بنائی ہو سیارہ کہلاتی ہے۔ مصنوعی سیارے کو خلا میں راکٹ کے ذریعے بھیجا جاتا ہے۔ راکٹ مصنوعی سیارے کو لے جاسکتے ہیں جو انتہائی تیز رفتاری سے زمین کی کشش سے آزاد ہو کر خلا میں پہنچتا ہے اور مصنوعی سیارے کو ایک خاص مدار میں چھوڑ دیتا ہے۔ اس طرح مصنوعی سیارہ زمین کے گرد چکر لگانا شروع کر دیتا ہے۔ مصنوعی سیارہ ہمیں مختلف اقسام کی معلومات فراہم کرتا ہے۔

3۔ مصنوعی سیاروں کی تصاویر اور فضائی تصاویر (Satellite Imageries and Aerial Photographs)

مصنوعی سیاروں کی تصاویر

مصنوعی سیاروں کے ذریعے زمین یا دوسرے سیاروں کی تصاویر بنانے کا عمل مصنوعی سیاروں کی تصاویر کہلاتا ہے۔مصنوعی سیاروں کی تصاویر موسم، سائنس، زراعت، ارضیات، جنگلات، ماحول کے تحفظ، علاقائی منصوبہ بندی، تعلیم، انٹیلی جنس اور جنگ وغیرہ میں بہت مفید ہوتی ہیں۔

اب مصنوعی سیاروں کی تصاویر کو سمندر اور اُس کے پانی کی گہرائی معلوم کرنے، زلزلوں اور سونامی کے بارے میں معلومات حاصل کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

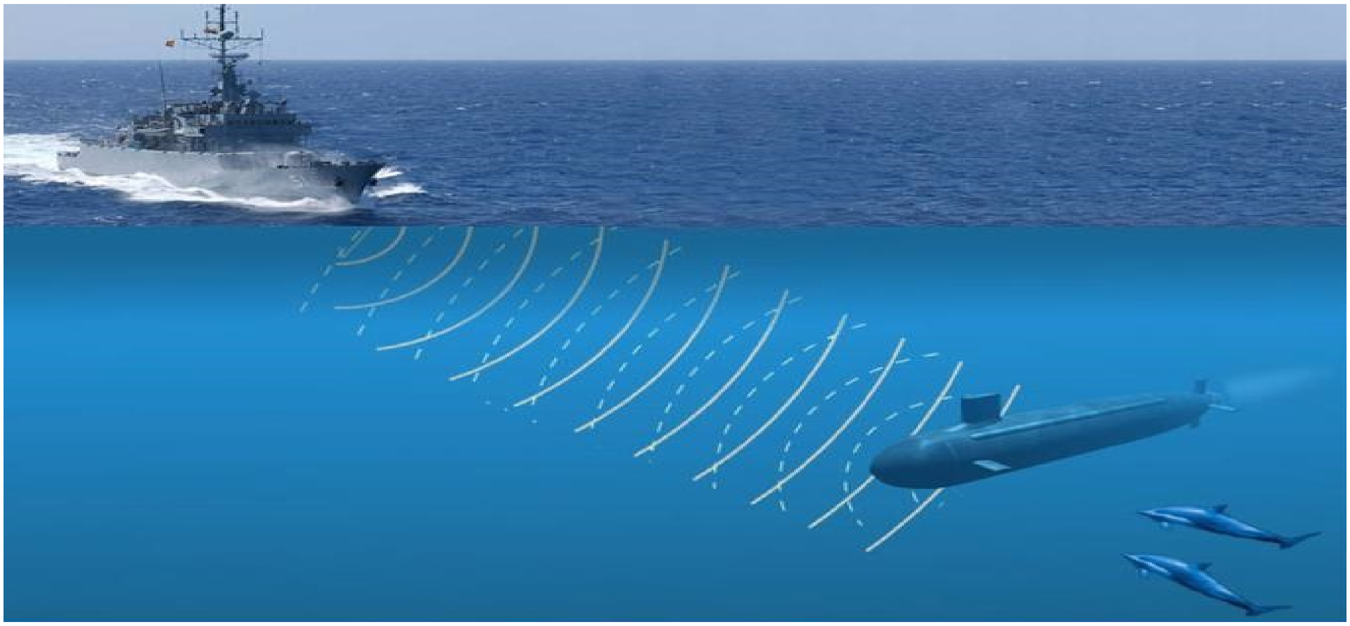
فضائی تصاویر (Aerial Photography)

فضائی فوٹو گرافی کو کیمرے کی مدد سے ایک بُلند مقام سے زمین پر موجود اشیا کی تصاویر لینے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ تصاویر ایک فوٹو گرافر کے ذریعے یا خودکار طریقے سے حاصل کی جاتی ہیں۔ کیمرے کا استعمال طیارے ہیلی کاپٹر، بغیر پائلٹ ہوائی جہاز سسٹم، غبارے، راکٹ پیراشوٹ یا اُونچے کھمبے کے ذریعے کیا جاتا ہے۔فضائی فوٹو گرافی سے حاصل شدہ تصاویر پر زمین کے مختلف حصوں کے متعلق بہت سی معلومات ملتی ہیں۔

فضائی تصاویر

4۔ سونار Sonar (Sound Navigation and Ranging)

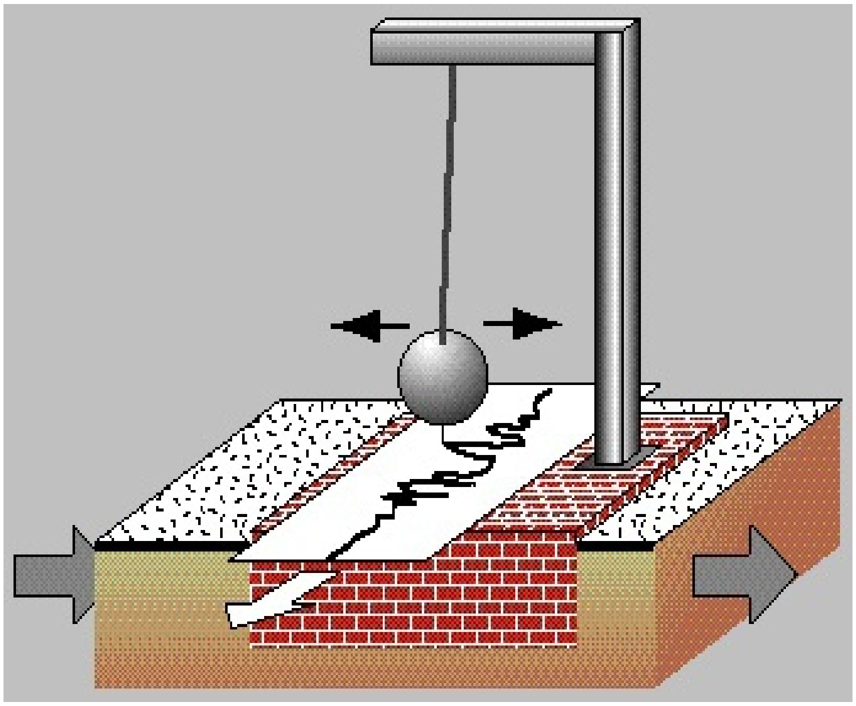
اِس ٹیکنالوجی کی بدولت ہم پانی کے نیچے موجود اشیا کی خاصیتوں کا جائزہ لیتے ہیں۔ اِس ٹیکنالوجی کی دو اقسام ہیں جن کو سونار غیر فعال اور سونار فعال کہا جاتا ہے۔غیر فعال سونار بُنیادی طور پر برتن (Vessels) کی طرح بنائے گئے آلہ سے آواز سُننے کے لیے ہوتا ہے۔ فعال سونار آواز کی بازگشت سُننے کے لیے ہوتا ہے۔ سونار دراصل پانی میں اہداف کی نشان دہی اور پیمائش کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔



سونار

5۔ زلزلہ پیما (Seismogram)

سیسموگرام ایک آلہ ہوتا ہے۔ جو زلزلے کی شدّت کو لہروں کی صورت میں گراف (پیپر) پر منتقل کر دیتا ہے۔ اس کی مدد سے زمین کی تھرتھراہٹ کو ریکارڈ کیا جاتا ہے۔



سیسموگرام

مشق (Exercise)

مندرجہ ذیل پر مختصر نوٹ لکھیں۔

سوال 1: جغرافیائی اطلاعاتی نظام (GIS)

....

....

....

....

سوال 2: جی آئی ایس کے پانچ اجزا کے نام لکھیں۔

....

....

....

....

سوال 3: عالمی مقاماتی نظام (GPS)

....

....

....

....

....

....

سوال4: فاصلاتی عکس بندی (Remote Sensing)

....

....

....

....

....

سوال5: فاصلاتی عکس بندی کے ذرائع کے نام لکھیں اور خاکہ بنائیں۔

....

....

سوال6:   جی آئی ایس کا استعمال بذریعہ مثالیں واضح کریں۔

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

سوال7: استاد(Teacher)بچوں کو موبائل پر یا کسی بھی ممکنہ طریقے سے GIS, GPS اور گوگل میپ کا تعارف / عملی مظاہرہ دکھائیں۔

باب 5

طبعی خدوخال ظاہر کرنے کے طریقے
(Methods of Showing Relief Features)

نقشہ فہمی میں طلبہ کو عام طور پر سب سے بڑی جو مشکل پیش آتی ہے وہ ان مختلف طریقوں سے سمجھنے کی ہے جو سطحی خدوخال کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ اس لیے ان طریقوں کی مکمل طور پر واقفیت حاصل کرنا بہت ضروری ہے۔ ایک ہموار سطح پر نشیب و فراز اور کوہی بلندیاں کئی طریقوں سے ظاہر کی جاتی ہے۔ سطح ظاہر کرنے کے لیے مندرجہ ذیل طریقے عام طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

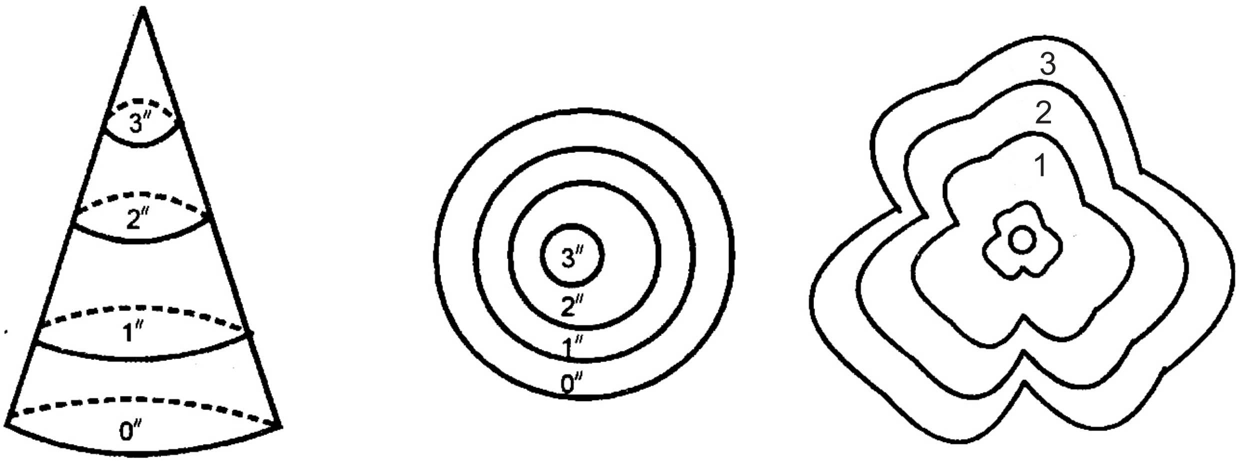
1- کنٹورز خطوط
2- فارم خطوط
3- ہیشورز
4- ہل شیڈنگ (کوہ سائیگی)
5- رنگوں کی تہیں
6- مقامی بلندیاں
7- کنٹورز اور ہشورز
8- کنٹور اور ہل شیڈنگ
9- بنچ مارک
10- ٹرگنومیٹرک سٹیشن

1- کنٹورز خطوط (Contours Lines)

کنٹورز نقشوں پر ایسے فرضی خطوط ہوتے ہیں جو سطح سمندر سے یکساں بلندی والے مقامات کو ملاتے ہیں، چنانچہ ایک مکمل کنٹور ایک بند چکر ہوتا ہے۔

کنٹورز خطوط کو واضح طور پر سمجھنے کے لیے ایک مخروط کو پہاڑی کا ماڈل تصور کریں جس پر ایک ایک انچ کے وقفے پر متوازی خطوط کھینچے گئے ہوں جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔

اس مخروط کو اوپر سے راسی حالت میں دیکھیے تو یہ خطوط ہم مرکز دائرے دکھائی دیں گے اور ان کو کاغذ پر منتقل کیا جائے تو سب سے چھوٹا دائرہ جو سب سے زیادہ بلندی ظاہر کرتا ہے مرکزی مقام پر ہوگا۔ دوسرے دائرے بتدریج باہر کی طرف کم بلندی ظاہر کریں گے اور بڑے ہوتے جائیں گے جیسا کہ شکل سے واضح ہے لیکن ایک قدرتی پہاڑی با قاعدہ مخروط نہیں ہوتی۔ بلکہ بے ترتیب/ بے ڈھنگی مخروطی شکل کی ہوتی ہے۔ اس لیے اس کے کنٹورز خطوط با قاعدہ ہم مرکز دائرے نہیں ہوتے بلکہ بے قاعدہ بند چکروں کی شکل پیش کرتے ہیں۔



کنٹورز خطوط

کنٹورز خطوط کا بنیادی اصول یہ ہے کہ اگر یہ خطوط ایک دوسرے کے قریب قریب ہوں تو زیادہ ڈھلان دار سطح ظاہر کریں گے اور اگر زیادہ فاصلے پر ہوں یعنی ایک دوسرے سے ہٹے ہوئے ہوں تو سطح کم ڈھلان دار ہوگی۔ کنٹورز خطوط سے مزین نقشہ درج ذیل خصوصیات کا حامل ہوتا ہے۔

1- کنٹورز خطوط کی اضافی حالت (Relative Position) اور انحنا (Curvature of the Surface) سطح کا بہترین نقشہ پیش کرتے ہیں۔

2- ایک ہی نظر سے سطح کے نشیب و فراز کا درست اندازہ ہو جاتا ہے۔

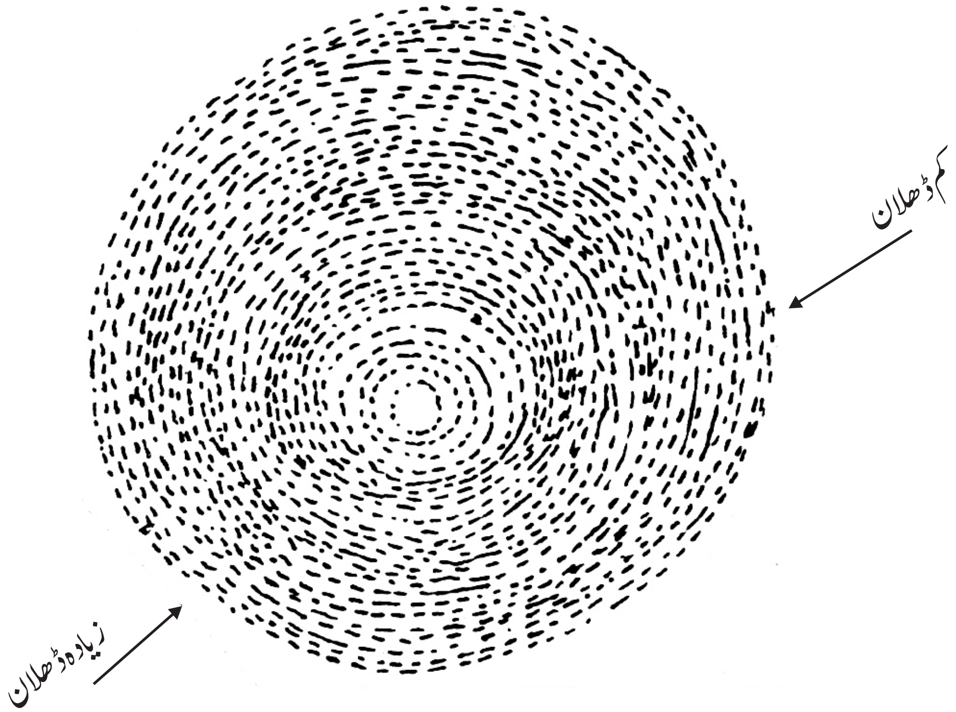
3- کسی خاص مقام یا جگہ کی ڈھلان کا بخوبی پتہ چل جاتا ہے۔

4- سطح کے نشیب و فراز کا علم ہونے کے علاوہ مقعر، محدب اور یکساں ڈھلان کا بھی پتہ چل جاتا ہے۔

5- اگر کنٹورز خطوط کے ساتھ مقامی بلندیاں درج کر دی جائیں تو پہاڑوں کی خاص خاص چوٹیوں کی صحیح بلندیاں معلوم ہو سکتی ہیں۔ کنٹورز خطوط کے بارے میں مزید تفصیلات اس باب کے آخر میں بیان کی گئی ہیں۔

2- فارم خطوط (Form Lines)

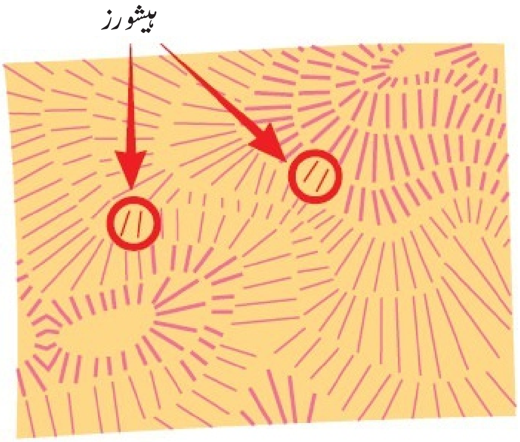
یہ تخمینی خطوط ہوتے ہیں جو نقطہ دار خطوط کے ذریعے ظاہر کیے جاتے ہیں۔ اس طریقے سے عام سطح کی ہیئت کا اندازہ تو ہو جاتا ہے لیکن صحیح بلندی معلوم نہیں ہو سکتی۔ البتہ فارم خطوط سطح کا عام نقشہ بخوبی پیش کرتے ہیں۔ کنٹورز خطوط قطعہ زمین کی باقاعدہ پیمائش کر کے کھینچے جاتے ہیں لیکن بعض جگہ پر سطح اتنی پُر پیچ ہوتی ہے کہ صحیح پیمائش عمل میں نہیں لائی جا سکتی۔ ایسی صورت میں کنٹور خطوط زمین کا ویسے ہی مشاہدہ کر کے اندازے سے کھینچے جاتے ہیں۔ یہ خطوط زمین کی سطح کی فارم یعنی ہیئت ظاہر کرتے ہیں اور فارم خطوط کہلاتے ہیں۔

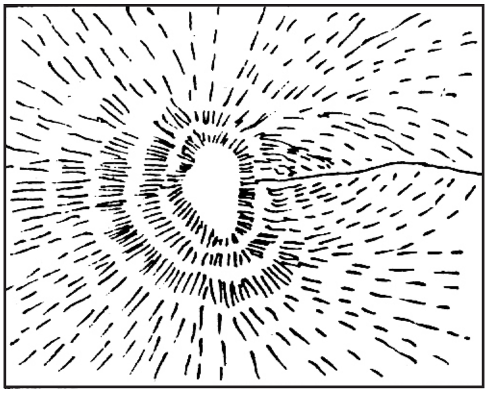


فارم خطوط

-3 ہیشورز (Hachours)

یہ مختلف موٹائیوں کے غیر مسلسل خطوط ہوتے ہیں جو سب سے زیادہ ڈھلان کی طرف رخ کرتے ہیں۔ اگر یہ باریک اور ایک دوسرے سے ملے ہوئے ہوں تو یہ کم ڈھلان ظاہر کریں گے۔ جوں جوں ڈھلان بڑھتی جاتی ہے یہ بتدریج موٹے ور قریب قریب ہوتے جاتے ہیں۔ کنٹور دار نقشے سے سطح کی تفصیل معلوم کرنے کے لیے قدرے ذہنی کاوش درکار ہے لیکن ہیشورز سطح کے خاص حصے کی وضاحت بہتر طور پر کردیتے ہیں۔





ہیشورز

نقشے پر سطح ظاہر کرنے کے لیے دو باتیں خاص اہمیت رکھتی ہیں۔ ایک سطح سمندر سے بلندی اور دوسری زمین کی ڈھلان۔ اگر محض زمین کی ڈھلان معلوم کرنا مقصود ہو تو ہیشورز کا طریقہ بہت مناسب ہے کیونکہ ہیشورز پانی کے بہاؤ کی سمت میں اس طرح کھینچے جاتے ہیں کہ ان کے درمیانی فاصلوں میں وہی نسبت ہوتی ہے جو زمین پر اصلی فاصلوں میں ہوتی ہے اور خطوط کی موٹائی کی نسبت ڈھلان کی نوعیت سے ہوتی ہے۔

خصوصیات (Characteristics)

-1 ہیشورز علاقے کی ہیئت کا تصور تو اچھا پیش کرتے ہیں لیکن ان کی بناوٹ میں فن کاری کو درستی کی نسبت بہت زیادہ اہمیت حاصل ہے، اس لیے مقامات کی صحیح بلندی معلوم نہیں ہو سکتی۔

-2 یہ بہت زیادہ ڈھلان کی تدریج ظاہر کرنے سے قاصر ہیں۔

-3 ہیشورز کی بناوٹ کا عمل زیادہ محنت اور وقت طلب ہے۔

-4 فیلڈ یعنی کمرے سے باہر جہاں مساحت کے ساتھ ساتھ نقشہ تیار کیا جاتا ہے وہاں ہیشورز بنانا آسان کام نہیں اور اگر کمرے میں یہ خطوط کھینچے جائیں تو غلطیوں کے امکانات بڑھ جاتے ہیں کیونکہ تصور سے بھی کام لینا پڑتا ہے۔

-5 نقشے پر ہیشورز کی موجودگی اس کی تفصیلات کو اوجھل کر دیتی ہے

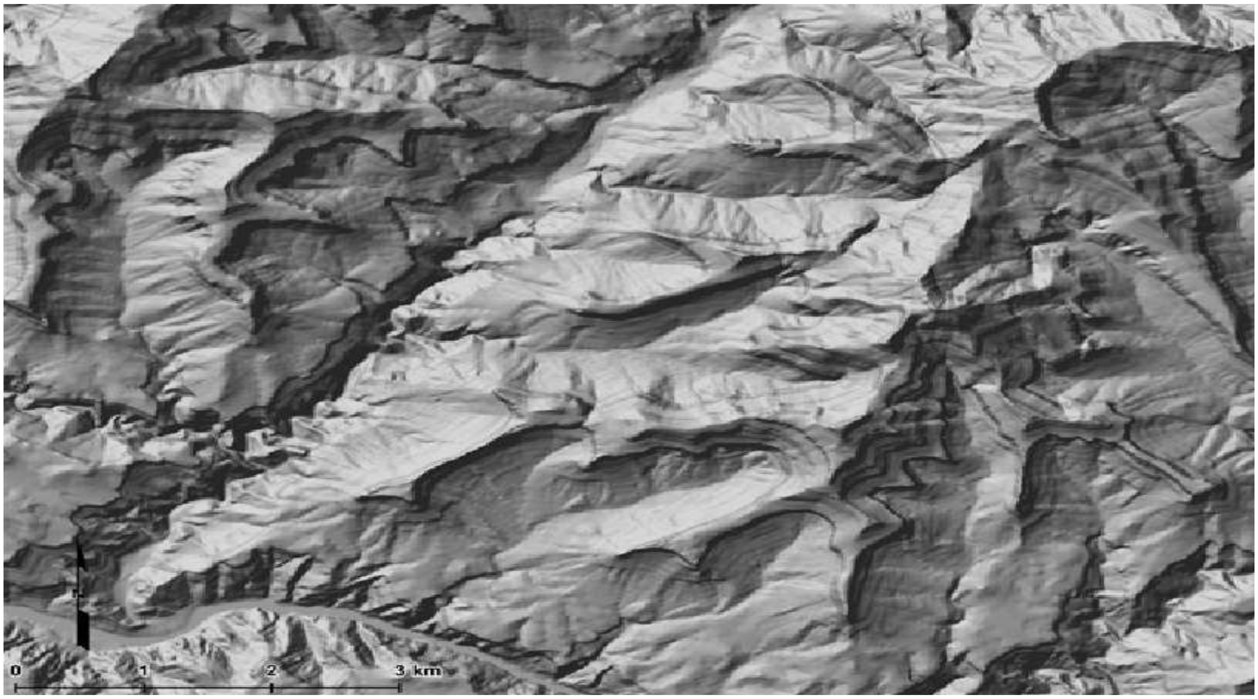
-6 کنٹورز والے نقشے پر اگر کنٹوری وقفہ زیادہ ہو تو کنٹورز خطوط کے درمیان چھوٹے چھوٹے خدوخال ہیشورز کے ذریعے بخوبی دکھائے جا سکتے ہیں۔

-4 کوہی سائیگی (Hill Shading)

پہاڑی علاقے کی سطح دکھانے کے لیے یہ طریقہ امتیازی خصوصیات کا حامل ہے۔ اس طریقے کے اصول کے مطابق تصور کیا جاتا ہے کہ اگر روشنی اوپر سے راسی یا ترچھی پڑے تو ہلکا اور گاڑھا سایہ جو اس کی ڈھلان پر اس روشنی کے اثر سے پیدا ہوگا وہ ڈھلان کی نوعیت ظاہر کرے گا۔ عملی طور پر وہ ڈھلان جگہ زیادہ گاڑھی اور کم ڈھلان نسبتاً کم گاڑھی دکھائی جاتی ہے۔ کوہ سائیگی والا نقشہ ہیشورز والے نقشے سے ملتا جلتا ہے اور دونوں میں خامیاں تقریباً ایک جیسی ہیں۔ اگر پہاڑ پر روشنی راسی پڑتی ہوئی تصور کی

جائے تو چوٹی پر کوئی شیڈ نہ ہوگا۔

کوہ سائیگی کا طریقہ عام طور پر چھوٹی سکیل والے دیواری اور اٹلسی نقشوں میں سطح ظاہر کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

