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 ہوا ہے 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 عدد کی 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

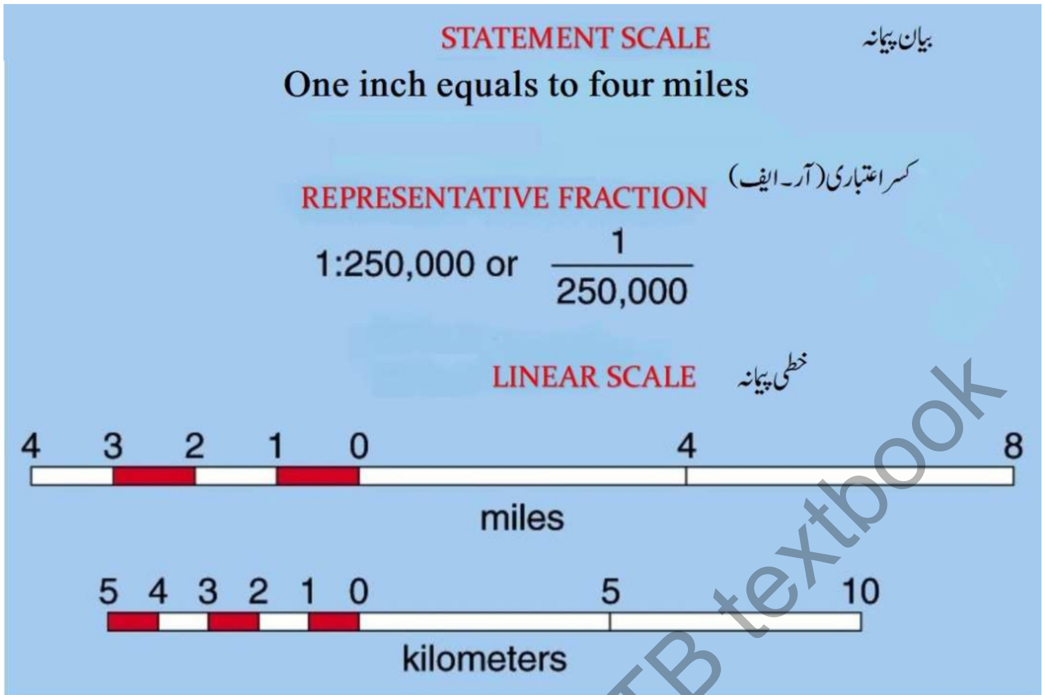
اٹلسی نقشے (Atlas Maps) چھوٹے پیمانے پر بنائے جاتے ہیں جبکہ بڑے پیمانے وہ ہوتے ہیں جن میں کئی انچ 1 میل کے فاصلہ کو ظاہر کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر

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 جا سکتا 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۔

Web version of PCTB textbook



خوبیاں (Merits)

1۔ اِس طریقے سے نقشے پر فاصلہ آسانی سے سمجھا جا سکتا ہے۔

2۔ بیانِ پیمانہ کو کسرِ اعتباری میں آسانی سے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

3۔ اِس پیمانے سے فاصلے کا فوراً اندازہ ہو جاتا ہے۔

خامیاں (Demerits)

یہ طریقہ دُنیا کے تمام ممالک میں استعمال نہیں ہوتا۔

Web version of PCTB textbook

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 پیمائش 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 جا سکتا 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 کلومیٹر کو کسر اعتباری کے پیمانہ میں تبدیل کریں۔

1 سینٹی میٹر = 1 کلومیٹر

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 63360/126720 میلوں کو ظاہر کرتا ہے۔

خوبیاں (Merits)

1۔ یہ پیمانہ ہر ملک میں استعمال ہو سکتا ہے۔

2۔ کسر اعتباری کو بیانیہ پیمانہ میں آسانی سے تبدیل کیا جا سکتا 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۔

Web version of PCTB textbook

سرگرمی

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

(i) 1 انچ = 1 میل

....

....

(ii) 3 انچ = 1 انچ

....

....

(iii) 1 سینٹی میٹر = 4 کلومیٹر

....

....

کسری پیمانوں کو عبارتی پیمانوں میں تبدیل کریں۔

(iv) 1/63360

....

....

(v) 1/1000000

....

....

(vi) 1/500

....

....

