BALHANS COLLEGE BIWAI

GEOGRAPHY RECORD BOOK

NAME ....

FATHER NAME.............................

CLASS ....

ROLL NO ....

Scanned with CamScanner

प्रश्न 1. निरूपक भिन्न 1/1,00,000 से एक सरल मापक की रचना कीजिए। मापक में 3 किमी 5 हेमी की दूरी पढ़िये।

हल- निरूपक भिन्न = 1/1,00,000

∵ मानचित्र पर 1 सेमी की दूरी = धरातल पर 1,00,000 सेमी

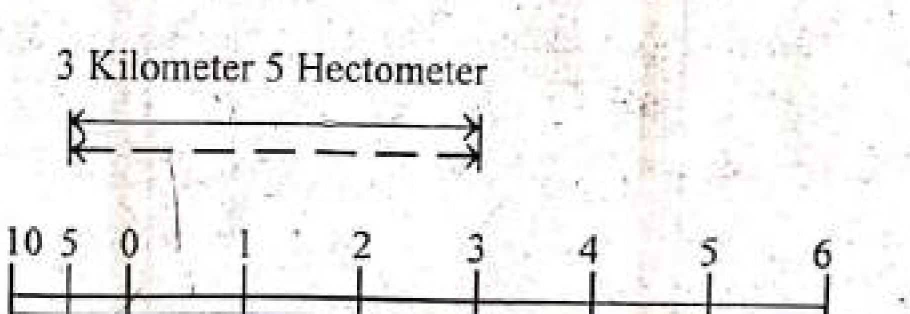
= 1 किमी

∴ मानचित्र पर 7 सेमी की दूरी = धरातल पर 7 × 1

= 7 किमी.

रचना विधि- 7 सेमी. लम्बी एक सरल रेखा खींचिये जो धरातल पर 7 किमी. की दूरी प्रदर्शित करेगी। इस रेखा को 7 समान भागों में विभाजित कीजिए तथा बायीं ओर के प्रथम भाग को पुनः 10 भागों में बाँटिये। इस प्रकार मापक का प्रत्येक बड़ा अथवा प्राथमिक भाग मानचित्र पर धरातल की 1 किमी. की दूरी प्रदर्शित करेगा तथा प्रत्येक छोटा अथवा गौण भाग धरातल की 1 हेमी. की दूरी दिखायेगा। प्राथमिक तथा गौण भागों के मिलन बिन्दु पर शून्य अंकित कीजिए। शून्य के दायीं ओर स्थित प्राथमिक भागों पर 1, 2, 3,.....,6 किमी तथा शून्य के बायीं ओर स्थित गौण भागों पर 1, 2, 3,......10 हेमी लिखिये। मापक के ऊपर एक सरल रेखा खींचिये जो शून्य के दायीं ओर तीसरे खाने से शून्य के बायीं ओर पाँचवें खाने तक फैली हो। यह सरल रेखा धरातल पर 3 किमी 5 हेमी को प्रदर्शित करेगी।

R. F. 1 : 1,00,000



चित्र

4 फर्लांग की दूरी सरल रेखा प्रदर्शित करता है। [चित्र (2)]

2 **प्रश्न 4. निरूपक भिन्न 1/3,16,800 पर एक सरल मापक बनाइये जिसमें 1 मील तक की दूरी पढ़ी जा सके।**

हल– निरूपक भिन्न 1/3,16,800 के अनुसार

∵ मानचित्र पर 1 इंच = धरातल पर 3,16,800 इंच

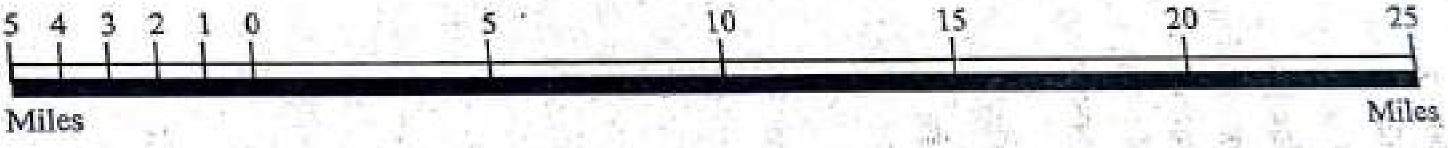
$$= \frac{3,16,800}{63,360} = 5 \text{ मील}$$

∴ मानचित्र पर 6 इंच की दूरी = 5 × 6 = 30 मील

रचना विधि– सरल मापक बनाने के लिए 6 इंच लम्बी एक सरल रेखा खींचते हैं तथा इसको 6 समान भागों में विभाजित किया। यह रेखा धरातल पर 30 मील को प्रदर्शित करती है अतः इसका प्रत्येक प्राथमिक भाग 5 मील की दूरी प्रदर्शित करता है। बायीं ओर के पहले भाग को 5 गौण भागों में विभाजित किया। प्रत्येक गौण भाग 1 मील की दूरी प्रदर्शित करेगा। मापक में गौण तथा प्राथमिक भागों के मिलान बिन्दु पर शून्य अंकित करते हैं। शून्य के दायीं ओर स्थित 5 प्राथमिक भागों पर क्रमशः 5, 10, 15, 20 तथा 25 लिखते हैं तथा शून्य के बायीं ओर के 5 गौण भागों पर क्रमशः 1, 2, 3, 4 तथा 5 लिखते हैं। मापक के दोनों सिरों पर मील लिखते हैं। [चित्र (3)]

Scanned with CamScanner

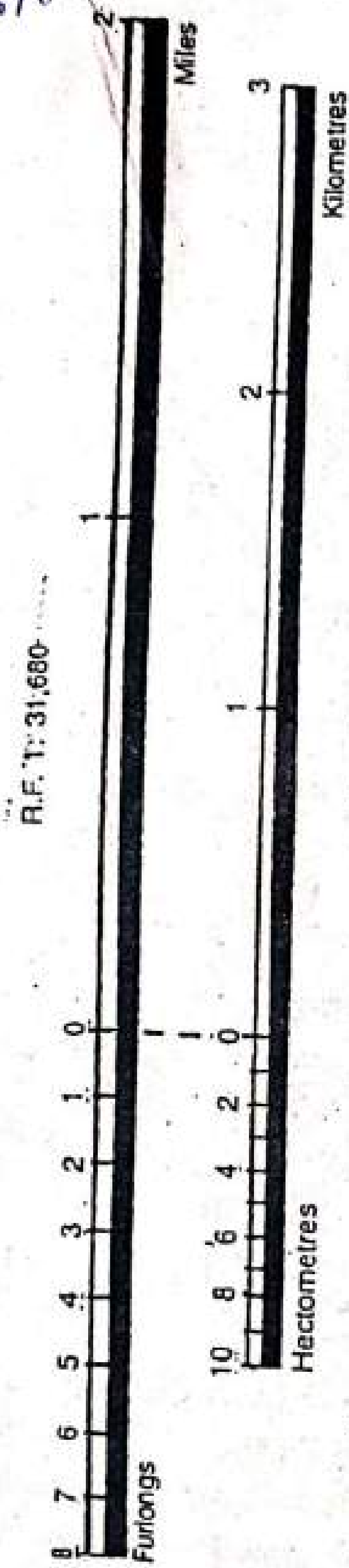
R. F. 1 : 3,16,800



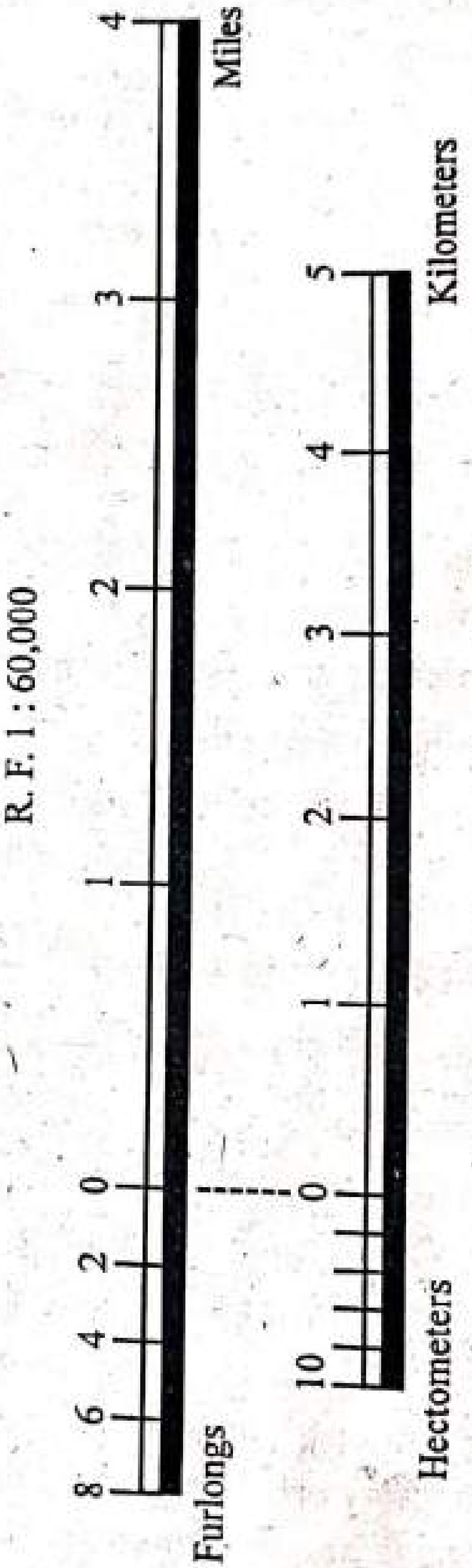
चित्र- 3

Scanned with CamScanner

निम्न भिन्न 1/10,000 पर का तुलनात्मक मापक की रचना कीजिए



चित्र-(6)



चित्र-(7)

Scanned with CamScanner

मील के लिए-

∵ मानचित्र की 1 इकाई = धरातल की 60,000 इकाई

∴ मानचित्र की 1 इंच = धरातल की 60,000 इंच

$$= \frac{60,000}{63,360} \text{ मील}$$

∴ मानचित्र की 5 इंच = धरातल की $\frac{60,000 \times 5}{63,360}$

= 4.7 मील

∴ 47/10 मील की दूरी प्रदर्शित की जाती है = 5 इंच लम्बी रेखा के द्वारा

∴ 5 मील की दूरी $= \frac{5 \times 10 \times 5}{47} = 5.3$ इंच

अत: 5.3 इंच लम्बी रेखा प्रदर्शित करती है 5 मील की दूरी को

किमी. के लिए-

∵ मानचित्र की 1 इकाई = धरातल की 60,000 इकाई

∴ मानचित्र पर 1 सेमी. = धरातल पर 60,000 सेमी.

$$= \frac{60,000}{1,00,000} \text{ किमी.}$$

∴ मानचित्र पर 10 सेमी. $= \frac{60,000 \times 10}{1,00,000} = 6$ किमी.

अत: 10 सेमी. रेखा प्रदर्शित करती है 6 किमी. की दूरी को।

रचना विधि- 5.3 इंच लम्बाई की एक रेखा खींचकर इसे 5 मुख्य भागों में बाँटते हैं जिससे प्रत्येक भाग 1 मील की दूरी दर्शाता है। इसी प्रकार मुख्य भाग को 4 उपभागों में बाँटने पर दो-दो फर्लांग की दूरी हेतु गौण भाग प्राप्त होते हैं। किलोमीटर के मापक की रचना हेतु हम सर्वप्रथम मील के मापक के शून्य की सीध में एक रेखा नीचे की ओर खींच देते हैं एवं सुविधा हेतु लगभग 1 सेमी. का अन्तर रखते हुए मील के मापक को प्रदर्शित करने वाली रेखा के समान्तर एक रेखा खींच देते हैं। चूँकि किमी. वाले मापक की रेखा की कुल लम्बाई 10 सेमी. है जो 6 किमी. की दूरी प्रदर्शित करती है अत: एक-एक किमी. लम्बाई के मुख्य भाग हेतु इस सम्पूर्ण रेखा के 6 भाग करते हैं जिससे प्रत्येक भाग की लम्बाई 1.66 सेमी. होगी। इस 1.66 सेमी. की दूरी को परकार में लेकर किमी. के मापक वाली रेखा पर एक भाग शून्य से बायीं ओर एवं पाँच भाग दाहिनी ओर अंकित कर देते हैं। गौण भागों के लिए बायीं ओर के मुख्य भाग को 5 उपभागों में बाँट देते हैं एवं इन पर

Scanned with CamScanner

हेक्टोमीटर में दूरियाँ अंकित कर देते हैं। इन दोनों मापकों की सहायता से न केवल मानचित्र पर मील या किमी. में दूरियाँ पढ़ी जा सकती हैं अपितु यह भी जाना जा सकता है कि 1 मील कितने किमी. के बराबर होता है। [चित्र (7)]

(iii) विकर्ण मापक (Diagonal Scale)- वह मापक जिसमें विकर्णों की सहायता से गौण भागों को और छोटे भागों में विभाजित कर दिया जाता है, उसे विकर्ण मापक कहा जाता है। सरल मापक के द्वारा दो मात्रकों, जैसे- मील-फर्लांग, किलोमीटर-हेक्टोमीटर आदि में दूरियाँ पढ़ी जाती हैं जबकि विकर्ण मापक में तीन मात्रकों जैसे, मील-फर्लांग-गज अथवा किलोमीटर-हेक्टोमीटर-डेकामीटर में दूरियाँ पढ़ी जा सकती हैं।

4, **प्रश्न 1. 1/40,000 निरूपक भिन्न पर बने किसी मानचित्र के लिये विकर्ण मापक की रचना कीजिए जिसमें 1 डेसी तक की दूरी पढ़ी जा सके।**

हल- निरूपक भिन्न के अनुसार

∵ मानचित्र पर 1 सेमी. की दूरी= धरातल पर 40,000 सेमी.

∴ मानचित्र पर 12 सेमी की दूरी= धरातल पर 12 × 40,000 सेमी.

$$= \frac{4,80,000}{1,00,000} \text{ किमी.} = 4.8 \text{ किमी}$$

4.8 की निकटतम पूर्णांक संख्या 5 है।

अब

∵ 4.8 किमी प्रदर्शित होते हैं = 12 सेमी से

$$5 \text{ किमी प्रदर्शित होंगे} = \frac{12 \times 5}{4.8} = 12.5 \text{ सेमी से}$$

रचना विधि- सर्वप्रथम 12.5 सेमी लम्बी रेखा को 5 समान भागों में विभाजित करते हैं। जिससे प्रत्येक भाग 1 किमी की दूरी प्रदर्शित करेगा। प्रथम भाग को 10 उपविभानों में बाँटने पर प्रत्येक उपविभाग 1 हेक्टोमीटर की दूरी प्रदर्शित करेगा। डेमी प्रदर्शित करने के लिये बायें सिरे पर बने लम्ब पर समान अन्तर पर 10 चिह्न लगाते हैं तथा इन चिन्हों से मापक की पूरी लम्बाई में समान्तर 10 रेखायें खींचते हैं। इन रेखाओं पर 1 से 10 तक की संख्याएँ लिखते हैं। चित्रानुसार विकर्ण रेखायें खींचते हैं। चित्र (1)

प्रश्न 2. 1/36 निरूपक भिन्न पर बने मानचित्र के लिये एक विकर्ण मापक बनाइये तथा मापक में 3 गज 2 फीट 5 इंच की दूरी अंकित कीजिए।

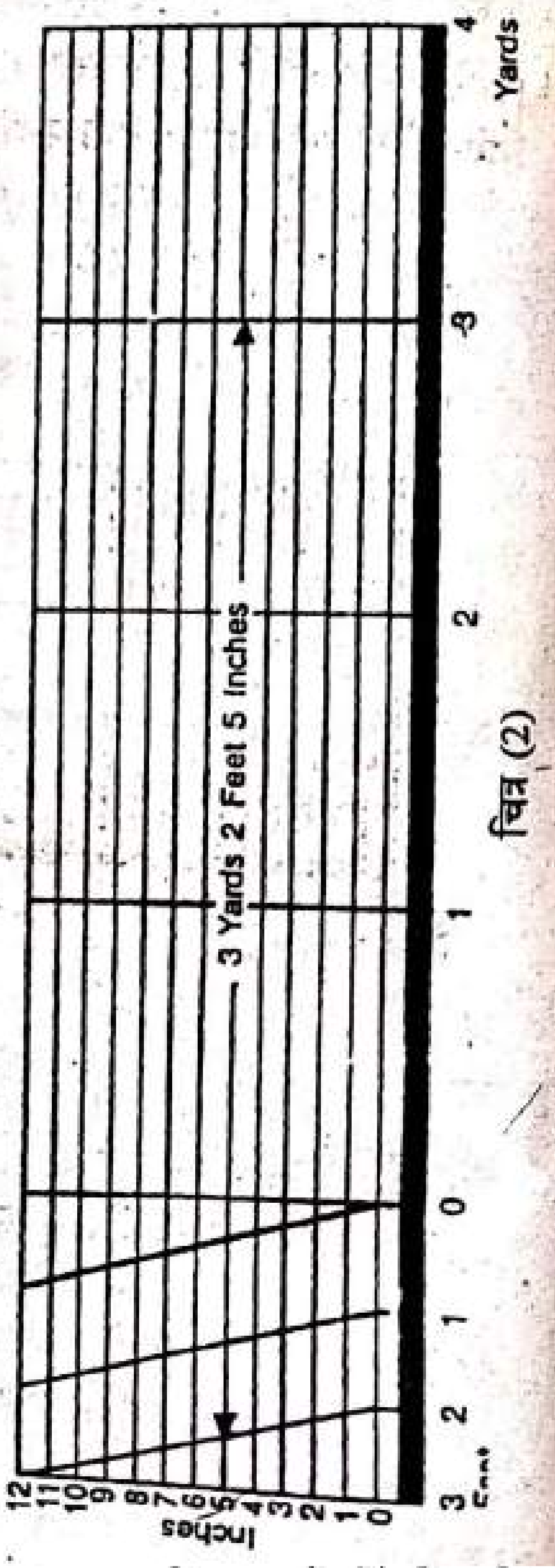
हल- ∵ मानचित्र पर 1 इंच की दूरी = धरातल पर 36 इंच = 1 गज

Scanned with CamScanner

∴ मानचित्र पर 5 इंच की दूरी = धरातल पर 5 गज

रचना विधि– सर्वप्रथम 5 इंच लम्बी सरल रेखा के 5 समान भाग करने पर प्रत्येक भाग 1 गज की दूरी प्रकट करता है। बायीं ओर के भाग को तीन उपविभागों में बाँटने पर प्रत्येक उपविभाग 1 फुट की दूरी प्रकट करता है। चूँकि 1 फुट में 12 इंच होते हैं अतः बायीं ओर के लम्ब पर 12 चिह्न लगाकर समान्तर रेखाएँ खींचते हैं। चित्रानुसार मापनी में विकर्ण खींच कर तथा तीर के चिह्नों द्वारा 3 गज 2 फीट 5 इंच की दूरी प्रदर्शित करते हैं। चित्र (2)

चित्र (1)



चित्र (2)

Scanned with CamScanner

5, प्रश्न 3. निरूपक भिन्न 1/40 पर एक विकर्ण मापक की रचना कीजिये जिस पर मीटर, डेसीमीटर तथा सेमी. में दूरियाँ पढ़ी जा सके।

हल- दी हुई निरूपक भिन्न के अनुसार

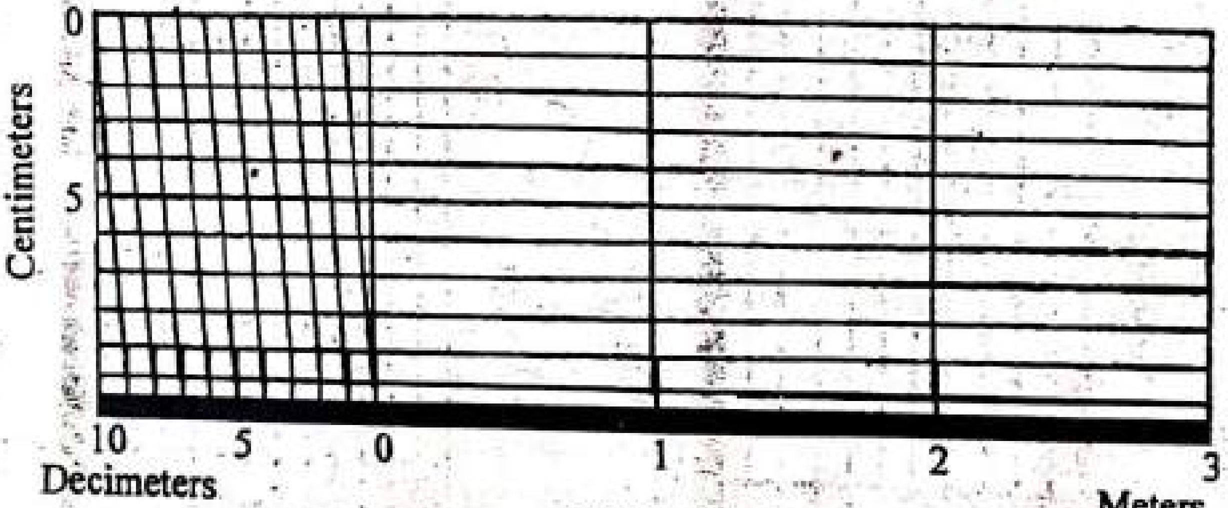
∵ मानचित्र की 1 इकाई = धरातल की 40 इकाई

∴ मानचित्र की 1 सेमी. = धरातल की 40 सेमी.