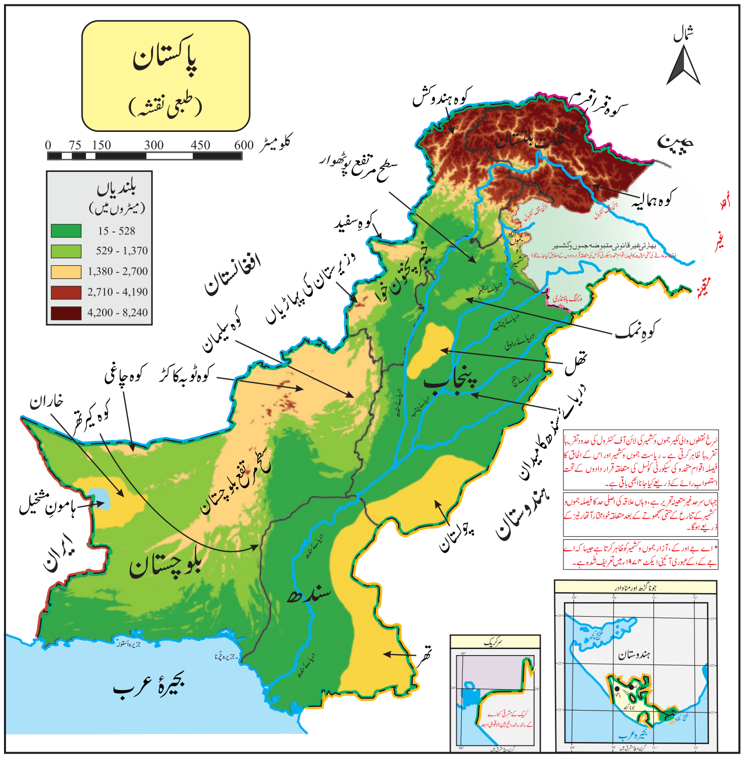


کوہ سائیگی

5- رنگوں کے پرت (Layer-Tints)

جب سطح سمندر سے بعض بلندیاں دکھانی مقصود ہوں تو یہ عام طور پر رنگوں کے تہوں کے طریقے سے ظاہر کی جاتی ہیں۔ یہ ایک واضح طریقہ ہے جس میں مسلسل کنٹورز کے درمیان سطح کو ایک امتیازی رنگ یا شیڈ کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔ سمندر کے لیے نیلا رنگ مخصوص ہے اور اس کی کم و بیش گہرائیوں کے لیے اس کے مختلف شیڈ استعمال کیے جاتے ہیں۔ جو گہرائی میں تبدیلی کے ساتھ بدلتے ہیں۔ کم گہرائی سے زیادہ گہرائی سے شیڈوں کی ترتیب یہ ہوتی ہے۔ بہت ہلکا نیلا، ہلکا نیلا، نیلا، اور گاڑھا نیلا

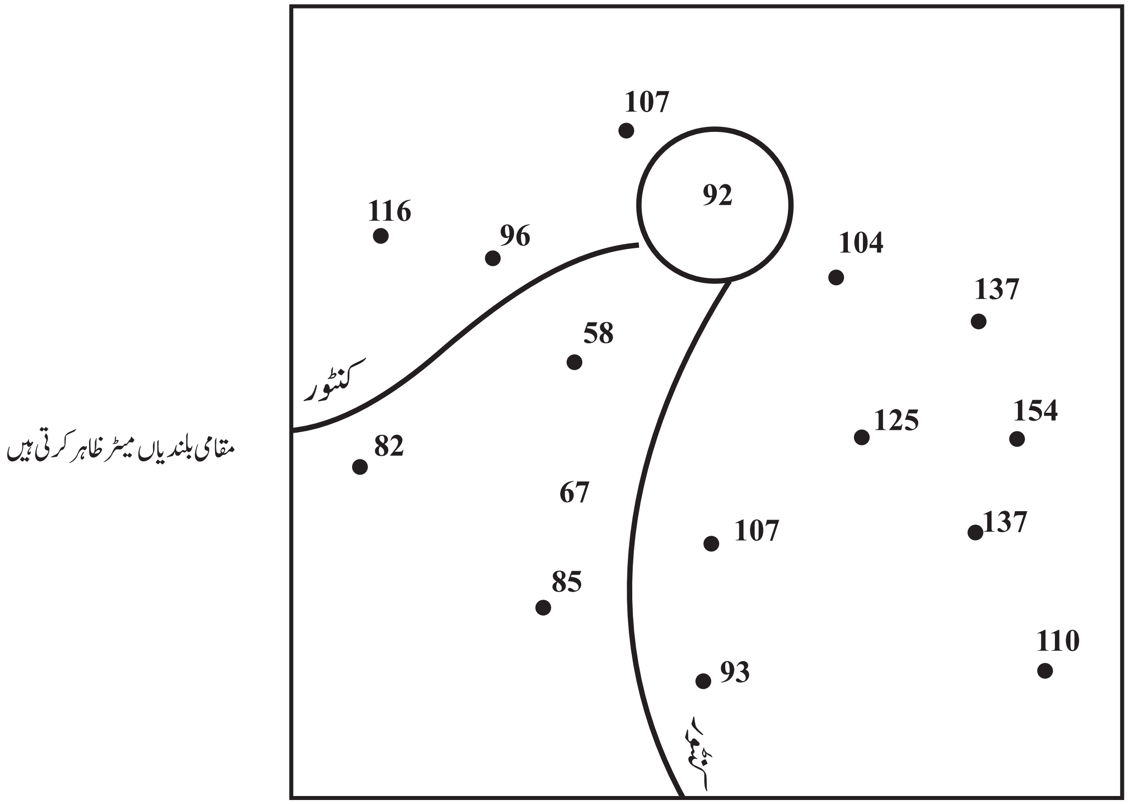
سطح سمندر سے اوپر میدانی علاقوں کے لیے عام طور پر سبز رنگ اور اس کے مختلف شیڈ استعمال ہوتے ہیں مثلاً پست میدان کے لیے گاڑھا سبز اور ارتفاع بڑھنے کے ساتھ، سبز، ہلکا سبز اور زردی مائل شیڈ لگائے جاتے ہیں۔



کوہستانوں میں کم بلند علاقوں سے زیادہ بلند علاقوں کے لیے بھورے رنگ کی تہوں کی ترتیب یہ ہوگی۔ ہلکا بھورا، بھورا، گاڑھا بھورا، سرخی مائل اور کرمچی سرخ۔ برفانی علاقے عام طور پر سفید رنگ سے دکھائے جاتے ہیں۔ جس میں ہلکے نیلے رنگ کی جھلک ہوتی ہے۔ اس طریقے کے بارے میں یہ اعتراض کیا جاتا ہے کہ جب ارتفاع کا فرق بہت زیادہ ہوتو کنٹور خطوط اتنے قریب ہوتے ہیں کہ رنگوں کی تہوں کے شیڈ ختم ہوجاتے ہیں اور پورے نہیں اترتے، نیز رنگوں سے نقشے کی تفصیلات اوجھل ہوجاتی ہیں۔

-6 مقامی بلندیاں (Local Heights)

سطح سمندر سے کسی خاص مقام کی بلندی، مقامی بلندی کہلاتی ہے۔ کنٹور خطوط کے درمیان ادنیٰ خدوخال ظاہر کرنے کے لیے یہ طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔ ایک اچھے نقشے پر سطح ظاہر کرنے کے دوسرے طریقوں کے علاوہ جگہ جگہ ہندسوں کی صورت مقامی بلندیاں درج کی جاتی ہیں۔
یہ طریقہ کنٹور خطوط، ہیشورز اور کوہی سائیگی سے مل کر خاص خاص چوٹیوں کی بلندیاں ظاہر کر کے سطح کے مختلف حصوں کا تقابل کرنے میں مددگار ثابت ہوتا ہے۔



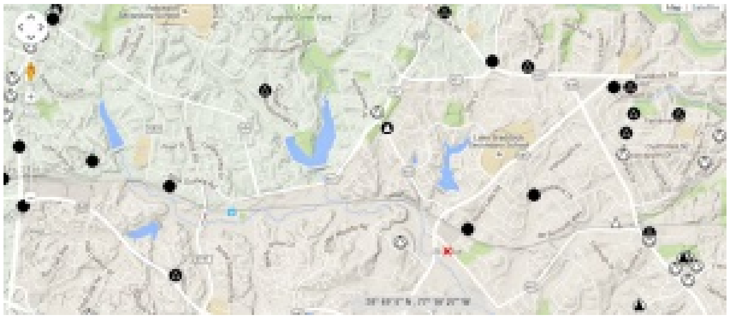
مقامی بلندیاں

-7 کنٹورز اور ہیشورز (Contours and Hachours)

اگر کنٹورز خطوط کا راسی وقفہ زیادہ ہو تو بعض نمایاں خدوخال جو کنٹورز خطوط ظاہر نہیں کر سکتے ان کو ہیشورز کی مدد سے دکھایا جا سکتا ہے۔

-8 کنٹورز اور کوہی سائیگی (Contours and Hill Shading)

بعض اوقات کنٹورز خطوط کے درمیان شیڈنگ یعنی کوہی سائیگی کے ذریعے خدوخال نمایاں کیے جاتے ہیں اور دونوں طریقوں کے مشترکہ استعمال سے نہایت تسلی بخش نقشہ تیار ہوجاتا ہے۔ پیمانے والے نقشے پر طریقہ استعمال کیا گیا ہے۔



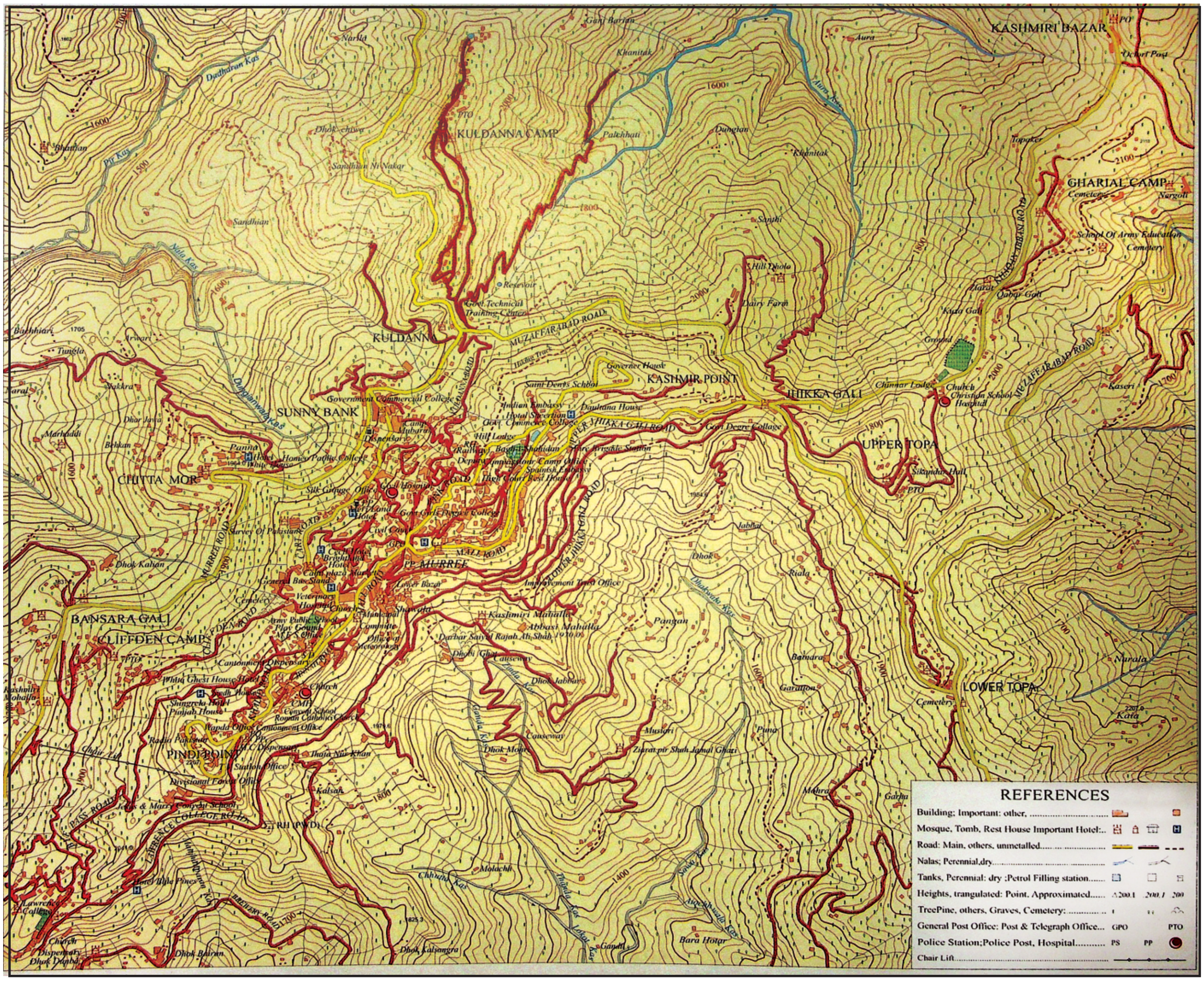
9- بنچ مارک (Bench Mark)

بنچ مارک سے مراد وہ نشان ہیں جو دیواروں یا عمارتوں پر تیر کی شکل میں لگایا جاتا ہے اور اس کے ساتھ اس کی بلندی (سطح سمندر سے) ہندسوں میں درج کی جاتی ہے مثلاً BM 144.25۔

10- ٹرگنومیٹرک سٹیشن (Trignometric Station)

کسی وسیع علاقے کی مساحت کر کے مزید تفصیلی مساحت کے لیے تین ٹرگنومیٹرک سٹیشن قائم کیے جاتے ہیں جو اس میں ایک بڑی تکون بناتے ہیں۔ یہ سٹیشن ایک چھوٹی سی تکون کے ذریعے دکھائے جاتے ہیں۔ جس کے ساتھ ہندسوں میں سطح سمندر سے بلندی درج کی ہوتی ہے۔ پہاڑی علاقوں میں ایسے نشان پہاڑیوں کی چوٹیوں دکھانے کے لیے لگائے جاتے ہیں، مثلاً 41111۔

سرگرمی: ذیل میں دیے گئے نقشے میں کنٹورز خطوط کی مختلف اشکال کی نشان دہی کریں۔



کنٹورز (Contours)

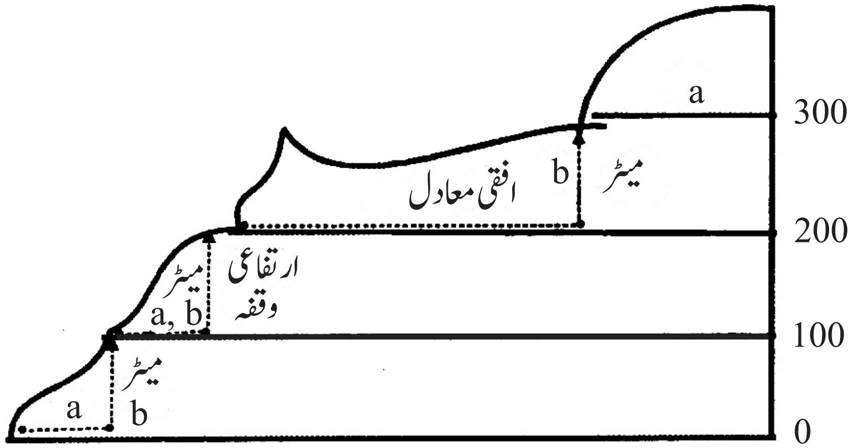
پہلے ذکر ہو چکا ہے کہ سطح سمندر سے یکساں بلندیوں والے مقامات کو آپس میں ملانے سے نقشے پر جو خطوط بنتے ہیں وہ کنٹورز کہلاتے ہیں۔ اگر کسی ایسے خط پر 500 کا ہندسہ درج ہو تو اس کا مطلب یہ ہوگا کہ تمام مقامات سطح سمندر سے 500 فٹ یا میٹر کی بلندی پر واقع ہیں۔

ارتفاعی وقفہ (Vertical Interval) (V.I)

ایک کنٹورز کی سطح سے دوسرے کنٹور کی سطح کی بلندی یا دو مسلسل کنٹور کے درمیان راسی فاصلے کو ارتفاعی وقفہ (V.I) کہا جاتا ہے۔ V.I عام طور پر فٹوں یا میٹروں میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ کسی نقشے پر اگر کنٹورز خطوط کا راسی فاصلہ 100 فٹ ہو تو بلندیاں ظاہر کرنے کے لیے 100 فٹ، 200 فٹ، 300 فٹ وغیرہ کے خطوط کھینچے جاتے ہیں۔

افقی معادل (Horizontal Equavalent)(H.E)

دو مسلسل کنٹورز کے درمیان افقی فاصلہ، افقی معادل (H.E) کہا جاتا ہے۔ افقی معادل عام طور پر گزوں یا میٹروں میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

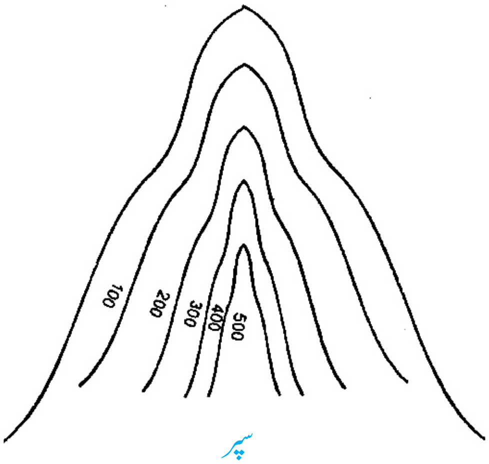


افقی معادل

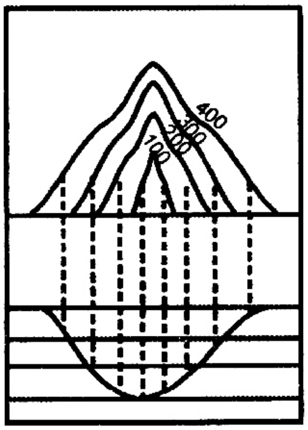
کنٹورز خطوط کی چند مزید خصوصیات

1- وادی اور سپر (Valley and Spur)

یہ v شکل کے خطوط سے ظاہر کیے جاتے ہیں۔ وادی کے لیے v نما خطوط کے زاویوں کا رخ زیادہ بلند اور سپر کے لیے پست علاقوں کی طرف ہوتا ہے۔



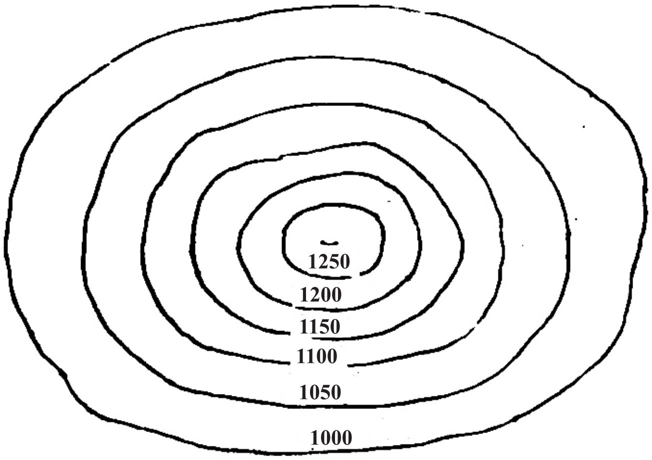
سپر



وادی

-2 مخروطی پہاڑی(Conical Mountain)

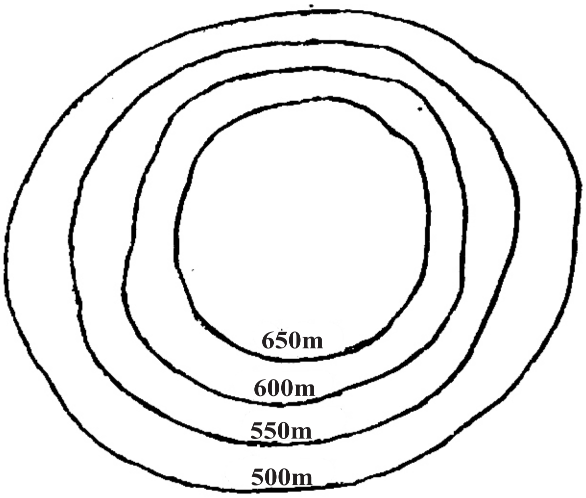
مخروطی پہاڑی ہم مرکز چکروں سے ظاہر کی جاتی ہے اور مرکز کی طرف بلندی بڑھتی ہوئی دکھائی دیتی ہے۔



مخروطی پہاڑی

-3 سطح مرتفع(Plateau)

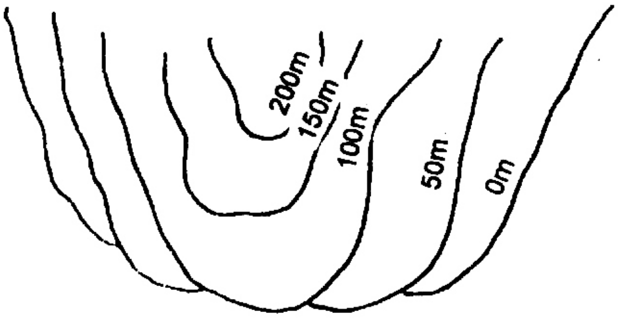
یہ کسی قدر بلندی پر ایک ہموار وسیع علاقہ ہوتا ہے۔مخروطی پہاڑی کی طرح اس کے کنٹور خطوط ہم مرکز چکر ہوتے ہیں لیکن اس کی بلند سطح ہموار ہونے کی وجہ سے اس کے وسطی حصے میں کنٹور نہیں ہوتے۔



مخروطی پہاڑی

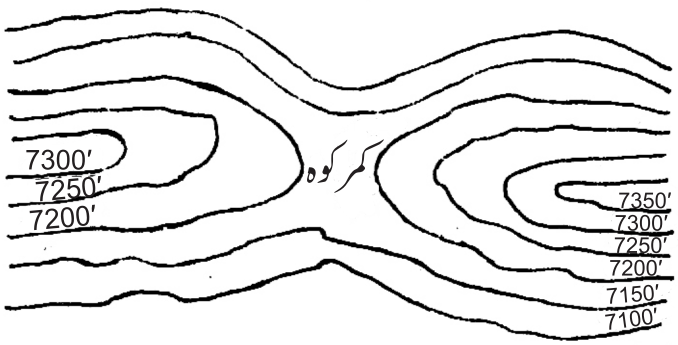
-4 ڈھانگ یا کھڑی چٹان (Cliff)

کسی جگہ ڈھلان بہت زیادہ ہونے کی وجہ سے کنٹورز خطوط ایک دوسرے کے اتنے قریب ہوجاتے کہ یہ آپس میں مل جاتے ہیں۔



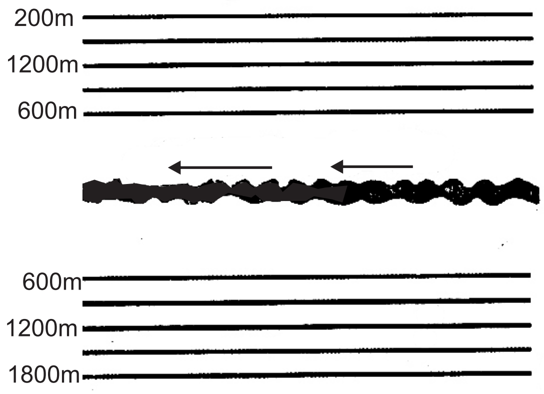
-5 کمر کوہ یا بلند گھاٹی (Col)

یہ پہاڑی سلسلے کا وہ پست حصہ ہے جو پہاڑوں کی چوٹیوں کو آپس میں ملاتا ہے۔



-6 لا نما وادی یا گلیشائی وادی (Glacial Valley)

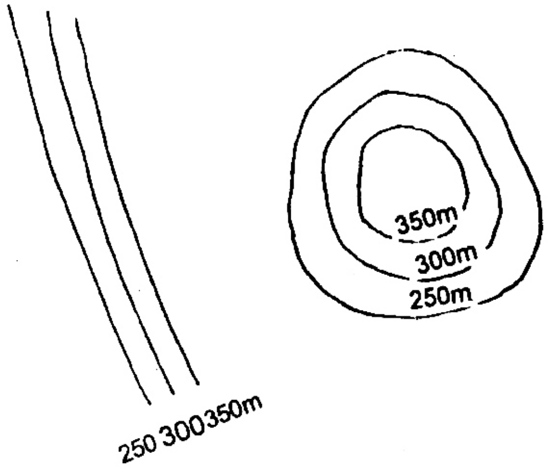
ایسی وادی کے پہلو میں عمودی طور پر ڈھلان، فرش ہموار اور چوڑا ہوتا ہے۔ یہ گلیشیر کے عملِ تراش وخراش سے بنتی ہے۔اس لیے کنٹورز خطوط ندی کے دونوں طرف ایک دوسرے کے متوازی اور قریب ہوتے ہیں۔



لا نما وادی

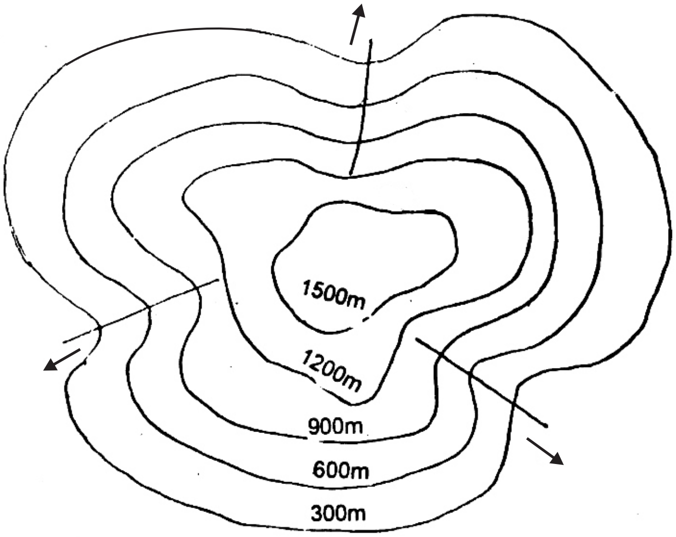
-7 تنہا پہاڑی یا ٹیلا (Knoll)

بعض کافی بلند پہاڑی علاقوں پر کئی ہم مرکز خطوط کے درمیان ایک چھوٹا سا ٹیلا الگ کھڑا نظر آتا ہے۔



8- فاصل آب (Water-Shed)

