B.A/B.Sc-II[nd] Semester, Geography
(Practical)

Duration- 4 Hours

Max. Marks- 10+40 (50)
Min. Marks- 4+16 (20)

Pattern of Examination	Bifurcation of Marks		Time
	Regular Students	NC Students	
Written Test	4 × 5 = 20	4 × 7.5 = 30	2 Hours
Model / chart and Viva-Voce	7+3	7+3	2 Hours
Record Work and Viva-Voce	7+3	7+3	
Total	**40**	**50**	**4 Hours**

Note-

1. *The students will have to prepare **A3 Size Record Book** which will be simultaneously checked by the Teacher in the class after teaching and evaluated during the examinations.*
2. *There will be 6 questions (3 questions from each unit) in written paper. The students have to attempt 4 questions in total (2 questions from each unit).*
3. *The student will have to prepare Model/Chart **INDIVIDUALLY** form the practical syllabus of Geography and have to submit during the examination.*
4. *Simple Calculator is permitted in practical examination.*

Unit – I

Representation of Relief features through Contours and description – Conical hill, Plateau, Ridge, Cliff, Escarpment, Gorge, Waterfall, V-shaped valley, U- shaped valley and Hanging valley, Types of Slopes- Gentle, Steep, Uniform, Undulating and Terraced; Lake, Caldera, Spur.

समोच्च रेखाओं के माध्यम के द्वारा उच्चावच निरूपण एवं उनका वर्णन– शंक्वाकार पहाड़ी, पठार, कटक, भृगु, कगार, महाखड्ड, जलप्रपात, वी–आकार की घाटी, यू–आकार की घाटी तथा लटकती घाटी, ढाल के प्रकार– मंद, तीव्र, समान, असमान तथा सीढीनुमा; झील, काल्डेरा, पर्वतस्कंध।

Unit – II

Graphs: Hythergraph, Climograph, Climatograph & Water budget graph; Wind Rose. Weather instruments with description and diagrams, Weather Symbols, Interpretation of Indian Daily Weather maps (July and January).

ग्राफः हीदरग्राफ, क्लाइमोग्राफ, क्लाइमेटोग्राफ एवं जल बजट ग्राफ, पवन आरेख। मौसम उपकरणों का चित्रण एवं वर्णन, मौसम प्रतीक चिन्ह, भारतीय दैनिक मौसम मानचित्र की व्याख्या (जुलाई और जनवरी)।

BA / B.sc- 2 semester

(Geography practical) 2025

Paper (1)

M 20 Time-2H

प्रत्येक इकाई में से दो -दो प्रश्नों का चयन करते हुए कुल चार हल करने है

A total of four question have to be solved by selecting two question from each unit

UNIT -1

निम्नलिखित उच्चावच के लक्षणों की निरूपण के लिए समोच्च रेखाओं की रचना कीजिए (किन्ही दो की रचना)

Construct contour lines to depict the features of the following relief features (construct any two

1 शंक्वाकार पहाड़ी (conical hil) 2 पठार (plateau) 3 **कटक**(Ridge)

2 निम्नलिखित उच्चावच के लक्षणों की निरूपण के लिए समोच्च रेखाओं की रचना कीजिए (किन्ही दो की रचना)
Construct contour lines to depict the features of the following relief features (construct any two)

1 जलप्रपात (waterfall) 2 भृगु (clif) 3कगार(Escarpment)

3 समोच्च रेखाएं किसे कहते हैं चित्र सहित समझाइए

What ara contour lines ? Explain with diagram

UNIT -2

4 निम्नलिखित आंकड़ों की सहायता से जोधपुर का क्लाइमोग्राफ बनाइये Make a Climograph of jodhpur with the help of the following data

	जनवरी	फरवरी	मार्च	अप्रैल	मई	जून	जुलाई	अगस्त	सितंबर	अक्टूबर	नवंबर	दिसंबर
आर्द्र-बल्ब	14	16	15	19	18	25	25	25	24	20	16	15