$$= \frac{40}{100} \text{ मी.}$$

∴ मानचित्र पर 10 सेमी. = धरातल पर $\frac{40 \times 10}{100} = 4$ मीटर

रचना विधि- अब 10 सेमी. की एक रेखा खींचते हैं जो धरातल की 4 मी. की दूरी प्रदर्शित करती है। इस रेखा को चार बराबर भागों में बाँटने पर एक-एक मीटर के मुख्य भाग प्राप्त होते हैं। अब बायीं ओर के मुख्य भाग को 10 भागों में बाँटने पर एक-एक डेसीमीटर के भाग प्राप्त होते हैं। तृतीय भागों को प्राप्त करने के लिए गौण भागों के सुदूर दाहिने एवं बायें किनारों पर एक-एक लम्ब खींचकर उसे परकार में कोई निश्चित दूरी लेकर एक-एक सेमी. के तृतीयक भागों हेतु 10 भागों में बाँट देते हैं। अन्त में कर्णों की सहायता से गौण भागों के छोटे आयतों को विभाजित कर देते हैं।



RF. 1 : 40

चित्र

(iv) **वर्नियर मापक (Vernier Scale)**- वर्नियर मापक में सामान्यतः दो मापक होते हैं। बड़े मापक को मुख्य या प्राथमिक मापक तथा छोटे मापक को वर्नियर मापक कहते हैं। मुख्य मापक स्थिर रहती है तथा वर्नियर मापक मुख्य मापक से इस प्रकार जुड़ा होता है कि वर्नियर मापक में अंशांकित किनारे को मुख्य मापक के अंशांकित किनारे के सहारे-सहारे आवश्यकतानुसार इधर-उधर खिसकाया जा सकता है। वर्नियर मापक में शून्य की स्थिति बताने के लिए सूचक

Scanned with CamScanner

6. **प्रश्न 1. एक वक्री वर्नियर मापक बनाइये जिसकी अल्पतमांक 1/25 इंच है। मापक में 5.16 इंच की दूरी प्रदर्शित कीजिए।**

हल- 6 इंच लम्बी रेखा को पहल 6 भागों में तथा फिर प्रत्येक भाग को 5 उपविभागों में बाँटने पर प्राथमिक मापनी के सबसे छोटे भाग अर्थात् P का मान 1/5 इंच के बराबर होगा।

सूत्र के अनुसार, $\text{अल्पतमांक} = \frac{1}{N} \times P$

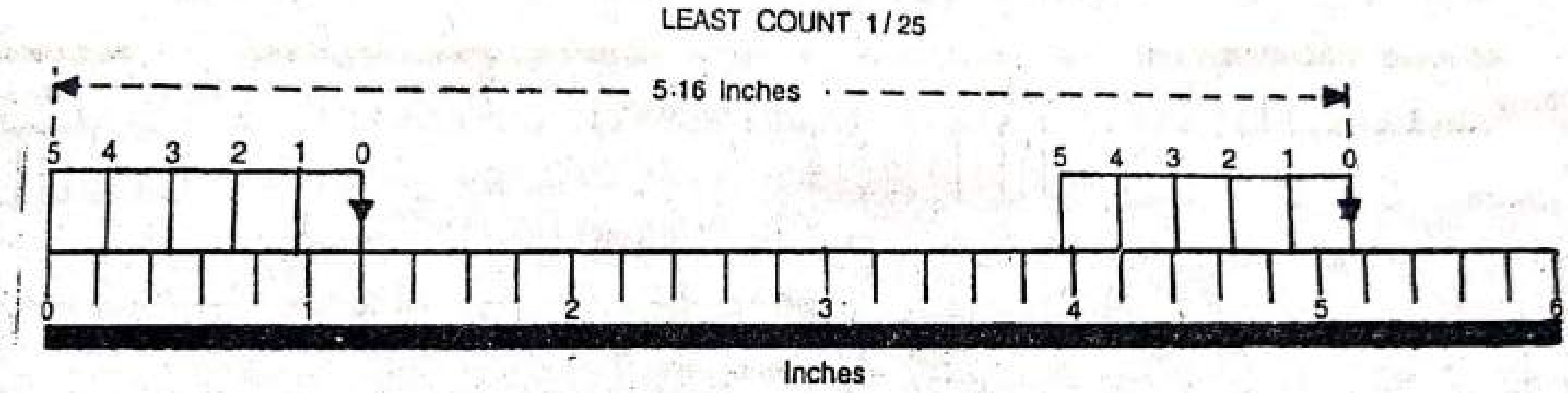
$$\frac{1}{25} = \frac{1}{N} \times \frac{1}{5} \quad \text{(मान रखने पर)}$$

$$5N = 25$$

$$N = 5$$

अब प्राथमिक मापनी के 5 + 1 अर्थात् 6 भागों की लम्बाई को वक्री वर्नियर के रूप में 5 भागों में विभाजित करके विपरीत दिशा में अंशांकित करते हैं तथा पहले बतलाई गई विधि के अनुसार 5.16 इंच की दूरी प्रदर्शित करते हैं। चित्र (1)

Scanned with CamScanner



चित्र (1)

Scanned with CamScanner

गतिशील वस्तु कितने समय में कितनी दूरी तय कर लेती है।

7, **प्रश्न 1. 1 मील प्रतिघंटा की गति से चल रही किसी फुटबाल टीम के लिए समय व दूरी का तुलनात्मक मापक बनाइये जबकि मानचित्र की निरूपक भिन्न 1/63,360 है। मापक में टीम के द्वारा 4 घंटे 15 मिनट में तय की जाने वाली दूरी प्रदर्शित कीजिये।**

हल- ∵ मानचित्र पर 1 इंच की दूरी = धरातल पर 63,360 इंच = 1 मील

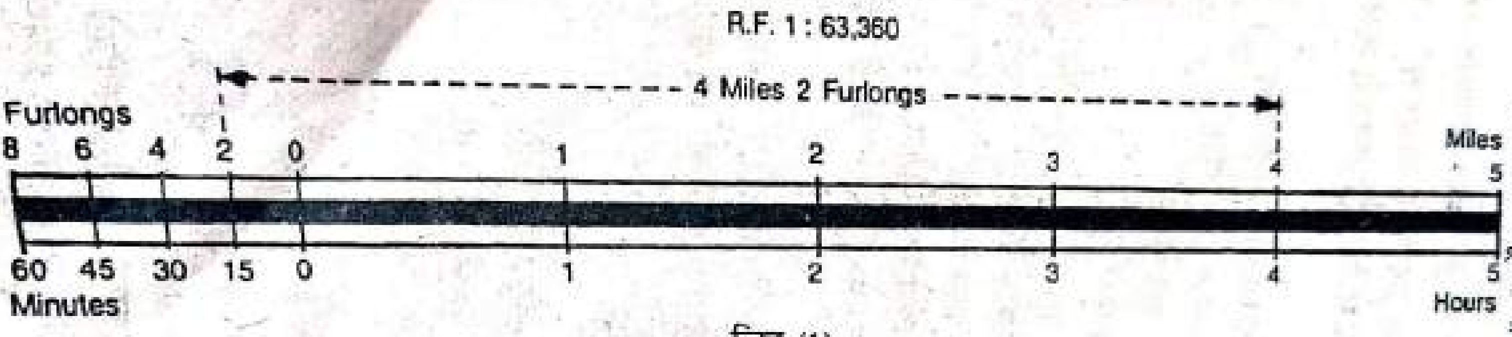
∴ मानचित्र पर 6 इंच की दूरी = धरातल पर 6 मील

अब ∵ 1 मील की दूरी तय होती है = 1 घण्टे में

∴ 6 मील की दूरी तय होगी = 6 घण्टे में

रचना विधि- सर्वप्रथम एक 6 इंच लम्बी रेखा खींचते हैं जो 6 मील की दूरी या 6 घण्टे का समय प्रदर्शित करती है। इस रेखा के 6 समान भाग करने पर प्रत्येक भाग एक मील की दूरी अथवा 1 घन्टे का समय दर्शाता है। प्रथम भाग के चार उपभाग करने पर प्रत्येक गौण भाग फर्लांग की दूरी अथवा 15 मिनट का समय दर्शाता है। मापक में चार घण्टे 15 मिनट का समय दिखाने वाले भागों के मध्य सरल रेखा खींचते हैं तथा इस रेखा द्वारा प्रदर्शित दूरी लिखते हैं। चित्र (1)

Scanned with CamScanner

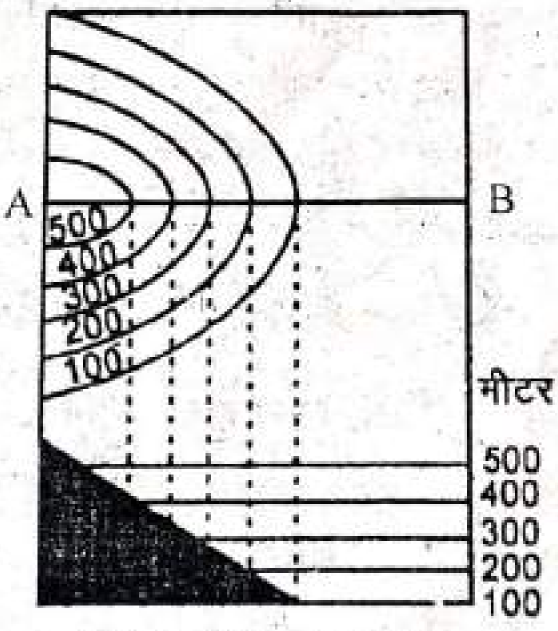


चित्र (1)

Scanned with CamScanner

8, प्रश्न 2. समोच्च रेखाओं के द्वारा निम्न उच्चावच लक्षणों को निरूपित कीजिए।

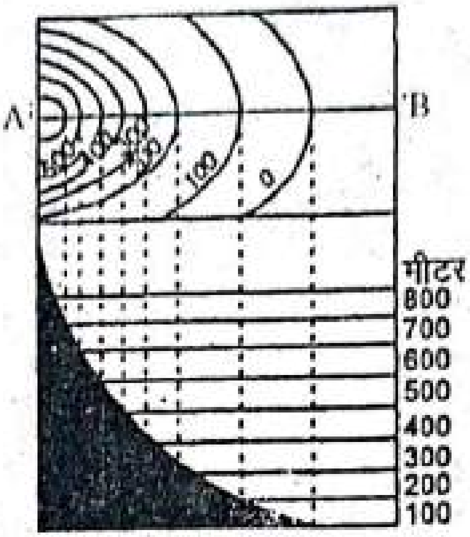
उत्तर- (i) **समरूप ढ़ाल** (Even slope)- इसे समान ढ़ाल भी कहते हैं। इसमें समोच्च रेखायें बराबर दूरी पर बनायी जाती हैं।



चित्र- समरूप ढ़ाल

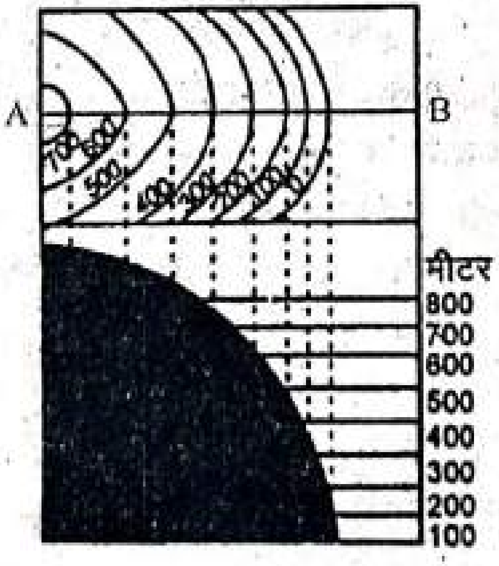
Scanned with CamScanner

(ii) नतोदर ढ़ाल (Concave slope)- यह ढ़ाल भीतर की ओर झुका हुआ होता है। इसमें ऊपर की तरफ तीव्र और नीचे की ओर मन्द ढ़ाल होता है। इसे तल ढ़ाल भी कहते हैं। इसके लिए समोच्च रेखायें पहले पास-पास फिर दूर-दूर बनायी जाती हैं।



चित्र- नतोदर ढ़ाल

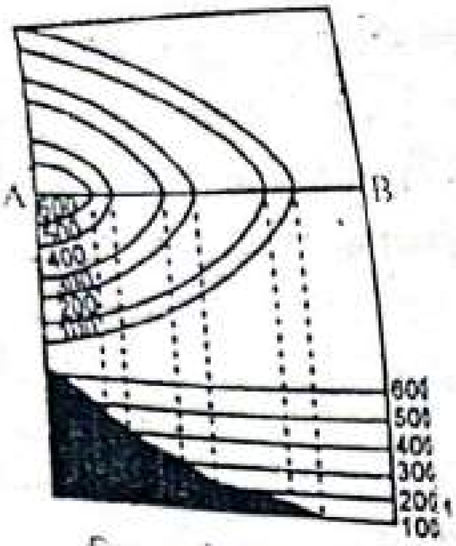
(iii) उन्नतोदर ढ़ाल (Convex slope)- जब ढ़ाल का क्रम नतोदर का ठीक विलोम हो अर्थात् शिखर के पास धीमा ढ़ाल होने से समोच्च रेखाएँ दूर-दूर एवं पर्वत पद या निचले भाग के निकट तेज ढ़ाल होने से समोच्च रेखाएँ पास-पास खींची जायें तो ऐसे ढ़ाल को उन्नतोदर ढ़ाल कहेंगे।



चित्र- उन्नतोदर ढ़ाल

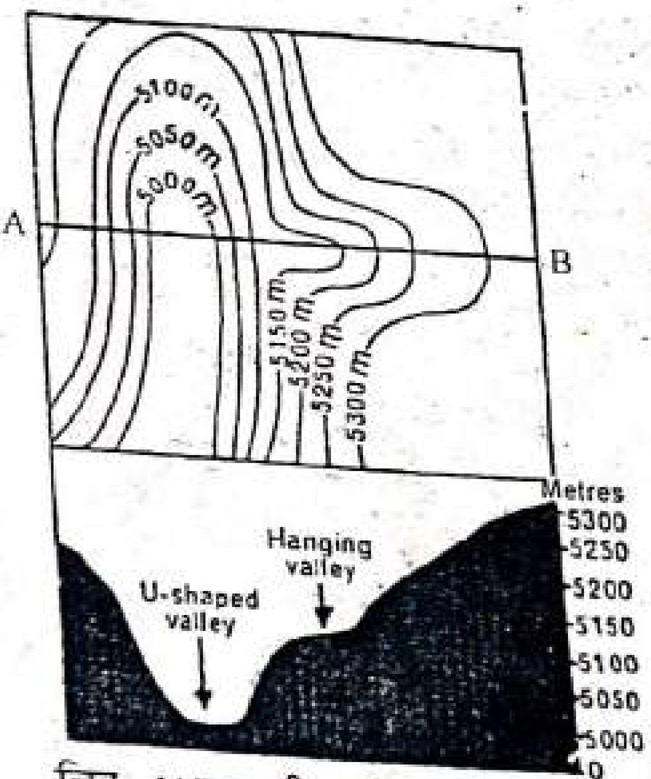
(iv) सीढ़ीदार ढ़ाल (Terraced slope)- ऐसे ढ़ाल में थोड़ी-थोड़ी दूरी पर सीढ़ियों की भाँति प्रवणता बढ़ने से समोच्च रेखाएँ बीच-बीच में पास-पास आ जाती हैं। नदी व हिमानी की घाटी में ऐसा ढाल मिलता है।

Scanned with CamScanner



चित्र- सीढ़ीदार ढ़ाल

(v) U रूप की घाटी (U-shaped valley)- हिमनद (glacier) के द्वारा निर्मित घाटी को U-रूप की घाटी कहते हैं क्योंकि इसकी आकृति अंग्रेजी भाषा के 'U' अक्षर से मिलती-जुलती होती है। हिमनदीय घाटी के पार्श्व खड़े एवं तली चौड़ी तथा सपाट होती है। इन घाटियों को दिखलाने के लिये उल्टे 'U' के आकार में समोच्च रेखाएँ खींची जाती हैं।



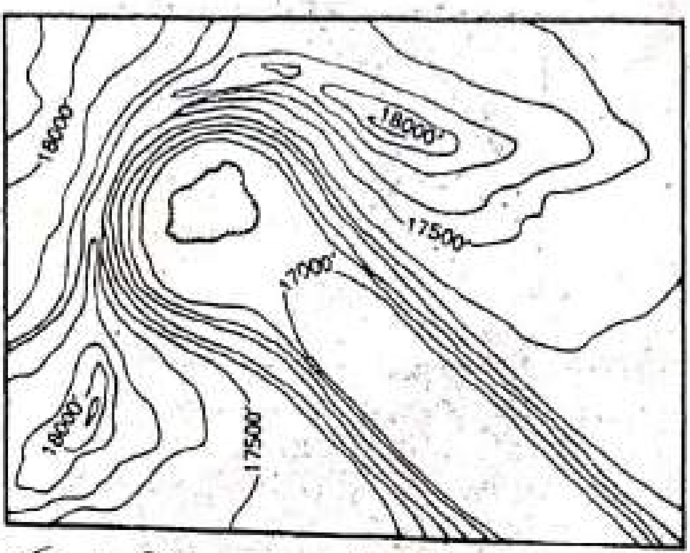
चित्र- U रूप की घाटी एवं निलंबी घाटी

(vi) निलंबी घाटी (Hanging Valley)- मुख्य हिमनद में सहायक हिमनद की अपेक्षा बर्फ की मात्रा अधिक होती है, अत: अपरदन के द्वारा सहायक हिमनद की तुलना में मुख्य हिमनद अपनी घाटी को अधिक गहरा बना लेता है और सहायक हिमनद का बर्फ या जल, प्रताप के रूप में मुख्य हिमनद में गिरने लगता है। सहायक हिमनद की

Scanned with CamScanner

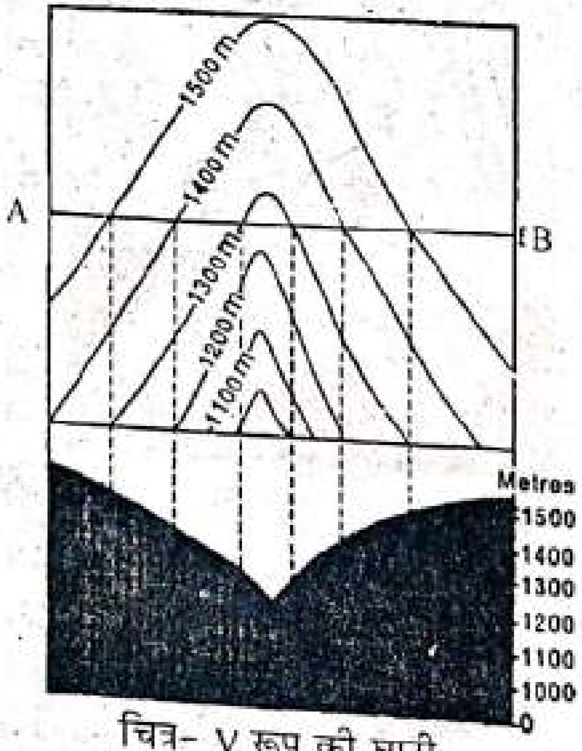
ऐसी घाटियों को निलंबी घाटी कहते हैं। चित्र में एक निलंबी घाटी दिखलाई गई है।

(vii) सर्क या हिमज गव्हर (Cirque)– यह एक दैत्याकार या विशाल कुर्सीनुमा आकार होता है जिसके तीन ओर पृष्ठ एवं पार्श्व भाग में तेज ढाल होता है। अत: इस भाग की समोच्च रेखाएँ प्राय: वृत्ताकार होती हैं। यह रेखाएँ पास-पास होती हैं। आगे के भाग की ओर 'U' आकार की घाटी होती है।