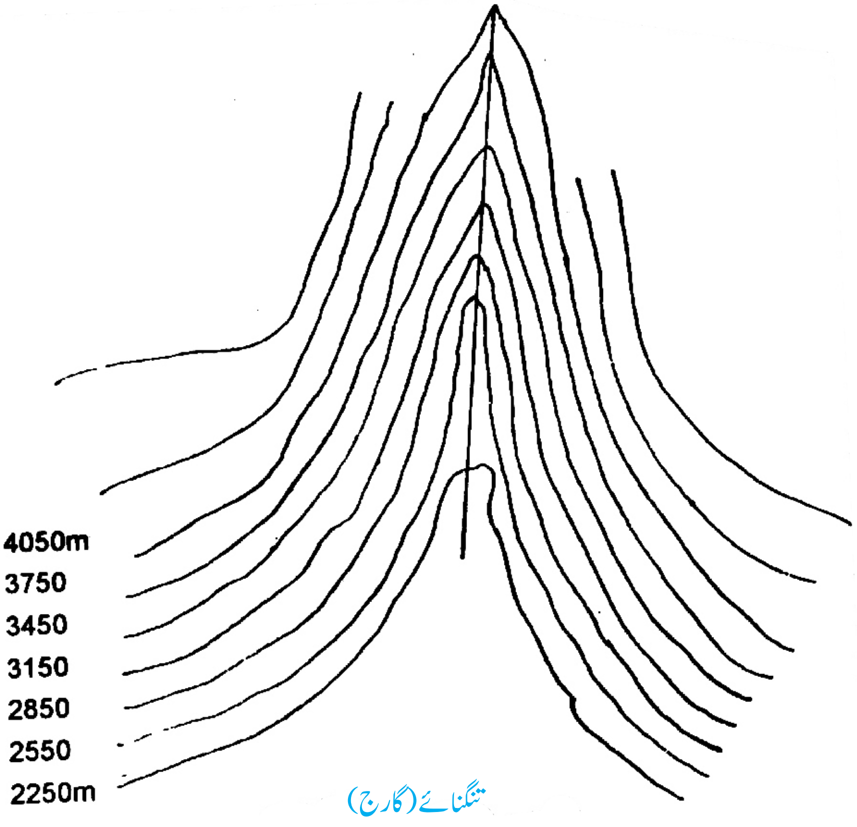
یہ وہ بلند علاقہ ہے جو مختلف اطراف کو بہنے والے نالوں اور ندیوں وغیرہ کے سلسلوں کو جدا کرتا ہے۔



فاصل آب

9- تنگنائے یا گارج (Gorge)

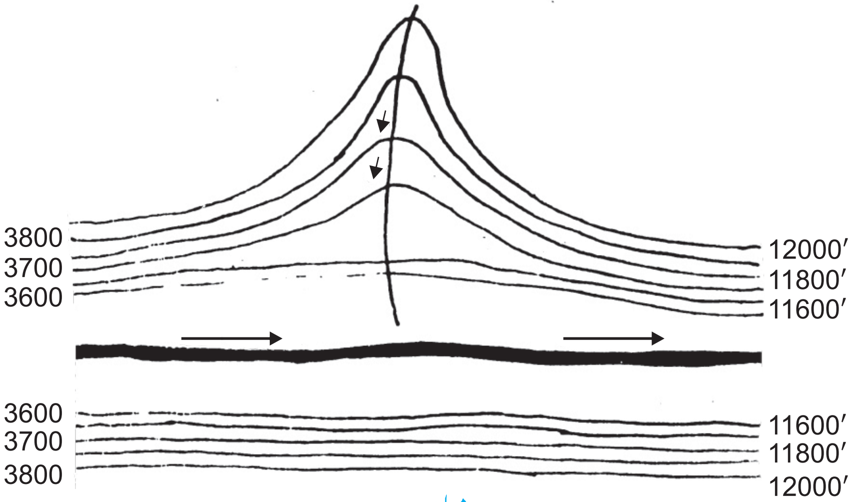
یہ پہاڑوں کے درمیان تنگ راستہ ہوتا ہے جس کے پہلو عام طور پر بہت ڈھلان ہوتے ہیں اس میں عام طور پر ندی، نالے وغیرہ بہتے ہیں۔



تنگنائے (گارج)

-10 معلق وادی (Hanging Valley)

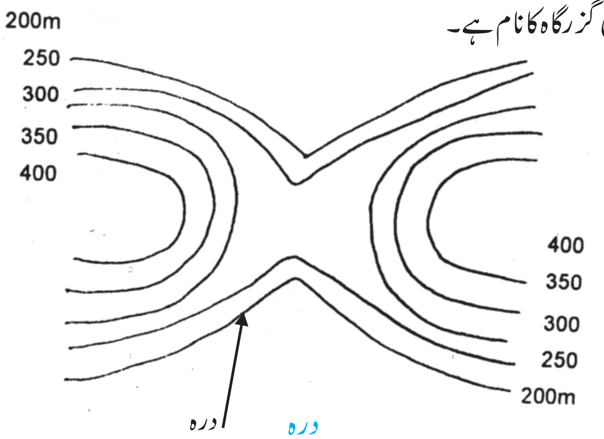
یہ پہاڑی علاقے میں معاون گلیشیر کی وادی، گلیشیر کی بڑی وادی سے ہمیشہ بلند سطح پر ہوتی ہے۔



معلق وادی

-11 درہ (Pass)

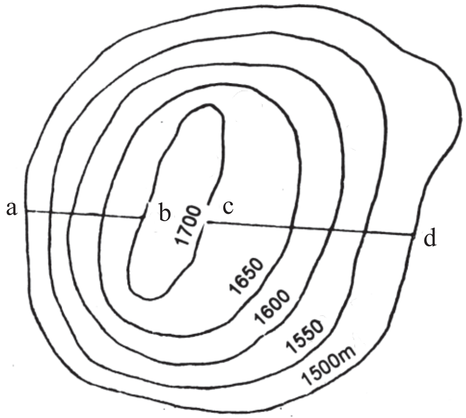
دو پہاڑوں کے درمیان عام قدرتی گزرگاہ کا نام ہے۔



درہ

-12 کگایا بازوئے کوہ (اسکارپمنٹ) (Escarpment)

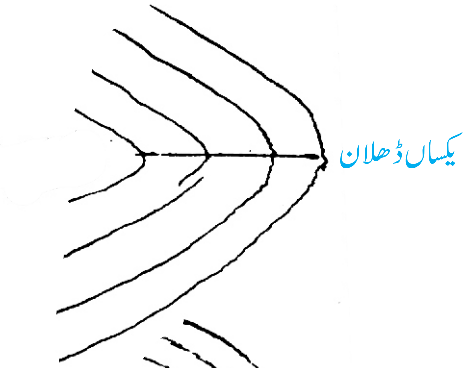
ایک ایسی بلند پہاڑی جس کی ایک طرف کی ڈھلان زیادہ عمودی ہو اور دوسری کم عمودی ہو۔



13- مختلف قسم کی ڈھلانیں (Different types of Slopes)

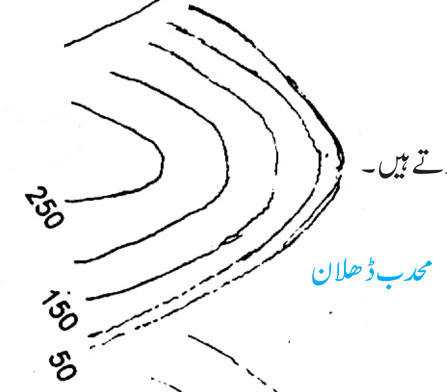
i- یکساں ڈھلان

جب کنٹورز خطوط یکساں فاصلے پر کھینچے ہوئے ہوں تو وہ یکساں ڈھلان ظاہر کرتے ہیں۔



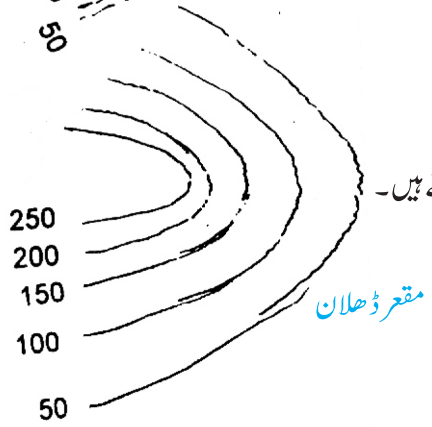
ii- محدب ڈھلان

جب کنٹورز خطوط کا درمیانی فاصلہ زیریں علاقے کی طرف بتدریج کم ہوتا جائے تو وہ محدب ڈھلان ظاہر کرتے ہیں۔



iii- مقعر ڈھلان

جب کنٹورز خطوط کا درمیانی فاصلہ زیریں علاقے کی طرف بتدریج بڑھتا جائے تو وہ مقعر ڈھلان ظاہر کرتے ہیں۔



مشق (Exercise)

سوال 1: نقشہ پر فاصلہ ظاہر کرنے میں سب سے اچھا طریقہ کون سا ہے؟ شکل بنا کر واضح کریں۔ نیز اس کی خوبیاں بیان کریں۔

....

....

....

سوال 2: سطح ظاہر کرنے کے طریقے ذیل میں درج کریں۔

(1) .... (2) ....

(3) .... (4) ....

(5) .... (6) ....

(7) .... (8) ....

(9) .... (10) ....

سوال 3: مندرجہ ذیل خدوخال بذریعہ کنٹوری اشکال ظاہر کریں۔

-1 محدب ڈھلان

-2 مقعر ڈھلان

-3 یکساں ڈھلان

-4 درہ

-5 مخروطی پہاڑی

-6 سطح مرتفع

-7 دریا کی وادی

-8 اسکارپمنٹ (کھڑی ڈھلان)

-9 یونماوادی

-10 سپر (Spur)

-11 کلف (Cliff)

-12 تنگ گھاٹی(Gorge)

سوال 4: کس قسم کے نقشوں کے خدوخال ظاہر کرنے کے لیے مندرجہ ذیل طریقے استعمال کیے جاتے ہیں۔

طریقے	نقشے
1- کنٹورز:	
2- فارم لائینز:	
3- کوہی سائیگی (ہل شیڈنگ)	
4- کنٹورز اور ہل شیڈنگ:	
5- کنٹورز اور ہیشورز:	

سوال 5: پاکستان کے طبعی خدوخال کے مندرجہ ذیل خدوخال کے لیے رنگوں کی سکیم تجویز کریں۔

1- کم گہرا سمندر ....

2- گہرا سمندر ....

3- پست میدان ....

4- سطح مرتفع ....

5- پہاڑیاں ....

6- بلند پہاڑ ....

سوال 6: درج ذیل کنٹوری نقشے پر

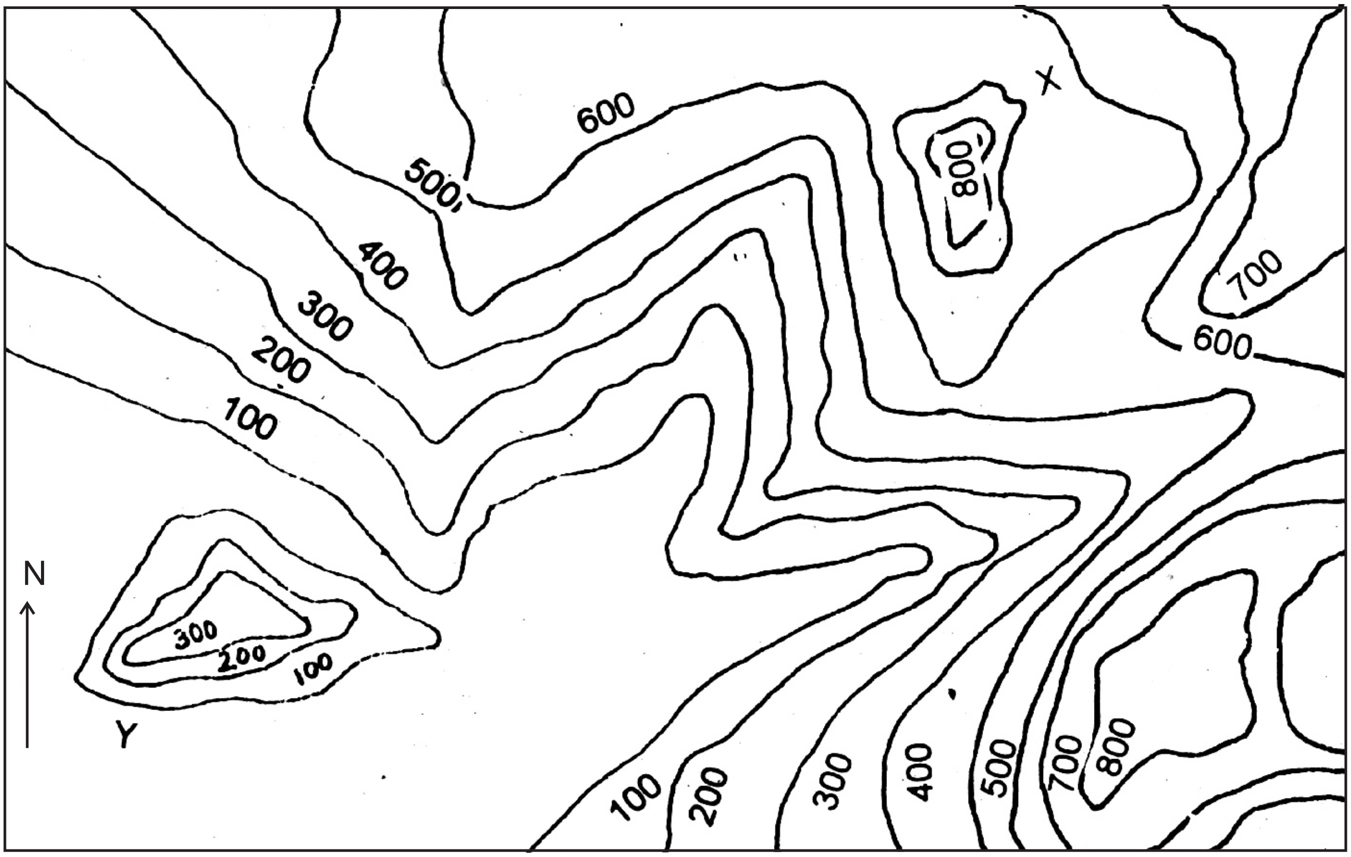
1- دو دریاؤں کی گزرگاہیں خط کھینچ کر دکھائیں۔

2- نقشے پر بلند ترین مقام کی نشاندہی 'H' کا نشان لگا کر کریں۔

3- الگ تھلگ پہاڑی پر شیڈ کریں۔

4- x اور y مقامات کا فاصلہ کلومیٹر میں معلوم کریں۔

5- اس سے زیادہ ڈھلان والا علاقہ نشان 'S' سے دکھائیں۔



R.F 1 = 10000

باب 6

رواجی علامات
(Conventional Signs)

نقشہ بلا شبہ علم جغرافیہ میں بنیادی اہمیت کا حامل ہے اور جغرافیہ دان کا سب سے اہم ہتھیار ہے۔ نقشے کا باقاعدہ طریقے سے تفصیلی مطالعہ نقشہ فہمی (Map Reading) کہلاتا ہے۔ کسی نقشے کو اچھی طرح سمجھنے کے لیے ضروری ہے کہ جو علاقہ اس میں دکھایا گیا ہے اس کی ذہنی تصویر قائم کی جائے اور برعکس اس کے یہ بھی ضروری ہے کہ زمین پر علاقے کو دیکھ کر اس کے نقشے کا تصور ذہن میں لایا جائے۔ ان اصولوں پر حاوی ہونے کے لیے چند بنیادی امور کا جاننا نہایت ضروری ہے۔ مثلاً سطح ظاہر کرنے کے مختلف طریقے اور مساحتی نقشوں کے بارے میں تفصیلات اور رواجی علامات۔

اس باب میں مساحتی نقشوں کے مطالعہ کے بارے میں ضروری باتیں بیان کی جائیں گی۔

آرڈیننس مساحتی نقشے (Ordinance Survey Maps)

قدرتی اور انسانی نقوش کو تفصیل سے دکھانے کے لیے استعمال کیے جانے والے نقشے مساحتی نقشے کہلاتے ہیں مثلاً پہاڑ، دریا، جنگل، سڑکیں اور نہریں وغیرہ۔ مساحتی نقشوں کو ٹوپوشیٹ بھی کہتے ہیں۔ یہ قریباً تمام طبعی اور انسانی نقوش کی تفصیل بیان کرتے ہیں۔ ہمارے ملک پاکستان میں "محکمہ مساحت، سروے ڈیپارٹمنٹ" ایسے نقشے تیار کرنے اور فروخت کرنے کا ذمہ دار ہے۔ یہ نقشے $\frac{1}{1,000,000}$ (10 کلومیٹر فی سینٹی میٹر) سے لے کر $\frac{1}{500}$ (2 سینٹی میٹر فی کلومیٹر) پیمانے تک تیار کیے جاتے ہیں۔

1- $\frac{1}{1,000,000}$ یعنی 10 کلومیٹر فی سینٹی میٹر پیمانے پر جزائر برطانیہ دو شیٹوں پر دکھائے گئے ہیں۔ ایک شیٹ پر سکاٹ لینڈ اور شمالی انگلستان کا کچھ حصہ ہے اور دوسری شیٹ پر آئرلینڈ اور باقی حصے دکھائے گئے ہیں۔

2- $\frac{1}{633600}$ یعنی 6.33 کلومیٹر فی سینٹی میٹر پیمانے پر تمام جزائر برطانیہ تین شیٹوں پر دکھایا گیا ہے اور آئرلینڈ پوری شیٹ پر پھیلا ہوا ہے۔

3- $\frac{1}{253440}$ یعنی 2.534 کلومیٹر فی سینٹی میٹر پیمانے پر تمام برطانیہ کلاں دکھایا گیا ہے۔

4- $\frac{1}{126720}$ یعنی 1.267 کلومیٹر فی سینٹی میٹر پیمانے والے نقشے پر انگلینڈ، ویلز اور سکاٹ لینڈ دکھائے گئے ہیں۔

5- $\frac{1}{63360}$ یعنی 0.633 کلومیٹر (633 میٹر) فی سینٹی میٹر پیمانے والا نقشہ سب سے زیادہ اہمیت رکھتا ہے۔ یہ انگلینڈ، ویلز اور سکاٹ لینڈ کے لیے شائع کیا گیا ہے۔

6- $\frac{1}{10560}$ یعنی 10.561 میٹر فی سم پیمانے والے نقشے پر سارا برطانیہ دکھایا گیا ہے اور تمام سلسلہ 15 برابر الگ الگ شیٹوں پر مشتمل ہے۔ اس میں ہر مشہور عمارت، پگ ڈنڈی، سڑک، احاطہ، آبی راستہ وغیرہ دکھائے گئے ہیں۔

7- $\frac{1}{2500}$ یعنی 25 میٹر فی سینٹی میٹر پیمانے پر تمام مشہور عمارتیں سکیل کے مطابق دکھائی گئی ہیں۔ یہ نقشے زمینداروں، کسانوں، انجینئروں اور مساحت کرنے والوں کے لیے بہت کارآمد ہیں۔

8- $\frac{1}{500}$ یعنی 5 میٹر فی سینٹی میٹر پیمانے والا نقشہ اب استعمال نہیں ہوتا۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

سروے ڈیپارٹمنٹ آف پاکستان بھی مساحتی نقشے شائع کرتا ہے۔اس کا صدر دفتر راولپنڈی میں ہے۔

مساحتی نقشے مختلف پیمانوں پر تیار کیے جاتے ہیں مثلاً 1" = 1 میل، 2" = 1 میل، 4" = 1 میل وغیرہ۔حکومت پاکستان کی طرف سے ان کی عام تقسیم پر پابندی ہے۔البتہ تعلیمی اداروں کے لیے خاص خاص قسم کے مساحتی نقشے استعمال کرنے کی اجازت ہے۔

سرگرمی

مساحتی نقشوں کو ذہن میں رکھ کر طبعی اور انسانی/تمدنی نقوش کو الگ الگ ٹیبل میں لکھیں۔

طبعی نقوش	انسانی/تمدنی نقوش

رواجی علامات (Conventional Signs)

سطح زمین پر موجود مختلف طبعی (Physical) اور انسانی نقوش کو نقشوں پر خاص نشانات، اشکال اور علامتوں کی مدد سے دکھایا جاتا ہے، جن کو رواجی علامات (Conventional Signs) کہتے ہیں یعنی ارضی خدوخال ظاہر کرنے کے لیے مساحتی نقشوں پر خصوصاً امتیازی نشانیاں استعمال کی جاتی ہیں۔نقشہ فہمی کے لیے ان نشانیوں کا سمجھنا لازمی ہے۔یہ رواجی علامات کہلاتی ہیں۔نقشے پر رواجی علامات کی ضرورت اس وقت پڑتی ہے جب نقشے پر خدوخال ظاہر کیے جائیں یا ان کا بیان درج کرنے کی جگہ نہ ہو۔ظاہر ہے کہ نقشے کا پیمانہ چھوٹا ہونے پر کسی چیز کے بیان یا ظاہر کرنے کے لیے جگہ نہیں رہتی اور خدوخال ظاہر کرنے کا محض ایک ہی مناسب طریقہ یہ ہے کہ ان کے لیے رواجی علامات استعمال کی جائیں۔ان کی شناخت میں سہولت پیدا کرنے کے لیے ایسی رواجی علامات مقرر کی جاتی ہیں جو اپنے متعلقہ ارضی نقوش کے ساتھ زیادہ سے زیادہ مشابہت رکھتی ہوں۔یہ علامات بہت سادہ ہوتی ہیں تاکہ نقشے پر آسانی سے دکھائی جا سکیں۔

مساحتی نقشوں پر جو رواجی علامات دکھائی گئی ہیں ان کو مندرجہ ذیل چار گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے:

1- ارتفاعی خدوخال یعنی پہاڑ وغیرہ جو عام طور پر بھورے رنگ کے مختلف شیڈوں میں دکھائے جاتے ہیں۔

2- آبی خدوخال یعنی دریا، نالے، جھیلیں وغیرہ جو عام طور پر نیلے رنگ سے دکھائے جاتے ہیں۔

3- نباتات، سبز رنگ سے ظاہر کی جاتی ہے۔

4- مصنوعی خدوخال مثلاً سڑک، ریلوے لائن، بستیاں وغیرہ۔یہ خدوخال عام طور پر سرخ یا سیاہ رنگ سے ظاہر کیے جاتے ہیں۔

ویسے تو مختلف ملکوں کے نقشوں کے لیے رواجی علامات میں اختلاف ہے لیکن ان کے مقرر کرنے کے لیے ایک ہی اصول مدنظر رکھا جاتا ہے۔وہ اصول یہ ہے کہ ہر خدوخال کی شکل جیسا کہ اوپر سے نظر آئے اس کی رواجی علامات مقرر کر لی جاتی ہیں۔البتہ درختوں کے لیے ان کا ارتفاعی رخ یعنی ایلیویشن دکھایا جاتا ہے۔

سرگرمی

نیچے دیے گئے اسلام آباد کے مساحتی نقشے میں سے چند رواجی علامات کی نشان دہی کریں۔

. . . .

. . . .

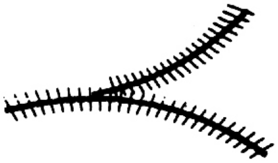
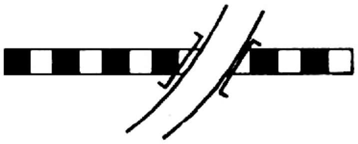
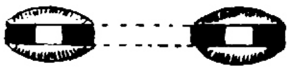
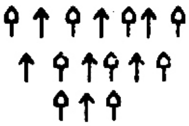
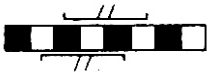
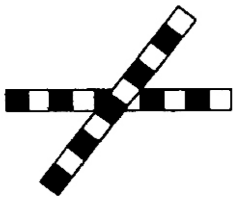
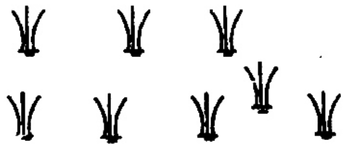
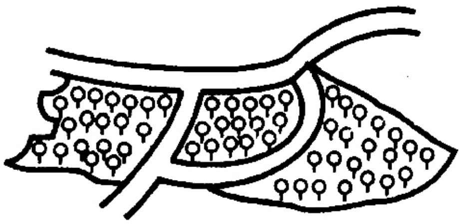
. . . .

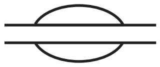
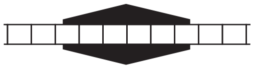
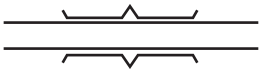
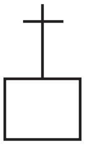
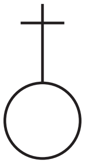
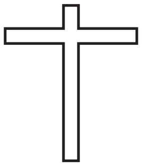
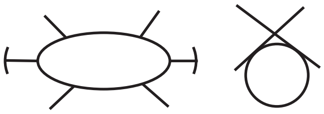
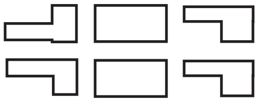
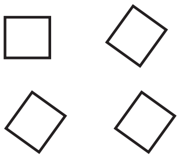
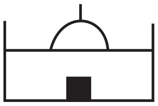
. . . .

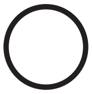
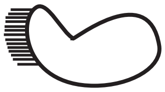
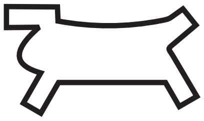
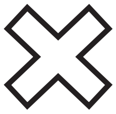
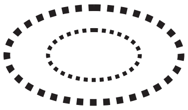
. . . .

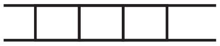
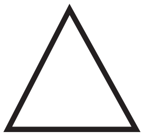
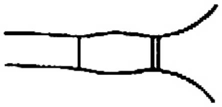
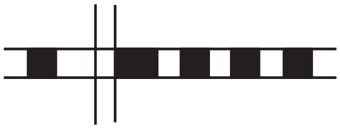
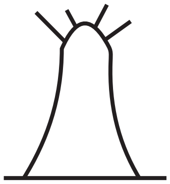
. . . .