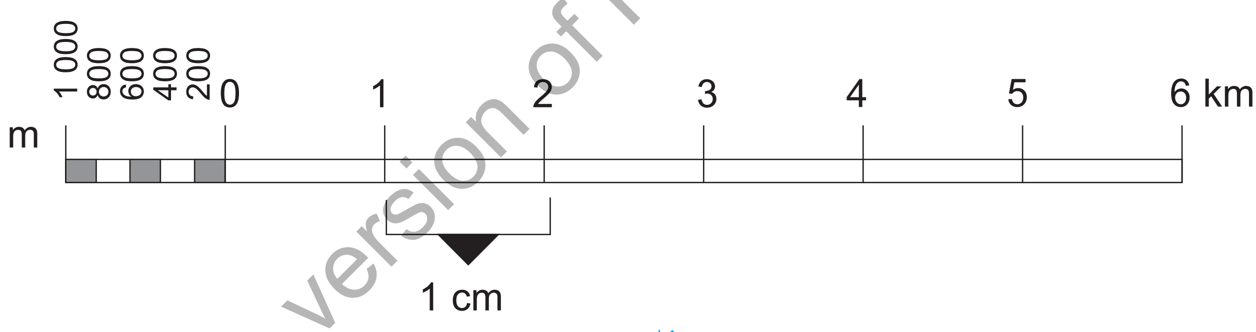
Web version of PCTB textbook

حل:

بیان پیمانہ	نقشے پر فاصلہ	زمین پر فاصلہ	نقشے پر فاصلہ / زمین پر فاصلہ	کسر اعتباری/عبارتی پیمانہ
1انچ=1میل				
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 جاسکے۔نیچے دی گئی شکل میں 6انچ لمبے خط کو پانچ ابتدائی اور پانچ ثانوی حصوں میں تقسیم کرکے 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۔

Web version of PCTB textbook

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

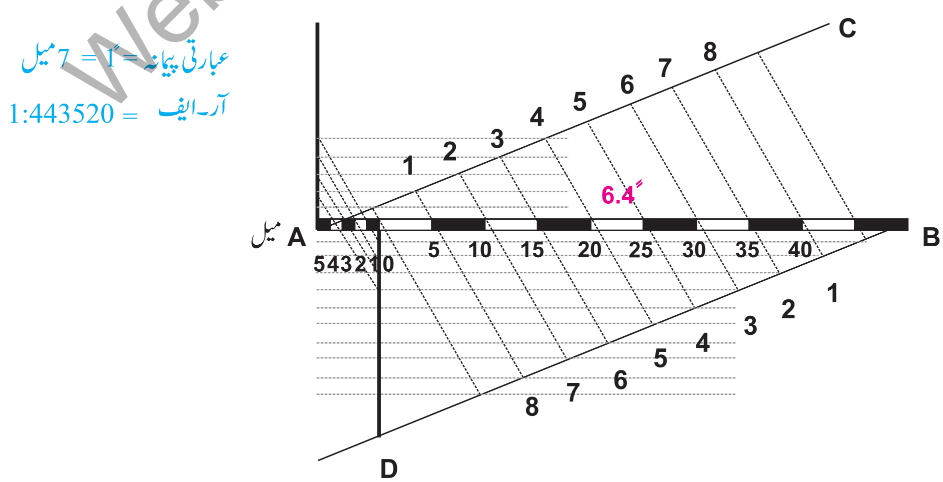
2 میل کے لیے خط کی لمبائی = 6/42

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

عبارتی پیمانہ = 1ʺ = 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 کھینچیں 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۔



Web version of PCTB textbook

1 انچ = 7 میل

یا

1 انچ 63360×7 یا "1=443520"

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

کسر 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 1000 / 4 ×4000/1=16 سینٹی میٹر

ایک خط 16 سم لمبا کھینچا جو 4000 میٹرز مین 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۔ایف = 1/25000

Web version of PCTB textbook

مشق (Exercise)