चित्र- सर्क या हिमज गव्हर

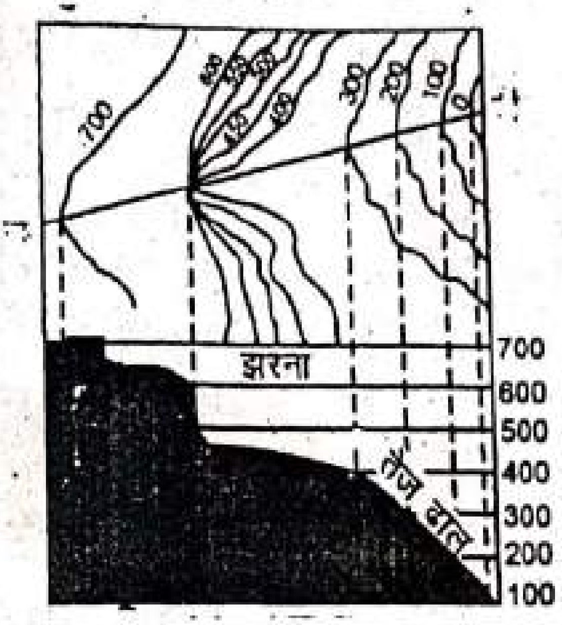
(viii) V रूप की घाटी (V-shaped valley)- दो कटकों अथवा पहाड़ियों के मध्य स्थित लम्बा गर्त जिसकी तली में प्राय: कोई नदी बहती है, घाटी कहलाता है। नदी घाटी की समोच्च रेखाएँ अंग्रेजी के उल्टे 'V' अक्षर के समान आकृति वाली होती हैं। इस अक्षर की भुजाएँ नीचे भागों की ओर तथा भुजाओं का मिलन बिन्दु ऊँचे भागों की ओर को होता है।



चित्र- V रूप की घाटी

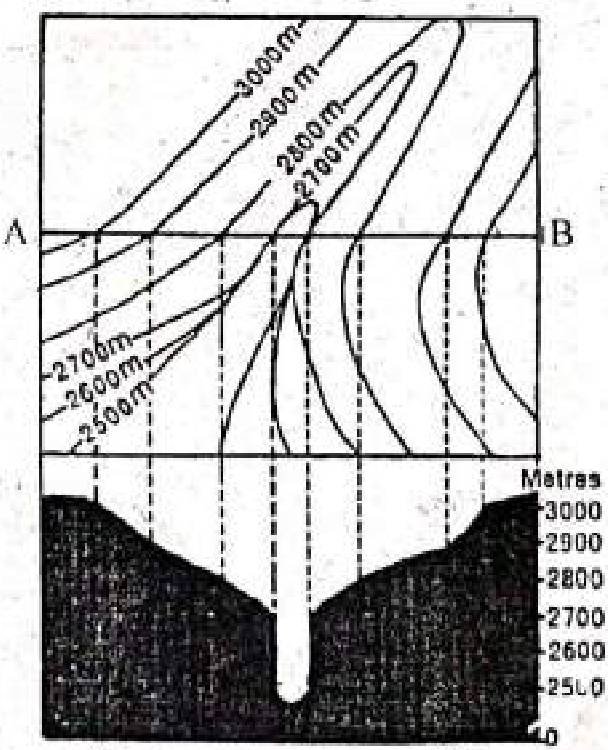
Scanned with CamScanner

(ix) जल प्रपात (Waterfall)- पर्वतीय भाग में जब नदी का जल लम्बवत ढ़ाल पर बहुत नीचे गिरता है तो उसे जल-प्रपात कहते हैं। जल के ऊँचाई से नीचे गिरने को जल-प्रपात या झरना कहते हैं। इसकी समोच्च रेखा एक ही स्थान पर आकर संयुक्त प्रतीत होती है किन्तु उनके संख्यात्मक नाम में एक क्रम में बढ़ोतरी होती जाती है।



चित्र- जल प्रपात

(x) महाखड्ड या गॉर्ज (Gorge)- किसी नदी की खड़े पार्श्ववाली गहरी तथा संकीर्ण घाटी को महाखड्ड या गॉर्ज कहते हैं। जिस स्थान पर नदी किसी महाखड्ड में बहती है, उस स्थान पर नदी के दोनों ओर स्थित महाखड्ड भित्तियों (gorge walls) की समोच्च रेखाओं को एक-दूसरे के बहुत समीप अथवा मिलाकर बनाते हैं।



चित्र- महाखड्ड या गॉर्ज

Scanned with CamScanner

सम्भव है।

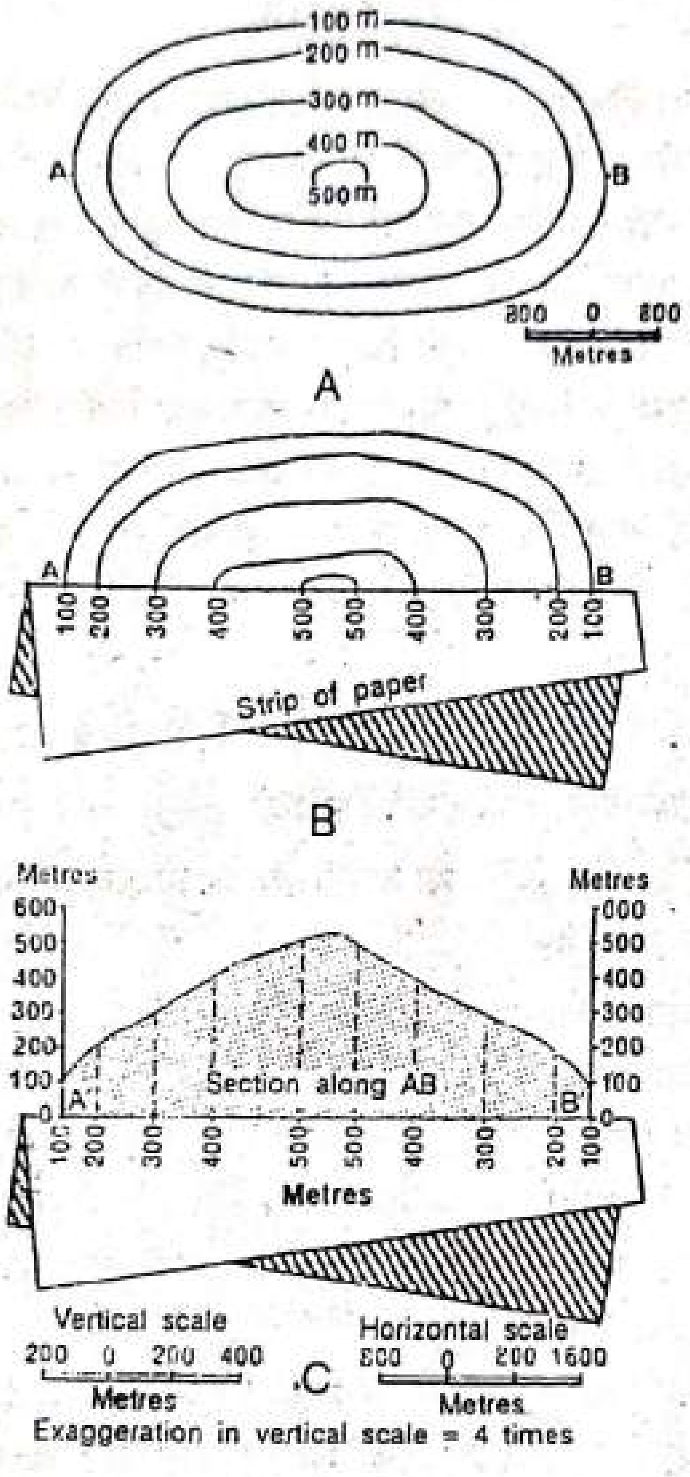
9, **प्रश्न 1. परिच्छेदिका बनाने की विधियों की विवेचना कीजिए।**

हल- **परिच्छेदिका बनाने की विधियाँ** (Methods of Drawing a Profile)-

प्रथम विधि- इस विधि का प्रयोग किसी भी प्रकार की काट रेखा होने की स्थिति में किया जाता है।

रचना- माना किसी समोच्च रेखी मानचित्र पर A तथा B कोई दो बिन्दु हैं, जिनके मध्य धरातल की परिच्छेदिका बनानी है (चित्र A)। A तथा B बिन्दुओं को सरल रेखा द्वारा मिलाइये तथा किसी सीधे किनारे वाली कागज की पट्टी अथवा ग्राफ पेपर को AB रेखा के सहारे रखिये। अब कागज़ की पट्टी पर पेन्सिल से सावधानीपूर्वक A तथा B बिन्दुओं सहित उन सभी बिन्दुओं की स्थितियाँ अंकित कीजिये जहाँ A तथा B बिन्दुओं के बीच की समोच्च रेखाएँ पट्टी को स्पर्श करती हो। प्रत्येक चिह्न पर सम्बन्धित समोच्च रेखा की ऊँचाई लिखिये (चित्र B)। अब किसी अन्य कागज़ पर AB के बराबर कोई सरल रेखा A'B' खींचिये और इस रेखा पर पट्टी में अंकित बिन्दुओं को सावधानीपूर्वक स्थानान्तरित कीजिये तथा प्रत्येक बिन्दु पर किसी मानी गई ऊर्ध्वाधर मापक के अनुसार उस पर लिखी ऊँचाई के बराबर लम्ब उठाइये। इन लम्ब रेखाओं के शीर्ष बिन्दुओं को मिलाते हुए निष्कोण वक्र (smooth curve) खींचिये। यह वक्र मानचित्र पर A तथा B बिन्दुओं के मध्य धरातल की परिच्छेदिका को प्रकट करेगा। (चित्र C)।

Scanned with CamScanner



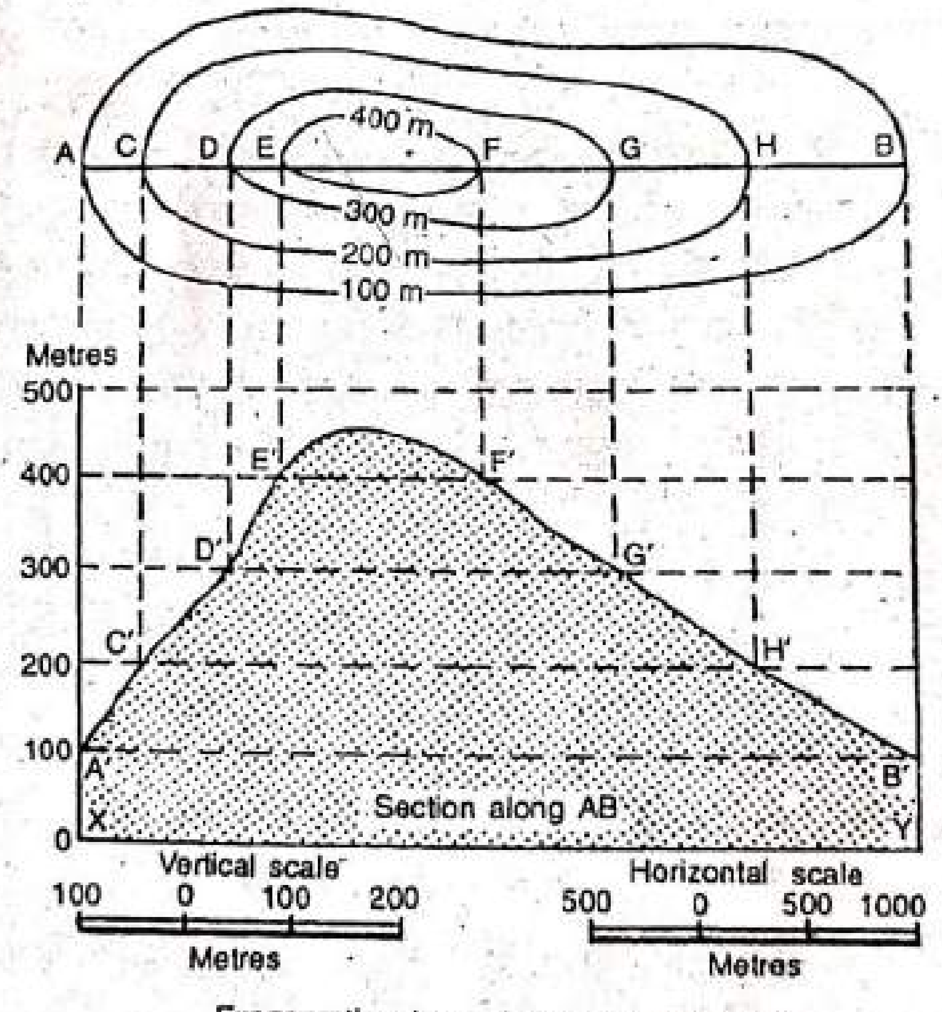
चित्र

द्वितीय विधि– इस विधि का प्रयोग केवल उसी स्थिति में करना चाहिए जब काट रेखा पूर्णतः क्षैतिज हो।

रचना– माना समोच्च रेखी मानचित्र पर स्थित किन्हीं दो बिन्दुओं A तथा B के मध्य धरातल की परिच्छेदिका खींचनी है। A तथा B बिन्दुओं को मिलाते हुए एक सरल रेखा खींचिये जो इन विन्दुओं के मध्य स्थित समोच्च रेखाओं को C, D, E, F,

Scanned with CamScanner

G तथा H बिन्दुओं पर काटती है (चित्र)। A तथा B बिन्दुओं से मानचित्र के नीचे की ओर समान लम्बाई वाले क्रमशः AX तथा BY लम्ब खींचिये। X तथा Y को मिलाइये। XY सरल रेखा परिच्छेदिका की आधार रेखा होगी। यह रेखा AB काट रेखा के बराबर होगी तथा समुद्र तल को प्रकट करेगी। अब X तथा Y का मान शून्य मानते हुए XA तथा YB लम्ब रेखाओं पर किसी मापनी के अनुसार ऊँचाइयों के चिह्न लगाइये। इन चिह्नों के मानों का अन्तर समोच्च रेखान्तराल के मान के बराबर होना चाहिए। प्रत्येक चिह्न से XY के समान्तर रेखाएं खींचिये। ये समान्तर रेखाएँ समुद्र तल से भिन्न-भिन्न ऊँचाइयों को प्रकट करेंगी। अब चित्र के अनुसार A, C, D, E, F, G, H तथा B बिन्दुओं से सम्बन्धित ऊँचाई प्रदर्शित करने वाली समान्तर रेखा तक क्रमशः AA′, CC′, DD′, EE′, FF′, GG′, HH′ तथा BB′ लम्ब खींचिये। A′, C′, D′, E′, F′, F′, H तथा B′ बिन्दुओं से होकर जाने वाला निष्कोण वक्र अभीष्ट परिच्छेदिका होगी।



Exaggeration in vertical scale = 5 times.

चित्र

प्रश्न 2. विभिन्न प्रकार की परिच्छेदिकाओं की विवेचना कीजिए।

हल- परिच्छेदिकाओं के प्रकार (Kinds of Profiles)- किसी स्थल रूप में

Scanned with CamScanner

स्थान-स्थान पर होने वाले ढ़ाल के परिवर्तनों को केवल एक परिच्छेदिका द्वारा स्पष्ट नहीं किया जा सकता है। अत: ढ़ाल परिवर्तन के समुचित निरूपण के लिए उस स्थल रूप के समोच्च रेखी मानचित्र पर समान दूरी के अन्तर पर कुछ सरल एवं परस्पर समान्तर रेखाएँ खींचकर प्रत्येक रेखा के अनुसार भिन्न-भिन्न परिच्छेदिकाएँ बनायी जाती हैं। परिच्छेदिकाओं के विभिन्न प्रकार निम्न हैं-

(i) संक्रम परिच्छेदिका

(ii) अध्यारोपित परिच्छेदिका

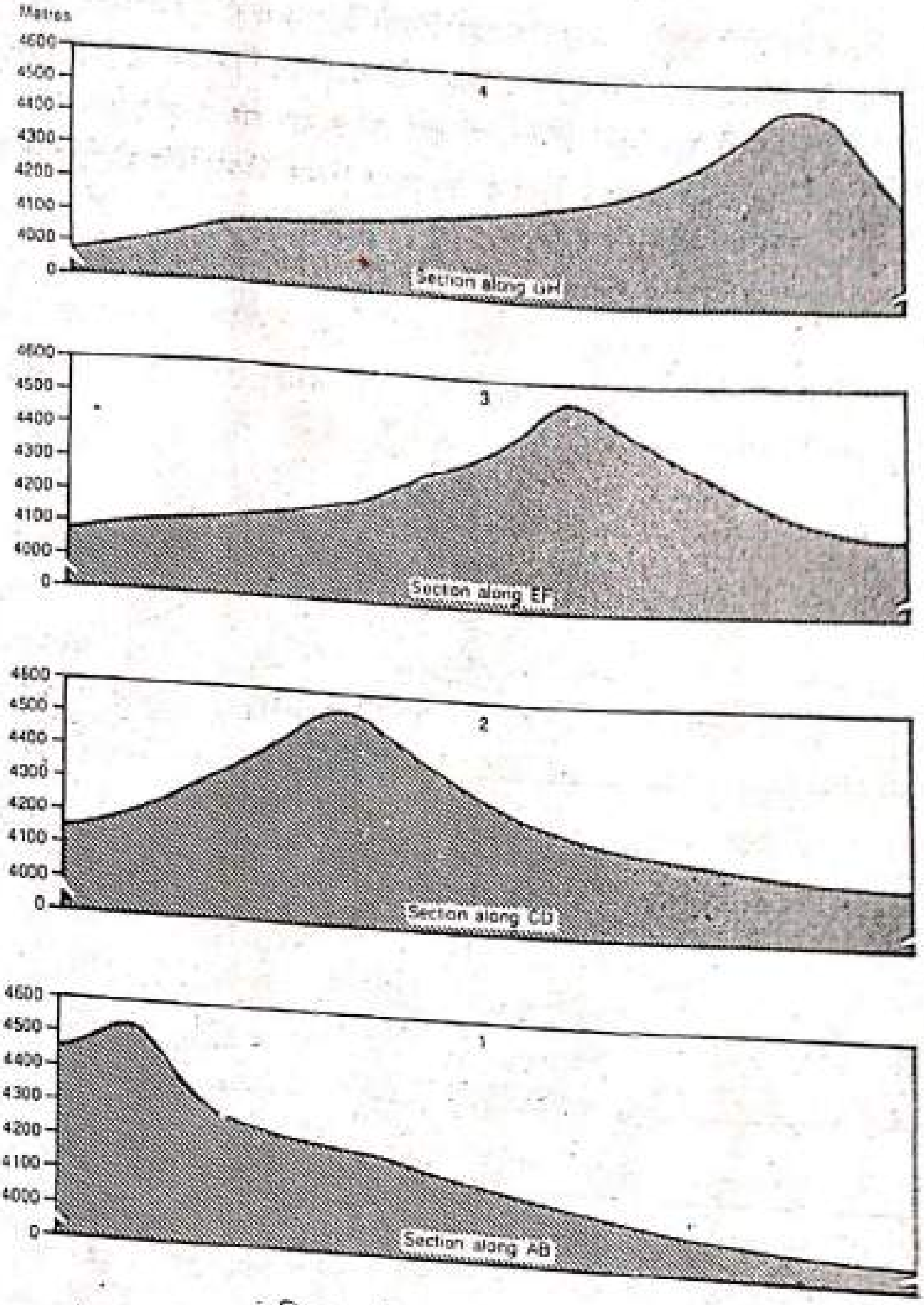
(iii) प्रक्षिप्त परिच्छेदिका

(iv) मिश्र परिच्छेदिका

(i) संक्रम परिच्छेदिका (Serial Profiles)- इन्हें समानान्तर रेखाओं के सहारे पार्श्विकाएँ खींचना (Drawing of Profiles along parallel lines) भी कहते हैं। इसमें किसी भी भू-पत्रक या चाहे गये क्षेत्र के समोच्च मानचित्र, आदि को चुना जाता है। ऐसे क्षेत्र में समोच्च रेखाएँ, स्थानांकित ऊँचाइयाँ (Spot height) और मापनी अंकित होना चाहिए। ऐसे मानचित्र के समोच्च स्वरूप का सावधानी से अध्ययन कर उसके धरातलीय लक्षणों के अनुसार पूर्व-पश्चिम दिशा में प्रारम्भ से अन्त तक समानान्तर रेखाएँ खींच दी जाती हैं। यह समानान्तर रेखाएँ समान दूरी पर खींची जायें यह आवश्यक नहीं है। यदि सरल मैदानी भाग है तो रेखाएँ दूर-दूर एवं ऊबड़-खाबड़, पर्वतीय एवं जटिल भागों में आवश्यकतानुसार अधिक निकट से ऐसी समानान्तर रेखाएँ खींची जा सकती हैं। अत: समोच्च मानचित्र के लक्षणों के आधार पर ही इन रेखाओं के सहारे पार्श्विकाएँ खींची जाती हैं।