رواجی علامات کی اشکال

خدوخال	رواجی علامات	خدوخال	رواجی علامات
دوہری ریلوے لائن		ملکی حد (مساحت شدہ)	
اکہری ریلوے لائن		ملکی حد (غیر مساحت شدہ)	—X—X—X—X—X—
میٹر گیج ریلوے لائن		صوبائی سرحد (مساحت شدہ)	
ٹرام وے		صوبائی سرحد (غیر مساحت شدہ)	—X—X—X—X—
ریلوے لائن زیرِ سڑک		ضلعی حد	
بند		مخروطی جنگلات	
ریلوے سرنگ		سدابہار جنگلات	
ریلوے لائن جو کاٹ کر بنائی گئی		ملے جلے جنگلات	
سڑک کے اوپر ریلوے لائن		نخلستان	
ریلوے کے اوپر ریلوے		دلدل	
پختہ سڑک		باغات	
کچی سڑک			

سڑک جو راستہ کاٹ کر بنائی گئی	
پشتہ (بند)	
آب راہ (ایکوڈکٹ)	
میناری گرجا	
کلسی گرجا	
گرجا	
ہواچکی	
پن چکی	
گاؤں	
جابجا جھونپڑے	
مسجد	
مندر	
کیمپ لگانے کی جگہ	
ترک کردہ گاؤں	
پولیس سٹیشن	**PS**
سرکٹ ہاؤس	**CH**
ڈاک خانہ	**PO**
تار گھر	**TO**

ہواپمپ	
کنواں	
چشمہ	
کاریز	
پشتے والا تالاب	
ندی	
دریا	
نہر قفل والی	
قبرستان	
قلعہ غیر مساحتی	
روایاتی قلعہ	
کنٹورز خطوط	
فارم خطوط	

ریسٹ ہاؤس	RH
ڈاک بنگلہ	DB
لیٹر بکس	LB
سنگ میل	
ٹرگنومیٹری سٹیشن	
کھدان (کان سنگ)	
پایاب (فورڈ)	
جھیل	
معبر (فیری)	
لیول کراسنگ	
روشنی کا مینار	

مساحت پاکستان کے $\frac{1}{63360}$ پیمانے والے نقشے پر رواجی علامات ظاہر کرنے کے طریقے

اس نقشے پر خدوخال چار طریقوں سے دکھائے گئے ہیں۔

i- سطح زمین پر بلندیاں بھورے رنگ کے کنٹورز خطوط اور فارم لائنز کے ذریعے دکھائی گئی ہیں۔آبی خدوخال یعنی دریاؤں،ندیوں،نالوں،تالابوں،کنوؤں اور جھیلوں وغیرہ کے لیے نیلا رنگ استعمال کیا گیا ہے۔

ii- نباتات مثلاً گھاس،درختوں،جھاڑیوں وغیرہ کو سبز رنگ سے ظاہر کیا گیا ہے۔

iii- مواصلات میں سڑکوں کو سرخ رنگ اور ریلوے لائنوں کے لیے سیاہ رنگ استعمال کیا گیا ہے۔

iv- انسانی تعمیرات مثلاً دیہات، مکان، جھونپڑیاں،عبادت گاہیں،سڑکیں،کھنڈرات، قلعے، پگ ڈنڈیاں، مینار وغیرہ سرخ رنگ اور سرحدیں، ریلوے لائنیں، ٹیلی گراف لائنیں،ٹرام کی پٹریاں،تارگھر،ڈاک خانے،ڈاک بنگلے،ریسٹ ہاؤس،سرکٹ ہاؤس وغیرہ سیاہ رنگ سے ظاہر کیے گئے ہیں۔

مساحت پاکستان کے نقشوں میں جو رواجی علامات استعمال کی گئی ہیں وہ نہایت سادہ اور عام فہم ہیں۔ یہ خدوخال کے نقوش سے کافی حد تک مشابہت رکھتی ہیں۔ان علامات کے لیے عام طور پر مناسب رنگ استعمال کیے گئے ہیں جو قدرتی نقوش سے ملتے جلتے ہیں۔

رواجی علامات ایک شیٹ پر درج کی جاتی ہیں جسے خصوصیات کی حامل فہرست (Characteristic Sheet) کہتے ہیں۔

حاشیائی معلومات (Marginal Informations)

مساحتی نقشے پر عام طور پر ذیل کی تفصیلات درج ہوتی ہیں:

i- **پیمانہ:**

شیٹ کے نچلے حاشیے پر وسط میں نقشے کا پیمانہ درج ہوتا ہے۔مثلاً 1:63360

ii- **شیٹ پر درج شدہ علاقے:**

اوپر والے حاشیے پر اس علاقے کا نام لکھا ہوا ہوتا ہے جو نقشے میں دکھایا گیا ہے۔

iii- **جغرافیائی شمال اور مقناطیسی میلان:**

یہ اوپر والے حاشیے میں دائیں جانب درج ہوتے ہیں۔

iv- **رواجی علامات:**

نچلے حاشیے کے دونوں طرف رواجی علامات درج ہوتی ہیں جن کی مدد سے نقشے کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

v- **کنٹورز خطوط کا ارتفاعی وقفہ (V.I):**

یہ نچلے حاشیے میں پیمانے کے نیچے لکھا ہوتا ہے۔

vi- نقشے کے شائع ہونے اور چھپنے کی تاریخیں نچلے حاشیے پر وسط میں درج ہوتی ہیں۔

vii- شائع کرنے والے یعنی سرویئر جنرل کا نام جس کی زیر نگرانی نقشہ تیار کیا جاتا ہے۔

viii- **شیٹ انڈکس:**

نچلے حاشیے کے دائیں طرف شیٹ انڈکس دیا ہوا ہے جس میں نقشے کے قریبی (متصلہ) علاقوں کے شیٹ نمبر دیے ہوتے ہیں تاکہ بوقت ضرورت ان شیٹوں کا مطالعہ کیا جا سکے۔

ix- **انتظامی انڈکس:**

نچلے حاشیے کے دائیں جانب متعلقہ نقشے کا ایک چھوٹا سا خاکہ دیا ہوتا ہے جو نقشے پر دیے ہوئے بڑے بڑے علاقوں کے نام ظاہر کرتا ہے۔

x- **گرڈ سسٹم:**

گرڈ لائنوں کے بارے میں حوالہ جات نچلے حاشیے کے وسط میں دیے ہوتے ہیں۔

طبعی حالات (Physical Conditions)

اس عنوان کے تحت عام سطح، پہاڑوں، دریاؤں، جھیلوں، قدرتی نالوں وغیرہ اور زیرِ مطالعہ علاقے کے بارے میں وضاحت درکار ہے۔ پھر تمام علاقے کو چھوٹے چھوٹے حصوں میں تقسیم کر کے ہر ایک حصے کا تفصیلی جائزہ لیجیے اور مندرجہ ذیل باتوں کا خاص طور پر خیال کیجیے۔

i- عام ڈھلان، بلندیاں، فاصل آب، وادیاں وغیرہ۔

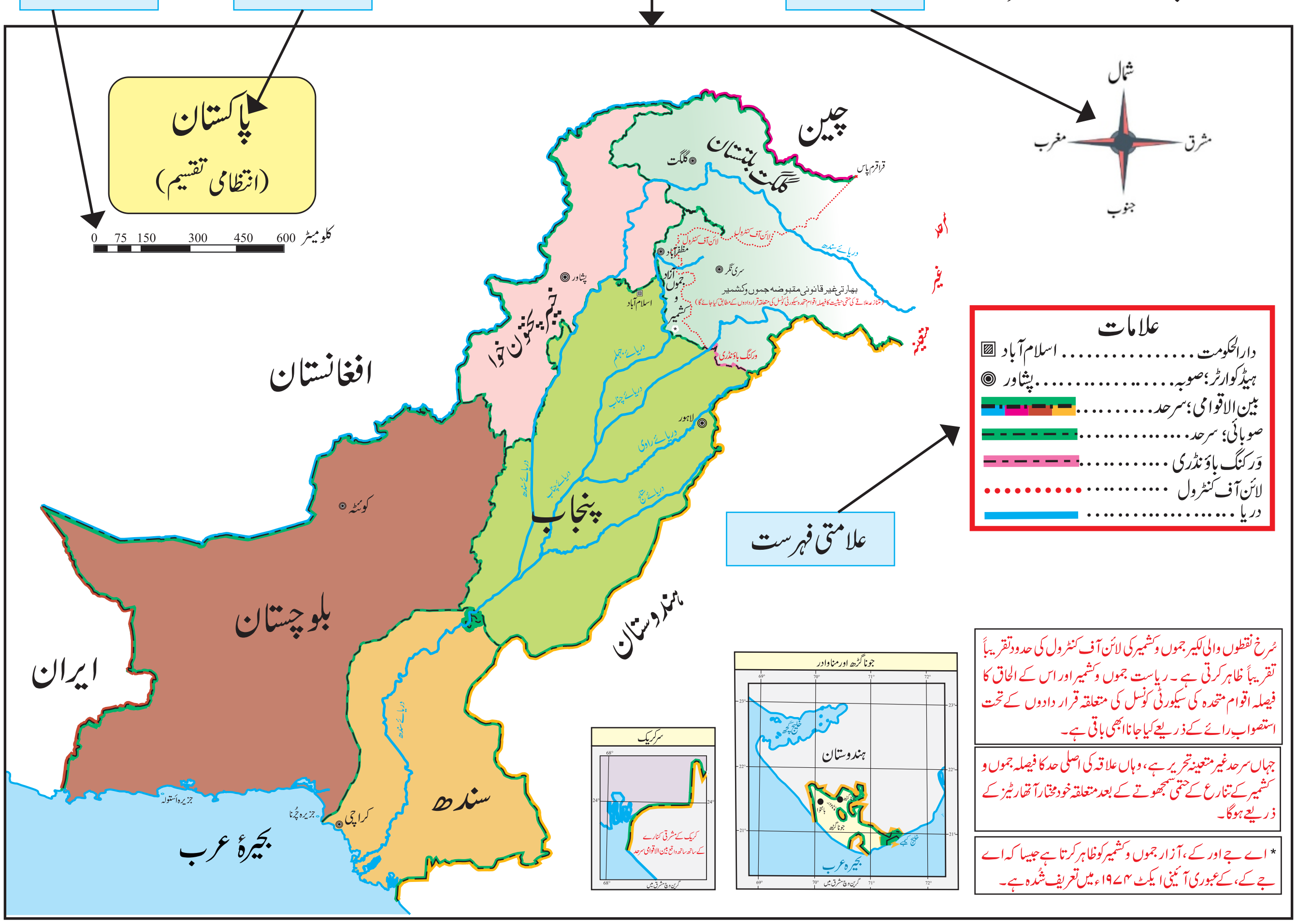
ii- دریا کی گزرگاہ اور اس کا عمل۔

iii- اگر پہاڑ کی چوٹی پر کوئی گلیشیئر ہو تو اس کا تخریبی اور تعمیری عمل۔

iv- اگر سمندر قریب ہو تو اس کے ساحلی خدوخال۔

v- چٹانیں اور ان کی نوعیت۔

vi- قدرتی نباتات (جنگلات وغیرہ)۔



مشق (Exercise)

سوال 1: مندرجہ ذیل پر مختصر نوٹ لکھیں۔

i- آرڈیننس مساحتی نقشے (Ordinance Survey Maps)

....

....

....

ii- حاشیائی معلومات (Marginal Informations)

....

....

....

iii- رواجی علامات (Conventional Signs)

....

....

....

....

iv- پاکستان کے مساحتی نقشے (Survey Maps of Pakistan)

....

....

....

....

سوال 2: مندرجہ ذیل نقوش مساحت پاکستان $\frac{1}{50000}$ نقشے پر کیسے دکھائے جاتے ہیں؟ نیز یہ بتایئے کہ کون کون سے رنگ استعمال کیے جاتے ہیں۔

1- دوہری ریلوے لائن	....	9- مخروطی جنگلات	....
2- اکہری ریلوے لائن	....	10- سدابہار جنگلات	....
3- پکی سڑک	....	11- ملے جلے جنگلات	....
4- اوپر سڑک اور نیچے ریلوے لائن	....	12- نخلستان	....
5- نیچے سڑک اور اوپر ریلوے لائن	....	13- گیاہستان/ چراگاہ	....
6- ریلوے سرنگ	....	14- باغات	....
7- کچی سڑک	....	15- دلدل	....
8- پشتہ (بند)	....	16- زیرکاشت رقبہ	....

سوال 3: مندرجہ ذیل نقوش مساحت پاکستان نقشے پر کیسے دکھائے جاتے ہیں؟ علامات بنائیں۔

1- گاؤں	....	5- کنواں	....
2- مسجد	....	6- کاریز	....
3- گرجا گھر	....	7- پل	....
4- مندر	....	8- روایتی قلعہ	....

سوال 4: آپ کو دی گئی سروے آف پاکستان شیٹ $\frac{1}{50000}$ کا مطالعہ کریں اور مندرجہ ذیل عنوانات کے تحت علاقے کے جغرافیائی حالات قلم بند کریں۔

i- سطحی خدوخال

....

....

ii- نباتات

....

....

iii- ذرائع آمدورفت

....

....

Pakistan

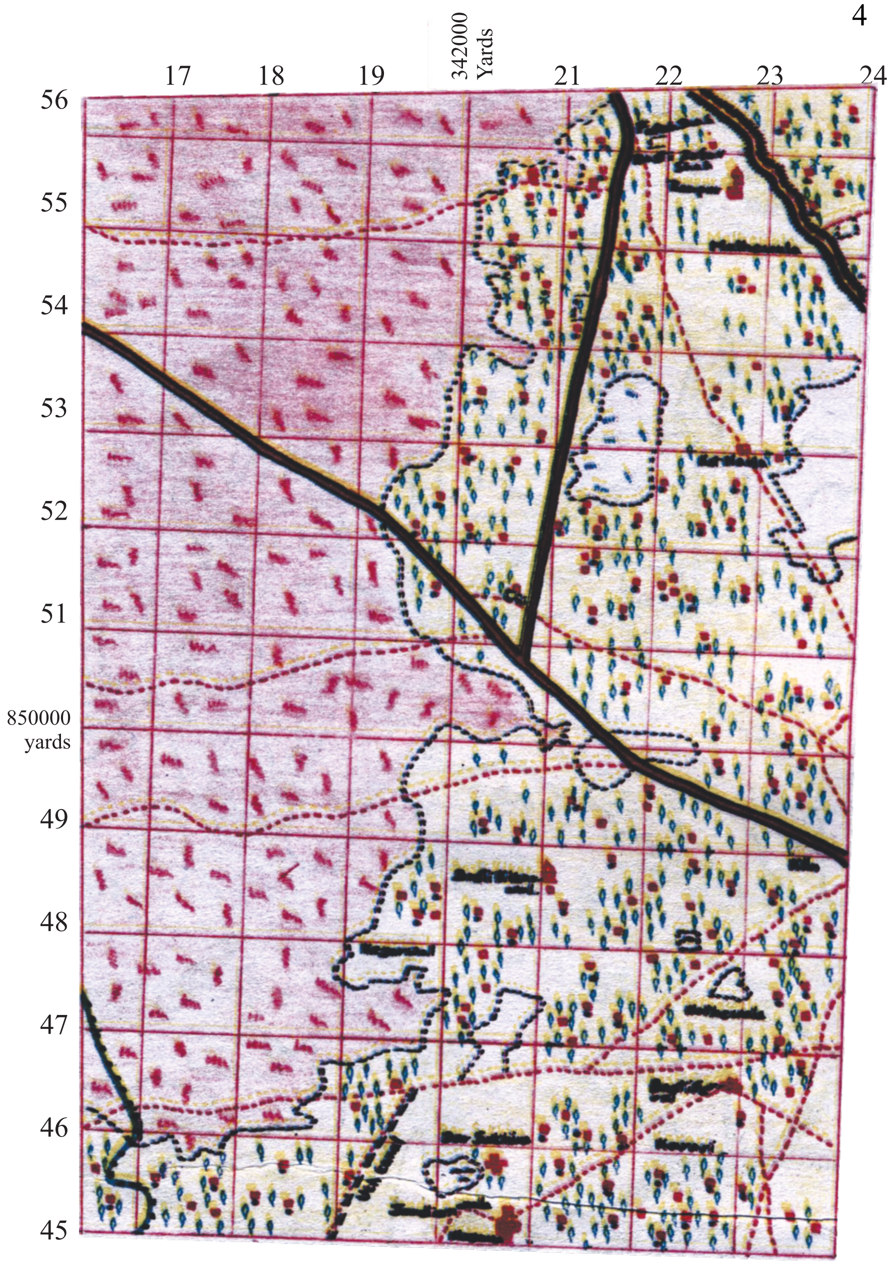
Compiled From Air Photograph

JHANG DISTRICT (NW PART)

MEAN GRID NORTH IN THIS SHEET IS 2°13′ EAST OF TRUE NORTH MAGNETIC VARIATION FROM TRUE NORTH ABOUT $1\frac{1}{4}$ EAST IN 1960.

Scale = 1: 50000

NO. $44\frac{A}{4}$



Scale = 1: 50000

حِصّہ دوم

باب 7

شماریاتی اشکال
(Statistical Diagrams)

علم جغرافیہ ایک ماحولیاتی سائنس ہے جس میں طبعی، معاشی، معاشرتی، تمدنی اور تجارتی حوالے سے بہت سا مواد اکٹھا کیا جاتا ہے۔ ایسے مواد کو قابلِ فہم صورت میں پیش کرنے کے لیے مختلف شماریاتی اصولوں سے واقفیت ضروری ہے۔ شماریاتی تکنیکوں سے مراد ایسے طریقے ہیں جن کی مدد سے حاصل کردہ مواد (Data) کو مختلف جدولوں، اشکال اور گرافوں وغیرہ کی شکل میں ایک مقداری طریقے سے ظاہر کیا جاتا ہے تاکہ ان کا فہم آسان ہو سکے۔ مختلف شماریاتی اعداد و شمار کو مختلف طریقوں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اعداد و شمار کو بذریعہ اشکال ظاہر کرنے کا مقصد یہ ہوتا ہے کہ اعداد و شمار کا ملاحظہ کیے بغیر ایک ہی نظر سے ان کی حقیقت کا اندازہ ہو جائے، یعنی ہم آسانی کے ساتھ مختلف اشیا کی پیداوار اور مقدار کا باہمی موازنہ یا مقابلہ کر سکیں۔ اس لیے ان اعداد و شمار کو ظاہر کرنے والے طریقے بڑی اہمیت کے حامل ہوتے ہیں۔ اِن اعداد و شمار کو مندرجہ ذیل اشکال میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

1۔ خطی یا لائن گراف — Line Graph

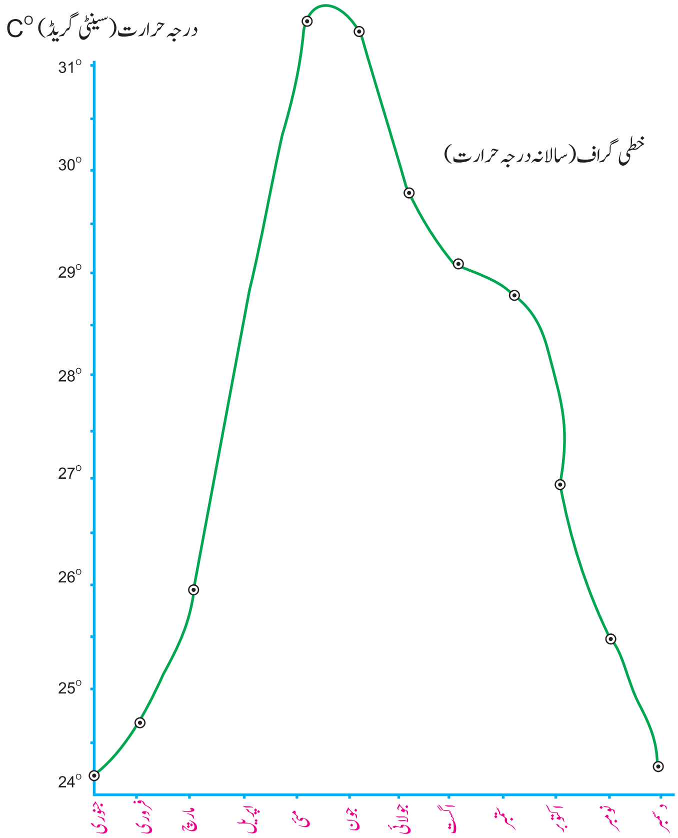
2۔ پٹی دار یا بار گراف — Bar Graph

3۔ مُدور اشکال یا پائی گراف — Pie Graph

1۔ خطی یا لائن گراف (Line Graph)

اِس قسم کے گراف میں کسی چیز کی آہستہ یا اچانک تبدیلی کو ظاہر کیا جاتا ہے۔ خطی گراف بنانے کے لیے گراف پیپر پر دو خطوط ایک اُفقی اور دوسرا عمودی کھینچے جاتے ہیں۔ اُفقی خط پر وقت سے متعلقہ اعداد و شمار یعنی دن مہینے اور سال وغیرہ ظاہر کیے جاتے ہیں جبکہ عمودی خط پر تبدیل ہونے والے اعداد و شمار یعنی کہ درجہ حرارت، بارش، ہوا کا دباؤ مختلف چیزوں کی پیداوار وغیرہ ظاہر کیے جاتے ہیں۔ مقداروں کو ظاہر کرنے کے لیے ایک مُناسب پیمانہ مقرر کیا جاتا ہے۔ پھر اس پیمانے کی مدد سے وقت سے متعلقہ اعداد و شمار یعنی دِن، مہینے اور سال وغیرہ کے سامنے نُقطے لگا دیے جاتے ہیں۔ آخر میں ان نُقاط کو آپس میں ملاتے ہوئے ایک خط کھینچ دیا جاتا ہے۔ اِس طرح خطی گراف تیار ہو جاتا ہے۔ مثال کے طور پر کسی ایک مقام کے ماہانہ اوسط درجہ حرارت سینٹی گریڈ کی تقسیم درج ذیل ہے۔ اس کا خطی گراف اِس طرح تیار ہو گا۔

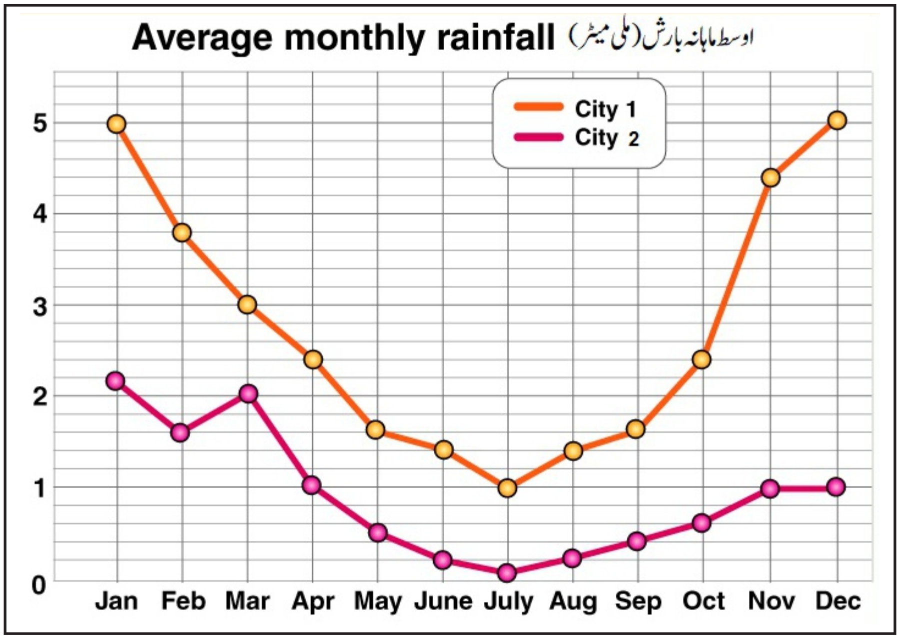
مہینے	درجہ حرارت سینٹی گریڈ میں	مہینے	درجہ حرارت سینٹی گریڈ
جنوری	10	جولائی	36.7
فروری	13.5	اگست	32.5
مارچ	16.8	ستمبر	29.6
اپریل	24.2	اکتوبر	27.4
مئی	30.0	نومبر	20.1
جون	38.5	دسمبر	15.8



خطی گراف (درجہ حرارت سینٹی گریڈ میں)

سرگرمی

دیے گئے خطی گراف کے مطابق دو مختلف شہروں میں بارش کی مقدار (ملی میٹر) کا جدول بنائیں۔



مہینہ	بارش کی مقدار (ملی میٹر) شہر 1	بارش کی مقدار (ملی میٹر) شہر 2
جنوری		
فروری		
مارچ		
اپریل		
مئی		
جون		
جولائی		
اگست		
ستمبر		
اکتوبر		
نومبر		
دسمبر		

خطی یالائن گراف کی خوبیاں (Merits of Line Graph)

خطی یالائن گراف کی مندرجہ ذیل خوبیاں ہیں۔

1- خطی گراف کی مدد سے بہت سی اشیا کی سالانہ، ماہانہ اور روزانہ کی پیداوار کی کمی وبیشی کو بہتر طریقے سے پیش کیا جا سکتا ہے۔

2۔ یہ گراف آب وہوا کے اعداد وشمار دکھانے کے لیے بہتر ہے۔

3۔ اِس گراف کے ذریعے مختلف مقداروں کا مقابلہ کرنا بہت آسان ہو جاتا ہے۔

4۔ اِس گراف کے ذریعے چیزوں کی مقداروں کے اُتار چڑھاؤ کو ظاہر کرنا آسان ہو جاتا ہے۔

5۔ خطی گراف شماریاتی اعداد وشمار کو ظاہر کرنے کا آسان طریقہ ہے۔

خطی یالائن گراف کی خامیاں (Demerits of Line Graph)

خطی یالائن گراف کی مندرجہ ذیل خامیاں ہیں۔

1- اِس گراف کے ذریعے کسی چیز کی فی صدی مقدار ظاہر نہیں کی جا سکتی۔

2۔ اِس گراف کے ذریعے کسی چیز کی کل مقدار ظاہر کرتے وقت غلطی کا امکان موجود رہتا ہے۔

مشق (Exercise)

سوال 1: ایک مقام کا اوسط ماہانہ درجہ حرارت درج ذیل ہے اِس کو خطی گراف کے ذریعے ظاہر کریں۔

مہینے	درجہ حرارت سینٹی گریڈ میں	مہینے	درجہ حرارت سینٹی گریڈ
جنوری	13.3	جولائی	40.5
فروری	14.5	اگست	37.4
مارچ	17.8	ستمبر	35.0
اپریل	22.0	اکتوبر	26.7
مئی	34.0	نومبر	23.0
جون	42.3	دسمبر	17.1

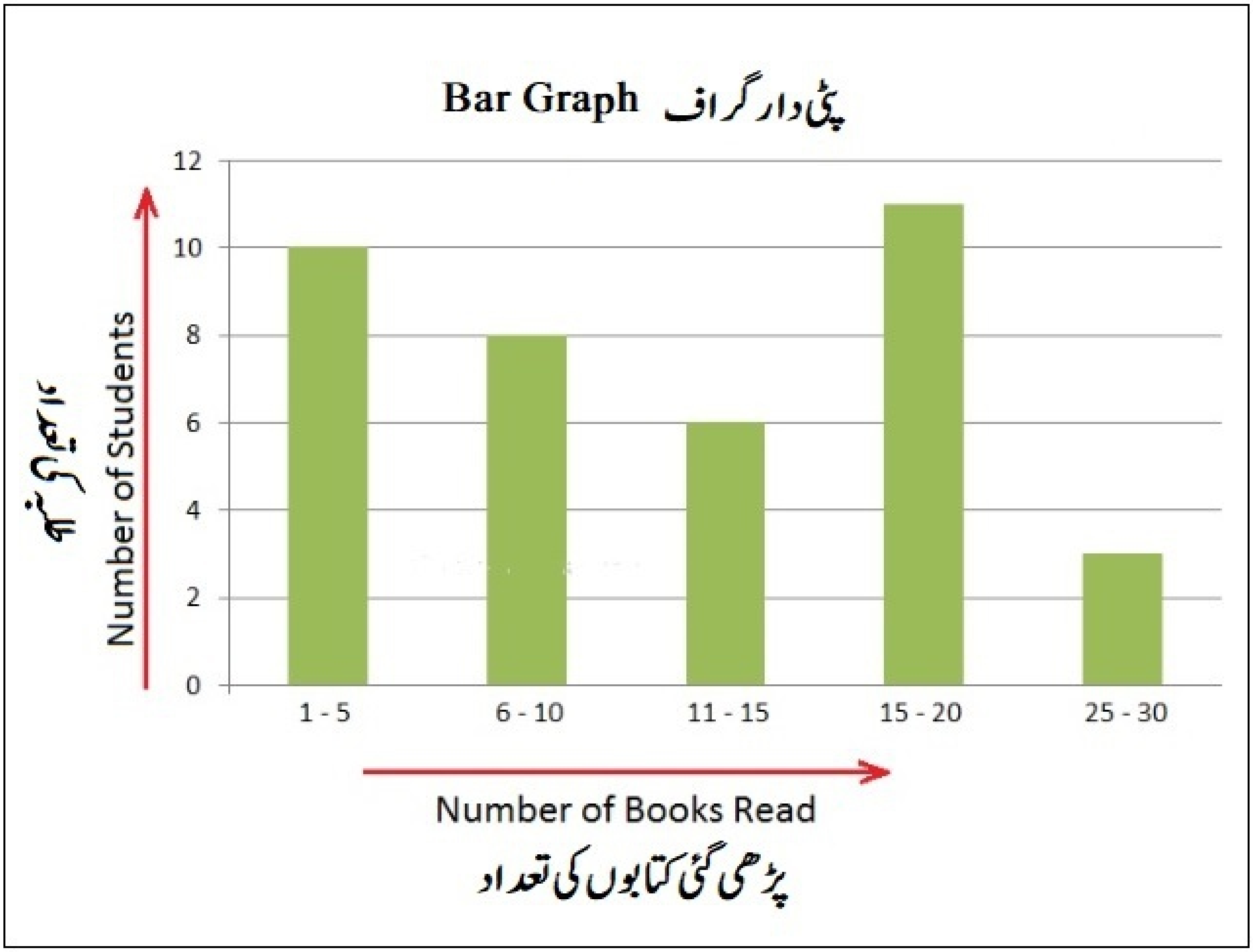
سوال 2: اگر ایک مقام کی ماہانہ اوسط بارش درج ذیل ہو تو اس کو خطی گراف کے ذریعے سے ظاہر کریں۔