तापमान (•सेग्रे)												
आपेक्षित आर्द्रता (%)	27	39	23	22	28	43	49	55	48	21	14	26

5 मौसम मानचित्र से क्या तात्पर्य है भारतीय दैनिक मौसम मानचित्र (जुलाई) की व्याख्या कीजिए

What is meant by weather map? Explain the indian daily weather map(july)

6 निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए

1 पवन वेग मापी Anemometer

2 वर्षा मापी rain gauge

3 पवन दिग्दर्शी Wind vane

BA/Bsc-2 semester Geography practical -2025

Paprt (2)

M-20 Time-2H

प्रत्येक इकाई में से दो-दो प्रश्न चयन करते हुए चार प्रशन हल करने है

Four question have to be solved two questions from each unit

Unit-1

1 निम्नलिखित उच्चावच के लक्षणों की निरूपण केलिए समोच्च रेखाओं की रचना कीजिए(किन्हीं दो की रचना)
Construct contour lines to depict the features of the following relief features (Construct any two)

1असमान ढाल(Undulating) 2 समान ढाल (Uniforms slope)3 झील (lake)

2 निम्नलिखित उच्चावच के लक्षणों की निरूपण के लिए समोच्च रेखाओं की रचना कीजिए (किन्हीं दो की रचना)

Construct contour lines to depict the features of the following relief features (Construct any two)

1 U आकार की घाटी (U-Shaped valley)2 V आकर की घाटी (V-shaped valley)3 पर्वत स्कंध (Spur)

3 समोच्च रेखाएं किसे कहते हैं चित्र सहित समझाइए

What ara contour lines? Explain with diagram

Unit -2

4 निम्नलिखित आंकड़ों की सहायता से आगरा का पवनारेख बनाइये

Draw the wind diagram of agra with help of the following data

पवन की दिशा wind direction	उत्तर north	उत्तर - पूर्व north-east	पूर्व east	दक्षिण-पूर्व south-east	दक्षिण south	दक्षिण - पश्चिम south-west	पश्चिम west	उत्तर - पश्चिम north-west	शान्त quiet
दिनों की संख्या number of day	38	29	27	13	14	32	77	92	43

5 मौसम मानचित्र से क्या तात्पर्य है भारतीय दैनिक मौसम मानचित्र(जनवरी)की व्याख्या कीजिए

What is meant by weather map Explain the Indian daily weather map(january)

6 निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए

Writes notes on any two of the following

1 निर्द्रव वायुदाबमापी Aneroid barometer

2 साधारण तापमापी Simple thermometes

3 वर्षा मापी Rain guage

BA/Bsc semester-2 Geography practical 2025

Paper (3)

M-20. Time-2 Hours

प्रत्येक इकाई में से दो दो प्रश्नों का चयन करते हुए चार प्रश्न हल करने हैं

Four question are to be solved slecting two question from each unit

Unit-1

1 निम्नलिखित उच्चावच के लक्षणों की निरूपण के लिए समोच्च रेखाओं की रचना कीजिए (किन्हीं दो की रचना)
Construct contour lines to depict the Features of the following relief features(Construct any two)

1 काल्डेरा (Caldera) 2 निलंबि घाटी (Hanging valley)3 [redacted] (3) सोपानी ढाल (Terraced slope)

2 निम्नलिखित उच्चावच के लक्षणों की निरूपण के लिए समोच्च रेखाओं की रचना कीजिए (किन्हीं दो की रचना)

Construct contour lines to depict the Features of the following relief features(Construct any two)

1 गॉर्ज (Gorge) 2 मंद ढाल (Gentle) 3 तीव्र ढाल (Steep)

3 समोच्च रेखाएं किसे कहते हैं चित्र सहित समझाइए

What are contour line? Explain with diagram

Unit -2

4 निम्नलिखित आंकड़ों की सहायता से मेरठ का हीदरग्राफ बनाइये

With the help of following data make a hyderagraph of meerut

	जन०	फर०	मा॰	अप्रै०	म०	जून०	जुलाई	अग०	सि०	अ०	न०	दिस०
औसत मासिक तापमान	14	16	22	28	31	32	30	29	27	24	18	14

सेंटीग्रेड Average monthly temperature (centigrade												
औसतमासिक वर्षा सेमी Average monthly rainfall centimetres	3	2	2	1	2	7	19	20	12	1	2	2

5 मौसम प्रतीक से क्या तात्पर्य है मेघावरण के प्रतीक चित्र सहित समझाइए?