पार्श्विकाओं को सर्वप्रथम सुविधा के लिए क्षेत्र के धरातलीय मानचित्र या समोच्च रेखाचित्र पर अनुरेखन कागज (Tracing paper) रखकर खींच लेते हैं। बाद में इन्हें बड़ी शीट पर पुन: खींच लिया जाता है। ऐसी पार्श्विकाएँ खींचने के साथ ही प्रत्येक ऐसी रेखा, जिनके कि सहारे इन्हें खींचा गया है, की क्रम-संख्या निश्चित कर इन्हें भी तदनुसार शीट पर बनाकर पार्श्विकाओं के साथ अंकित कर देते हैं। इससे प्रत्येक पार्श्विका का धरातल सम्बन्धित समोच्च मानचित्र या भू-पत्रक से सन्दर्भित बना रहता है। अत: ऐसी पार्श्विकाएँ प्रमाणिक मानी जानी चाहिए। ऐसे सभी मानचित्रों का सन्दर्भ भी नीचे अंकित कर दिया जाना चाहिए। यहाँ इसी विधि से चित्र में संक्रम पार्श्विकाएँ खींची गयी हैं। इनसे आसानी से सम्बन्धित धरातल की प्रकृति को समझने में ढ़ाल विश्लेषण में एवं उस क्षेत्र में अन्तर्दृश्यता (Intervisibility) के स्वरूप को आसानी से समझा जा सकता है। ऐसी पार्श्विकाओं की सहायता से एवं अनुभव के आधार पर सम्बन्धित क्षेत्र के स्थूल आरेख (Block diagrams) भी खींचे जाते हैं।

Scanned with CamScanner



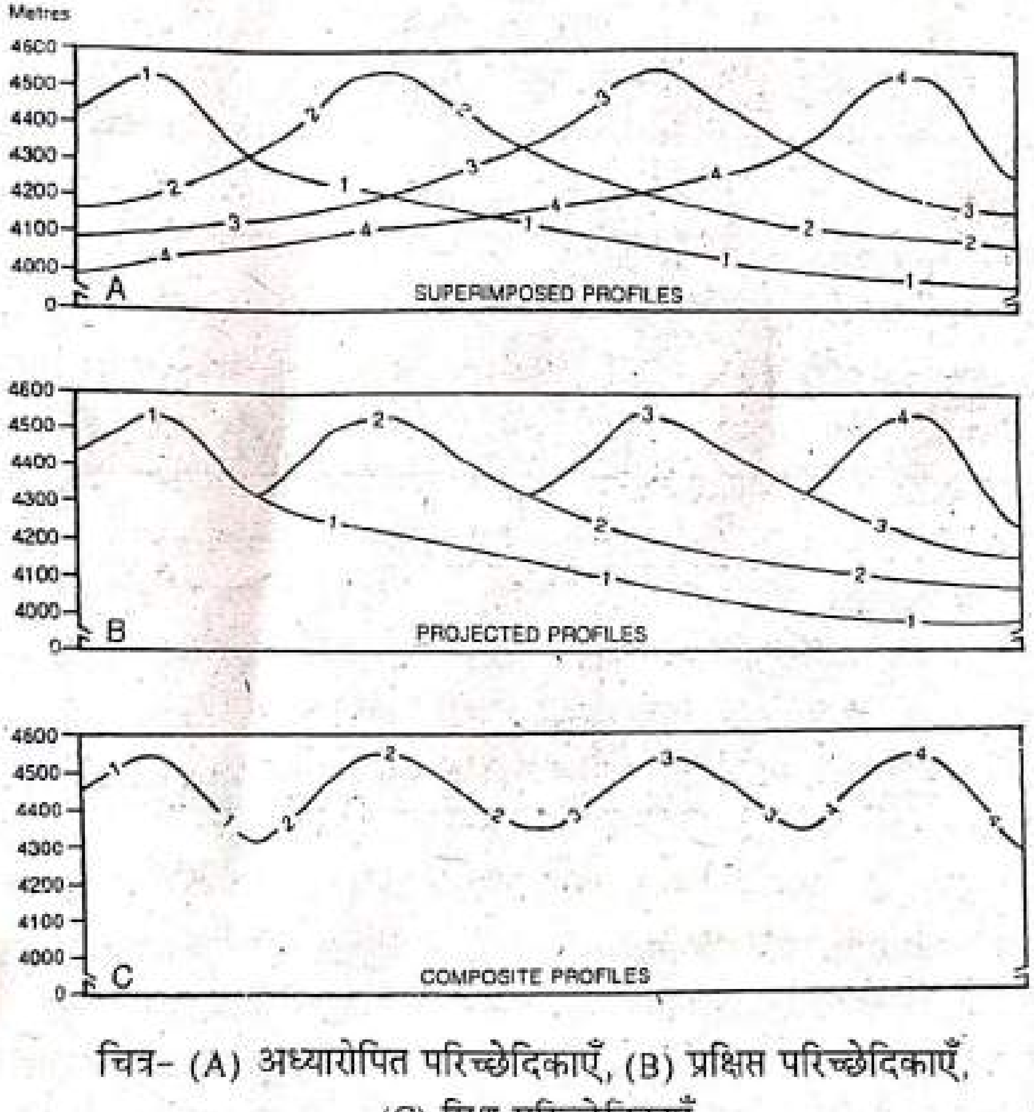
चित्र– संक्रम परिच्छेदिका

(ii) अध्यारोपित परिच्छेदिका (Super Imposed Profiles)– यदि समोच्च रेखो मानचित्र पर विभिन्न सरल रेखाओं के अनुसार प्राप्त परिच्छेदिकाओं को अलग-अलग बनाने के बजाय किसी चौखटे में एक ही आधार रेखा पर खींच दिया जाये तो ये परिच्छेदिकाएँ अध्यारोपित कही जायेंगी। चित्र (A) में संक्रम परिच्छेदिकाओं को अध्यारोपित परिच्छेदिकाओं के रूप में दिखलाया गया है तथा पहचान के लिये प्रत्येक परिच्छेदिका पर उसका क्रमांक लिख दिया गया है।

(iii) प्रक्षिप्त परिच्छेदिका (Projected Profiles)– प्रक्षिप्त परिच्छेदिकाएँ बनाने

Scanned with CamScanner

के लिये सबसे पहले अध्यारोपित परिच्छेदिकाएँ खींची जाती हैं और उसके पश्चात् अध्यारोपित परिच्छेदिकाओं में प्रत्येक परिच्छेदिका के दिखलाई न देने वाले निचले भाग मिटा दिये जाते हैं। दूसरे शब्दों में, प्रक्षिप्त परिच्छेदिकाओं में किसी परिच्छेदिका के वे भाग, जो नीचे होने के कारण पहले खींची गई परिच्छेदिकाओं के पीछे छुप जाते हैं, नहीं बनाये जाते। उदाहरणार्थ, चित्र (B) में क्रमांक 1 की परिच्छेदिका को पूरा दिखलाया गया है तथा क्रमांक 2 की परिच्छेदिका के उन भागों को छोड़ दिया गया है जो क्रमांक 1 की परिच्छेदिका से नीचे हैं। इसी प्रकार तीसरे व चौथे क्रमांक वाली परिच्छेदिकाओं के क्रमशः पहली व दूसरी तथा पहली, दूसरी तथा तीसरी परिच्छेदिकाओं से नीचे भागों को छोड़ दिया गया है।



चित्र- (A) अध्यारोपित परिच्छेदिकाएँ, (B) प्रक्षिप्त परिच्छेदिकाएँ, (C) मिश्र परिच्छेदिकाएँ

(iv) **मिश्र परिच्छेदिका** (Composite Profile)- मिश्र परिच्छेदिकाओं के द्वारा किसी स्थल रूप की क्षितिज रेखा (sky line) दिखलाई जाती है। अत: इन परिच्छेदिकाओं को बनाने के लिये अध्यारोपित परिच्छेदिकाओं में सबसे ऊँचे भागों को दिखलाने वाली रेखा को छोड़कर परिच्छेदिकाओं के शेष भाग मिटा दिये जाते हैं। (चित्र C)।

Scanned with CamScanner

(v) अनुप्रस्थ परिच्छेदिका (Transverse Profile)- संक्षेप में नदी-घाटी के आर-पार घाटी की आकृति का स्वरूप ही उसकी अनुप्रस्थ पार्श्विका है, किन्तु अनुप्रस्थ पार्श्विका नदी की घाटी की अवस्था या धरातल परिवर्तन के साथ-साथ तेजी से स्वरूप बदलती रहती है। जब नदी पर्वतीय भाग में तेजी से कटाव करते हुए लटकते हुए पर्वत प्रक्षेपों (Over hanging Spurs) से होकर बहती है, तो वह लम्बवत् कटाव अधिक करती है। अतः जहाँ नदी की अनुप्रस्थ घाटी में समोच्च रेखा पास-पास होगी वहाँ गॉर्ज या लम्बी संकरी घाटी या केनियन भी बन सकती है। ऐसी घाटी की पार्श्विका का स्वरूप स्पष्टतः 'V' आकार का एवं तेज ढ़ाल युक्त होगा। अतः ऐसी पार्श्विका में गहरी व संकरी घाटी का चित्रण होगा। जबकि मैदानी भाग में ढ़ाल तेजी से कम हो जाता है एवं किनारों पर पर्वत शृंखलाएँ भी नहीं होतीं। यहाँ नदी-घाटी के दोनों ओर छाड़न झीलें एवं बाढ़ निर्मित मैदान भी पाये जाते हैं। अतः ऐसी पार्श्विका में नदी-घाटी पर्याप्त चौड़ी हो जाती है एवं किनारों की ओर ढ़ाल धीमा बना रहा है। अतः नदी-घाटी धीमे ढ़ाल वाले उल्टे महराब जैसी होती है, अतः उसकी पार्श्विका भी इसी भाँति होगी। अतः ऐसे भाग में नदी का मार्ग थोड़ा गहरा कटाव लिए स्थान को दर्शायेगा।

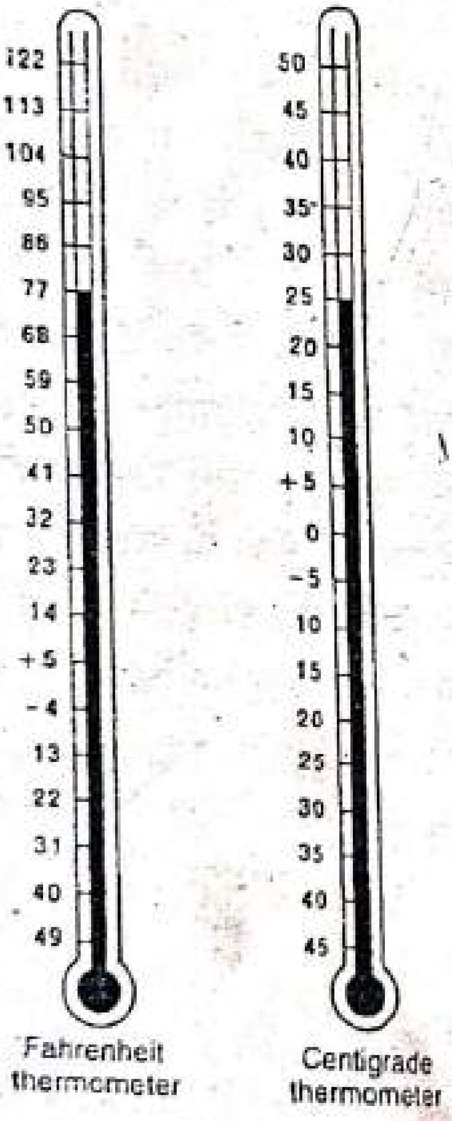
(vi) अनुदैर्ध्य परिच्छेदिका (Longitudinal Profile)- जब किसी नदी-घाटी में खड़े होकर उसके उद्‌गम या मुहाने के दिशा की ओर देखते हुए या स्थलाकृति मानचित्रों में नदी-घाटी के सहारे जाने पर जो सम्भावित ढ़ाल क्रम मिलता है वह नदी की अनुदैर्ध्य घाटी की पार्श्विका कहलाती है। इसमें सामान्यतः ढाल धीमा होने पर समोच्च रेखाएँ दूर-दूर होंगी, किन्तु झरना, झील एवं अन्य स्थानीय तेज ढालू भाग या पुनर्जीवन की दशा होने पर उसमें विसंगति भी पाई जायेगी। सामान्यतः मुहाने के निकट एवं मैदानी भाग में ढाल क्रम बहुत ही धीमा एवं समप्रायः रेखावत् होता है, किन्तु पर्वतपदीय भाग एवं पर्वतीय भाग में यह ढालक्रम तेजी से उद्‌गम की ओर बढ़ता जाता है। इस प्रकार अनुदैर्ध्य पार्श्विका की आकृति नतोदर ढाल के समान बन जाती है। इसमें विसंगतियाँ भी पर्वतीय भागों में ही सामान्यतः पाई जाती हैं। विशेष स्थिति में एवं लम्बे समय तक निरन्तर घाटी में बाधा रहित कटाव होने पर ही सन्तुलित अनुदैर्ध्य पार्श्विका का विकास हो सकता है।

Scanned with CamScanner

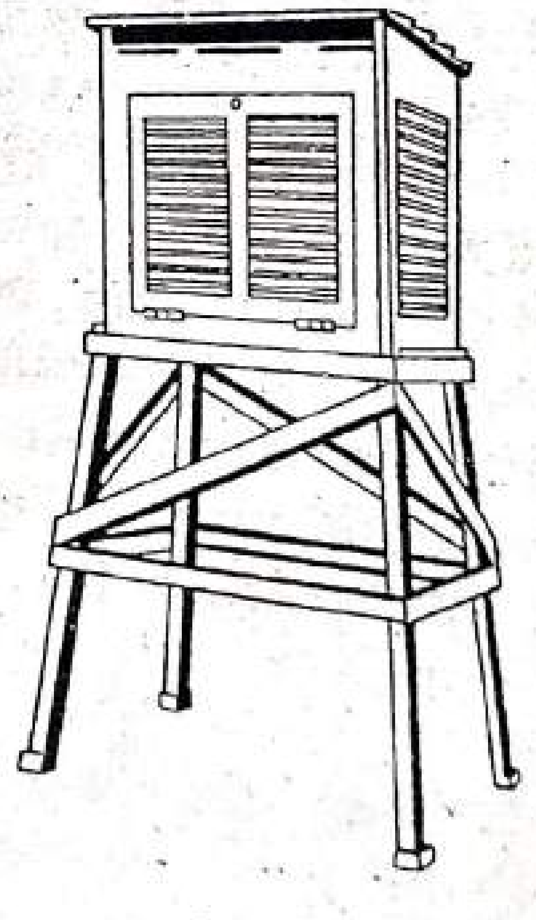
वार्षिक तापमान कहते है।

प्रश्न 1. विभिन्न तापमापी यन्त्रों की विवेचना कीजिए।

हल- 1. साधारण तापमापी (Simple Thermometer)- साधारण तापमापी या थर्मामीटर समान संछिद्र (bore) वाली बन्द कांच की पतली नली होती है जिसका एक सिरा गोलक (bulb) के रूप में होता है जिसमें पारा अथवा ऐल्कोहॉल भरा होता है। नली के सील करने से पूर्व उसकी समस्त हवा निकाल दी जाती है।



चित्र- फारेनहाइट तापमापी तथा सेन्टीग्रेड तापमापी



चित्र- स्टीवेन्सन स्क्रीन

Scanned with CamScanner

तापमान में वृद्धि से गोलक का पारा गर्म होकर नली में ऊपर की ओर चढ़ने लगता है तथा तापमान कम होने पर नीचे उतरने लगता है। नली में पारे के स्तर को अंशों के मान के अनुसार सेण्टीग्रेड या फारेन्हाइट में पढ़ कर अंकित कर लिया जाता है।

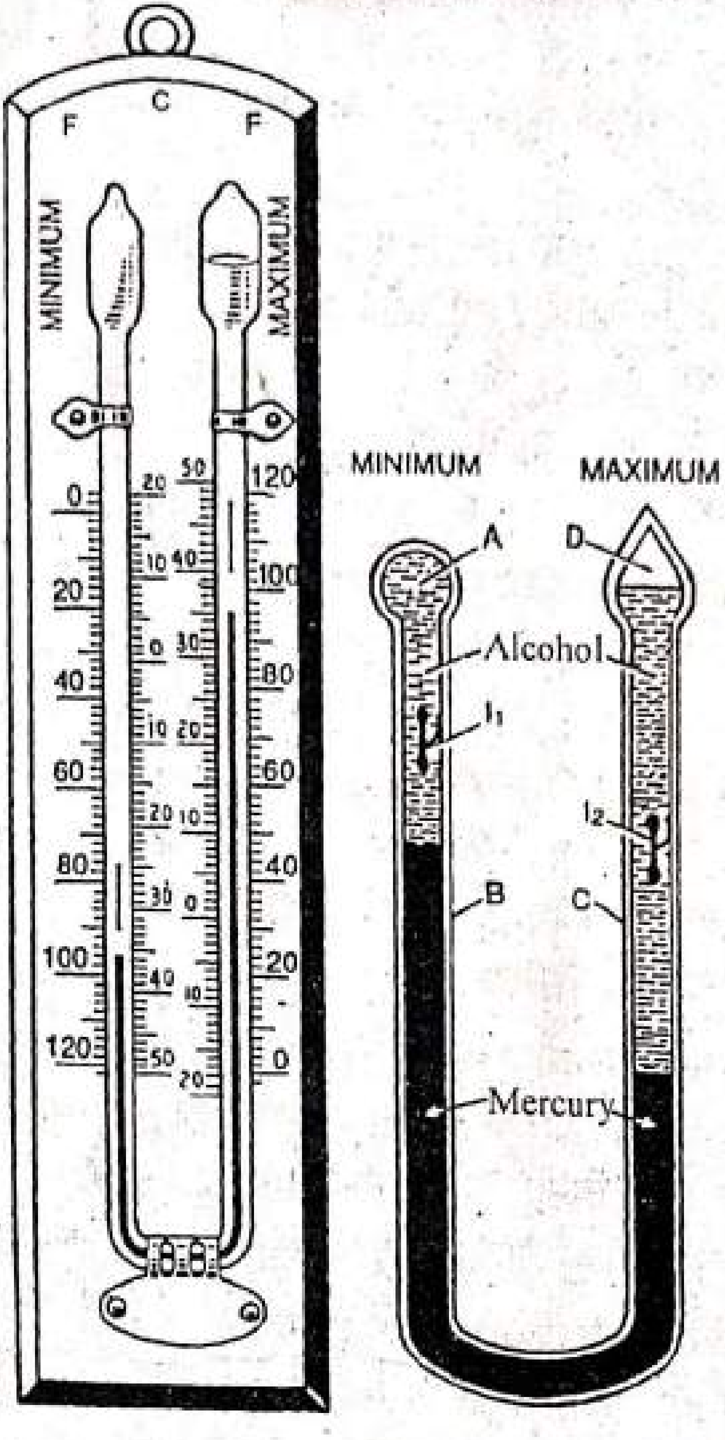
ऊष्मा तथा धूप से बचाने के लिए तापमापी को एक विशेष प्रकार से बनाये गये लकड़ी के जालीदार बक्स, जिसे स्टीवेन्सन स्क्रीन कहते हैं में रखते हैं। यह बक्स धरातल से लगभग 1 मीटर ऊँचा होता है। जालीदार होने के कारण बक्स हवादार होता है। बक्स पर पड़ने वाली सीधी धूप से उत्पन्न ऊष्मा को परावर्तित करने के लिए बक्स के बाहरी भाग पर सफेद रंग कर देते हैं।

2. सिक्स का अधिकतम-न्यूनतम तापमापी (Six's maximum and minimum thermometer)- यह एक 'U' आकार की काँच की नली होती है जिसकी एक भुजा पर अधिकतम तथा दूसरी पर न्यूनतम तापक्रम पढ़े जा सकते हैं जो सेण्टीग्रेड एवं फारेन्हाइट दोनों मापकों में अंकित होते हैं। न्यूनतम तापक्रम वाली भुजा के सहारे तापक्रम के मान ऊपर से नीचे की ओर तथा अधिकतम वाली भुजा पर नीचे से ऊपर की ओर पढ़े जाते हैं (चित्र A)। नली में तली की ओर पारा एवं ऊपरी भाग में ऐल्कोहॉल भरा होता है। (चित्र B)।