مہینے	بارش (ملی میٹر)	مہینے	بارش (ملی میٹر)
جنوری	1.2	جولائی	4.9
فروری	0.5	اگست	7.2
مارچ	2.7	ستمبر	3.8
اپریل	0.4	اکتوبر	2.1
مئی	2.9	نومبر	1.8
جون	3.0	دسمبر	1.5

1۔ پٹی دار یا بار گراف (Bar Graph)

بعض اوقات شماریاتی اعداد و شمار کو گراف پیپرز پر ایک ستون (کالم) یا پٹی کی شکل میں دکھایا جاتا ہے۔ اسے بار گراف یا پٹی دار گراف کہتے ہیں۔ یہ پٹیاں یکساں موٹائی میں ایک دوسرے کے ساتھ ساتھ برابر فاصلوں پر کھینچی جاتی ہیں۔ یہ طریقہ مختلف مقداروں کے آپس میں مقابلے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اِس میں پٹیوں کی لمبائی پیمانے کے مطابق بنائی جاتی ہے۔

یہ گراف بنانے کے لیے بھی باہم عموداً دو خط کھینچے جاتے ہیں۔ اگر افقی خط پر مناسب وقفوں سے اشیا یا جگہوں کے نام لکھے جائیں تو دوسرے خط پر مقداریں ظاہر کی جاتی ہیں، یعنی یہ پٹیاں اُفقی یا عمودی حالت میں کھینچی جاتی ہیں لیکن عموماً عمودی پٹیوں کو ترجیح دی جاتی ہے کیونکہ پٹی کے بالمقابل اعداد و شمار آسانی سے درج ہو جاتے ہیں۔ یہ طریقہ ایک ہی نوعیت کی مختلف مقداروں کو ظاہر کرنے کے لیے بہت ہی موزوں سمجھا جاتا ہے مثلاً مختلف شہروں کی آبادی، درآمدات و برآمدات، سڑکوں کی لمبائی، کسی سکول یا کالج میں پڑھنے والے طلبہ کی تعداد وغیرہ۔ مثال کے طور پر ذیل میں ایک پٹی دار گراف دیا گیا ہے جس میں ایک سکول میں طلبہ کی تعداد اور ان کی پڑھی جانے والی کتب کو دکھایا گیا ہے۔



سرگرمی

ایک کالج میں مختلف کلاسز میں طلبہ کی تعداد درج ذیل ہے اس کو بذریعہ پٹی دار گراف ظاہر کریں۔

	کلاسز	طلبہ کی تعداد
1۔	فسٹ ائیر	1025 طلبہ
2۔	سیکنڈ ائیر	833 طلبہ
3۔	تھرڈ ائیر	400 طلبہ
4۔	فورتھ ائیر	370 طلبہ

پٹی دار گراف کو بناتے وقت درج ذیل باتوں کا خیال رکھنا چاہیے:

- ☆ پٹیوں کا درمیانی فاصلہ یکساں ہو
- ☆ پٹیوں کی لمبائی مقررہ پیمانے کے مطابق ہو
- ☆ تمام پٹیوں کی موٹائی یکساں ہو

پٹی دار گراف کی اقسام (Types of Bar Graph)

پٹی دار گراف کی تین بڑی اقسام ہیں:

1۔ واحد بار (Simple Bar)

2۔ کثیر بار (Multiple Bar)

3۔ مرکب بار (Compound Bar)

پٹی دار گراف کی خوبیاں (Merits of Bar Graph)

1۔ پٹی دار گراف مختلف مقداروں کا بہترین صورت میں موازنہ پیش کرتے ہیں۔

2۔ پٹی دار گراف کل مقدار اور فی صد مقدار کو بہترین صورت میں ظاہر کرتے ہیں۔

3۔ پٹی دار گراف دوسرے گرافوں کی نسبت زیادہ خوبصورت اور جاذبِ نظر لگتے ہیں۔

پٹی دار گراف کی خامیاں (Demerits of Bar Graph)

1۔ پٹی دار گراف پر آب و ہوا کے اعداد و شمار کو دُرست طریقے سے ظاہر کرنا مشکل ہے۔

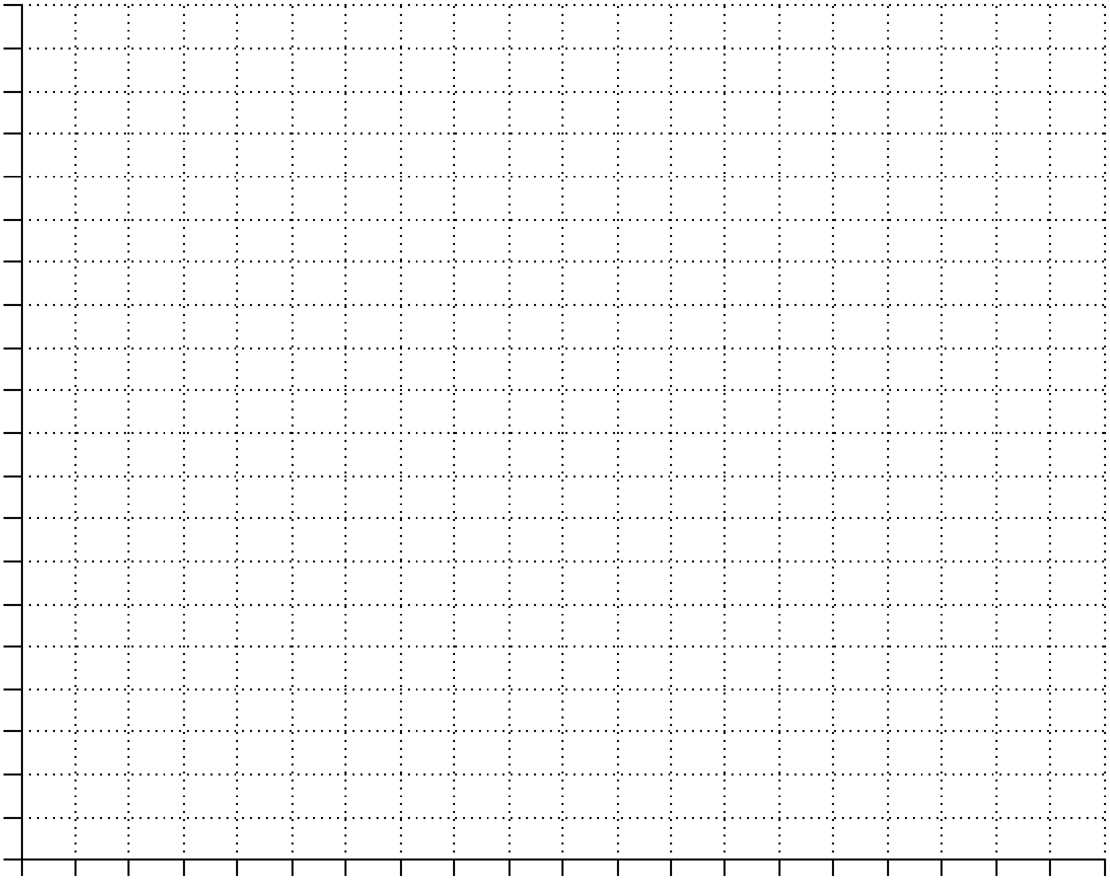
2۔ پٹی دار گراف نسبتاً زیادہ جگہ گھیرتا ہے۔

3۔ اگر مقداروں میں بہت زیادہ فرق ہو تو ایک پٹی بہت چھوٹی ہو گی جبکہ دوسری پٹی بہت لمبی ہو جائے گی اور کم جگہ پر نہیں آ سکے گی۔

مشق (Exercise)

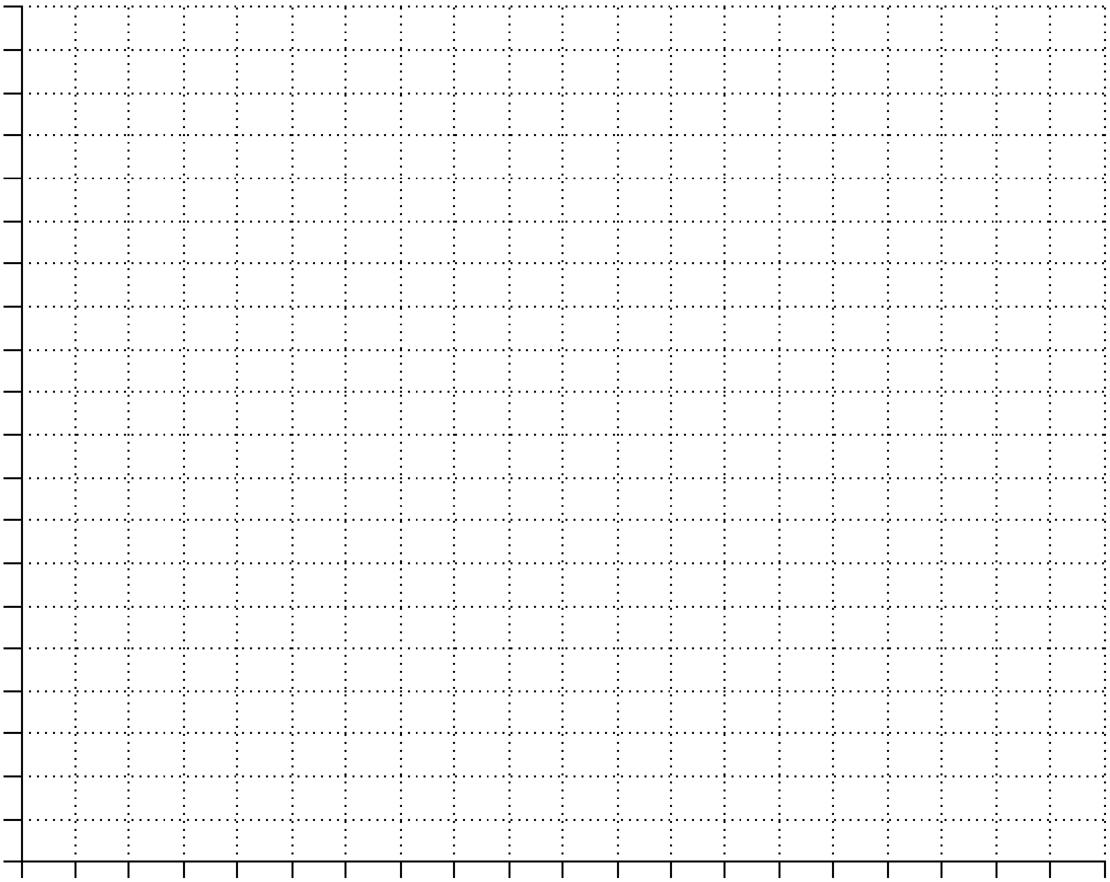
سوال 1: مندرجہ ذیل اعداد و شمار ایک ملک کی برآمدات کے دیے گئے ہیں ان کو بذریعہ پٹی دار گراف ظاہر کریں۔

	نام اشیا	برآمدات کی مالیت (ملین ڈالرز میں)
1۔	معدنی تیل	5085
2۔	لوہا	6670
3۔	زرعی مشینری	2150
4۔	گندم	1855
5۔	ادویات	3315



سوال2: پاکستان کی چند اہم سڑکوں کی لمبائی درج ذیل ہے۔ان کو بذریعہ پٹی دار گراف ظاہر کریں۔

	نام سڑک	لمبائی کلومیٹروں میں
1۔	سُپر انڈس ہائی وے	1265
2۔	شاہراہِ قراقرم	803
3۔	پاکستان موٹر وے M2	367
4۔	پاکستان موٹر وے M1	154
5۔	پاکستان موٹر وے M3	52



3۔ مدوراشکال یا پائی گراف (Pie Graph)

پائی گراف کو دائروی اشکال، چرخی اشکال اور مُدوراشکال کے نام سے بھی پکارتے ہیں، یعنی بعض اعداد و شمار کو چھوٹے بڑے دائروں کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے اِس طریقے میں مختلف مقداروں کو مختلف قسم کے نصف قطر کے دائروں کی مدد سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ اُس وقت استعمال کیا جاتا ہے جب کسی چیز کی مقداروں میں پایا جانے والا فرق بہت زیادہ ہو۔

پائی گراف بنانے کے مندرجہ ذیل طریقے ہیں۔

(i) جذری طریقہ (Root Methods)

(ii) فیصدی طریقہ (Percentage Methods)

(iii) زاویاتی یا سیکٹر طریقہ (Angle or Sector Methods)

(i) جذری طریقہ (Root Methods)

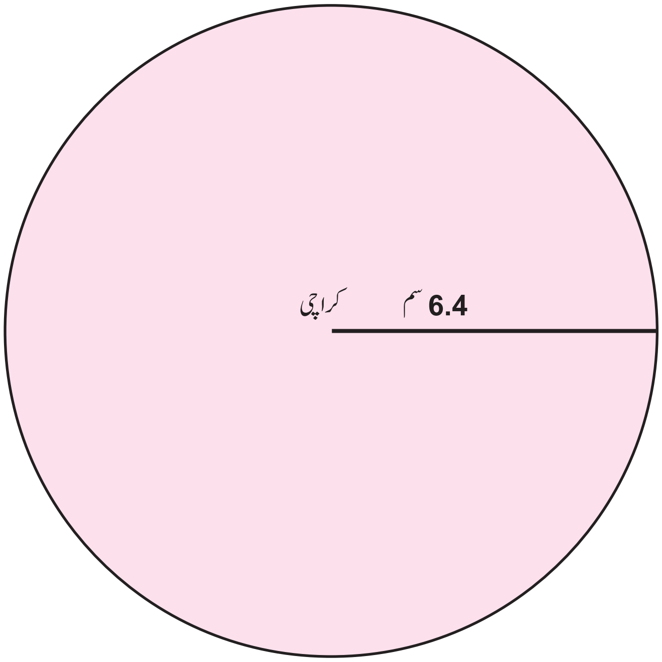
جذری طریقہ میں دائروں کے کھینچنے کا اصول یہ ہے کہ ہر مقدار کا جذر معلوم کر لیا جاتا ہے اور پھر پیمانے کے مطابق ہر مقدار کے لیے الگ الگ نصف قطر معلوم کر کے دائرے کھینچ لیے جاتے ہیں۔

مثال کے طور پر 2017ء کے تخمینے کے مطابق کراچی کی آبادی 1 کروڑ 49 لاکھ جبکہ لاہور کی آبادی 1 کروڑ 10 لاکھ تھی۔ اس کو بذریعہ پائی گراف اِس طرح ظاہر کیا جاتا ہے۔

کراچی کی آبادی = 14900000

جذر = 3860

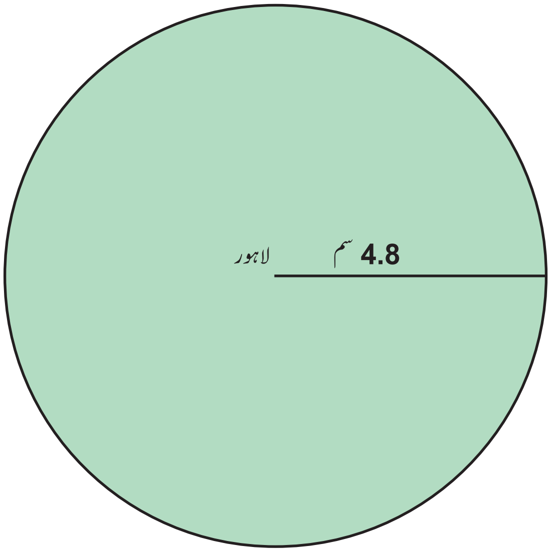
پیمانہ 600 پر تقسیم کرنے سے = 6.4 سم



لاہور کی آبادی = 11000000

جذر = 3316.6

پیمانہ 600 پر تقسیم کرنے سے = 4.8 سم



(ii) فیصدی طریقہ (Percentage Method)

اِس طریقے میں جب ایک ہی طرح کی کل مقداروں کو ایک ہی دائرے کے اندر فیصد میں دکھانا ہو تو تمام مقداروں کو 100 کے برابر تصور کر کے اور پھر دائرے کو مقداروں کی مناسبت سے 100 پر تقسیم کر کے دائرے کو برابر حصوں میں تقسیم کر لیا جاتا ہے۔ اس طریقے میں کل مقدار کا کوئی سا مناسب نصف قطر کا دائرہ لگا لیا جاتا ہے جو کہ دائرے کے 360 درجوں کو ظاہر کرتا ہے اِس کے بعد ہر مقدار کے مطابق اس کا زاویہ لگایا جاتا ہے۔

فارمولہ

$$\frac{\text{دی ہوئی مقدار} \times 100}{\text{کل دی ہوئی مقدار}}$$

مثال کے طور پر پاکستان کے صوبوں کی آبادی 2017ء کے اعداد و شمار کے مُطابق قریباً 207.6 ملین ہے۔ یہ گراف بذریعہ فیصدی طریقہ بنایا گیا ہے۔

نمبر شمار	نام صوبہ	آبادی ملین میں	فیصدی حصہ
1۔	پنجاب	110	$\frac{110 \times 100}{207.6} = 53\%$
2۔	سِندھ	47.8	$\frac{47.8 \times 100}{207.6} = 23\%$
3۔	خیبر پختونخوا	30.5	$\frac{30.5 \times 100}{207.6} = 14.6\%$
4۔	بلوچستان	12.3	$\frac{12.3 \times 100}{207.6} = 6\%$
5۔	فاٹا	5	$\frac{5 \times 100}{207.6} = 2.4\%$
6۔	اسلام آباد	2	$\frac{2 \times 100}{207.6} = 1\%$
۔	ٹوٹل	207.6	۔

اب کسی مناسب نصف قطر کا دائرہ کھینچتے ہیں اور ہر صوبے کی فیصد آبادی کے لیے زاویے معلوم کرتے ہیں۔

1۔ پنجاب = 190.8 = 53

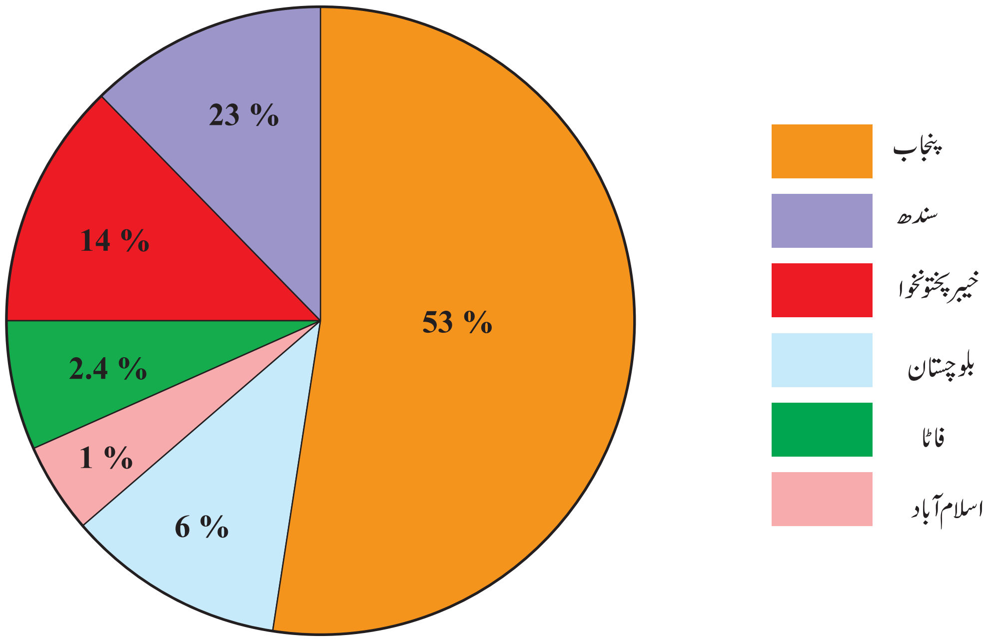
2۔ سِندھ = 82.8= 23

3۔ خیبر پختونخوا = 52.56= 14.6

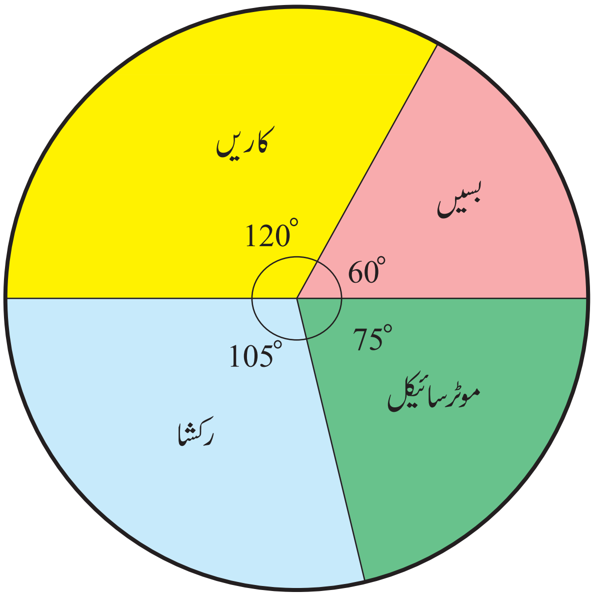
4۔ بلوچستان = 21.6 = 6

5۔ فاٹا = 8.64= 2.4

6۔ اسلام آباد = 3.6 = 1



2017ء کی مردم شماری کے مطابق پاکستان کی آبادی کے پائی گراف کا فیصدی طریقہ



پائی گراف کے ایک خاکے میں سیکٹر طریقہ کے تحت ایک شہر میں مختلف ذرائع آمدورفت کو دکھایا گیا ہے۔

(iii) زاویاتی یا سیکٹر طریقہ (Sector Method)

اس طریقہ کو ایک ہی شے کی مختلف مقداروں کا باہمی موازنہ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے مطابق کل مقداروں کے مجموعے کو ظاہر کرنے کے لیے سب سے پہلے ایک مُناسب نصف قطر کا دائرہ لگایا جاتا ہے۔ چوں کہ دائرے میں 360 زاویے ہوتے ہیں، اس لیے ہر مقدار کا الگ الگ زاویہ معلوم کرلیا جاتا ہے۔

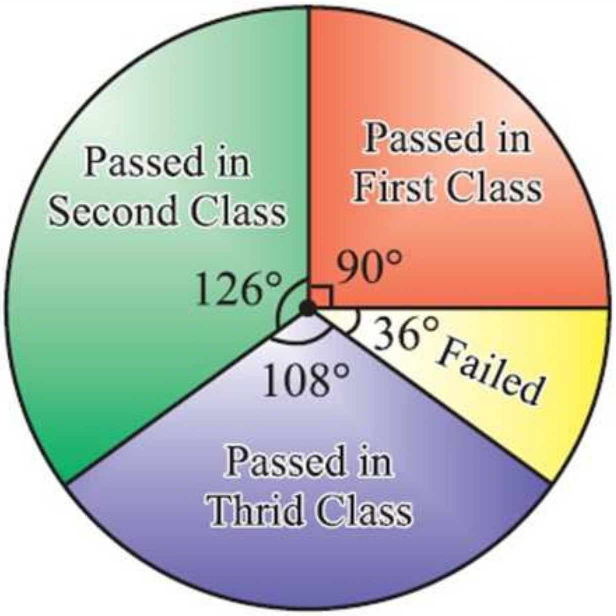
اس کا فارمولہ یہ ہے:

$$\frac{\text{دی ہوئی مقدار} \times 360}{100}$$

ذیل میں ایک سکول کے امتحان کا نتیجہ پائی گراف کے مختلف طریقوں کی مدد سے ظاہر کیا گیا ہے۔

رزلٹ	فرسٹ ڈویژن میں پاس	سیکنڈ ڈویژن میں پاس	تھرڈ ڈویژن میں پاس	فیل
طلبہ کی فیصد تعداد	**25 %**	**35 %**	**30 %**	**10 %**

رزلٹ	طلبہ کی فیصد	مرکزی زاویہ
فرسٹ ڈویژن میں پاس	25 %	$25/100 \times 360 = 90^\circ$
سیکنڈ ڈویژن میں پاس	35 %	$35/100 \times 360 = 126^\circ$
تھرڈ ڈویژن میں پاس	30 %	$30/100 \times 360 = 108^\circ$
فیل	10 %	$10/100 \times 360 = 36^\circ$
کل (Total)	100 %	360°



پائی گراف کی خوبیاں (Merits of Pie Graph)

1۔ پائی گراف مختلف مقداروں کا مقابلہ بہترین طریقے سے پیش کرتے ہیں۔

2۔ پائی گراف دوسرے طریقوں کے مقابلے میں زیادہ خوبصورت دکھائی دیتے ہیں۔

3۔ پائی گراف کے ذریعے بہت بڑی مقداروں اور بہت چھوٹی مقداروں کو آسانی سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

4۔ فی صدی مقداروں کو ظاہر کرنے کا یہ بہت آسان طریقہ ہے۔

5۔ پائی گراف مختلف ممالک، شہروں کے رقبہ جات دکھانے کے لیے بہترین تصور کیے جاتے ہیں۔

پائی گراف کی خامیاں (Demerits of Pie Graph)