What is meant by weather symbol of clound cover

6 निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए

Write notes on any two of the following

1 सिक्स का अधिकतम व न्यूनतम तापमापी

Six's Maximum and Minimum Thermometer

2 फार्टिन का वायुदाबमापी (Fortin Barometer)

3 पवनवेगमापी (Anemometer)

3 समोच्च रेखाएं किसे कहते हैं चित्र सहित समझाइए

What ara contour lines? Explain with diagram

Unit-Ist

प्रश्न :- समोच्च रेखाएँ किसे कहते हैं। चित्र सहित समझाइए।

... आकृति रेखाओं

... मोच्च

... को स्पष्ट करने के

... उपयोगी होती हैं।

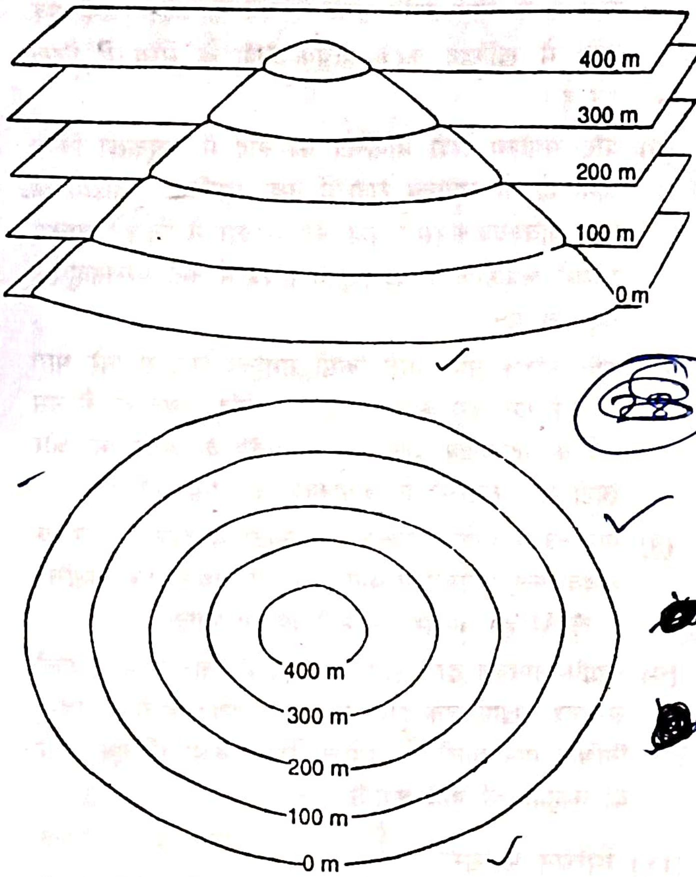
[VIII] समोच्च रेखाएँ (Contours)

I semA'