अधिकतम एवं न्यूनतम तापमापी से 24 घण्टे (दिन-रात) के बीच सबसे अधिक और सबसे कम तापमान ज्ञात किया जा सकता है जिसकी सहायता से दिन का माध्य (mean) तापमान प्राप्त किया जा सकता है। इसी प्रकार दैनिक माध्य तापमानों की सहायता से माध्य मासिक तापमान का परिकलन किया जा सकता है।

3. तापलेखी (Thermograph)- तापमान के सतत् एवं स्थाई अभिलेखन हेतु तापलेखी का प्रयोग किया जाता है। यह एक स्वचालित यन्त्र है जिसके घूमते हुए बेलन पर लिपटे कागज पर यन्त्र की भुजा में लगी कलम द्वारा तापमान के परिवर्तनों का अंकन ग्राफ के रूप में होता रहता है। यन्त्र के ऐल्कोहॉल से भरी संदीपक कांसे की एक चपटी मुड़ी नली (Bourdon tube) होती है जो तापमान में परिवर्तन की अनुक्रिया में अपनी वक्रता में परिवर्तन करती है। कुछ यन्त्रों में द्विधातु (bimetallic) पट्टी का उपयोग किया जाता है जिसकी दोनों धातुएँ असमान रूप में फैलती-सिकुड़ती हैं। अधिकांश तापलेखी में एक अष्ट दिवसीय घड़ी लगी होती है जिससे लगातार एक हफ्ते तक तापमान का लेखाचित्र बनता रहता है।

Scanned with CamScanner



चित्र- (A) अधिकतम एवं न्यूनतम तापमापी
(B) अधिकतम-न्यूनतम तापमापी की बनावट

प्रश्न 2. आर्द्रता मापी यन्त्रों की व्याख्या कीजिए।

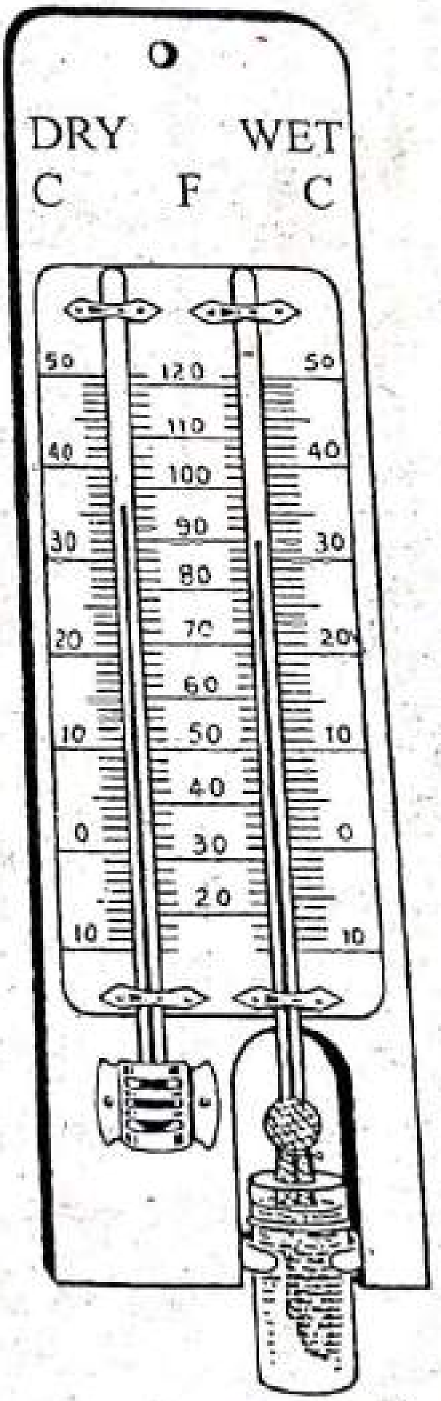
हल- आर्द्रता (Humidity)- वायु में विद्यमान जलवाष्प को मात्रा को आर्द्रता कहते हैं। किसी एक निश्चित तापमान पर प्रति घन मीटर वायु में निहित आर्द्रता को निरपेक्ष आर्द्रता कहते हैं।

(i) आर्द्र एवं शुष्क बल्ब तापमापी (Wet and dry bulb thermometer)- इस यन्त्र में दो तापमापी पास-पास लगे होते हैं। साधारण तापमापी की तरह इन तापमापियों के बल्बों में पारा भरा होता है तथा काँच-नली के सहारे लकड़ी के तख्ते पर तापमान

Scanned with CamScanner

की मापनियाँ बनी होती हैं। इनमें एक तापमापी का बल्ब नग्न होता है तथा दूसरे तापमापी के बल्ब पर महीन मलमल (muslin) का टुकड़ा चिपका रहता है। इस कपड़े का निचला भाग पानी से भरे एक छोटे बर्तन में डूबा होता है। पहचान के लिये नग्न बल्ब वाले तापमापी के ऊपर 'शुष्क' (dry) तथा कपड़े वाले तापमापी के ऊपर 'आर्द्र' (wet) शब्द लिखे रहते हैं।

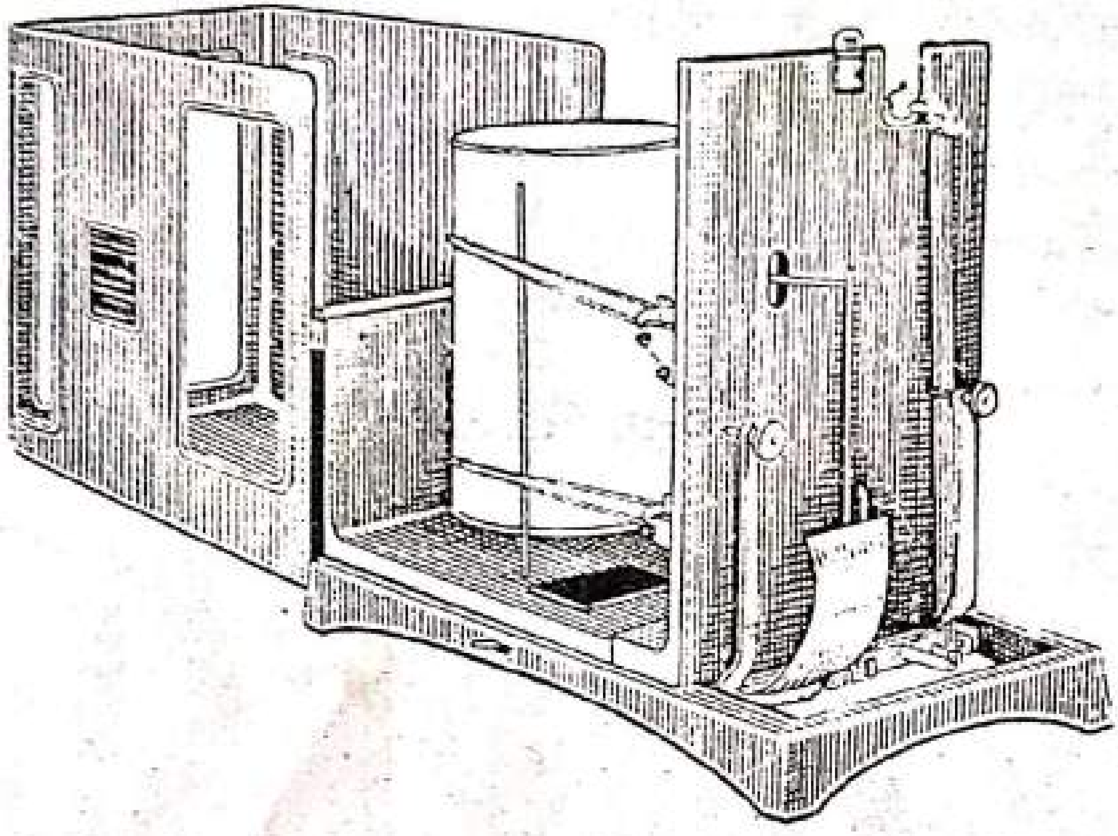
आपेक्षिक आर्द्रता ज्ञात करे के लिए पहले शुष्क बल्ब तापमापी में तापमान पढ़ते हैं और उसके पश्चात् आर्द्र-बल्ब तापमापी में तापमान पढ़ते हैं। भीगा हुआ कपड़ा बंधा होने के कारण आर्द्र-बल्ब तापमापी में तापमान का मान शुष्क बल्ब तापमापी के तापमान की तुलना में कुछ कम होता है।



चित्र- आर्द्र एवं शुष्क बल्ब तापमापी

Scanned with CamScanner

(ii) आर्द्रता लेखी (Hygrograph)- यह एक स्वत: अभिलेखी यन्त्र है जो आपेक्षिक आर्द्रता का अभिलेखन एक आवर्ती बेलन पर लगे ग्राफ कागज पर करता रहता है। इसकी संरचना तापलेखी की ही भाँति होती है जिसमें द्विधातु पट्टी के स्थान पर मानव केशों का गुच्छा प्रयोग में लाया जाता है।



चित्र- तापलेखी व आर्द्रतालेखी

Scanned with CamScanner

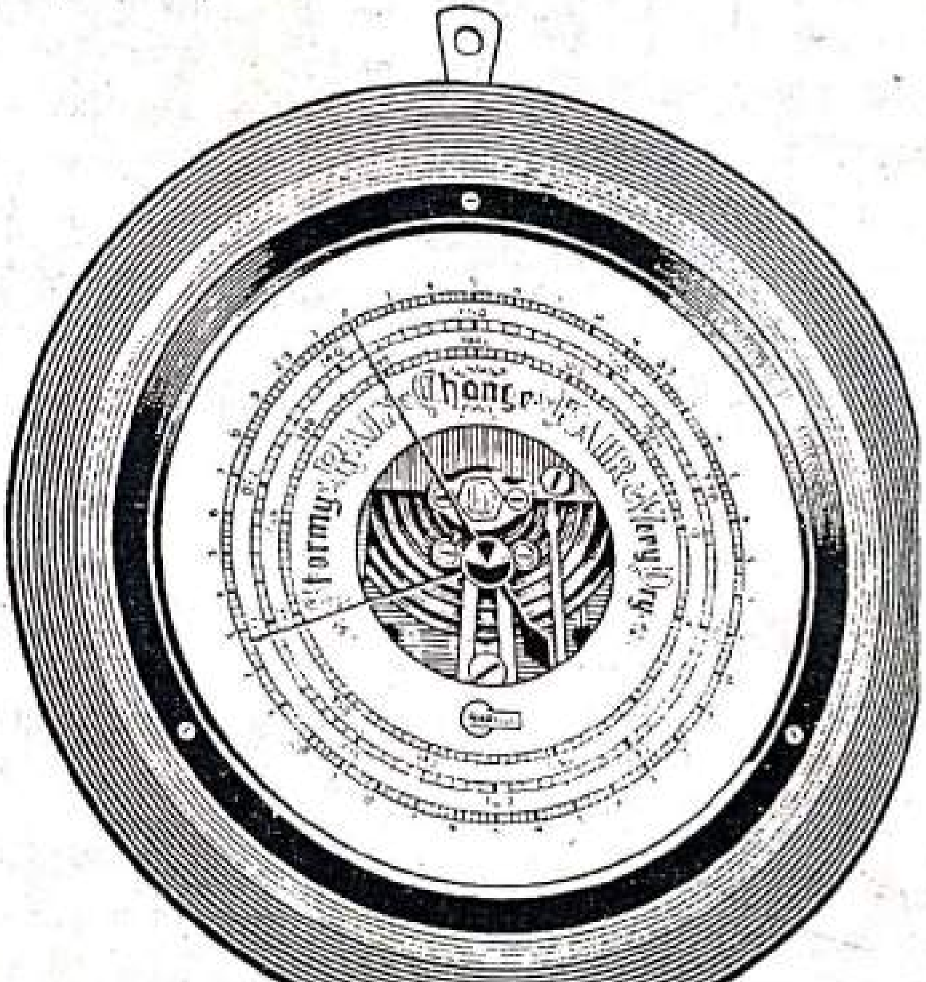
वायुमण्डलीय दाब यन्त्र

(Atmospheric Pressure Measuring Instruments)

12. प्रश्न 3. विभिन्न वायुदाबमापी यन्त्रों की विवेचना कीजिए।

हल- **वायुदाब** (Atmospheric Pressure)- वायुमण्डल में निहित वायु में भार होता है जिसके कारण वह धरातल पर दबाव डालती है। इसे वायुदाब कहते हैं।

(i) निर्द्रव वायुदाबमापी (Aneroid Barometer)- निर्द्रव बैरोमीटर एक घड़ी की आकृति का बन्द (sealed), वायुरोधी (air tight) उपकरण है जिसके डायल पर इंच एवं मिलीबार में मान अंकित होते हैं।



चित्र- निर्द्रव वायुदाबमापी

यह यन्त्र सिलफॉन सेल (Sylphon cell) के सिद्धान्त पर कार्य करता है जिसके अन्तर्गत वायुदाब में वृद्धि के कारण सेल में सिकुड़ाव एवं घटने के साथ फैलाव देखा जाता है। इससे यन्त्र का ढक्कन नीचे-ऊपर होता है जो यन्त्र की सुई की चाल को प्रभावित करता है। इस सुई की स्थिति से डायल पर वायुदाब ज्ञात कर लिया जाता है।

यन्त्र में एक अन्य सुई भी लगी होती है जिसे सुविधानुसार किसी भी स्थान पर स्थिर किया जा सकता है जिससे वायुदाब में होने वाले अन्तर का अनुमान लगाया जा सके। यन्त्र के डायल पर झंझाकुल (stormy), वृष्टि (rain), परिवर्तन (change), स्वच्छ (fair) एवं अतिशुष्क (very dry) ऐसे मौसम दशाओं के सूचक चिह्न एवं नाम अंकित होते हैं (चित्र) जिससे आगामी मौसम का कुछ पूर्वानुमान किया जा सकता है। परन्तु इस प्रकार के निष्कर्ष के पूर्व बैरोमीटर के पाठन को स्थान की समुद्रतल से ऊँचाई के अनुसार समंजित करना आवश्यक है।

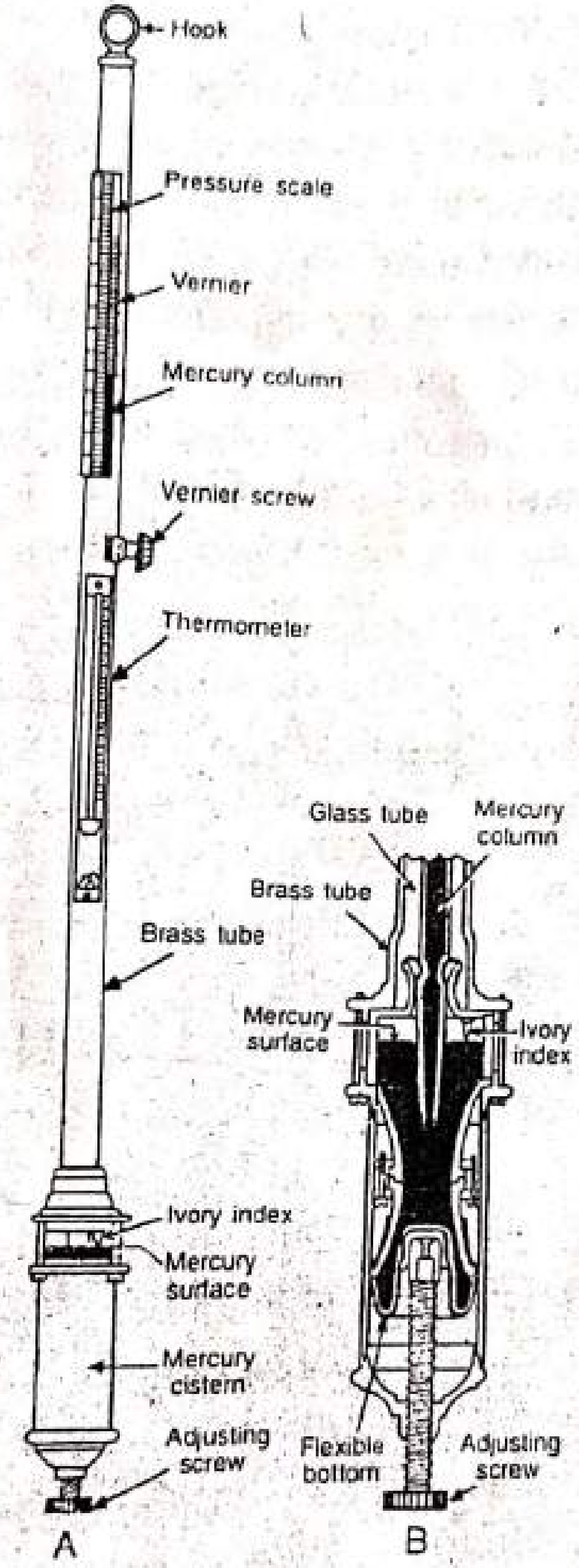
(ii) फॉर्टीन का वायुदाबमापी (Fortin's Barometer)- यह पारद वायुदाबमापी का एक परिष्कृत रूप है। यह लगभग 1 मीटर लम्बी काँच की नली का बना होता है जिसका ऊपरी सिरा खुला हुआ पारे के एक कुण्ड (cistern) में डूबा होता है (चित्र)। इस कुण्ड का निचला तल लचीला होता है जिससे कुण्ड के निचले भाग में लगे समंजन पेंच (adjusting screw) की सहायता से इसे ऊपर-नीचे कर पारे की सतह को ऊपर-नीचे किया जा सकता है। कुण्ड के ऊपरी भाग में एक नुकीला गजदन्त सूचक (ivory index) लगा होता है जिसका अग्रभाग वायुदाबमापी के मापक के शून्य का द्योतक होता है। यन्त्र की कांच नली का केवल थोड़ा-सा भाग खुला होता है जबकि शेष भाग पीतल के खोल से ढँका होता है। इस खुले भाग पर वायुदाब का मिलीबार में मापक अंकित होता है। इसे एक पेंच के द्वारा ऊपर या नीचे खिसकाया जा सकता है। यन्त्र के बीचोंबीच पीतल के खोल के ऊपर तापमान ज्ञात करने के लिए एक थर्मामीटर भी लगा होता है।

फार्टिन वायुदाबमापी में उपयोग से पूर्व दो प्रकार के समंजन (adjustment) आवश्यक हैं-

(a) समंजन पेंच की सहायता से कुण्ड के पारे को इतना ऊपर उठाया जाए ताकि इसका ऊपरी तल गजदन्त सूचक की नोक का स्पर्श करने लगे, एवं

(b) वर्नियर पेंच की सहायता से वर्नियर को इतना खिसकाया जाए ताकि वर्नियर का शून्य, पारद स्तम्भ का ऊपरी तल एवं वर्नियर से सम्बद्ध प्लेट का निचला भाग, तीनों एक क्षैतिज रेखा में आ जायें। इसके उपरान्त वर्नियर मापक की मदद से यन्त्र में वायुदाब का मान पढ़ सकते हैं।

Scanned with CamScanner



चित्र- फॉर्टीन का वायुदाबमापी

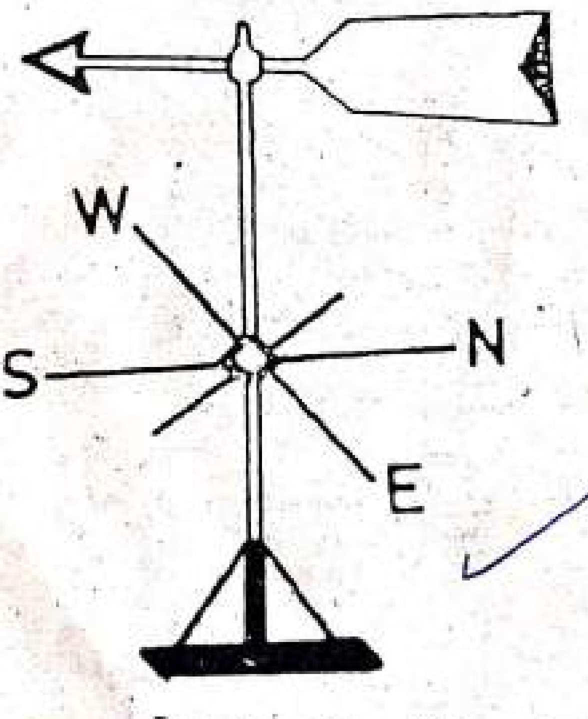
पवन प्रेक्षण उपकरण

(Instruments of Wind Observation)