1۔ پائی گراف آب وہوا کے اعداد و شمار ظاہر کرنے سے قاصر ہیں۔

2۔ پائی گراف کے دائرے عام طور پر زیادہ جگہ گھیرتے ہیں۔

3۔ اگر مقداروں میں فرق زیادہ نہیں ہوگا تو دائروں کے رقبوں میں بھی بہت فرق نہ ہوگا تو آپس میں مُقابلہ مُشکل ہوگا۔

مشق (Exercise)

سوال 1: ایک ملک کی بیرونی تجارت کے اعداد و شمار درج ذیل ہیں۔ ان کو بذریعہ پائی گراف ظاہر کریں۔

سال	برآمدات (ملین روپوں میں)	درآمدات (ملین روپوں میں)	کل تجارت
2019-20	16255	20867	37122
2021-22	15843	19724	35567

سوال 2: 2017ء کے تخمینے کے مُطابق لاہور کی آبادی تقریباً 110 ملین جبکہ کراچی کی آبادی تقریباً 149 ملین تھی اِن اعداد و شمار کو بذریعہ پائی گراف ظاہر کریں۔

سوال 3:   ایک خاندان کے سالانہ اخراجات کی تفصیل دی گئی ہے۔ اِن اعداد و شمار کو بذریعہ پائی گراف ظاہر کریں۔

متفرق	بچت	تعلیم	لباس	مکان کا کرایہ	خوراک	اشیا
25000	50000	35000	20000	60000	45000	اخراجات روپوں میں

باب 8

تقسیمی نقشے
(Distributional Maps)

جغرافیہ زمین، زمین کی ساخت، زمین کے وسائل، زراعت، صنعت، تجارت اور اسی قسم کے مختلف موضوعات کے مطالعے کا نام ہے۔ جغرافیہ کی تعلیم کے دوران جغرافیہ دان کو ان تمام جغرافیائی عناصر سے متعلقہ اعداد و شمار کو آسانی سے سمجھنے اور سمجھانے کے لیے ان کے نقشے بھی تیار کرنا ہوتے ہیں۔

تقسیمی نقشے (Distributional Map)

وہ نقشے جو آبادی، معدنیات، مویشیوں، فصلوں، صنعتوں کی پیداوار، نظام آبپاشی وغیرہ کی تقسیم کو ظاہر کرتے ہیں تقسیمی نقشے کہلاتے ہیں۔ ان نقشوں میں کسی شے کی تقسیم ظاہر کرنے کے لیے ایک خاص رقبے کو مدنظر رکھا جاتا ہے لیکن ٹوپوگرافیکل (مقام نگاری) نقشوں میں ہر شے اپنی اصلی مقام پر دکھائی جاتی ہے۔

تقسیمی نقشوں کی اقسام (Types of Distributional Maps)

تقسیمی نقشوں کی دو بڑی اقسام ہیں۔

1- نوعیتی تقسیمی نقشے (Qualitative Distributional Maps)

2- مقداری تقسیمی نقشے (Quantitative Distributional Maps)

1- نوعیتی تقسیمی نقشے (Qualitative Distributional Maps)

یہ نقشے ایک خاص رقبے پر محض کسی چیز کی پیداوار کو ظاہر کرتے ہیں، مقدار نہیں بتاتے۔ ایسے سادہ نقشوں میں جنگلات اور جنگلات کی مختلف اقسام مثلاً سدابہار، پت جھڑ اور مخروطی جنگلات وغیرہ کی تقسیم دکھائی جاتی ہے۔

2- مقداری تقسیمی نقشے (Quantitative Distributional Maps)

بعض نقشوں میں کسی چیز کی کم و بیش مقدار ظاہر کی جاتی ہے۔ ایسے نقشے مقداری نقشے کہلاتے ہیں۔ ان نقشوں کو تیار کرنے کے لیے صرف یہی جاننا ضروری نہیں کہ جس چیز کی تقسیم دکھائی گئی ہے وہ کہاں پیدا ہوتی ہے بلکہ اس چیز کی کل مقدار کا علم ہونا بھی لازمی ہے۔ ایسے تقسیمی نقشوں کے اعداد و شمار سرکاری محکمے مہیا کرتے ہیں۔ مقداری نقشوں کا بڑا مقصد یہ ہوتا ہے کہ مختلف علاقوں میں کسی شے کی کل مقدار کا مقابلہ کیا جا سکے۔

مقداری نقشے (Quantitative Maps) تین قسم کے ہوتے ہیں۔

i- ہم مقدار خطوط کے نقشے

ایسے نقشوں میں مساوی المقدار خطوط کھینچے جاتے ہیں مثلاً ہم تپشی خطوط، ہم بار خطوط، مساوی المطر خطوط، کنٹورز وغیرہ۔نقشوں پر ہم مقدار خطوط صرف ایسی صورت میں کھینچے جاتے ہیں جب کسی جگہ کی پیداواری تقسیم تدریجی ہو اور پیداوار میں جگہ جگہ زیادہ فرق نہ ہو، چنانچہ زرعی فصلوں کی تقسیم کے لیے ہم مقدار خطوط استعمال نہیں کیے جاسکتے۔

ii- ہم نگاری نقشے (Shading Maps)

ایسے نقشوں میں کسی چیز کی تقسیم رنگوں یا شیڈوں کے ذریعے کی جاتی ہے۔جب کسی شے کی کل مقدار معلوم نہ ہو اور رقبہ کی اکائی کی پیداوار یعنی پیداوار فی ایکڑ یا آبادی فی مربع کلومیٹر دی ہوئی ہو تو ایسی تقسیم مختلف قسم کے سیاہ و سفید شیڈوں یا رنگوں سے دکھائی جاتی ہے۔

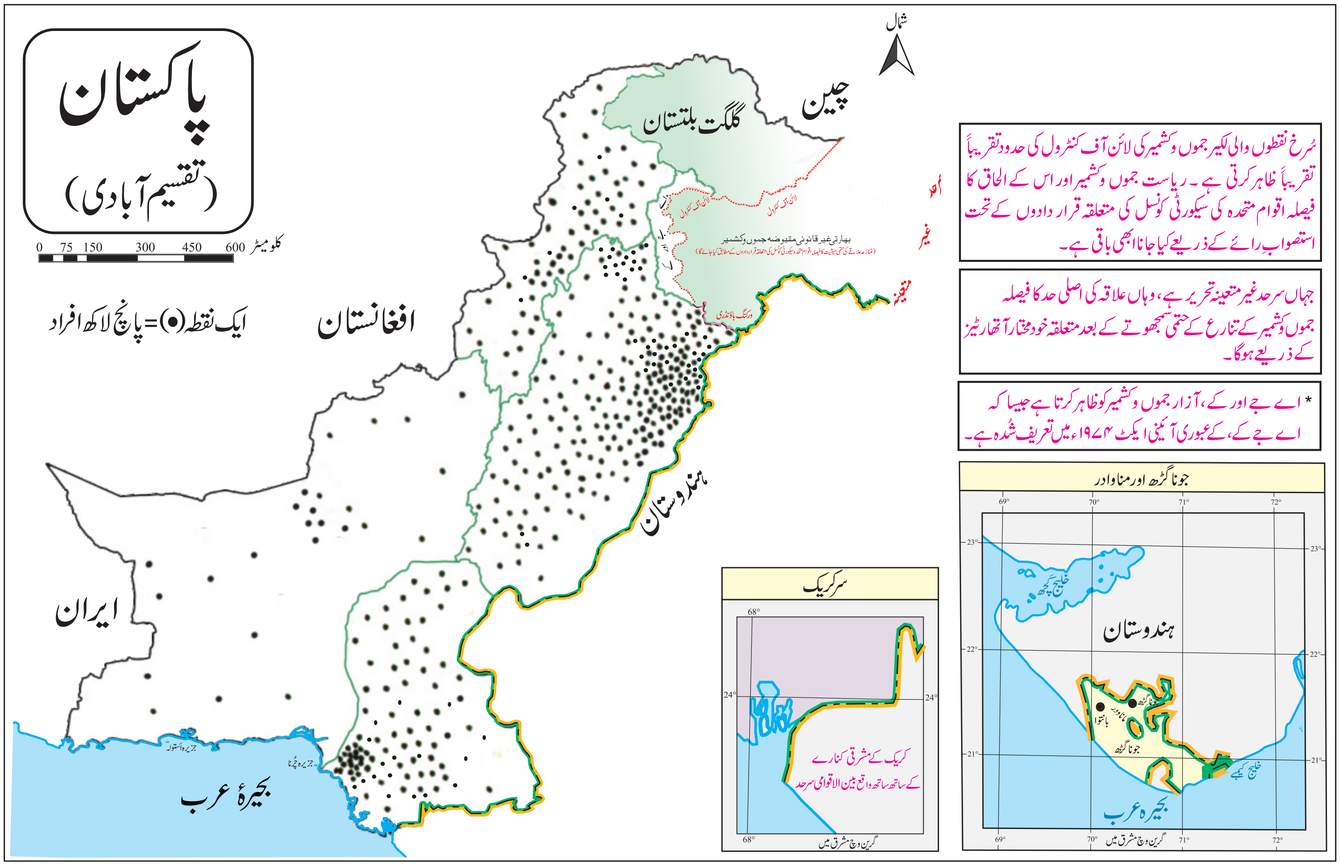
iii- نقاطی نقشے (Dot Maps)

جب کسی ملک یا صوبے وغیرہ کی کل آبادی، کل تعداد مویشیاں یا کسی فصل کی کل پیداوار مطلق دی ہوئی ہو تو ان کو نقشے پر ظاہر کرنے کے نقاطی طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔ایسا تقسیمی نقشہ تیار کرنے کے لیے متعلقہ خاکے کو چھوٹے چھوٹے حصوں (صوبوں، ضلعوں، تحصیلوں وغیرہ) میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ہر چھوٹے حصے کے اعداد و شمار کا مطالعہ کر کے نقطوں کے لیے ایسا پیمانہ مقرر کیا جاتا ہے کہ نقطوں کی تعداد متعلقہ جگہ کے لیے مناسب ہو۔اگر نقطوں کی تعداد بہت کم ہو جائے تو نقشہ صحیح نظری تصور پیش نہیں کر سکتا۔اس لیے نقطوں کی سکیل مقرر کرنے کے لیے کافی احتیاط درکار ہے۔

نقاط کا طریقہ (Dot Method)

جب کسی علاقے کی آبادی کی تقسیم یا زرعی پیداوار کو نقشوں پر دکھانا ہو اور اس کے لیے کسی خاص مدت کے مطابق اعداد و شمار دیے گئے ہوں تو ان کو نقشوں پر ظاہر کرنے کے لیے نقطوں کا طریقہ انتہائی موزوں تصور کیا جاتا ہے۔اس قسم کے تقسیمی نقشوں کو تیار کرنے کے لیے متعلقہ خاکے کو چھوٹے چھوٹے حصوں یعنی (ٹاؤن، تحصیلوں، اضلاع اور صوبوں) میں تقسیم کر لیا جاتا ہے۔

اعداد و شمار کے لحاظ سے نقطوں کا ایسا پیمانہ مقرر کیا جاتا ہے جس میں نقطوں کی تعداد نہ بہت زیادہ ہو اور نہ ہی بہت کم۔نقطوں کی تعداد بہت زیادہ ہونے کی صورت میں ہو سکتا ہے کسی حصہ میں جگہ ناکافی ہو یا بہت کم ہونے کی صورت میں نقشے کا صحیح نظری تصور قائم نہ ہو سکے۔اس لیے نقطوں کا پیمانہ مقرر کرتے وقت انتہائی احتیاط سے کام لینا پڑتا ہے۔نقاط لگانے سے پہلے کسی علاقے کے طبعی نقشے پر معلوم کر لینا چاہیے کہ ایسے کون سے علاقے ہیں جہاں نقطوں کی تعداد کم ہونی چاہیے یا جہاں نقاط کی ضرورت نہیں ہے۔اس طریقے کو عام طور پر مطلق اعداد و شمار یا کلی مقدار ظاہر کرنے کے لیے نہایت موزوں تصور کیا جاتا ہے۔کسی چیز کی پیداوار میں کمی و بیشی کا اندازہ نقطوں کی تعداد سے لگایا جاسکتا ہے۔



سرگرمی پاکستان کے تمام صوبوں کا رقبہ اور آبادی (2017ء) درج ذیل ہے۔ اس کے حوالے سے شیڈ اور نقاطی طریقے کے دو نقشے تیار کریں۔

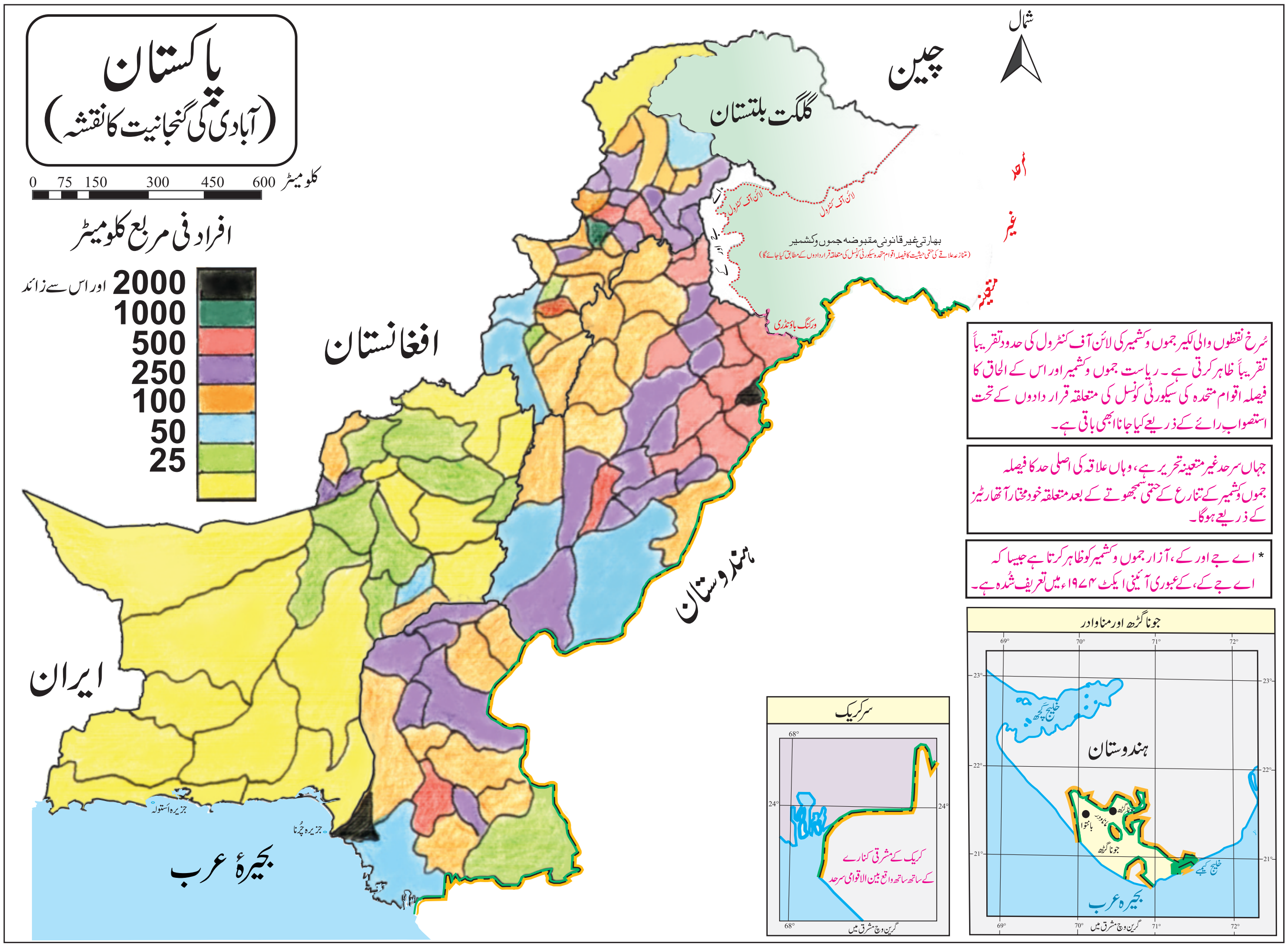
اعداد و شمار بمطابق مردم شماری 2017ء

نمبر شمار	نام صوبہ/علاقہ	آبادی (ملین میں)	رقبہ (مربع کلومیٹر)	گنجانیت، آبادی فی مربع کلومیٹر کل رقبہ/کل آبادی
-1	پاکستان	قریباً 207 ملین	796,096 مربع کلومیٹر	261 افراد فی مربع کلومیٹر
-2	پنجاب	قریباً 110 ملین	205,345 مربع کلومیٹر	535 افراد فی مربع کلومیٹر
-3	سندھ	قریباً 47.8 ملین	140,914 مربع کلومیٹر	339 افراد فی مربع کلومیٹر
-4	خیبر پختونخوا	قریباً 30.5 ملین	101,741 مربع کلومیٹر	300 افراد فی مربع کلومیٹر
-5	بلوچستان	قریباً 12.3 ملین	347,190 مربع کلومیٹر	35 افراد فی مربع کلومیٹر
-6	اسلام آباد (وفاقی دارالحکومت)	قریباً 2 ملین	906 مربع کلومیٹر	2014 افراد فی مربع کلومیٹر

نوٹ: فاٹا جو اب صوبہ خیبر پختونخوا میں ضم ہو چکا ہے، جس کی آبادی قریباً 5 ملین تھی۔

شیڈنگ کا طریقہ (Shading Method)

بعض اوقات کسی ملک کی آبادی یا مختلف اشیا کی پیداوار کو نقشے پر ظاہر کرنے کے لیے مختلف قسم کے رنگ یا ایک ہی رنگ کے مختلف ہلکے یا گاڑھے شیڈز استعمال کیے جاتے ہیں۔اس طریقے کی سب سے بڑی خامی یہ ہے کہ کسی شے کی مقدار تقسیم کے لحاظ سے یکساں معلوم ہوتی ہے عموماً وقت اور جگہ کے لحاظ سے اس مقدار میں کمی بیشی ہوتی رہتی ہے۔بعض اوقات زرعی پیداوار ظاہر کرنے کے لیے مختلف علاقوں میں پہاڑوں، دریاؤں اور جھیلوں وغیرہ کے غیر پیداواری علاقوں کو نظر انداز کرنا مشکل ہوجاتا ہے۔



نقاط لگانے کے بارے میں ضروری ہدایات (Necessary Instructions for Placing Dots)

نقاط لگانے سے پیشتر متعلقہ طبعی نقشے کی مدد سے یہ معلوم کرلینا ضروری ہے کہ نقشے پر ایسے کون کون سے علاقے ہیں جہاں نقاط کی تعداد بہت کم ہونی چاہیے یا نقاط بالکل نہیں ہونے چاہییں۔ نقاط ہمیشہ ایسی جگہ لگائے جاتے ہیں جہاں حقیقتاً خاص چیز پائی جاتی ہو مثلاً گندم کی پیداوار ظاہر کرنے کے لیے پہاڑی حصے مستردعلاقے شمار کیے جاتے ہیں اور وہاں نقاط نہیں لگائے جاتے۔

بعض اوقات مختلف شکلوں کے نقاط دو یا دو سے زیادہ اشیا کی تقسیم ظاہر کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں مثلاً گول نقاط ایک چیز کے لیے اور مربع شکل کے نقاط کسی دوسری چیز کے لیے استعمال ہوسکتے ہیں۔اسی طرح کم و بیش مقدار ظاہر کرنے کے لیے چھوٹے اور بڑے نقاط استعمال ہوسکتے ہیں۔

نقاطی طریقے کی خصوصیات (Merits of Dot Method)

1- یہ طریقہ اعداد و شمار مطلق یا کلی مقدار نقشے ظاہر کرنے کے لیے بہت مفید ہے۔

2- کسی شے کی تقسیم کے لحاظ سے نقشے پر کم و بیش مقدار والے علاقوں میں نقاط کی تعداد مناسب طور پر لگانے سے نقاطی نقشہ صحیح نظری تصور پیش کرتا ہے۔

3- مستر داور غیر آباد علاقے ترک کیے جاسکتے ہیں۔

4- معدنیات مثلاً کوئلے کی کانوں والے نقشوں میں کانوں کے صحیح مقامات دکھائے جاسکتے ہیں اور مختلف کانوں میں کام کرنے والوں کی تعداد ظاہر کرنے کے لیے نقطے کا سائز چھوٹا یا بڑا کیا جاسکتا ہے۔

تقسیمی نقشوں میں خامیاں (Demerits in Distributional Map)

تقسیمی نقشوں کے اعداد و شمار میں چونکہ ہر سال تبدیلی ہوتی رہتی ہے۔ اس لیے یہ ایک حد تک کارآمد ہیں۔ نیز ہوسکتا ہے کہ ایک ہی سال کے اعداد و شمار سے جو نقشہ تیار کیا گیا ہے وہ عام حالات کے مطابق نہ ہو۔ اس لیے یہ بہتر سمجھا جاتا ہے کہ پچھلے سالوں کی اوسط نکال کر نقشے تیار کیے جائیں۔ اس سے یہ فائدہ ہوگا کہ کسی سال کی غیر معمولی پیداوار کی زیادتی کسی دوسرے سال کی غیر معمولی پیداوار کی کمی پورا کردے گی۔ باوجود اس کے اوسط اعداد و شمار سے تیار کردہ نقشہ اصلیت کی کمی کا احساس ضرور پیدا کرے گا۔

آبادی کی تقسیم کے نقشے جن میں آبادی فی مربع کلومیٹر بذریعہ شیڈنگ ظاہر کی گئی ہو عام طور پر گمراہ کن ہوتے ہیں کیونکہ یہ ممکن ہے کہ ایک گنجان آباد علاقہ ایک بہت کم آباد علاقے سے مل کر اوسط پر اثر ڈالے۔

آبادی کی تقسیم کے نقشے دس سالہ مردم شماری سے تیار ہوتے ہیں، اس لیے ممکن ہے کہ بعض علاقوں کی آبادی کے اعداد و شمار اقتصادی اور جغرافیائی حالات کی بنا پر نہ ہوں۔

مشق (Exercise)

سوال 1: نیچے دیے گئے پاکستان کے خاکے میں آبادی کی تقسیم (مردم شماری 2017ء) نقاطی طریقے سے ظاہر کریں:

سوال 2: نیچے دیے گئے پاکستان کے خاکے میں آبادی کی تقسیم فی مربع کلومیٹر (مردم شماری 2017ء) بذریعہ شیڈنگ ظاہر کریں:

سوال 3: صوبہ پنجاب کے نقشے کا خاکہ بنائیں اور اس خاکے میں نقاطی طریقے سے آبادی ظاہر کریں:

باب 9

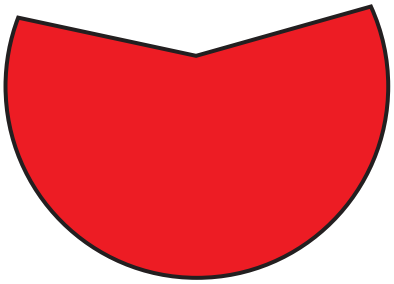
اظلال کی بڑی اقسام
(Major Types of Projections)

میپ پروجیکشن (Map Projection) کے لغوی معنی ہیں پیش کش کرنا یا کسی چیز کی عکاسی کرنا ہے۔ اصطلاحی طور پر اس سے مراد کرہ ارض کی منحنی سطح (Curved Surface) کو ایک ہموار سطح پر ایک خاص طریقے سے منتقل کرنا ہے۔ باالفاظ دیگر یہ خطوط عرض بلد اور طول بلد کو ہموار سطح پر ظاہر کرنے کے طریقے کا نام ہے۔ خطوط طول بلد اور عرض بلد سے اس طرح جو جال بنتا ہے وہ گریٹی کیول (Graticule) کہلاتا ہے۔

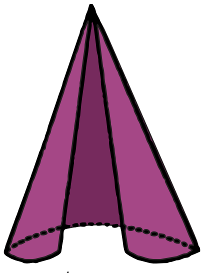
سلنڈر اور مخروط (Cylinder and Cone)

ہموار سطح میں تبدیل ہونے والی سطحیں اور نہ تبدیل ہونے والی سطحیں (Developable and Undevelopable Surfaces): بعض منحنی سطحیں ایسی ہیں جو ہموار سطحوں میں تبدیل ہو سکتی ہیں مثلاً سلنڈر اور مخروط۔

اگر کاغذ کے سلنڈر کو ایک سرے سے دوسرے سرے تک کاٹ کر کھول دیا جائے تو ایک صحیح بغیر شکن کے ہموار سطح پیدا ہو جائے گی۔ اسی طرح ایک مخروط کی سطح بھی کھل سکتی ہے۔ اس لیے سلنڈر اور مخروط شکلیں ہموار سطح میں تبدیل ہو سکتی ہیں۔

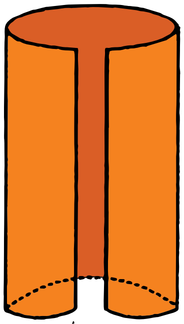


ہموار سطح



مخروط

ہموار سطح



سلنڈر

بعض منحنی سطحیں ایسی ہیں جو صحیح طور پر ہموار سطحوں میں تبدیل نہیں ہوسکتیں ۔ ان پر سلوٹیں پڑ جاتی ہیں۔ یہ نہ کھلنے والی سطحیں (Undevelopable Surfaces) کہلاتی ہیں مثلاً گولا (گلوب)

زمین چونکہ ایک گولے کی مانند ہے اس لیے گلوب کو نقشہ یا اس کا کچھ حصہ ہموار سطح پر نہیں دکھایا جاسکتا۔

اظلال کی بڑی بڑی اقسام (Major Types of Projections)

اظلال کی بہت سی اقسام ہیں اور اب تک قریباً تیس سے کچھ زیادہ اظلال ایجاد ہوچکی ہیں جو عام طور پر استعمال میں آتے ہیں مختلف خصوصیات کے حامل ہیں۔ پروجیکشن بنانے کا عام اور سادہ طریقہ ترسیمی طریقہ (Graphical Methods) جس میں روشنی کے تصور کو استعمال کیا جاتا ہے۔ اسے جیومیٹریکل طریقہ بھی کہتے ہیں۔ اس عمل سے بنائے جانے والے پروجیکشن پرسپیکٹو (Perspective Projection) پروجیکشن کہلاتے ہیں۔

دوسرے طریقہ کو حسابی طریقہ (Mathematical Method) کہتے ہیں جس میں حسابی طریقوں سے گلوب کے اوپر سے خطوطِ طول بلد اور عرض بلد کے جال کو ہموار کاغذ پر منتقل کیا جاتا ہے۔ اس عمل سے بنائے جانے والے پروجیکشن نان پرسپیکٹو (Non-Perspective Projection) پروجیکشن کہلاتے ہیں۔ ان پروجیکشن کو درج ذیل بڑی اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے:

1- اسطوانی اظلال (Cylindrical Projections)

2- مخروطی اظلال (Conical Projections)

3- سمتی اظلال (Zenithal Projections)

4- رواجی اظلال (Conventional Projections)