समोच्च रेखाओं की सहायता से मानचित्र में उच्चावच प्रदर्शित करने की विधि को सर्वश्रेष्ठ माना जाता है। यह उच्चावच के निरूपण की एक मानक (standard) विधि है जिस पर उच्चावच-निरूपण की कई अन्य महत्वपूर्ण विधियाँ आधारित हैं। ये रेखाएँ मानचित्र में सर्वेक्षण द्वारा निर्धारित स्थानिक ऊँचाइयों (spot heights) के अन्तर्वेशन (interpolation) से बनायी जाती हैं। अतः समोच्च रेखाओं के द्वारा मानचित्र में समुद्र तल से धरातल के समान ऊँचाई वाले स्थानों का प्रदर्शन होता है। सरल शब्दों में, धरातल पर समुद्र तल से समान ऊँचाई वाले समीपस्थ बिन्दुओं को जोड़ने वाली कल्पित रेखाएँ समोच्च रेखाएँ कहलाती हैं। यदि किसी स्थल रूप पर समुद्र तल से समान ऊँचाई वाले स्थानों को जोड़ते हुए कुछ रेखाएँ अंकित कर दी जायें तथा समुद्र तल से लम्बवत् दिशा में ऊपर से नीचे की ओर देखी गयी इन रेखाओं की आकृति को कागज़ आदि किसी समतल सतह पर बना दिया जाये तो यह उस स्थल रूप का समोच्च रेखी मानचित्र होगा (चित्र 5)।

समोच्च रेखी मानचित्र में किन्हीं दो उत्तरोत्तर समोच्च रेखाओं के मानों का अन्तर समोच्च रेखांतराल (contour interval) कहलाता है। मानचित्र में साधारणतया एक ही समोच्च रेखांतराल पर समोच्च रेखाएँ खींची जाती हैं, परन्तु कभी-कभी परिवर्तनशील समोच्च रेखांतराल का भी प्रयोग किया जाता है। उदाहरणार्थ पर्वतीय क्षेत्रों के समोच्च रेखी मानचित्रों में कभी-कभी एक निश्चित ऊँचाई के पश्चात् समोच्च रेखांतराल में वृद्धि कर दी जाती है।

समोच्च रेखी मानचित्र को देखकर प्रवणता (gradient) अर्थात् ढाल की मात्रा का सहज अनुमान हो जाता है। चूँकि समोच्च रेखाएँ समुद्र तल से विभिन्न ऊँचाई वाले स्थानों को



5. समोच्च रेखाएँ।

प्रदर्शित करती हैं अतः स्पष्ट है कि मानचित्र में जहाँ समोच्च रेखाएँ पास-पास होंगी वहाँ प्रवणता या ढाल की मात्रा अधिक होगी। इसके विपरीत कम प्रवणता वाले भागों में समोच्च रेखाओं के बीच की दूरी अपेक्षाकृत अधिक होगी।

मानचित्र में समोच्च रेखाएँ बनाते समय निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखना परम आवश्यक है :

(1) समोच्च रेखाएँ कम्प तथा लघुमोड़ों से रहित एवं लगातार एक-समान निष्कोण वक्रों (smooth curves) के रूप में खींची जानी चाहिएँ।

(2) समोच्च रेखाएँ बनाने से पूर्व मानचित्र में अपवाह तन्त्र (drainage) को बना लेना चाहिए जिससे समोच्च रेखाओं को सही-सही बिन्दुओं से गुजारा जा सके।

(3) अधिक ऊँचे क्षेत्रों का उच्चावच प्रदर्शित करने के लिये समोच्च रेखांतराल का मान सदैव कुछ बड़ा रखना चाहिए।

(4) प्रत्येक समोच्च रेखी मानचित्र के नीचे समोच्च रेखांतराल लिख देना चाहिए।

(5) समोच्च रेखाओं के मान एक सीध में प्रत्येक रेखा के ऊपर ऊँचाई की ओर को लिखे जाते हैं। कभी-कभी समोच्च

UNIT -1

निम्नलिखित उच्चावच के लक्षणों की निरूपण के लिए समोच्च रेखाओं की रचना कीजिए (किन्ही दो की रचना)

Construct contour lines to depict the features of the following relief features (construct any two