Scanned with CamScanner

13 (i) वात-दिग्दर्शी (ii) पवनवेगमापी

हल- (i) वात-दिग्दर्शी (Wind vane)- यह यन्त्र पवन की दिशा ज्ञात करने के लिए प्रयोग में लाया जाता है। यह एक आवर्ती प्लेट या कुक्कुट (Cock) का बना होता है जो एक लम्बवत् छड़ द्वारा सन्तुलित होता है (चित्र)। साकेट एवं बाल बियरिंग के कारण यह बिना किसी रुकावट के वायु के मन्द प्रवाह से भी घूमने लगता है। इस प्लेट के एक तरफ नोंकदार तीर तथा इसके दूसरे चौड़े भाग को पुच्छ (tail) कहते हैं। तीर वायु के स्रोत एवं पुच्छ वायु की प्रवाहित दिशा की ओर संकेत करते हैं। प्लेट के नीचे चार छड़ें लगी होती हैं जिन पर दिशा सूचक अक्षर उ. (N), पू. (E), द. (S) एवं प. (W) अंकित होते हैं। इनकी सहायता से वायु की दिशा जानी जा सकती है। वात-दिग्दर्शी को 8-10 मीटर की ऊँचाई पर खुले स्थान में या मकान की छत आदि पर इस प्रकार स्थित करते हैं ताकि इसकी दिशा सूचक छड़ें सही दिशा की ओर संकेत दे रही हों।

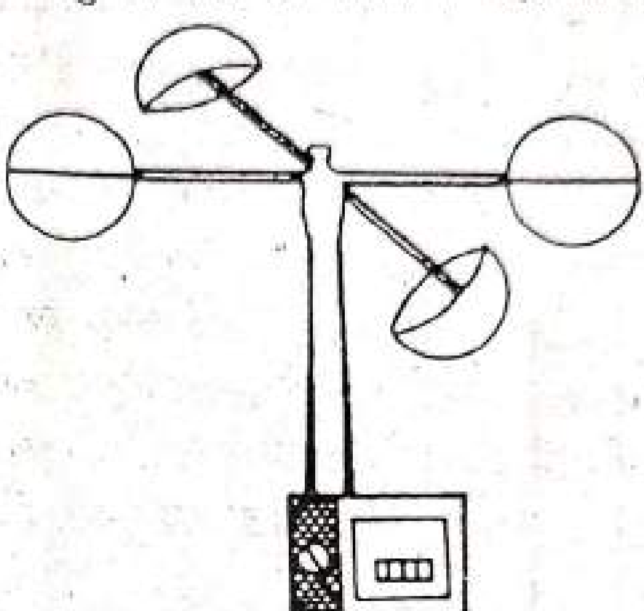


चित्र- वात-दिग्दर्शी

(ii) पवन वेगमापी (Anemometer)- इस यन्त्र से वायु के वेग के मापन में सहायता मिलती है। वायु वेग मापी कई प्रकार के होते हैं जिनमें राबिन्सन का कप वायु वेग मापी सर्वाधिक लोकप्रिय है। इस यन्त्र में चार भुजाएँ होती हैं जिनमें एक-एक अर्द्धगोलीय धातु की कटोरी लगी होती है (चित्र)। ये कटोरियाँ वायु के हल्के से भी प्रवाह से निर्बाध गति से घूमती है एवं नीचे की लम्बवत् धुरी को घूमने में मदद करती हैं। इस धुरी के निचले भाग में एक डायल पर वायु का वेग मील/किलोमीटर अथवा नॉट प्रति घण्टा के रूप में अंकित होता रहता है।

Scanned with CamScanner

इसी प्रकार जहाजों में ब्रिडिल वायु वेग मापी (Bridle Anemometer) एवं वायुयानों में प्रेशर-ट्यूब वायुवेगमापी (Pressure Tube Anemometer) का उपयोग किया जाता है जिससे वायु की गति को जानने में सहायता मिलती है।



चित्र- पवन वेगमापी

Scanned with CamScanner

१५।

प्रश्न 7. हीदरग्राफ की उदाहरण सहित विवेचना कीजिए।

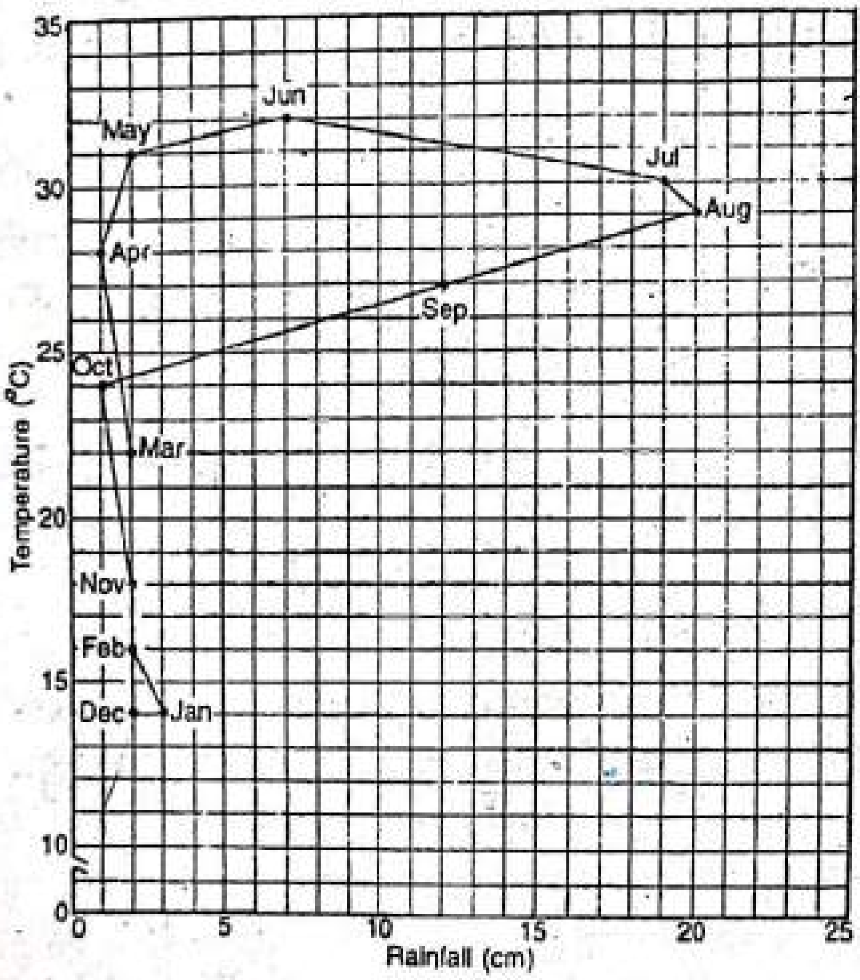
हल- हीदरग्राफ (Hythergraph)- इस लेखाचित्र का प्रयोग सर्वप्रथम ग्रिफिथ टेलर ने मानव बस्तियों पर जलवायु प्रभावों को स्पष्ट करने के लिए किया था। रेज, फोस्टर एवं हंटिंगटन ने इसे एक प्रकार का क्लाइमोग्राफ बताया है। इस आलेख में किसी स्थान विशेष के औसत मासिक तापमान तथा वर्षा को प्रदर्शित किया जाता है। इसके निर्माण हेतु X अक्ष पर वर्षा तथा Y अक्ष पर तापमान के लिए उपयुक्त मापक निश्चित कर लिया जाता है। इसके पश्चात निर्देशांक विधि द्वारा प्रत्येक माह हेतु कोटियों (ordinates) एवं भुजों (abscissae) की सहायता से 12 कटान बिन्दु प्राप्त किए जाते हैं जो बारह महीनों के तापमान एवं वर्षा को प्रदर्शित करते हैं। इन बिन्दुओं को मिलाने पर एक बारह भुजा वाले बहुभुज का निर्माण हो जाता है (चित्र) जिसकी सहायता से किसी स्थान विशेष की जलवायु, विशेषकर तापमान एवं वर्षा के सम्बन्ध, के बारे में जाना जा सकता है। यह लेखाचित्र कृषि उपजों को प्रभावित करने वाली जलवायु दशाओं का सूचक होता है। विभिन्न स्थानों के लिए निर्मित हीदरग्राफ के माध्यम से उनकी जलवायु विशेषताओं की तुलना की जा सकती है अथवा उनमें किसी फसल विशेष की सम्भावना के बारे में जानकारी प्राप्त की जा सकती है।

Scanned with CamScanner

उदाहरण- निम्नलिखित आँकड़ों की सहायता से बीकानेर का हीदरग्राफ बनाइये।

	जन.	फर.	मा.	अप्रै.	मई	जून	जू.	अ.	सि.	अ.	न.	दि.
औसत मासिक तापमान (°सेग्रे.)	14	16	22	28	31	32	30	29	27	24	18	14
औसत मासिक वर्षा (सेमी)	3	2	2	1	2	7	19	20	12	1	2	2

HYTHERGRAPH OF BIKANER



चित्र- हीदरग्राफ

रचना विधि- हीदरग्राफ बनाने के लिये ग्राफ-पेपर पर क्षैतिज व ऊर्ध्वाधर अक्ष खींचकर उन पर क्रमशः औसत मासिक वर्षा व औसत मासिक तापमान की मापनियाँ अंकित कीजिये (चित्र)। अब क्लाइमोग्राफ की भांति, औसत मासिक तापमान व औसत मासिक वर्षा के आधार पर जनवरी, फरवरी, मार्च आदि महीनों के 12 बिन्दु अंकित कीजिये तथा इन बिन्दुओं को महीनों के क्रम में सरल रेखाओं के द्वारा जोड़कर हीदरग्राफ पूर्ण कीजिये। इस प्रकार हीदरग्राफ की आकृति भी 12 सरल रेखाओं से निर्मित एक बहुभुज के समान होती है।

Scanned with CamScanner

जरीब सर्वेक्षण के उपकरण (Instruments for Chain Surveying)-

(I) जरीब (Chain)-

जरीब इस सर्वेक्षण का प्रमुख उपकरण है। यह लोहे या इस्पात के तार से बनी होती है तथा इसके दोनों सिरों पर पीतल के हत्थे लगे होते हैं। प्रत्येक जरीब में 100 कड़ियाँ (links) होती हैं, जिनके सिरे घुण्डी की आकृति में मुड़े होते हैं तथा प्रत्येक कड़ी की घुण्डी में एक छल्ला होता है जो अगली कड़ी के छल्ले से एक अन्य छल्ले के द्वारा जुड़ा होता है जिससे जरीब को सरलतापूर्वक मोड़कर रखा जा सके (चित्र)। गणना की सुविधा के लिये जरीब में दस-दस कड़ियों के अन्तर पर एक दो, तीन तथा चार नोक वाले पीतल के टुकड़े बँधे होते हैं, जिनसे क्रमशः 10 या 90, 20 या 80, 30 या 70 तथा 40 या 60 कड़ियों का बोध होता है। जरीब के मध्य में अर्थात् 50वीं कड़ी के पश्चात् लटके टुकड़े की आकृति गोल होती है। पीतल के इन टुकड़ों को टैग (tag) या गणक (teller) कहते हैं (चित्र A)। चूँकि जरीब में किसी भी ओर से गिनने पर 40 तथा 60 कड़ियाँ बतलाने वाले टैगों की आकृति समान होती है अतः पास-पास समान आकृति के टैग होने के कारण इन्हें पढ़ने में प्रायः भूल हो जाती है। इस सम्भावित भूल के निवारण हेतु जरीब के मध्य में लटके गोल टैग की स्थिति देख लेना आवश्यक है।

जरीब के प्रकार (Types of Chain)- माप प्रणाली, लम्बाई तथा उपयोगिता के अनुसार जरीब चार प्रकार की होती है-

(i) मीटर जरीब, (ii) इन्जीनियर जरीब,

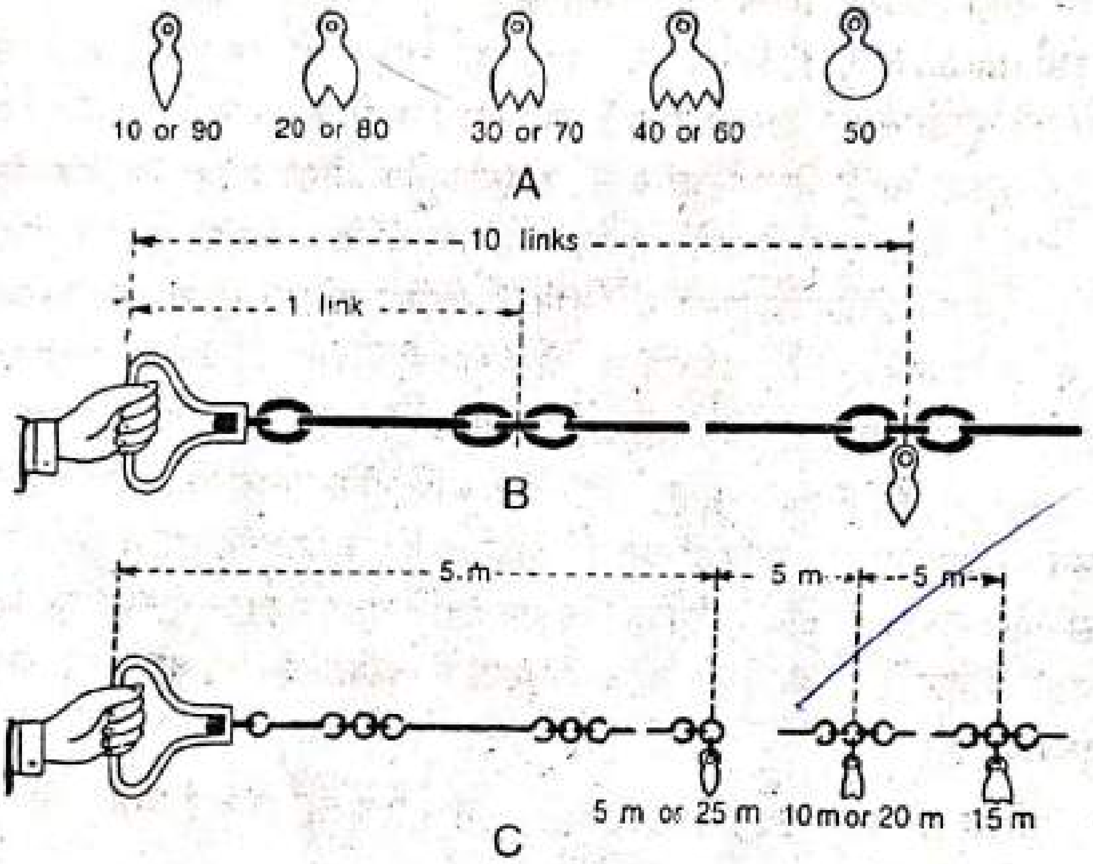
(iii) गन्टर जरीब, (iv) इस्पाती पत्ती जरीब।

(i) मीटर जरीब (Metric Chain)- इस जरीब की लम्बाई प्रायः 10, 20 एवं 30 मीटर होती है। 10 मीटर लम्बाई वाली जरीब को डेकामीटर जरीब (decametre chain) भी कहते हैं। प्रत्येक मीटरी जरीब में 100 कड़ियाँ होती हैं तथा जरीब में किसी भी ओर से गिनने पर प्रति 10 कड़ियों के पश्चात् संख्या बोध के लिये एक पीतल का टैग (brass tag) लगा होता है। इस प्रकार 10, 20 व 30 मीटर लम्बी जरीबों में एक कड़ी की लम्बाई क्रमशः एक, दो तथा तीन डेसीमीटर अथवा क्रमशः 10, 20 व 30 सेन्टीमीटर के बराबर होती है।

(ii) इन्जीनियर जरीब (Engineer's Chain)- मील, फर्लांग, गज एवं फीट में दूरियाँ ज्ञात करने के लिए इसका प्रयोग की जाती है। 1956 में मीटरी प्रणाली अपनाने से पूर्व भारत में प्रायः इसी प्रकार की जरीब प्रयोग की जाती थी। इस जरीब में भी

Scanned with CamScanner

100 कड़ियाँ होती हैं तथा प्रत्येक कड़ी की लम्बाई एक फुट के बराबर होती है। इस प्रकार इन्जीनियर जरीब 100 फीट लम्बा होती है तथा उसमें 10 फीट के अन्तराल पर (अर्थात् प्रति 10 कड़ियों के बाद) पीतल के टैग लगे होते हैं (चित्र)। चूँकि जरीब एक भारी उपकरण है अत: पहाड़ी क्षेत्रों में 50 फीट वाली इन्जीनियर जरीब का प्रयोग होता है।



चित्र- (A) टैग, (B) इंजीनियर जरीब, (C) मीटरी जरीब

(iii) गन्टर जरीब (Gunter's Chain)- गन्टर जरीब को सत्रहवीं शताब्दी के प्रारम्भ में एडमण्ड गन्टर (Edmund Gunter) नामक खगोलज्ञ ने बनाया था। इसीलिए इसे गन्टर जरीब कहा जाता है। यह जरीब 66 फीट अथवा 22 गज लम्बी होती है तथा इसमें 100 कड़ियाँ होती हैं। इस प्रकार गन्टर जरीब में प्रत्येक कड़ी की लम्बाई 0.66 फुट अथवा 7.92 इन्च होती है। मील-फर्लांग में दूरियाँ तथा एकड़ में क्षेत्रफल ज्ञात करने के लिये यह जरीब विशेष रूप से उपयोगी है। उदाहरणार्थ, एक मील में 1,760 गज या 8 फर्लांग होते हैं तथा 4,840 वर्ग गज का एक एकड़ होता है अत:

(i) 80 गन्टर जरीब

= 80 × 22 गज = 1760 गज

= 1 मील

Scanned with CamScanner

(ii) 10 गन्टर जरीब

= 10 × 22 गज = 220 गज

= 1 फलाँग

(iii) 10 वर्ग गन्टर जरीब

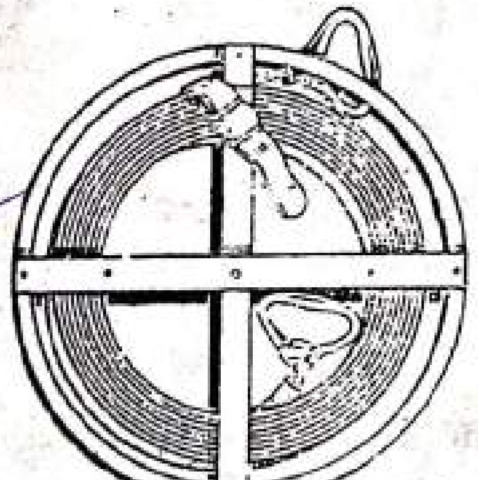
= 220 × 22 वर्ग गज = 4,840 वर्ग गज

= 1 एकड़

(iv) 1/11 गन्टर जरीब = 1 फैदम

अन्य जरीबों की भांति गन्टर जरीब में भी प्रति 10 कड़ियों के पश्चात् संख्या बोध के लिए पीतल का टैग लगा रहता है।

(iv) इस्पाती पत्ती जरीब (Steel Band Chain)- अधिक शुद्धता हेतु इस्पाती पत्ती जरीब को प्रयोग में लाया जाता है। यह जरीब इस्पात के फीते की बनी होती है तथा फीते के दोनों सिरों पर सामान्य जरीब की भाँति पीतल के हत्थे लगे रहते हैं (चित्र)। इसकी चौड़ाई 2 मिलीमीटर से 16 मिलीमीटर एवं मोटाई 0.25 मिलीमीटर से 0.75 मिलीमीटर के बीच पाई जाती है। इसकी लम्बाई सामान्य जरीबों के समान होती है। इस पर फुट, मीटर या कड़ी के निशान अंकित होते हैं। दूरियाँ मापने के बाद इस्पाती जरीब को सावधानीपूर्वक लोहे के एक चरखी (spool) पर लपेट दिया जाता है।



चित्र- इस्पाती पत्ती जरीब

(2) फीता (Tape)-

यह जरीब सर्वेक्षण में दूसरा प्रमुख उपकरण है। फीते भिन्न-भिन्न लम्बाई वाले होते हैं परन्तु सर्वेक्षण कार्य में सामान्यत: 100 फीट या 30 मीटर लम्बाई वाले फीते अधिक प्रयोग किये जाते हैं (चित्र)। फीते के एक सिरे पर पीतल का छल्ला लगा