جیسا کہ پہلے ذکر ہو چکا ہے زمین ایک گولے کی مانند ہے اس لیے زمین کے کسی حصے کا صحیح نقشہ ایک چپٹی سطح پر بنانا ناممکن ہے۔ البتہ درج ذیل خصوصیات میں سے ایک یا ایک سے زیادہ قائم رکھنا ممکن ہے۔

1- صحیح رقبہ   2- صحیح شکل   3- صحیح پیمانہ   4- صحیح سمت   5- بناوٹ کی سہولت

اظلال کے مطالعہ سے پیشتر ضروری سمجھا گیا ہے کہ طالب علم ایک گولے کے متعلق چند ایک خصوصیات ذہن نشین کرلیں:

i- گولے کو تراش کر دو حصے کرنے سے جو ہموار سطح پیدا ہوگی وہ ایک دائرہ ہوگا۔

ii- اسی طرح گولے کو مرکز سے تراشنے پر جو گول سطح پیدا ہوگی وہ دائرہ کبیر (Great Circle) ہوگا اور باقی ہر جگہ چھوٹے دائرے پیدا ہوں گے۔

اظلال کا پیمانہ (Scale of Projections)

بعض اوقات اظلال کھینچنے کے لیے پیمانہ کسر اعتباری کی شکل میں دیا ہوتا ہے اور جال کی بناوٹ سے پیشتر اس کو بیان پیمانہ میں تبدیل کرنا ضروری ہوتا ہے۔

کرہ ارض ایک مکمل دائرہ ہے جس کا نصف قطر 8960 میل یا قریباً 250,000,000 انچ ہے۔

ایک انچ نصف قطر والے گلوب اور زمین کے نصف قطر میں نسبت =

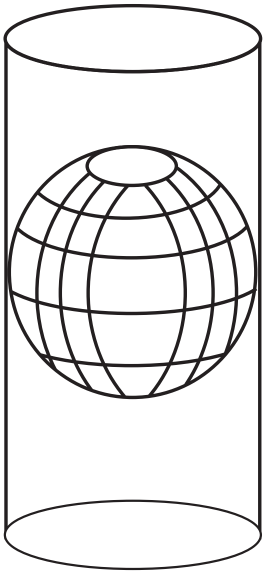
2 " " " " " " " " =

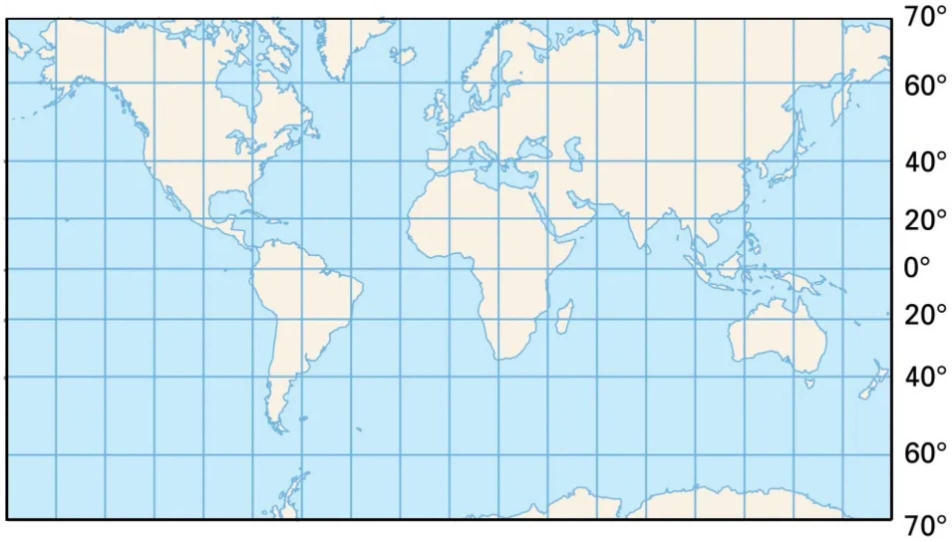
5 " " " " " " " " =

1-اُسطوانی اظلال (Cylindrical Pojection)

ایک کاغذ کا تختہ ایک گلوب کے گرد اس طرح لپٹا ہوا تصور کریں کہ کاغذ اور گلوب کا محور آپس میں متوازی ہوں اور کاغذ کا سلنڈر گولے و خط استوا یا کسی اور بڑے دائرے کے ساتھ چھوئے۔ اب فرض کرو خطوط عرض بلد اور نصف النہار سلنڈر کی سطح پر منتقل کیے گئے ہیں۔

پھر سلنڈر کو کھول دو۔ ایک جال (Network) پیدا ہو جائے گا جس میں خطوط عرض بلد اور خطوط نصف النہار آپس میں عموداً کاٹتے ہیں اور متوازی خطوط مستقیم ہیں۔





اسطوانی اظلال

خطوط عرض بلد اور طول بلد کئی طریقوں سے اسطوانے پر منتقل کیے جا سکتے ہیں۔ ہر ایک طریقہ ایک خاص نام سے موسوم کیا جاتا ہے جو خاص خاص خوبیوں اور خامیوں کا حامل ہوتا ہے۔ کچھ امور مشترکہ بھی ہوتے ہیں مثلاً اسطوانے اظلال کی ہر قسم میں خطوط عرض بلد مکمل دائرے ہیں اور لمبائی میں خط استوا کے برابر ہیں۔ اس کے علاوہ درج ذیل خصوصیات بھی ہر ایک قسم میں پائی جاتی ہیں:

1- خطوط نصف النہار خط استوا پر عموداً ایک متوازی خطوط کا سلسلہ ہوتا ہے۔

2- خطوط عرض بلد خط استوا کے متوازی خطوط کا ایک سلسلہ ہوتا ہے۔

3- نقشے پر خطوط نصف النہار کا درمیانی فاصلہ تمام خطوط عرض بلد پر یکساں ہوتا ہے۔

اسطوانی اظلال (Cylindrical Projection) کی تین بڑی مروجہ اقسام ہیں۔

(i) سادہ ظل اسطوانی (Simple Cylindrical Projection)

(ii) مساوی الرقبہ ظل اسطوانی (Cylindrical Equal Area Projection)

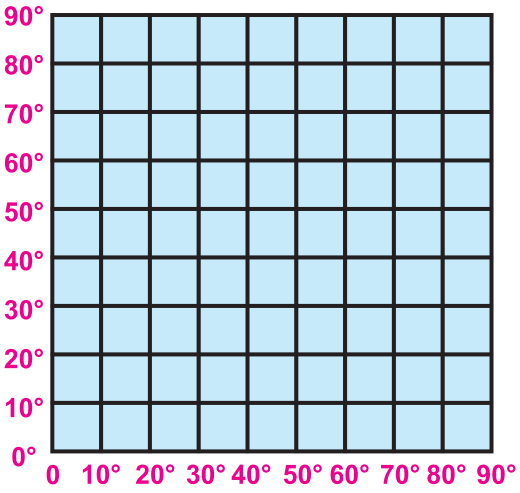
(iii) ظل مرکیٹر (Mercator's Projection)

(i) سادہ ظلِ اسطوانی (Simple Cylindrical Projection)

یہ اسطوانی ظل کی سادہ اور بڑی قسم ہے اور اسے بنانا بھی انتہائی آسان ہے۔اس ظل میں ایک خطِ عرض بلد سے دوسرے عرض بلد تک کا فاصلہ ہر جگہ یکساں رہتا ہے اور یہ خطوط ایک دوسرے سے اپنے اصلی فاصلے پر کھینچے جاتے ہیں، اس لیے یہ ظل مربعوں کا ایک جال بن جاتا ہے۔

جال کی بناوٹ (Formation of Net)

دیے ہوئے سکیل کے مطابق خطِ استوا کی لمبائی معلوم کرو۔اس لمبائی کے مطابق ایک خطِ مستقیم خطِ استوا کو ظاہر کرتا ہوا کھینچو۔اس کی تنصیف کر کے نقطہ تنصیف پر اس کے عموداً وسطی میریڈین کھینچو اور خطِ استوا کی نصف لمبائی کے برابر قطع کرو جیسا کہ اوپر والی شکل سے ظاہر ہے۔خطوطِ عرض بلد خطِ استوا کے متوازی اور خطوطِ طول بلد اس کے عموداً یکساں فاصلے پر کھینچو۔



سادہ اسطوانی ظِل

خوبیاں (Merits)

☆ اس ظل کی بناوٹ آسان ہے۔

☆ یہ ظل استوائی علاقوں (Equatorial Regions) کا نقشہ بنانے کے لیے انتہائی موزوں ہے کیوں کہ اس ظل میں پیمانے کے مطابق خطِ استوا کی لمبائی درست رہتی ہے۔

☆ دنیا میں چاول کی پیداوار کے علاقوں کو دکھانے کے لیے یہ ظل موزوں ہے۔

خامیاں (Demerits)

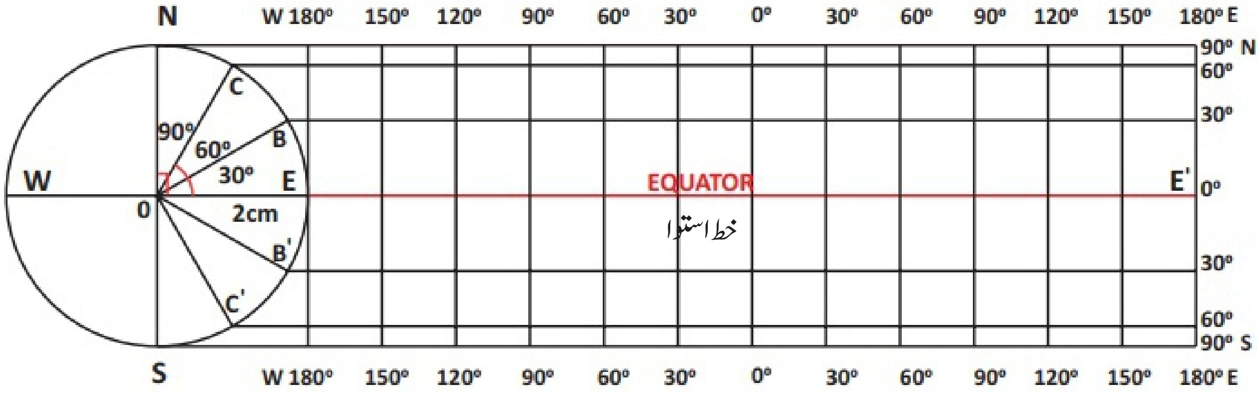
☆ نہ تو یہ مساوی الرقبہ ہے اور نہ صحیح الشکل۔

☆ اس میں سب سے بڑی خامی یہ ہے کہ قطبین اور خطِ استوا لمبائی میں برابر ہیں۔

☆ اس ظل پر قطبی علاقے ظاہر نہیں کیے جا سکتے۔

(ii) مساوی الرقبہ ظل اسطوانی (Cylindrical Equal Area Projection)

اس پروجیکشن کے خطوط عرض بلد اور طول بلد متوازی ہوتے ہیں جو ایک دوسرے کو عموداً کاٹتے ہیں لیکن نقشے پر کسی حلقے کا رقبہ گلوب پر اس کے مماثل حلقے کے رقبے کے برابر ہوتا ہے۔ خط استوا کو ظاہر کرنے والا خط گلوب کے محیط کے برابر کھینچ کر اسے ایسے ہی تقسیم کیا گیا ہے جیسا کہ سادہ اسطوانی ظل میں قطبین اور خط استوا المبائی میں برابر ہیں۔



مساوی الرقبہ ظل اسطوانی

جال کی بناوٹ (Formation of Net)

دی ہوئی سکیل کے مطابق ایک دائرہ کھینچو اور اس کے ایک قطر کو خط استوا کی لمبائی کے برابر بڑھاؤ۔ خطوط عرض بلد کے دیے ہوئے وقفے کے برابر مرکز پر زاویے کھینچو۔ زاویے بنانے والے خطوط جہاں دائرے کو کاٹیں وہاں سے خط استوا کے متوازی خطوط کھینچو۔ خطوط طول بلد کھینچنے کے لیے خط استوا کو دیے ہوئے وقفے کے مطابق برابر تقسیم کرو اور تقسیم کرنے والے نقاط سے خط استوا کے عموداً متوازی خطوط کھینچو۔

خوبیاں (Merits)

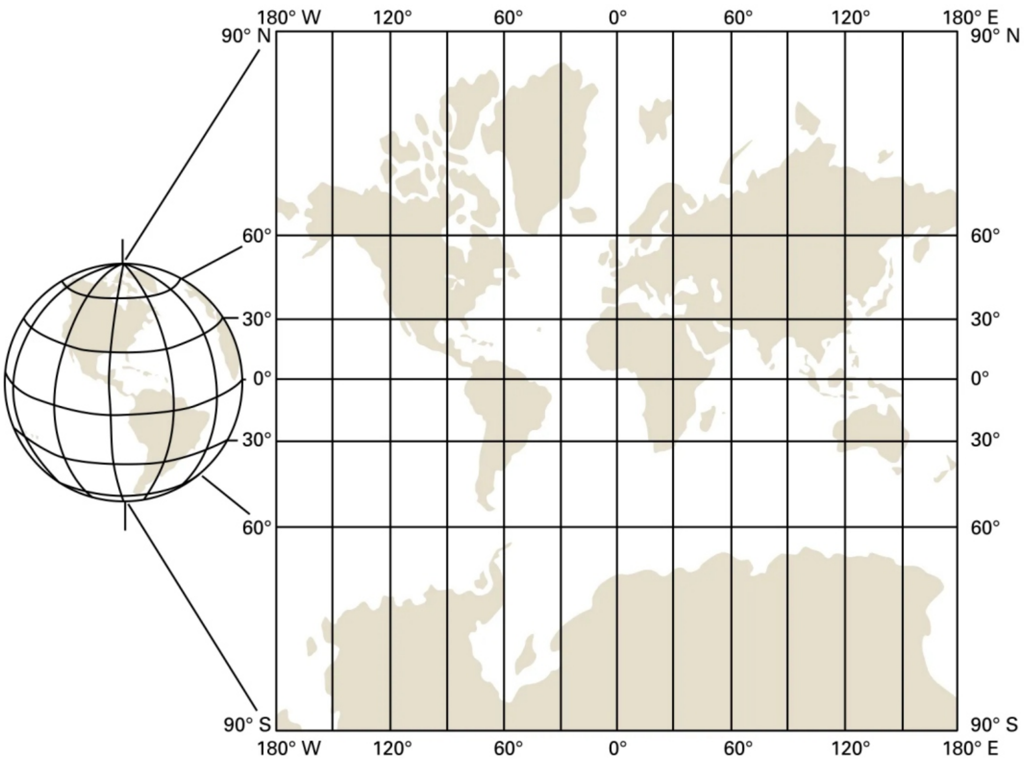
☆ اس ظل میں رقبہ اصل رقبے کے برابر رہتا ہے، اس لیے اسے مساوی الرقبہ ظل (Cylindrical Equal Area Projection) کہتے ہیں۔
☆ اس ظل پر سیاسی تقسیم کے نقشے بنائے جائیں تو مناسب رہتے ہیں۔ یہ ظل استوائی علاقوں کی پیداوار مثلاً ربڑ، گنا، چاول وغیرہ کی پیداوار کی تقسیم کے لیے استعمال ہو سکتا ہے۔۔

خامیاں (Demerits)

☆ یہ ظل بہت زیادہ مفید نہیں ہے کیوں کہ قطبی علاقوں کی جانب اس ظل میں خطوطِ عرض بلد کا درمیانی فاصلہ کم ہو جاتا ہے اور شکلیں بگڑ جاتی ہیں۔
☆ اس ظل میں پیمانہ خطوطِ طول بلد کے ساتھ شمالاً جنوباً کم ہو جاتا ہے۔

(iii) ظل مرکیٹر (Mercator's Projection)

اس ظل کو مرکیٹر (Mercator) نامی جہاز ران نے ایجاد کیا۔ اس لیے اسے ظل مرکیٹر کہا جاتا ہے۔ یہ اسطوانی ظل نہ صرف صحیح السمت ہے بلکہ صحیح الشکل بھی ہے، اس لیے اکثر دنیا کا نقشہ بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

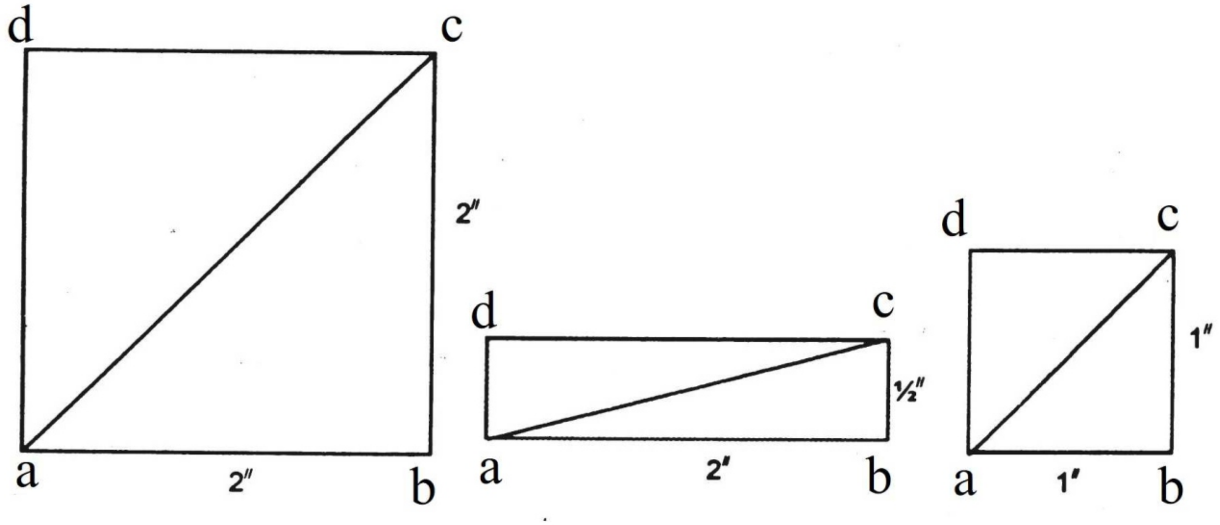


ظل مرکیٹر

مرکیٹر ظل کا اصول (Principle of Mercator Projection)

a, b, c, d ایک مربع کھینچو جس کا ضلع ایک انچ ہو اس کا رقبہ ایک مربع انچ ہوگا۔

اور نقطہ c نقطہ a سے عین شمال مشرق کی طرف ہوگا اگر ضلع a, b کو دگنا اور a, d کو نصف کر دیا جائے تو مربع کا رقبہ مستطیل کے رقبے کے برابر ہوگا لیکن نقطہ c قطہ a سے شمال مشرق کی طرف نہیں رہے گا۔



البتہ اگر a, d بھی دگنا کر دیا جائے تو رقبہ 4 مربع انچ ہو جائے گا لیکن نقطہ c نقطہ a سے پھر شمال مشرق کی طرف ہوگا۔ اس لیے اس ظل پر صحیح سمت ظاہر کرنے کے لیے خطوط عرض بلد کی سکیل اسی نسبت سے بڑھائی جاتی ہے جس نسبت سے خطوط عرض بلد کی توسیع ہوگئی ہے۔

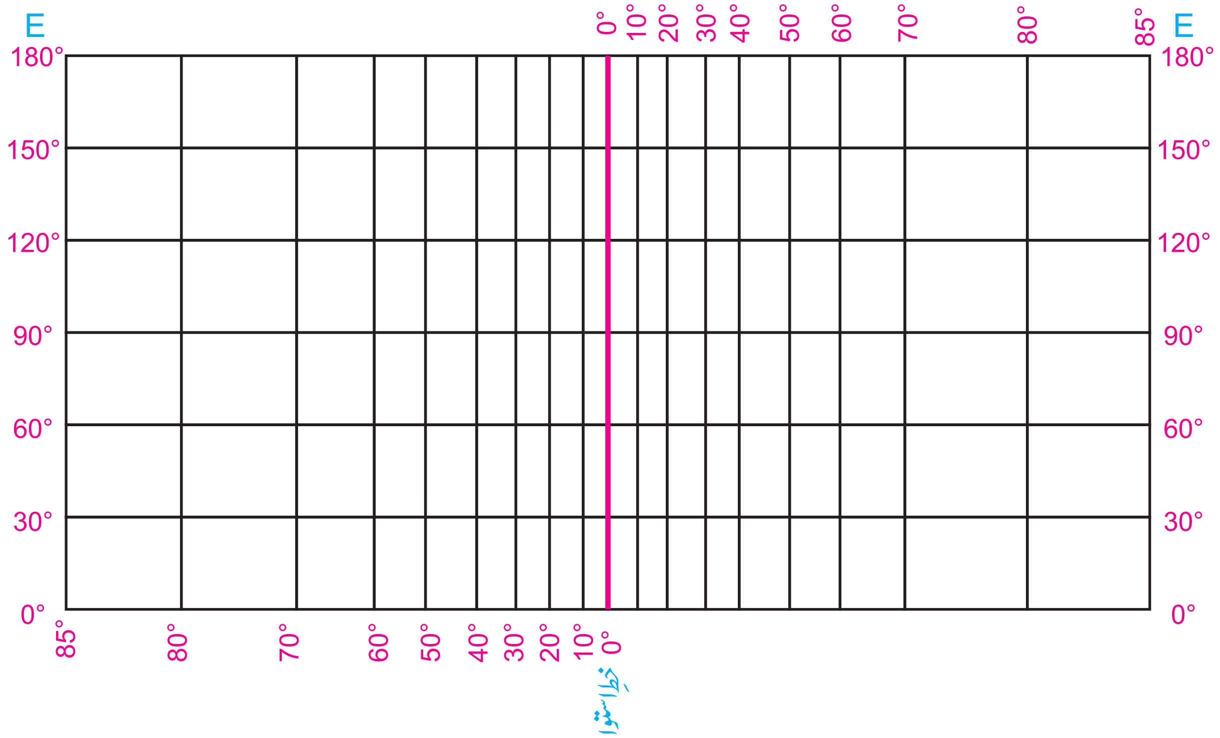
چونکہ 60^{o} عرض بلد کی لمبائی خط استوا کی لمبائی سے نصف ہے۔ اس لیے عرض بلد کی سکیل کو دگنا کیا جاتا ہے۔ یعنی ایک میل ضلع والا مربع 60^{o} عرض بلد پر 2 میل ضلع والا مربع بن جائے گا۔ اس لیے اس پروجیکشن کی سب سے بڑی خامی یہ ہے کہ خط استوا کے قریب نقشے پر سکیل صحیح ہوگی اور خط استوا سے فاصلہ بڑھنے پر کسی ملک کا رقبہ اپنے اصلی رقبے کی نسبت بڑھتا جائے گا لیکن شکل میں تبدیلی پیدا نہیں ہوگی۔

بناوٹ (Formation)

یہ ظل جدول (Table) کی مدد سے بنایا جاتا ہے۔ دیے ہوئے پیمانے کے مطابق خط استوا کو ظاہر کرتا ہوا ایک خط مستقیم کھینچو۔ اس کو چھ برابر حصوں میں تقسیم کر کے نقاط تقسیم سے 30^{o} کے وقفے پر اس کے عموداً خطوط طول بلد کھینچو۔ وسطی میریڈین کو مندرجہ ذیل جدول کی مدد سے تقسیم کر کے، تقسیم کرنے والے نقاط سے خط استوا کے متوازی خطوط عرض بلد کھینچو۔

جدول (Table)

خطوط عرض بلد کی ڈگریاں		خط استوا سے فاصلہ
10^{o}	————	،17 R
20^{o}	————	،35 R
30^{o}	————	،54 R
40^{o}	————	،76 R
50^{o}	————	1،01 R
60^{o}	————	1،31 R
70^{o}	————	1،73 R
80^{o}	————	2،43 R
85^{o}	————	3،13 R



خوبیاں(Merits)

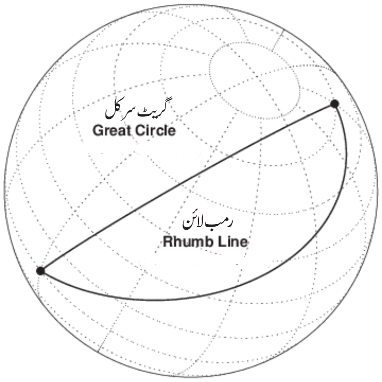
☆ یہ صحیح سمت ظاہر کرتا ہے اس لیے بحری چارٹوں کے ساتھ جہازرانی کے لیے استعمال ہوتا ہے۔نقشے پر بحری روئیں اور ہواؤں کا رخ ظاہر کرنے کے لیے بہت مناسب ہے۔

☆ یہ صحیح الشکل پروجیکشن ہے،اسے جدول کی مدد سے بنانا آسان ہے۔

خامیاں(Demerits)

☆ سب سے بڑی خامی یہ ہے کہ خط استوا سے زیادہ فاصلے پر علاقوں کی بہت توسیع ہوجاتی ہے،اس لیے ایسے دوممالک کے رقبوں کا جو مختلف خطوطِ عرض بلد پر واقع ہوں،آپس میں مقابلہ نہیں کیا جاسکتا۔

☆ اس ظل پر قطبی علاقوں کو دکھانا ممکن نہیں ہے۔

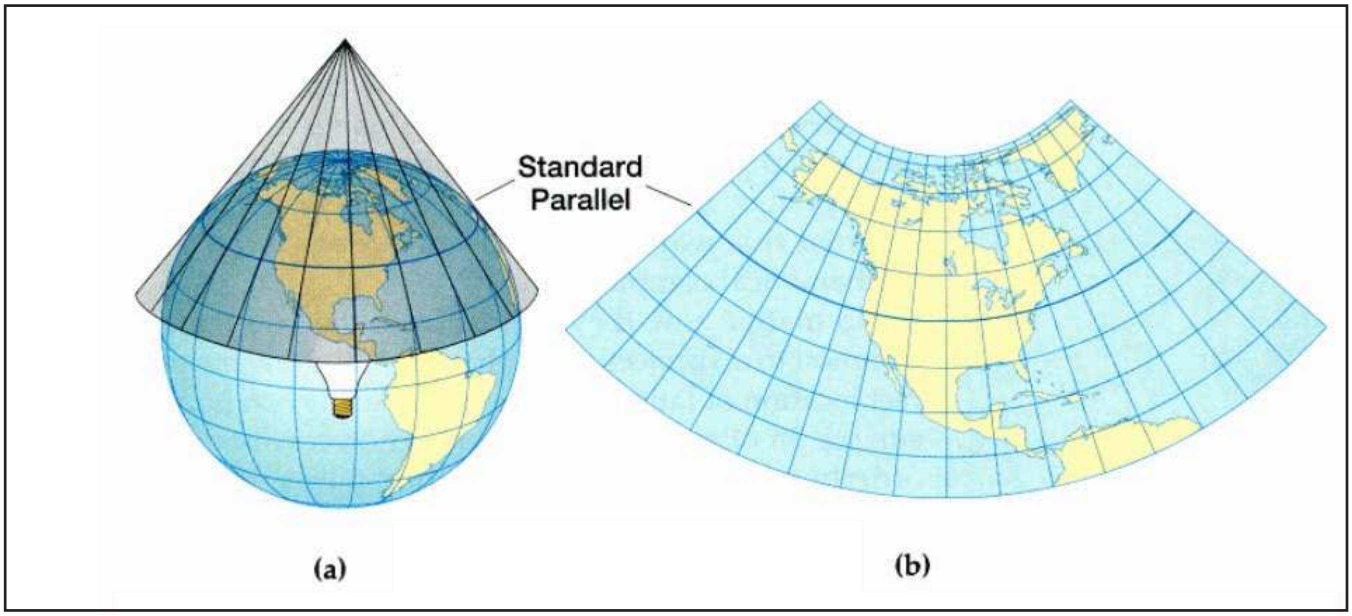


لوکسوڈروم/رمب لائن (Loxodrome/Rhumb Line)