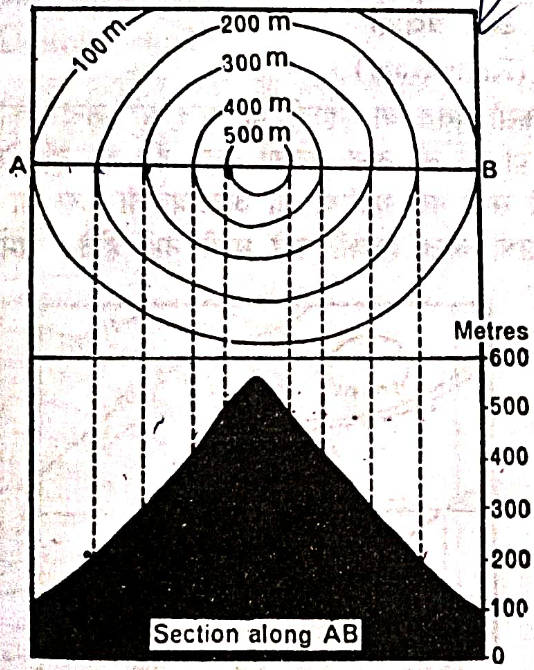
1 शंक्वाकार पहाड़ी (conical hil) 2 पठार (plateau) 3 **कटक(** Ridge)

समोच्च रेखाओं के द्वारा उच्चावच लक्षणों का निरूपण
(Representation of Relief Features by Contours)

समोच्च रेखाओं की सहायता से उच्चावच लक्षणों का निरूपण करते समय उनकी धरातल पर वास्तविक आकृति एवं उनकी समुद्र तल से सामान्यतः पायी जाने वाली ऊँचाई को ध्यान में रखना परम आवश्यक है। ऊँचाई का ध्यान न रखने की दशा में आकृति शुद्ध होने के बावजूद कन्टूर आकृति अस्वाभाविक एवं दोषपूर्ण मानी जायेगी। कुछ प्रमुख उच्चावच लक्षणों की कन्टूर आकृतियों को नीचे समझाया जा रहा है।

[I] शंक्वाकार पहाड़ी (Conical hill)

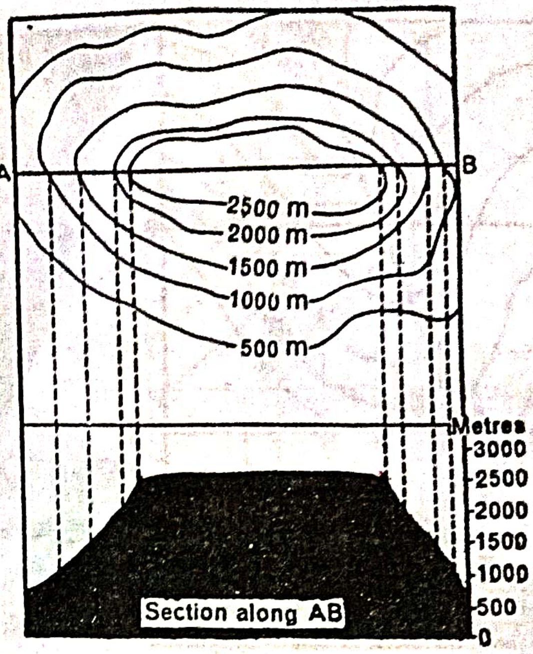
शंकु की आकृति में ऊँचा उठा हुआ कोई भू-भाग जिसकी ऊँचाई समीपवर्ती क्षेत्र से 1,000 मीटर से कम हो, शंक्वाकार पहाड़ी कहलाता है। ज्वालामुखी शंकु इसका विशिष्ट उदाहरण है। शंक्वाकार पहाड़ी को समान दूरी के अन्तर पर खींची गई संकेन्द्री समोच्च रेखाओं से प्रदर्शित करते हैं (चित्र 12)।



चित्र 12. शंक्वाकार पहाड़ी।

[II] पठार (Plateau)

समीपवर्ती क्षेत्र से ऊँचा उठा हुआ वह भू-भाग जिसका शिखर क्षेत्र लगभग समतल हो, पठार कहलाता है। पठार की समुद्र तल से ऊँचाई केवल कुछ सौ मीटर से 5,000 मीटर (तिब्बत का पठार) तक हो सकती है। समोच्च रेखाओं के द्वारा