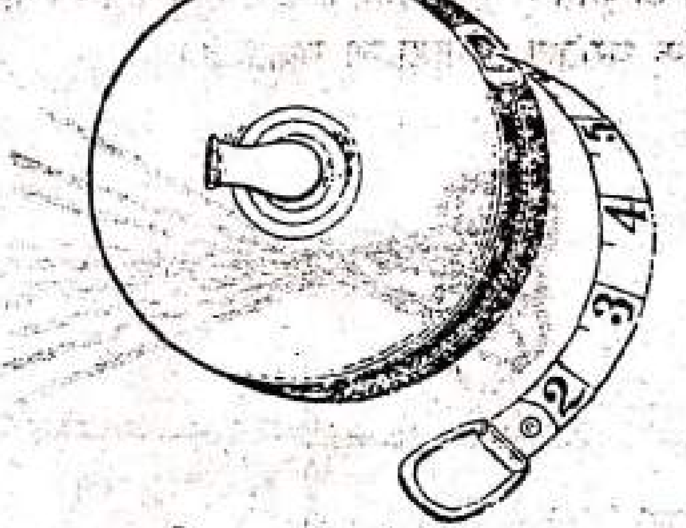
Scanned with CamScanner

होता है तथा दूसरा सिरा चमड़े आदि से निर्मित मजबूत खोल के भीतर एक छड़ से बँधा होता है। इस छड़ का सम्बन्ध खोल के बाहर धातु के एक हुक से होता है। अत: इस हुक को सीधा घुमाने पर फीता खोल के भीतर की छड़ पर लिपट जाता है।

फीते के प्रकार (Kinds of Tape)- निर्माण की सामग्री के आधार पर फीते निम्नलिखित पाँच प्रकार के होते हैं-

(i) सूती कपड़े या लिनन का फीता (Cloth or Linen Tape)- सर्वेक्षण कार्य के लिए सूती कपड़े या लिनन के फीते अनुपयुक्त माने जाते हैं क्योंकि भीग जाने पर इनके मुड़ने व सिकुड़ने की सम्भावना रहती है। अतः इन फीतों का प्रयोग घरेलू कार्यों तक ही सीमित है।

(ii) धात्विक फीता (Metallic Tape)- ये फीते एक विशेष प्रकार के कपड़े के बने होते हैं, जिसमें धागों के साथ-साथ ताँबे अथवा पीतल के महीन तार भी बुने रहते हैं (चित्र)। इन फीतों पर इंच-फीट अथवा सेन्टीमीटर-मीटर के चिह्न अंकित करने के पश्चात् अच्छी वार्निश का हल्का लेप कर दिया जाता है जिससे भीग जाने पर भी फीते पर जल का विपरीत प्रभाव नहीं पड़ता है। इस प्रकार साधारण कपड़े के फीते की तुलना में धात्विक फीते अधिक टिकाऊ, शुद्ध एवं लोकप्रिय होते हैं।



चित्र- धात्विक फीता

(iii) इस्पाती फीता (Steel Tape)- ये फीते उत्तम प्रकार के इस्पात की पतली चादर के बने होते हैं तथा अपेक्षाकृत अधिक शुद्ध दूरी मापने के लिए प्रयोग में लाये जाते हैं। इन फीतों की चौड़ाई 7 से 13 मिलीमीटर के मध्य होती है। चूँकि ये फीते लचीले होते हैं तथा मुड़ जाने पर इनके टूटने का भय रहता है। अत: इन्हें फैलाने एवं लपेटने में विशेष सावधानी रखनी पड़ती है। इस्पाती फीते भिन्न-भिन्न लम्बाइयों, जैसे 50, 100, 200, 300 या 500 फीट अथवा 25, 30, 50 या 100 मीटर के होते हैं।

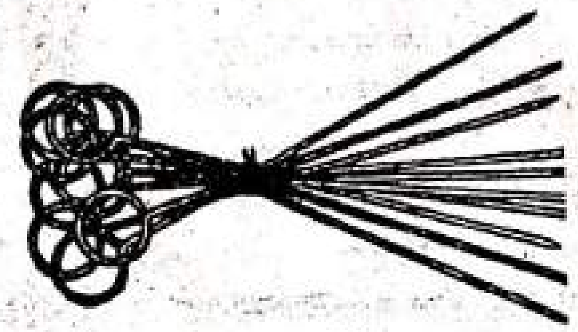
(iv) इन्वार फीता (Invar Tape)- इन्वार फीते निकेल (nickel) मिश्रित इस्पात

Scanned with CamScanner

की पतली चादर से बनाये जाते हैं। इस्पाती फीते की तुलना में इस पर तापमान के परिवर्तनों का बहुत कम प्रभाव पड़ता है। अति परिशुद्ध सर्वेक्षण में इन्वार फीते का प्रयोग करते हैं। इन्वार कोमल धातु होती है अतः मुड़ने पर फीता टूट सकता है। अधिक मूल्यवान एवं कोमल धातु के बने होने के कारण साधारण सर्वेक्षणों में इन्वार फीते प्रयोग में नहीं लाये जाते हैं।

(3) कील (Arrows)-

जब किसी लम्बी दूरी को मापने के लिए एक से अधिक बार जरीब या फीते को फैलाना आवश्यक होता है तो प्रत्येक जरीब दूरी के पश्चात् जरीब के अगले सिरे पर धरातल में एक तीर या कील गाड़ देते हैं। इससे दो लाभ होते हैं- (i) अगली दूरी को मापने के लिये जरीब के पिछले सिरे को तीर द्वारा इंगित धरातल के सही बिन्दु पर पकड़ने में सहायता मिलती है तथा (ii) सर्वेक्षण के पश्चात धरातल में गाड़े गये तीरों की कुल संख्या से यह ज्ञात हो जाता है कि जरीब या फीते को धरातल पर कितनी बार फैलाया गया है। जरीब की कीलें लोहे या इस्पात की पतली छड़ के बने होते हैं तथा प्रत्येक तीर की लम्बाई 25 से 30 सेन्टीमीटर के मध्य होती है। तीर का ऊपरी सिरा घुण्डी की आकृति में मुड़ा होता है तथा निचला सिरा नोंकदार होता है जिससे इसे सरलतापूर्वक धरातल में गाड़ा जा सकता है।



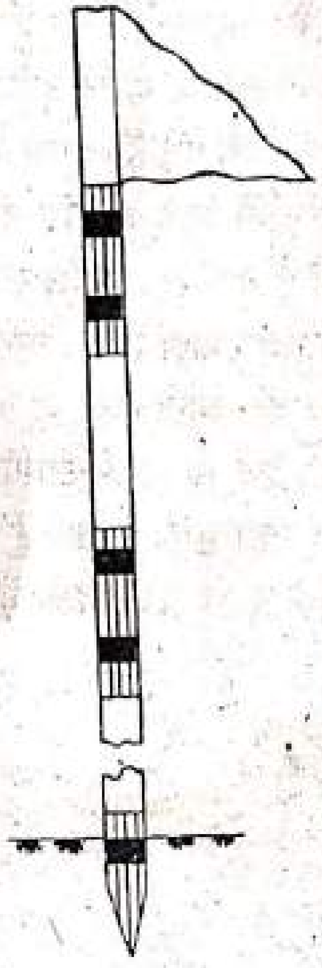
चित्र- कीलें

(4) सर्वेक्षण दण्ड (Surveying Rod)-

सर्वेक्षण दण्ड को झंडी, आस्तर दण्ड (lining rod), लक्ष्य दण्ड या ध्वज दण्ड (flag pole) भी कहते हैं। यह लगभग 5 सेन्टीमीटर (2 इंच) व्यास का गोल अथवा अष्टफलकी (octagonal) अनुप्रस्थ काट वाला 8 से 10 फीट (2-3 मीटर) तक लम्बा लकड़ी अथवा लोहे के पाइप का सीधा दण्ड होता है, जिसके ऊपरी सिरे पर लाल रंग के कपड़े की झण्डी बँधी रहती है। लकड़ी के बने सर्वेक्षण दण्ड के निचले सिरे पर लोहे का नोकदार खोल या आयरन शू (iron shoe) जड़ा होता है जिससे इसे सरलतापूर्वक जमीन में गाड़ा जा सके। सर्वेक्षण दण्ड एक-एक फुट लम्बी काले तथा सफेद अथवा लाल तथा सफेद रंग की एकान्तर पट्टियों (alternate bands) के रूप में रंगा होता है। इन पट्टियों के फलस्वरूप एक तो सर्वेक्षण दण्ड दूर से देखने पर स्पष्ट

Scanned with CamScanner

दिखलायी पड़ जाता है तथा दूसरी ओर जरूरत पड़ने पर इससे छोटी-छोटी ऑफसेट दूरियों को मापा जा सकता है। प्रयोग न करते समय सर्वेक्षण दण्ड को इसके स्टैण्ड पर अथवा दीवार के सहारे उल्टा रखा जाता है जिससे उसके 'आयरन शू' की नोंक सुरक्षित रहे। इसके अतिरिक्त यदि भूमि कठोर है तो सर्वेक्षण दण्ड को उसके स्टैण्ड पर लगाकर प्रयोग किया जाता है। सर्वेक्षण दण्डों के द्वारा किसी क्षेत्र में विभिन्न केन्द्रों या बिन्दुओं की स्थितियाँ दिखलायी जाती हैं।

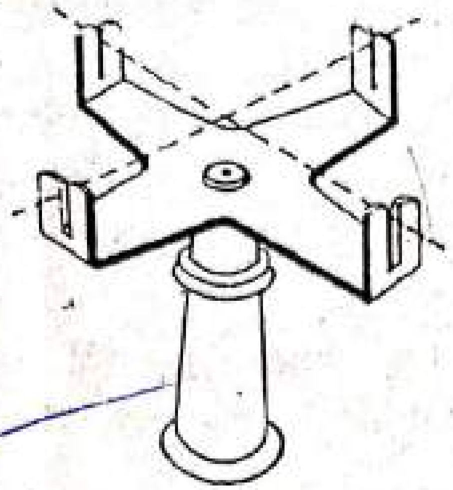


चित्र- सर्वेक्षण दण्ड

(5) **गुणिया** (Cross Staff)-

यह पीतल, लोहे या ऐल्युमिनियम का बना एक साधारण उपकरण है, जिसे नुकीले 'आयरन शू' वाले लकड़ी के दण्ड के दूसरे सिरे पर लगाकर प्रयोग किया जाता है। इस उपकरण में एक दूसरे से समकोण बनाने वाली चार भुजाओं में प्रत्येक के सिरे पर एक लम्बवत् पट्टी या दर्श फलक (sight vane) लगा होता है। प्रत्येक दर्श फलक के मध्य में लम्बवत् सरल रेखा की भाँति एक झिरी (slit) कटी होती है। कुछ गुनियों के दो फलकों में अपेक्षाकृत चौड़ी झिरी बनाकर, प्रत्येक में एक महीन तार या धागा बाँध दिया जाता है तथा शेष तो फलकों में देखने के लिए गोल छिद्र कटे होते हैं। इन गोल छिद्रों को अवलोकन छिद्र (eye hole) कहते हैं। दण्ड पर लगी गुनिया को किसी भी दिशा में क्षैतिज घुमाया जा सकता है।

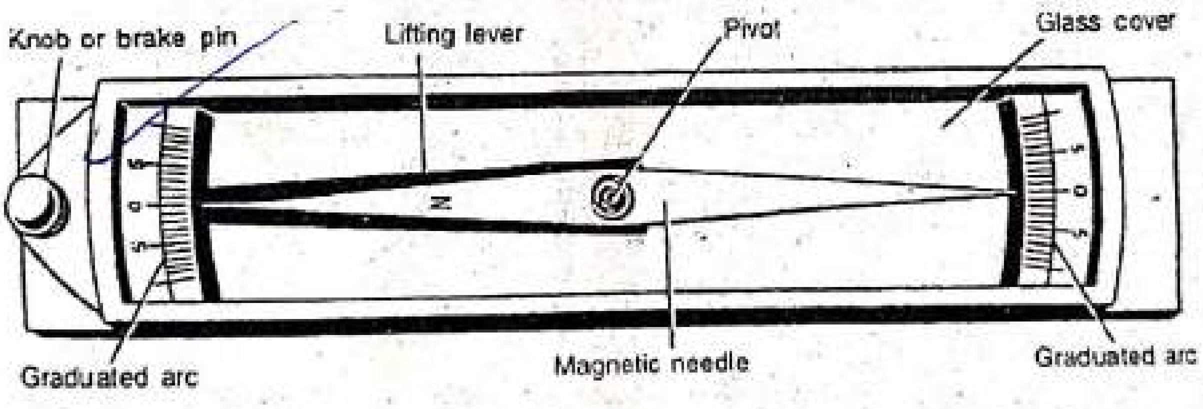
Scanned with CamScanner



चित्र- गुणिया

(6) ट्रूफ कम्पास (Trough Compass)-

जरीब सर्वेक्षण में चुम्बकीय उत्तर (magnetic north) निश्चित करने के लिये चुम्बकीय दिक्सूचक उपयोग में लाया जाता है। इसे ट्रूफ कम्पास (trough compass) भी कहते हैं। यह उपकरण पीतल, एल्युमिनियम अथवा किसी अन्य अलौह धातु से निर्मित आयतरूप (oblong) बक्से की तरह होता है, जिसके ऊपर काँच का ढक्कन लगा होता है। बक्से के आमने-सामने वाले पांर्श्व एक-दूसरे के समान्तर होते हैं तथा बक्से के मध्य में लगी एक धुराग्र पिन (pivot pin) की नोक पर चुम्बकीय सुई टिकी होती है जिसके एक ओर अंग्रेजी भाषा का N अक्षर अर्थात् उत्तर अंकित होता है।



चित्र- ट्रूफ कम्पास

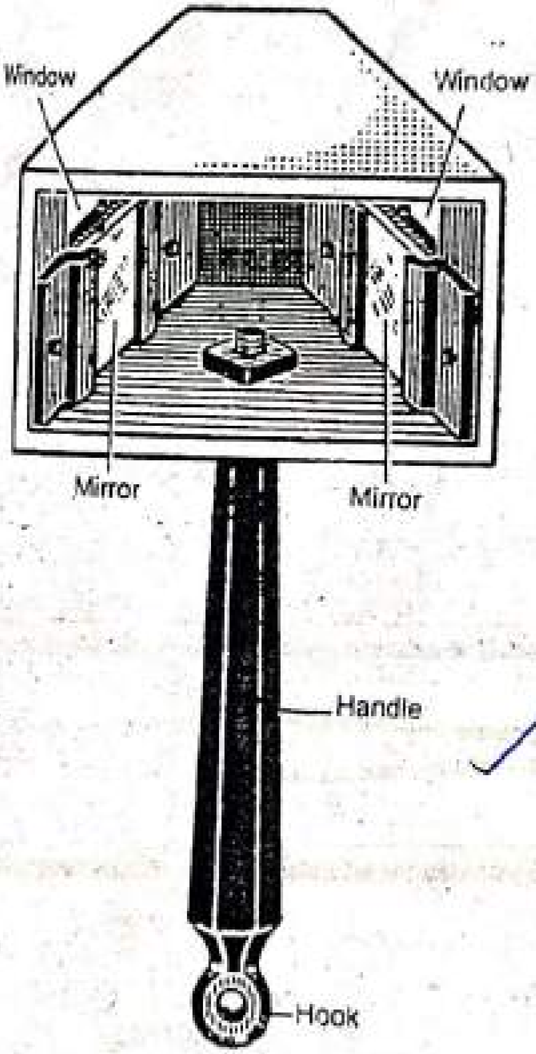
धुराग्र पिन का सम्बन्ध बक्से के बाहर एक ब्रेक पिन या 'नॉब' (knob) से होता है जिसे कसने पर सुई स्थिर हो जाती है तथा ढीला करने पर सुई की दोनों नोक बक्से की भीतर लेग अंशाकित चापों (graduated arcs) पर स्वतन्त्र रूप से घूमने लगती है। प्रयोग करते समय सुई की 'नॉब' घुमाकर ढीला कर देते हैं तथा जिस ओर को सुई की नोक बक्से के पाश्र्व से टकराती है उसी तरफ को बक्सा घुमाकर सुई की दोनों नोकों को अंशांकित चापों के शून्य अंशों पर स्थिर होने दिया जाता है। चूँकि इस दशा में सुई का अक्ष बक्से के लम्ब पार्श्वों के समान्तर होता है, अतः बक्से के किनारे से

Scanned with CamScanner

स्पर्श करती हुई खींची गई किसी सरल रेखा का N अक्षर की ओर वाला सिरा चुम्बकीय उत्तर को इंगित करता है।

(7) प्रकाशीय गुनिया (Optical Square)-

यह उपकरण पीतल से निर्मित एक वेजरूपी (wedge-shaped) खोखले बक्से की भाँति होता है, जिसके झुके हुए पार्श्वों पर अन्दर की तरफ एक-दूसरे से 45° के कोण पर दो आयताकार दर्पण लगे होते हैं। प्रत्येक दर्पण के ऊपर पार्श्व में एक आयताकार झिरी कटी होती है, जिससे दोनों पार्श्वों के आर-पार देखा जा सके। प्रकाशीय गुनिये के हत्थे के निचले सिरे पर साहुल पिण्ड (plumb bob) लटकाने के लिये एक हुक लगा होता है।



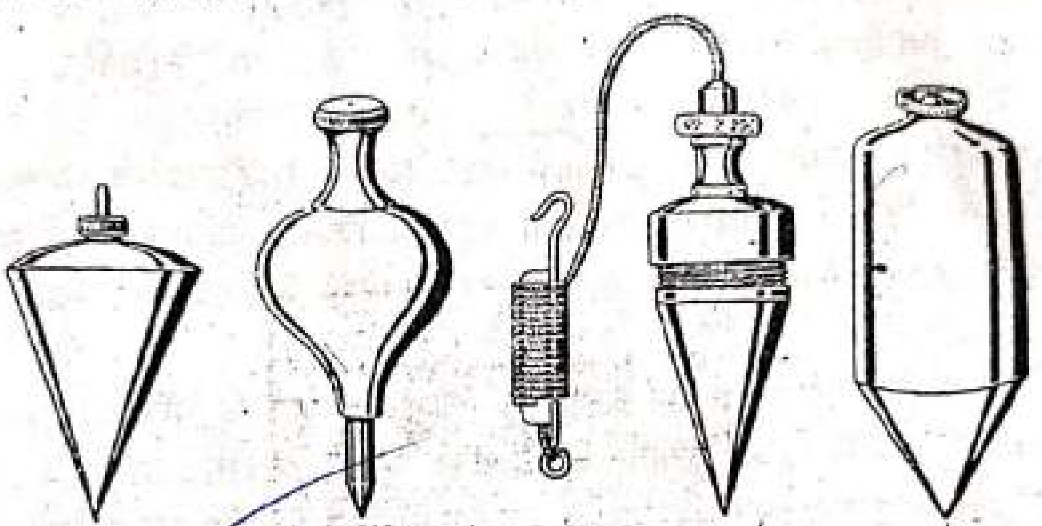
चित्र- प्रकाशीय गुनिया

(8) साहुल पिण्ड (Plumb Bob)-

साहुल या साहुल पिण्ड विभिन्न आकृतियों का होता है। परन्तु प्रत्येक प्रकार के साहुल का निचला सिरा एक बिन्दु के समान नुकीला होता है तथा साहुल के ऊपर की ओर मध्य भाग में डोरी आदि बाँधने के लिए हुक या पेंच की व्यवस्था होती है। सामान्य प्रकार के साहुल की आकृति ठोस लोहे के उल्टे शंकु की तरह की होती है।

Scanned with CamScanner

चूंकि डोरी में बाँधकर लटकाने पर साहुल की नोक तथा डोरी का ऊपरी सिरा एक लम्बवत् रेखा में होते हैं, अतः धरातल से ऊपर स्थित किसी बिन्दु की धरातल पर सही स्थिति ज्ञात करने के लिए इस उपकरण का प्रयोग किया जाता है। जरीब सर्वेक्षण में साहुल के द्वारा सर्वेक्षक के हाथ में पकड़े हुए प्रकाशीय गुनिया की जरीब रेखा पर स्थिति ज्ञात की जाती है। इसके अतिरिक्त ढलवाँ भूमि में दो स्थानों के बीच की दूरी मापते समय क्षैतिज तानकर फैलाये गये फीते या जरीब के दूसरे सिरे की धरातल पर स्थिति ज्ञात करने के लिए भी साहुल का प्रयोग किया जाता है।