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

Web version of PCTB textbook

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۔

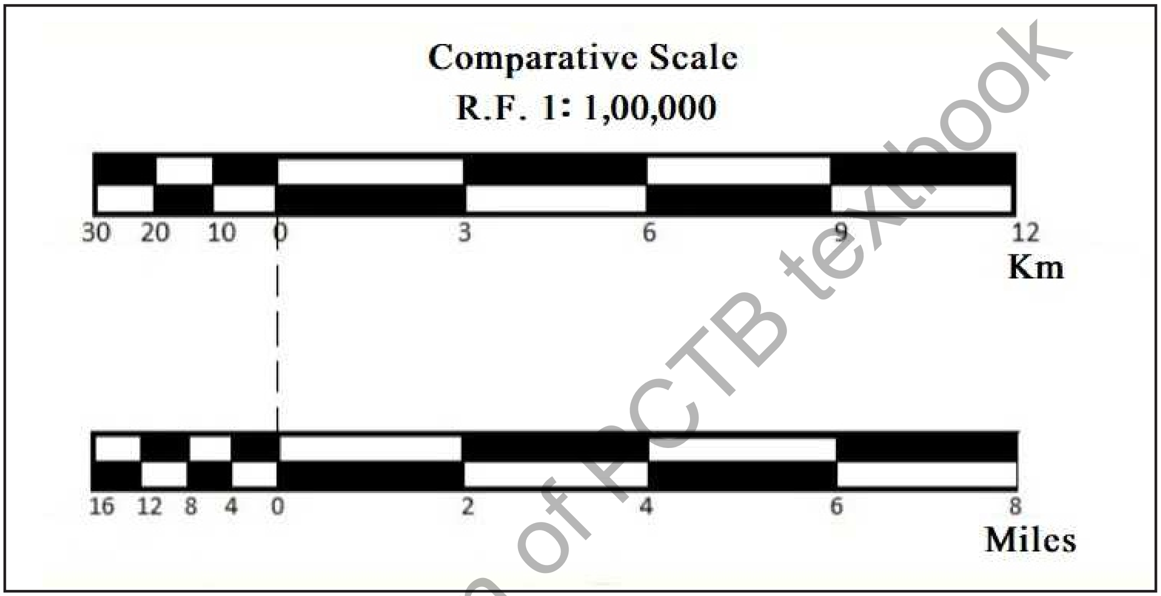
سوال3:   ایک نقشے کے لیے خطی پیمانہ یا سادہ پیمانہ بنائیے جس کی کسرِ اعتباری 1/50000 ہو اس پر میٹر کلومیٹر دکھائیں۔

سوال4:   ایک نقشے کے لیے فٹ کا سادہ پیمانہ بنائیے جس کی کسرِ اعتباری 1/480 ہو۔

Web version of PCTB textbook

تقابلی پیمانہ: (Comparative Scales)

دومختلف 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 تاکہ 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۔



Web version of PCTB textbook

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

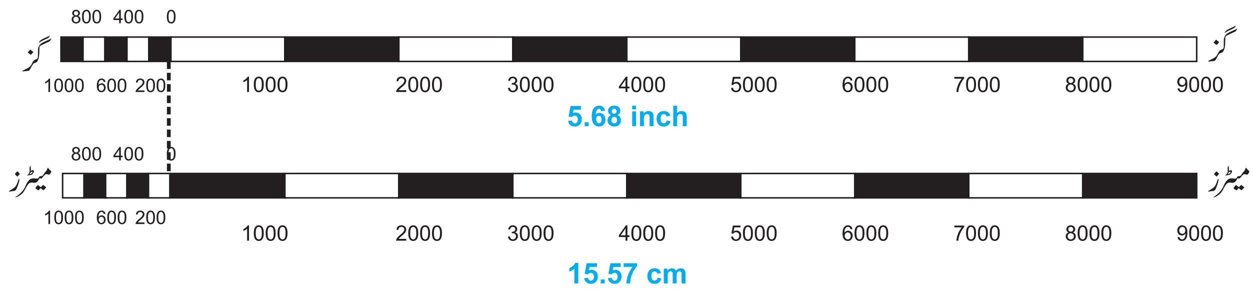
اس لیے 6 انچ 10560 = 6 × 1760 گز

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

1760 گز ظاہر ہوتے ہیں ایک انچ سے

اس لیے ایک گز ظاہر ہوگا 1/1760 انچ سے

لہٰذا 10,000 گز ظاہر ہوں گے 5.68 = 1 × 10,000/1760 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 633.6/× 10,000 = 15.57 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

Web version of PCTB textbook

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۔

Web version of PCTB textbook