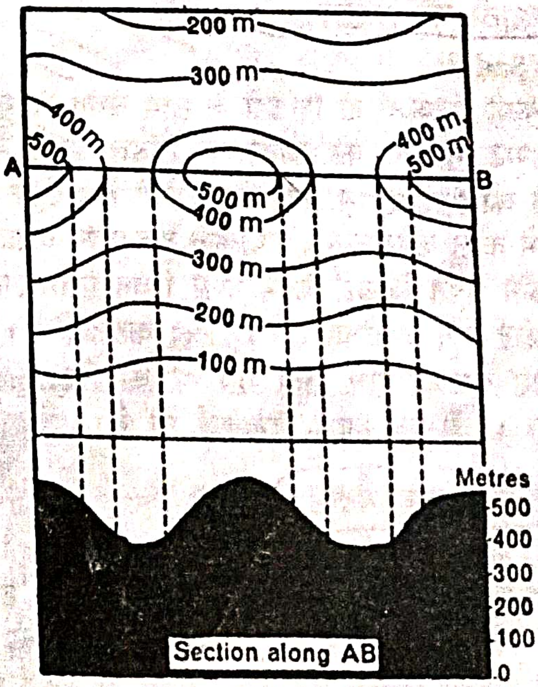


चित्र 13. पठार।

पठार दिखलाने के लिये किनारे की ओर समोच्च रेखाएँ पास-पास बनायी जाती हैं जबकि मध्यवर्ती भाग समोच्च रेखाओं से लगभग रहित रहता है (चित्र 13)।

[III] कटक (Ridge)

अपेक्षाकृत लम्बी एवं संकीर्ण पहाड़ी अथवा पहाड़ियों की शृंखला को कटक कहते हैं। इसके किनारे प्रायः तेज ढाल वाले होते हैं। इस उच्चावच लक्षण को दीर्घवृत्ताकार (elliptical) समोच्च रेखाओं के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है (चित्र 14)।

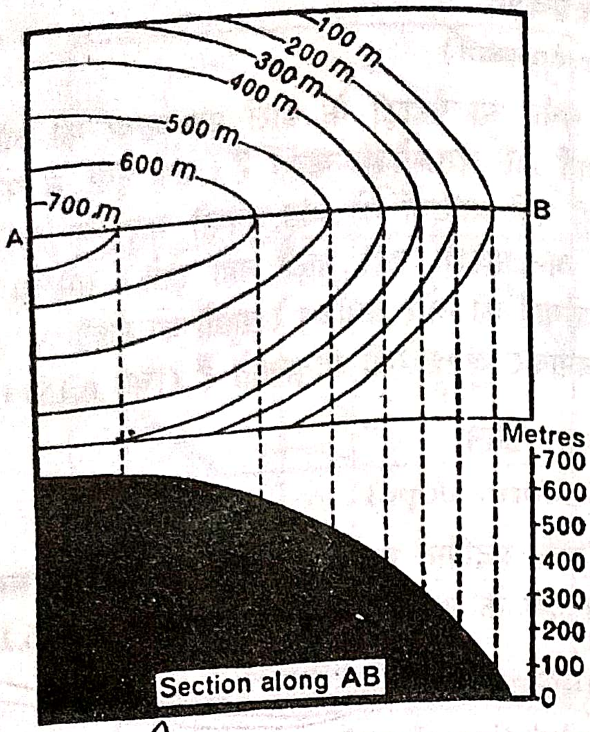


चित्र 14. कटक।

2 निम्नलिखित उच्चावच के लक्षणों की निरूपण के लिए समोच्च रेखाओं की रचना कीजिए (किन्ही दो की रचना)

Construct contour lines to depict the features of the following relief features (construct any two)

1 ज़लप्रपात (waterfall) 2 भृगु (clif) 3कगार(Escarpment)