ظل پروجیکشن پر اگر کسی دو مقامات کو ملاتا ہوا سیدھا خط کھینچا جائے تو وہ تمام خطوطِ عرض بلد کو ایک ہی زاویے پر کاٹے گا۔گویا اس نقشے پر دو مقامات کو ایک سیدھے خط سے ملا دینے سے صحیح رُخ معلوم ہوجائے گا۔ایسی کاٹنے والی لائن کو لوکسوڈروم/رمب لائن کہتے ہیں۔

2- مخروطی اظلال (Conical Projections)

مخروطی اظلال کی بناوٹ میں یہ تصور کیا جاتا ہے کہ کاغذ کی ایک کون گلوب کے اوپر لپٹی ہے جس کا سراعین قطب شمالی یا قطب جنوبی کے اوپر ہے اور اس کا اندرونی حصہ گلوب پر کسی ایک مخصوص عرض بلد یا طول بلد کو چھو رہا ہے۔ مخروطی اظلال سب سے زیادہ اہمیت رکھتے ہیں کیونکہ ایک تو ان کی بناوٹ میں کوئی مشکل پیش نہیں آتی اور دوسرے صحیح رقبہ اور صحیح شکل قائم رکھنے کے اعتبار سے دوسری قسم کے اظلال سے بہتر ہیں۔ یہ عام طور پر اٹلسی نقشوں کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ بین الاقوامی $\frac{1}{1,000,000}$ سکیل کے نقشوں کے لیے بھی اس گروپ میں سے ظل منتخب کیا گیا ہے۔



مخروطی ظل

اس گروپ سے متعلقہ مشہور اظلال درج ذیل ہیں:

(i) ایک معیاری عرض بلد والا سادہ مخروطی ظل (Simple Conical Projection with one Standard Parallel)

(ii) دو معیاری عرض بلد والا سادہ مخروطی ظل (Simple Conical Projection with two Standard Parallel)

(iii) بانی ظل (Bonne's Projection)

(iv) سیمسن فلیم سٹیڈ ظل (Samson-Flamsteed Projection)

(v) پالی کونک ظل (Polyconic Projection)

(i) ایک معیاری عرض بلد والا سادہ مخروطی ظل

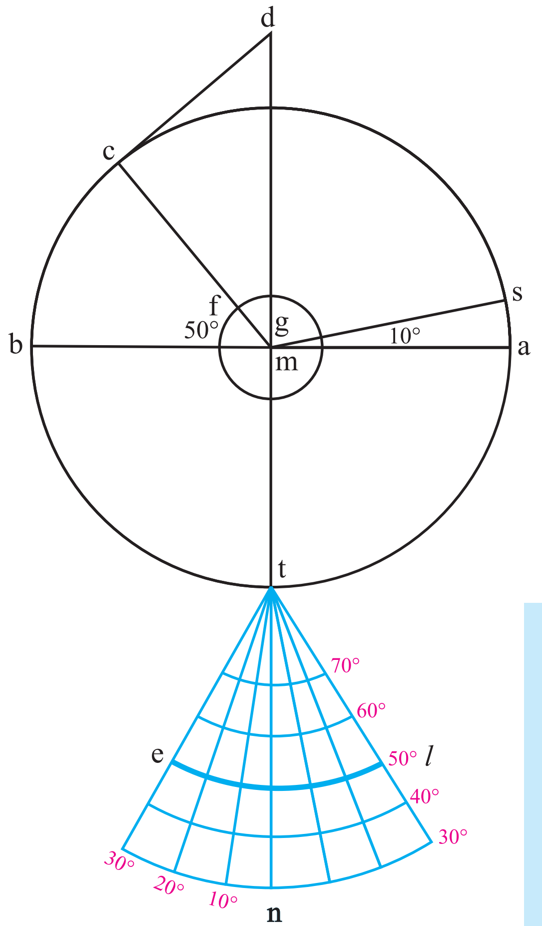
(Simple Conical Projection with one Standard Parallel)

اس ظل کے لیے یہ تصور کیا جاتا ہے کہ کاغذ کی مخروط گلوب پر اس طرح لپٹی ہوئی ہے کہ اس کی راس عین قطب کے اوپر ہے اور گلوب کی صرف ایک ہی عرض بلد (معیاری عرض بلد) کے ساتھ چھوتی ہے۔ پھر خطوط طول بلد اور عرض بلد اس مخروط کی سطح پر منتقل کیے جاتے ہیں۔ یہ ظل درج ذیل خصوصیات کا حامل ہے:

1- خطوط طول بلد خطوط مستقیم ہوتے ہیں اور ایک ہی نقطے پر آ کر ملتے ہیں۔

2- خطوط عرض بلد ہم مرکز قوسیں ہوتی ہیں اور گلوب کے مطابق اصلی فاصلوں پر کھینچے جاتے ہیں۔

3- سکیل صرف معیاری عرض بلد پر صحیح ہوتی ہے۔ اس کے شمال اور جنوب میں اور وسطی میریڈین کے دونوں طرف فاصلہ زیادہ ہونے سے نقص بڑھتا جاتا ہے۔



ایک معیاری عرض بلد والا سادہ ظل مخروطی

خوبیاں (Merits)

☆ اس ظل کی بناوٹ بہت آسان ہے۔ منطقہ معتدلہ اور قطبی علاقوں کے قریبی نیم قطبی علاقوں کے نقشوں کو بنانے کے لیے موزوں ہے۔

☆ یہ مساوی الرقبہ اور صحیح الشکل پروجیکشن ہے۔

خامیاں (Demerits)

☆ پوری دنیا کا نقشہ بنانے کے لیے یہ ظل موزوں نہیں ہے۔

☆ اس ظل پر پیمانہ صرف مخصوص عرض بلد کے ساتھ ٹھیک رہتا ہے جب کہ باقی خطوطِ عرض بلد کے ساتھ ٹھیک نہیں رہتا۔

3- سمتی اظلال (Zenithal Projection)

سمتی اظلال اس اصول پر بنائے گئے ہیں کہ ایک ہموار سطح ایک گولے کے ساتھ ایک نقطے پر چھوتی ہے۔ اگر سطح گلوب کو کسی ایک قطب پر کاٹے تو خطوط طول بلد نقطے (قطب) سے منتشر ہوتے ہوئے خطوط مستقیم ہوں گے اور خطوط عرض بلد قطب کے گرد ہم مرکز دائرے ہوں گے۔ یہ قطبی ظل (Polar Zenithal Projection) کہلاتا ہے۔

اسی طرح اگر مماسی سطح (Tangent Plane) گولے کو ترچھا کسی اور نقطے پر کاٹے تو اس صورت میں یہ نقطہ مطلوبہ نقشے کا مرکز ہوگا۔ یہ ترچھا سمتی ظل (Oblique Zenithal Projection) ہوگا۔ اگر راسی سطح گولے کو خط استوا پر چھوئے تو وہ استوائی سمتی ظل (Equatorial Zenithal) کہلاتا ہے۔

یہ اظلال کسی نقشے کے مرکز سے تمام اطراف کو صحیح سمت ظاہر کرتے ہیں اور تمام خطوط طول بلد ایک دوسرے کے ساتھ صحیح زاویے بناتے ہیں اور خطوط مستقیم ہوتے ہیں۔ اس لیے ان کو ایزیموتھل (Azimuthal Projections) بھی کہتے ہیں کیونکہ کسی مقام کو نقشے کے مرکز کے ساتھ ملانے والا خط مستقیم اس مقام کا صحیح رُخ ظاہر کرتا ہے۔

(i) قطبی سمتی ظل یا سمتی مساوی الفاصلہ ظل

(Polar Zenithal Projection or Zenithal Equidistant Projection)

بناوٹ (Formation)

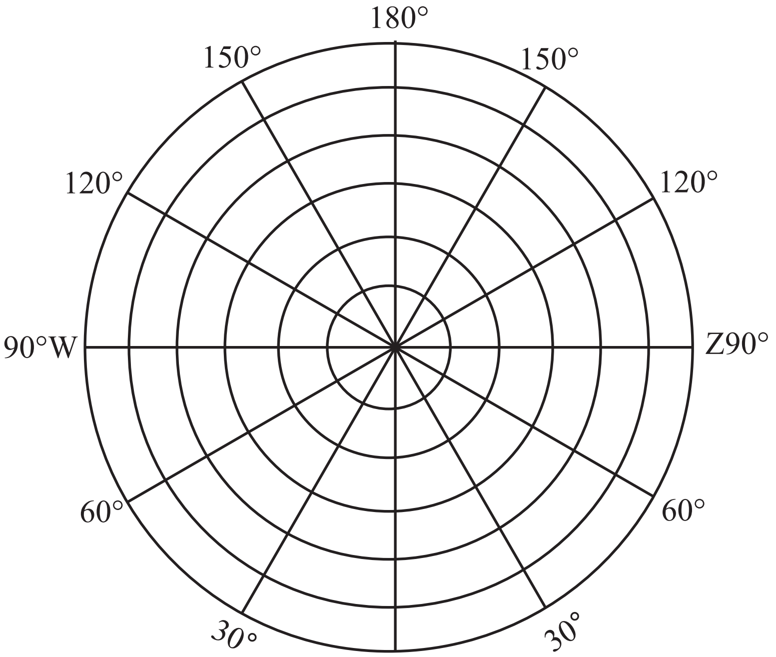
اگر زینتھل مساوی الفاصلہ ظل کھینچنا مطلوب ہو جبکہ سکیل $\frac{1}{160,000,000}$ ہے، وقفہ خطوط عرض بلد و طول بلد 10^{o} یا 30^{o} ہو تو

گلوب کا نصف قطر = 1.56"

محیط = $1.56 \times \frac{22}{7} \times 2 \times$ انچ

10^{o} خطوط عرض بلد کے فاصلہ = $\frac{2 \times 22 \times 1.56}{7}$ انچ $= \frac{10}{300}$ = 0.27" قریباً

m کو مرکز مان کر 1.56" نصف قطر کا دائرہ لگاؤ۔ پروٹریکٹر کے ساتھ 30^{o} کے وقفے سے خطوط طول بلد ظاہر کرتے ہوئے خطوط کھینچو۔ وسطی خط طول بلد پر 0.27" کے فاصلے پر نشان لگاؤ۔ m کو مرکز مان کر ان تقسیمی نشانات کے برابر نصف قطر لے کر ہم مرکز دائرے کھینچو اور مرکز سے باہر کی طرف 60^{o}، 70^{o}، 80^{o}............خطوط عرض بلد شمار کرو۔



قطبی سمتی ظل یا سمتی مساوی الفاصلہ ظل

خصوصیات (Characteristics)

1- اس ظل پر قطب سے کسی مقام کا رخ بالکل صحیح ہوتا ہے۔

2- چونکہ خطوط عرض بلد پر سکیل بڑھ جاتا ہے اس لیے اس ظل کے خطوط عرض بلد گلوب کے خطوط عرض بلد کی نسبت بڑے ہوتے جاتے ہیں۔ البتہ 60^o سے 90^o تک یہ ظل کافی تسلی بخش ہے۔

3- قطب سے کسی مقام کا فاصلہ صحیح ہوتا ہے۔

4- یہ کافی حد تک صحیح الشکل ہے۔

5- یہ قطبی علاقوں کے لیے عین مناسب ہے۔ دنیا کے نقشے کو نصف کروں میں دکھانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

اظلال کا انتخاب (Selection of Projections)

کسی نقشے کے لیے ظل کا انتخاب کرتے وقت دو باتیں مدنظر رکھی جاتی ہیں۔

1- علاقے کی وسعت بلحاظ طول بلد اور عرض بلد

2- مقصد جس کے لیے نقشہ بنانا درکار ہے

دنیا کے نقشوں کے لیے عام طور پر تین قسم کے اظلال استعمال ہوتے ہیں۔

1- اسطوانی مساوی الرقبہ (Cylindrical Equal Area Projection)

2- مالویڈ (Mollweide's Projection)

3- سیمسن فلیم سٹیڈ (Samson Flamsteed)

ان تینوں کی بناوٹ آسان ہے۔ اسطوانی مساوی الرقبہ خاص طور پر بہت آسان ہے لیکن خط استوا سے دور علاقوں کے دکھانے کے لیے موزوں نہیں کیونکہ ممالک کی شکلیں بگڑ جاتی ہیں۔ یہ مدارین (Tropics) کے درمیان صحیح الرقبہ ہے۔ اس لیے چاول، ربڑ اور گنے وغیرہ کی تقسیم کے لیے یہ ظل خاص طور پر موزوں ہے۔

منطقہ معتدلہ کے علاقوں میں اناج مثلاً گیہوں، مکئی کی تقسیم ظاہر کرنے کے اسطوانی مساوی الرقبہ موزوں نہیں ہے۔ اس کے لیے مالویڈ یا سیمسن فلیم سٹیڈ استعمال کیے جاتے ہیں۔

کسی ایک ملک کے لیے بونی مساوی الرقبہ بہت مناسب ہے۔

دنیا کے نقشے پر بحری رویئں اور ہواؤں کا رخ ظاہر کرنے کے لیے مرکیٹر ظل استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ صحیح سمت ظاہر کرتا ہے۔ اس لیے یہ بحری چارٹوں کے ساتھ جہاز رانی کے لیے بہت موزوں ہے۔

ٹنڈرا اور قطبی علاقوں کے لیے سمتی قطبی اظلال (Polar Zenithal Projections) اکثر استعمال ہوتے ہیں۔ اس پر قطب سے فاصلے اور رخ بالکل صحیح ہوتے ہیں۔

سمتی استوائی اور سمتی ترچھے اظلال براعظموں اور بڑے بڑے ملکوں کے نقشوں کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

مشق (Exercise)

سوال 1: ظل نقشہ کی تعریف کریں۔

....

....

....

سوال 2: اظلال (Projections) کو کن بڑی اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے؟

i- .... ii- ....

iii- .... iv- ....

سوال 3: درج ذیل پر مختصر نوٹ لکھیں:

i- ظل بنانے کے طریقے

....

....

....

....

ii- دائرہ کبیر (Great Circle)

....

....

....

....

iii-   اظلال کا پیمانہ

....

....

....

....

iv-   لاکسوڈروم (Loxodrom)

....

....

....

....

سوال4: مندرجہ ذیل کے لیے کون سے ظل موزوں ہیں؟ ظل کا نام سامنے درج کریں:

i-   استوائی علاقوں کے لیے ....   ii-   منطقہ معتدلہ کے لیے ....

iii-   قطبی علاقوں کے لیے ....   iv-   اٹلسی نقشوں کے لیے ....

سوال5: اسطوانی ظل کی خوبیاں اور خامیاں بیان کریں۔

....

....

....

....

سوال 6: مرکیٹر پروجیکشن کی دو بڑی خوبیاں بیان کریں۔

....

....

....

....

سوال 7: مخروطی اظلال پر نوٹ لکھیں۔

....

....

....

....

سوال 8: استوائی علاقوں کے لیے کون سی ظل درست ہے؟

....

....

....

....

سوال 9: سمتی اظلال کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟

....

....

....

....

سوال10:   اظلال کے انتخاب سے کیا مراد ہے؟

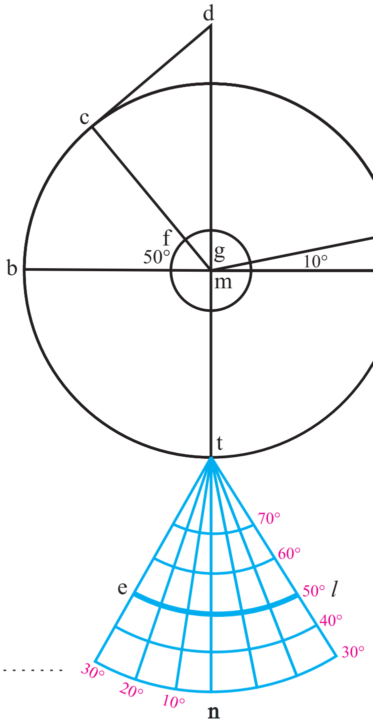
....

....

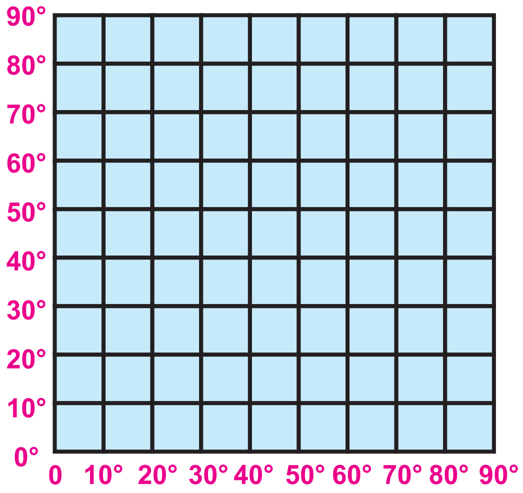
....

....

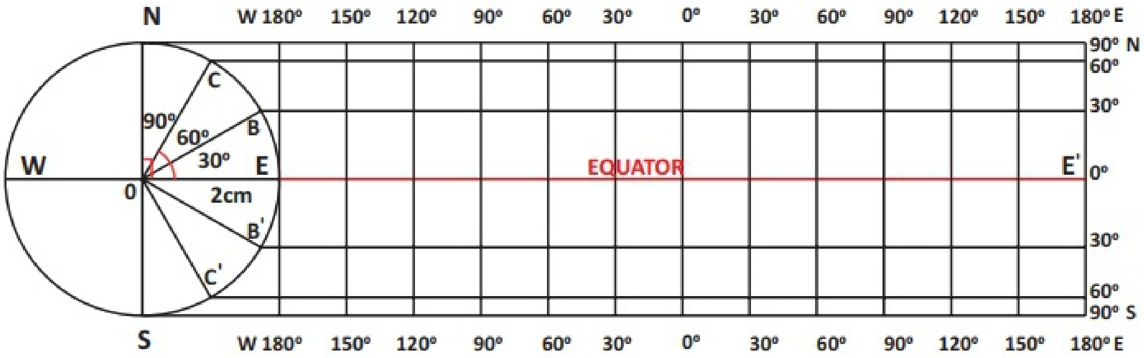
درج ذیل اظلال کی شناخت کریں اور نام لکھیں۔



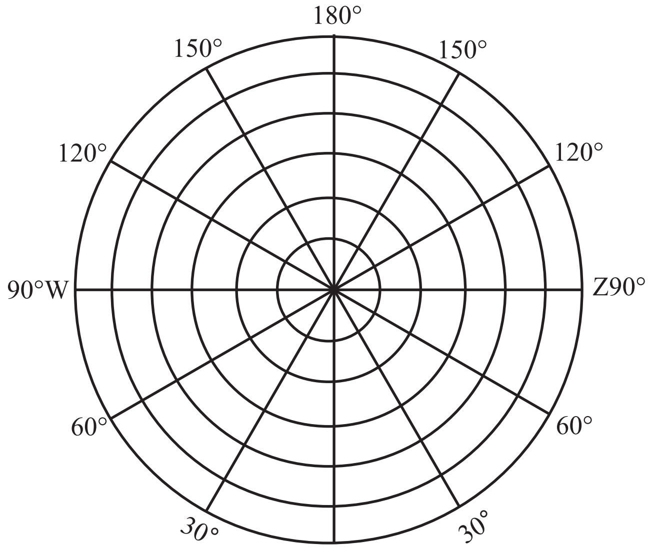
....



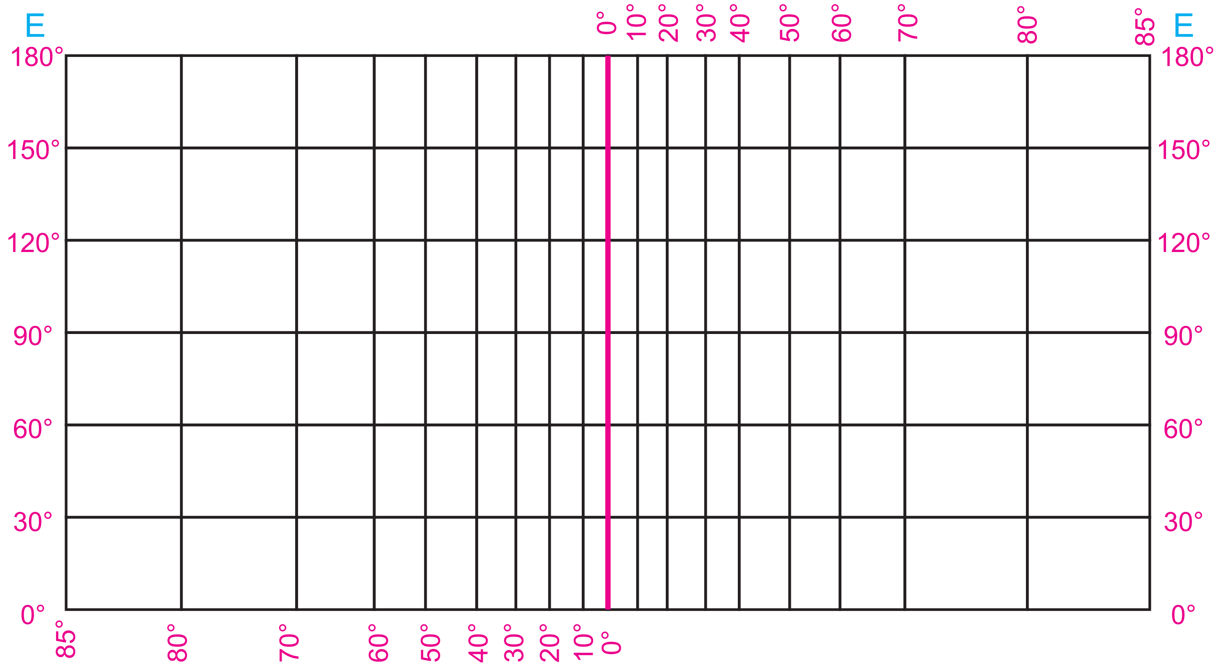
....



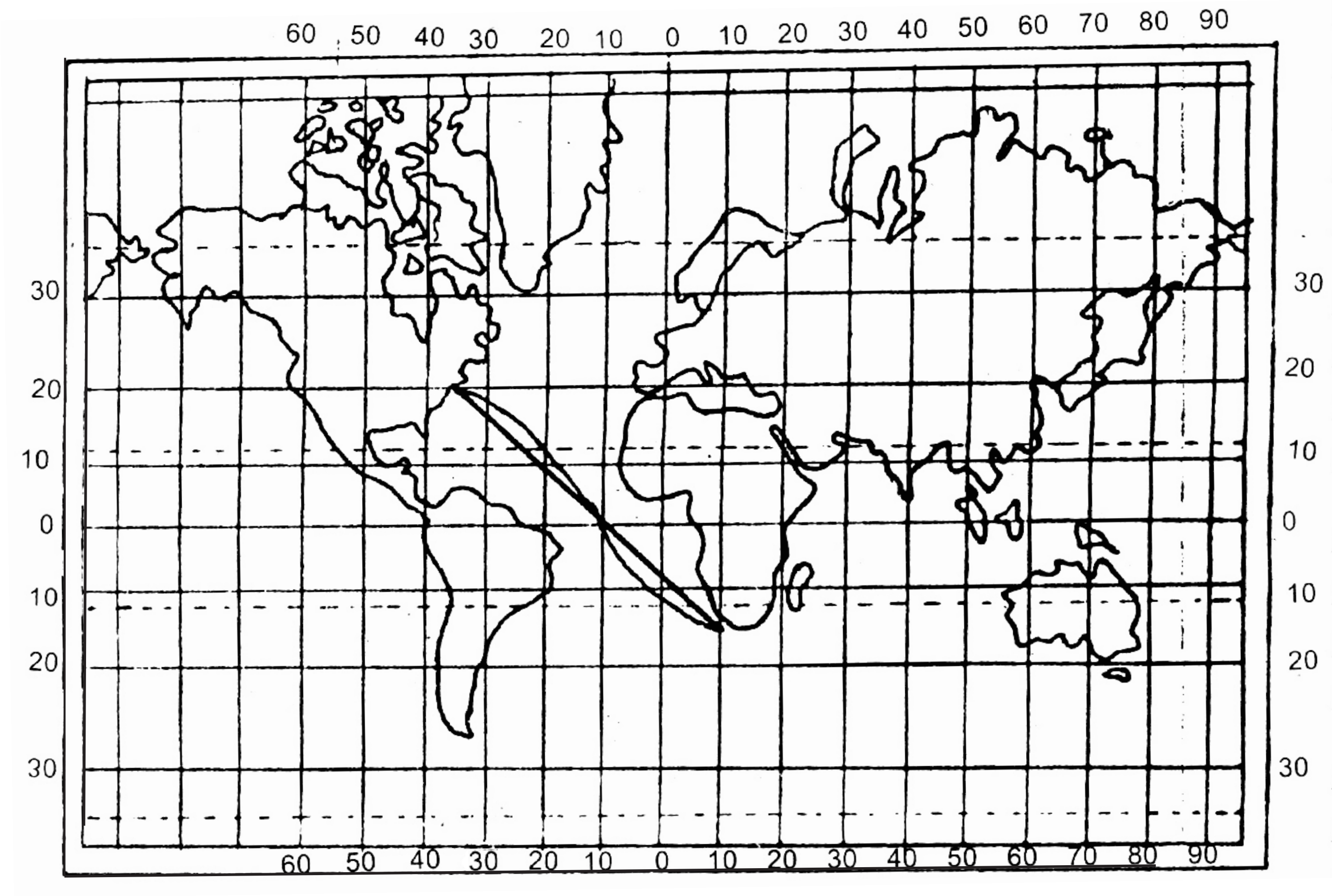
....


180°
150°
150°
120°
120°
90°W
Z90°
60°
60°
30°
30°

....


E
E
0°
10°
20°
30°
40°
50°
60°
70°
80°
85°
180°
150°
120°
90°
60°
30°
0°
180°
150°
120°
90°
60°
30°
0°
85°
80°
70°
60°
50°
40°
30°
20°
10°
0°

....


60 50 40 30 20 10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
30
20
10
0
10
20
30
60 50 40 30 20 10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90