चित्र- साहुल पिण्ड

जरीब एवं फीता सर्वेक्षण की विधि (Method of Chain and Tape Surveying)- जरीब सर्वेक्षण में अपनायी जाने वाली विधि का सारांश यह है कि इसमें किसी बिन्दु की स्थिति निश्चित करने के लिए, उस बिन्दु की किसी ऐसी सरल रेखा से लम्बवत् दूरी नापी जाती है जो स्वयं किसी त्रिभुज की एक भुजा हो। इन लम्बवत् दूरियों को अन्तर्लम्ब या ऑफसेट (offset) कहते हैं तथा त्रिभुज की वह भुजा जिसमें कोई अन्तर्लम्ब मापा जाता है, चेन रेखा या जरीब रेखा (chain line) कहलाती है। इस प्रकार जरीब सर्वेक्षण में सर्वप्रथम दिये गये क्षेत्र को त्रिभुजों में विभाजित करके प्रत्येक त्रिभुज की प्रत्येक भुजा की लम्बाई तथा अन्तर्लम्बों की दूरियों को नापकर क्षेत्र-पुस्तिका (field-book) में लिखते हैं और उसके बाद इन दूरियों को किसी उचित मापक पर अंकित कर क्षेत्र का मानचित्र बना लिया जाता है।

सर्वेक्षण की उपरोक्त प्रक्रिया निम्नलिखित सात क्रमवार चरणों में पूर्ण की जाती है-

(1) क्षेत्र का आवीक्षण रेखाचित्र बनाना।

(2) त्रिभुजों का निर्धारण।

(3) जरीब-मापन।

(4) अन्तर्लम्बों का निर्धारण।

Scanned with CamScanner

(5) चुम्बकीय उत्तर ज्ञात करना।

(6) क्षेत्र-पुस्तिका में विवरण अंकित करना।

(7) क्षेत्र-पुस्तिका के विवरणों को मापक के अनुसार अंकित कर मानचित्र बनाना।

(1) आवीक्षण रेखाचित्र (Reconnaissance Sketch Map)- किसी क्षेत्र का सर्वेक्षण कार्य प्रारम्भ करने से पूर्व उस क्षेत्र का एक कच्चा रेखाचित्र, जिसे आवीक्षण रेखाचित्र या दृष्टि रेखाचित्र कहते हैं, बनाया जाता है। इस रेखाचित्र में क्षेत्र के उन सभी विवरणों (जैसे, क्षेत्र की सीमाएँ, मार्ग, भवन, पूजा स्थल, मैदान, खेत, कुआँ, वृक्ष आदि) एवं केन्द्रों की अनुमानित स्थितियाँ अंकित होनी चाहिए जिन्हें उस क्षेत्र के प्लान या मानचित्र में प्रदर्शित किया जाना चाहिए।

(2) त्रिभुजीकरण (Trianglation)- आवीक्षण रेखाचित्र बनाने के पश्चात दिये गये क्षेत्र को त्रिभुजों में विभाजित किया जाता है जिसके लिये उपयुक्त सर्वेक्षण अवस्थानों (survey station) का पूर्व चयन आवश्यक है। सर्वेक्षण अवस्थान दो प्रकार के होते हैं-

(i) मुख्य सर्वेक्षण अवस्थान तथा (ii) गौण अवस्थान या योजक स्टेशन (tie station)। क्षेत्र की सीमा को नियंत्रित करने वाली रेखाओं के सिरों को मुख्य सर्वेक्षण अवस्थान कहते हैं तथा इन केन्द्रों को मिलाने वाली सरल रेखाएँ मुख्य सर्वेक्षण रेखाएँ या जरीब रेखाएँ (chain lines) कहलाती हैं। आन्तरिक भागों में स्थित विवरणों को दिखलाने के लिए जरीब रेखाओं पर स्थित बिन्दुओं को गौण अवस्थान या योजक स्टेशन कहते हैं तथा एक जरीब रेखा के योजक स्टेशन को दूसरी जरीब रेखा के योजक स्टेशन को मिलाने वाली सरल रेखा को योजक रेखा या टाई रेखा की संज्ञा दी जाती है। किसी सर्वेक्षण अवस्थान को प्रदर्शित करने के लिए एक बिन्दु बनाकर उसके चारों ओर छोटा वृत्त बना देते हैं, जैसे ⊙ A।

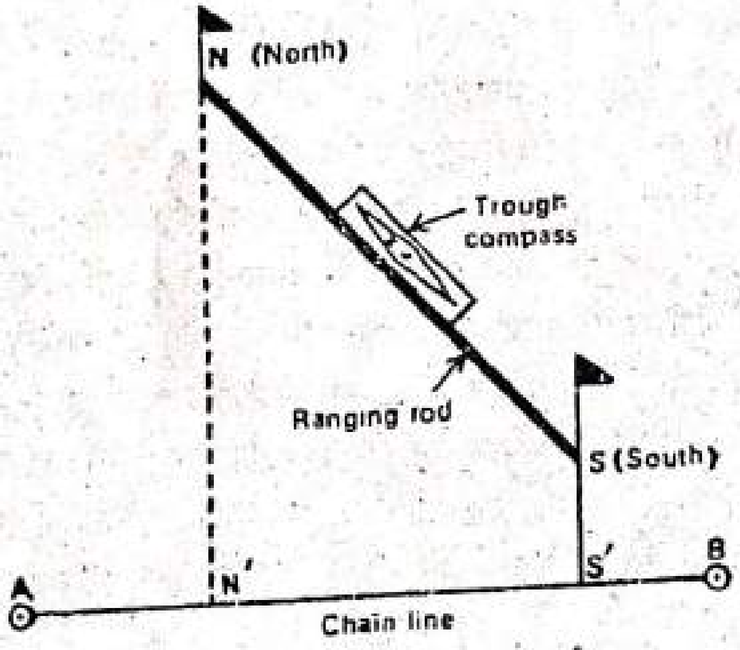
(3) जरीब-मापन (Chaining)- जरीब के द्वारा किसी दूरी को मापने के लिए दो व्यक्तियों की आवश्यकता होती है। जरीब के अगले सिरे को पकड़कर आगे चलने वाला व्यक्ति हैड चेनमैन या नायक कहलाता है तथा पिछले सिरे को पकड़ने वाले व्यक्ति को रीयर चेनमैन या सहायक कहते हैं। लम्बी दूरी नापते समय सहायक गुनिया में देखकर नायक को सम्बन्धित सर्वेक्षण अवस्थानों के मध्य सीधी रेखा में जरीब पकडने के लिए आवश्यक निर्देश देता है। जब जरीब पूरी सीधी हो जाती है तो नायक जरीब के हत्थे के बाहरी छोर से सटाकर जरीब रेखा पर एक कील गाड़ देता है और जरीब खींचता हुआ आगे बढ़ जाता है। जरीब को अगली दूरी नापने के लिए उसका सहायक इस कील गडे स्थान पर जरीब के दूसरे सिरे को पकडकर नायक को सीधी रेखा में आने के लिए संकेत देता है। इस क्रिया को दोहराते हुए

Scanned with CamScanner

जरीब रेखा के सहारे समूची दूरी नापी जा सकती है जिसकी कुल लम्बाई की गणना सहायक द्वारा एकत्रित कीलों में जरीब की लम्बाई का गुणा कर जाना जा सकता है। जरीब मापन में तीसरे व्यक्ति की भी जरूरत होती है जो सर्वेक्षण की मापों को क्षेत्र पुस्तिका में अंकित करता रहता है।

(4) **अन्तर्लम्ब मापन (Measuring Offsets)**- अन्तर्लम्ब या लम्ब दूरी के द्वारा जरीब रेखा के दायें या बायें स्थित क्षेत्र के विवरणों की स्थिति ज्ञात की जाती है। यह जरीब रेखा से इन विवरणों के बीच की लघुतम दूरी होती है एवं जरीब रेखा पर लम्ब होती है। इसे अन्तर्लम्ब दूरी (offset distance) भी कहा जाता है। अर्न्तलम्ब दो प्रकार के होते हैं- (i) लम्ब अर्न्तलम्ब, एवं (ii) तिर्यक अर्न्तलम्ब । इनमें से प्रथम के मापन में चाप विधि और गुनिया विधि का उपयोग किया जाता है।

(5) **चुम्बकीय उत्तर ज्ञात करना (Determination of Magnetic North)**- उत्तर दिशा के निर्धारण हेतु ट्रफ कम्पास या चुम्बकीय दिकसूचक का प्रयोग करते हैं।



चित्र- चुम्बकीय उत्तर का निर्धारण

इस कार्य के लिए सर्वेक्षण के दौरान किसी जरीब रेखा से थोड़ी दूरी पर एक समतल धरातल पर दिकसूचक को लोहा आदि चुम्बकीय पदार्थों से दूर रखकर उसका ब्रेक पिन ढ़ीला कर देते हैं जिससे दिकसूचक की सूई धुराग्र पर बिना किसी रूकावट के गतिशील हो उठती है। अब दिकसूचक को आवश्यकतानुसार बायीं या दायीं ओर धीरे-धीरे घुमाते हैं जिससे सूई के दोनों सिरे अंशांकित चापों के शून्य अंशों पर स्थिर हो जायें। तदुपरान्त आरेखण दण्ड को दिकसूचक के समान्तर रख देते हैं तथा दण्ड के उत्तर और दक्षिणी सिरों से जरीब रेखा पर अन्तर्लम्बों की दूरियाँ नाप कर क्षेत्र पुस्तिका में अंकित कर लेते हैं।

उत्तर दिशा निर्धारण की एक अन्य विधि में एक अलग कागज पर एक सीधी

Scanned with CamScanner

रेखा खींचकर जरीब रेखा की सीध में रख देते हैं जो वास्तव में जरीब रेखा को प्रकट करती है। इसी कागज पर दिकसूचक रखकर उत्तर दक्षिण दिशा में सेट कर लेते हैं। दिकसूचक की सूई के शून्य अंश पर स्थिर हो जाने पर पेंसिल से दिकसूचक के समानान्तर कागज पर रेखा खींच देते हैं। जरीब सर्वेक्षण में मापचित्र बनाते समय जरीब रेखा के अंकन के पश्चात इस कागज की जरीब रेखा को मापचित्र की रेखा के समानान्तर रखकर अथवा अध्यारोपित कर उत्तर दिशा चिन्हित कर देते हैं।

(6) **क्षेत्र-पुस्तिका निर्माण (Preparation of field book)**- क्षेत्र पुस्तिका अथवा क्षेत्र बही वह पुस्तिका होती है जिसमें सर्वेक्षक क्षेत्र में किये गये सर्वेक्षण कार्य को (i) रैखिक मापों, (ii) रेखाचित्रों एवं (iii) टिप्पणियों के रूप में लिखता है। क्षेत्र पुस्तिकाएँ दो प्रकार की होती हैं। प्रथम प्रकार की क्षेत्र पुस्तिका में जरीब रेखा प्रकट करने के लिए प्रत्येक पृष्ठ के मध्य में नीचे से ऊपर की ओर लाल रंग की केवल एक रेखा छपी होती है जबकि द्वितीय प्रकार की क्षेत्र पुस्तिका में प्रत्येक पृष्ठ पर लगभग 2 सेन्टिमीटर के अन्तर पर खिंची लाल अथवा नीले रंग की दो सरल रेखाओं से निर्मित ऊर्ध्वाधर स्तम्भ के द्वारा जरीब रेखा को प्रकट किया जाता है। दोनों प्रकार की क्षेत्र पुस्तिकाओं का प्रयोग लगभग एक ही तरह से होता है। किसी पृष्ठ पर अंकित एकल रेखा अथवा स्तम्भ में जरीब दूरियाँ (chainages) लिखते हैं तथा स्तम्भ के बाहर दायीं व बायीं ओर को अन्तर्लम्ब दूरियाँ अंकित की जाती हैं। अन्तर्लम्ब दूरियाँ लिखने के पश्चात शेष बचे रिक्त स्थान में सम्बन्धित अन्तर्लम्बों के टिप्पणी सहित रेखाचित्र बनाये जाते हैं।

क्षेत्र पुस्तिका में विवरण भरते समय निम्न बातों का ध्यान रखना चाहिए-

(i) क्षेत्र पुस्तिका के प्रारम्भिक पृष्ठों पर क्षेत्र का नाम, सर्वेक्षण की तिथि, सम्पूर्ण आवीक्षण रेखाचित्र तथा जरीब रेखाओं की पृष्ठ-सूची अंकित की जानी चाहिए।

(ii) प्रत्येक जरीब रेखा तथा उसके अन्तर्लम्बों को क्षेत्र पुस्तिका में पृथक पृष्ठ पर अंकित करना चाहिए।

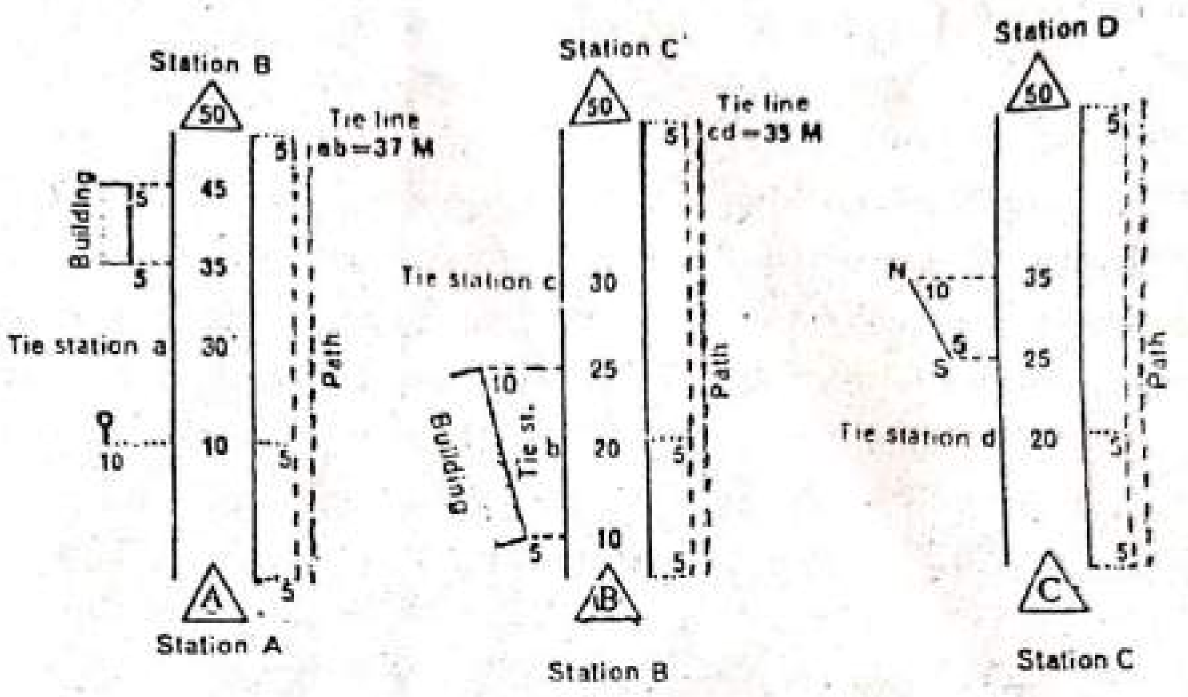
(iii) किसी जरीब रेखा से लिए गये अन्तर्लम्बों की जरीब दूरियों को एकल रेखा या स्तम्भ में नीचे से ऊपर की ओर को लिखा जाता है। इसी प्रकार क्षेत्र में जरीब रेखा के दायीं ओर स्थित स्थानों की अन्तर्लम्ब दूरियों को स्तम्भ के दायीं तरफ एवं बायीं ओर के स्थानों की अन्तर्लम्ब दूरियों को स्तम्भ के बायीं तरफ लिखा जाता है।

(iv) प्रत्येक स्तम्भ के निचले सिरे पर सम्बन्धित जरीब रेखा एवं उसके प्रारम्भिक स्टेशन की स्थिति इंगित कर देते हैं। इसी प्रकार स्तम्भ के ऊपरी सिरे पर जरीब रेखा का नाम तथा उसके अन्तिम स्टेशन को Δ के समीप नाम लिखकर प्रदर्शित करते हैं।

(v) स्तम्भ के किसी योजक स्टेशन की स्थिति स्पष्ट करने के लिए उसकी जरीब दूरी के मान को वृत्त से घेर देते हैं तथा वृत्त के समीप उसका नाम भी लिख दिया जाता है।

Scanned with CamScanner

(vi) स्तम्भ के निचले सिरे पर बने Δ के भीतर शून्य तथा ऊपरी सिरे के Δ में सम्बन्धित जरीब रेखा की सम्पूर्ण लम्बाई लिखी जाती है।



चित्र- क्षेत्र-पुस्तिका

(vii) यदि क्षेत्र में जरीब रेखा का कोई मार्ग तिरछा कटता है तो स्तम्भ की दोनों रेखाओं पर मार्ग के किसी किनारे की दूरी एक समान होनी चाहिए तथा मार्ग के द्वारा स्तम्भ को काटना नहीं चाहिए।

(viii) किसी सर्वेक्षण केन्द्र से प्रारम्भ होने वाली अथवा इस पर आकर मिलने वाली समस्त जरीब व परीक्षण रेखाओं की दिशाओं को सम्बन्धित केन्द्र पर तीर बनाकर स्पष्ट कर देना चाहिए।

(xi) स्तम्भ के ऊपरी सिरे के समीप नापी गई परीक्षण रेखाओं तथा योजक रेखाओं के नाम तथा लम्बाइयाँ लिख देते हैं।

(x) जिन स्थानों के अन्तंलम्ब लिये गये हैं उनकी आकृति को स्पष्ट करने के लिए क्षेत्र-पुस्तिका में निश्चित स्थान पर उनके चिन्ह अथवा रेखाचित्र बना देने चाहिए। जटिल आकृति वाले अन्र्तलम्बों के सम्बन्ध में संक्षिप्त टिप्पणियाँ भी लिखी जा सकती है।

(xi) स्वच्छता के विकार से स्तम्भ में लगभग 1 सेन्टीमीटर के अन्तर पर जरीब-दूरियों के मान लिखना लाभदायक रहता है। इसी प्रकार अन्र्तलम्ब दूरियों के तान सम्बन्धित स्थान या वस्तु के रेखाचित्र के समीप जरीब रेखा की ओर को लिखे जाते हैं।

(xii) क्षेत्र-पुस्तिका की समस्त प्रविष्टियाँ इतनी स्वच्छ, पूर्ण एवं स्पष्ट होनी चाहिए कि सर्वेक्षक के अतिरिक्त कोई अन्य व्यक्ति, जिसने वह क्षेत्र न देखा हो, भी क्षेत्र-पुस्तिका के आधार पर मानचित्र में स्थानों की स्थितियाँ सही-सही प्रदर्शित कर

Scanned with CamScanner

सके।

(7) क्षेत्र-पुस्तिका के विवरणों को मापक के अनुसार अंकित कर मानचित्र बनाना- यदि किसी त्रिभुज की प्रत्येक भुजा की लम्बाई ज्ञात है तो उस त्रिभुज को अंकित करना एक सरल कार्य होता है। अतः मापचित्र की रचना करने के लिए सर्वप्रथम किसी उपयुक्त मापक पर आधार रेखा खींची जाती है और इसके पश्चात विभिन्न जरीब रेखाओं से निर्मित त्रिभुजों का ढाँचा अंकित करते हैं। आधार रेखा बनाते समय यह ध्यान में रखा जाता है कि मापचित्र में उत्तर दिशा कागज के ऊपर की ओर ही रहे। त्रिभुजों का ढाँचा बनाने के पश्चात उसमें क्षेत्र-पुस्तिका में लिखी मापों के अनुसार शेष विवरण भर दिये जाते हैं। सर्वेक्षण कार्य की शुद्धता को जाँचने के लिये परीक्षण रेखाओं की क्षेत्र-पुस्तिका में अंकित लम्बाइयों से तुलना कर लेनी चाहिए। मापचित्र बना लेने के पश्चात उस पर (i) क्षेत्र का नाम (ii) सर्वेक्षण उपकरण एवं सर्वेक्षण विधि का नाम (iii) मापक तथा (iv) तीर के द्वारा उत्तर दिशा अंकित कर दिया जाता है।

कभी-कभी आवश्यकता से बड़ा मापक चुन लेने के कारण अथवा आधार रेखा को सही स्थान पर न बनाने के लिए फलस्वरूप मापचित्र का कुछ भाग कागज पर अंकित होने से शेष बच जाता है। अतः मापचित्र बनाने में लगने वाली मेहनत व्यर्थ हो जाती है। इस कठिनाई से बचने के लिए मापचित्र को पहले किसी अनुरेखण कागज पर बनाया जाता है। इसके पश्चात अनुरेखण-कागज पर बनी आकृति को ड्राइंग कागज के मध्य में रखकर पिन की सहायता से स्थानान्तरित कर लेते हैं।

जरीब एवं फीते द्वारा सर्वेक्षण विधि (Methods of surveying by chain

Scanned with CamScanner