चित्र 6.21 – कगार।

[XIII] कगार

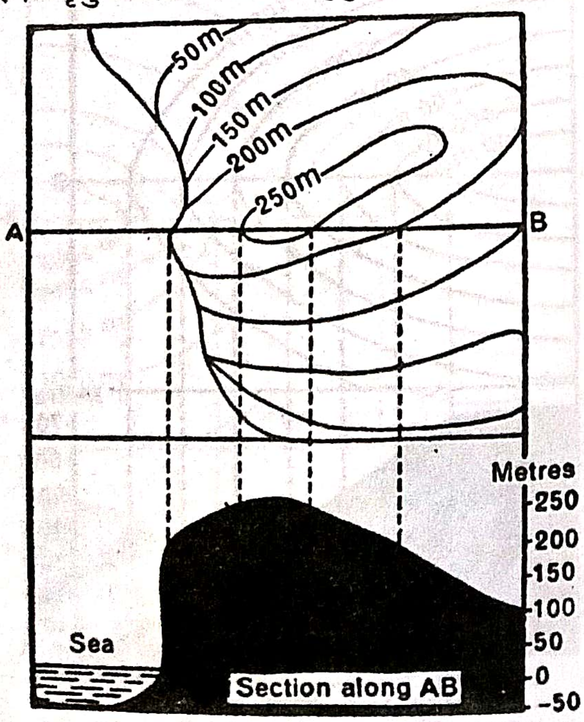
(Escarpment)

किसी कटक अथवा पहाड़ी का खड़ा या समान रूप से तेज ढाल वाला किनारा कगार कहलाता है। कगार की उत्पत्ति चट्टानों में भ्रंश उत्पन्न होने अथवा चट्टानों की झुकी हुई परतों के अपरदन से होती है। कगार दिखलाने वाली समोच्च रेखाएँ अपेक्षाकृत पास-पास बनी होती हैं (चित्र 6.21)।

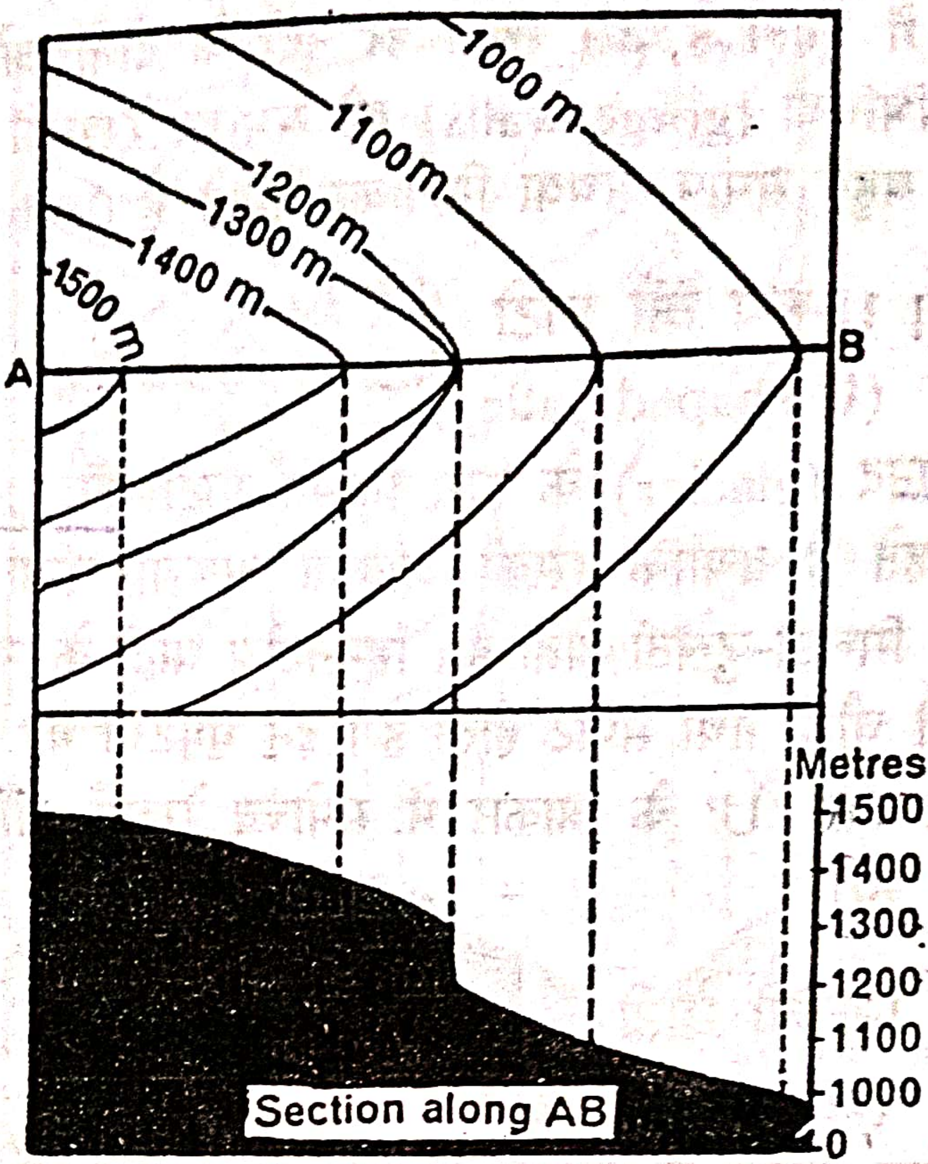
[XIV] भृगु

(Cliff)

किसी समुद्र तट के किनारे स्थित चट्टान का लम्बवत् ढाल वाला पार्श्व भृगु कहलाता है। भृगु को विभिन्न मान वाली



चित्र 6.22 – भृगु।



चित्र 27. जलप्रपात।

[XVI] जलप्रपात
(Waterfall)

जब किसी नदी आदि का जल पर्याप्त ऊँचाई से लम्बवत् रूप में नीचे गिरता है तो उसे जलप्रपात कहते हैं। जहाँ जलप्रपात की स्थिति होती है वहाँ घाटी की समोच्च रेखाओं को आवश्यक संख्या में एक दूसरे से मिला देते हैं (चित्र 27)।

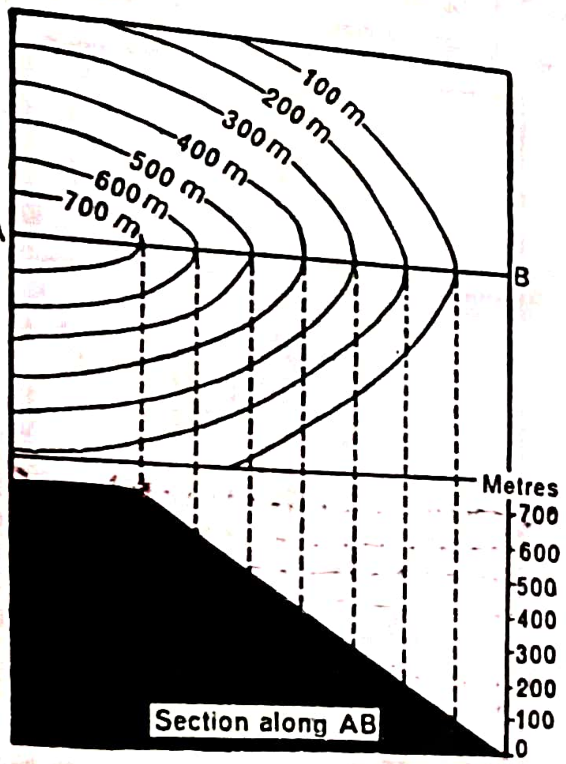
1 निम्नलिखित उच्चावच के लक्षणों की निरूपण केलिए समोच्च रेखाओं की रचना कीजिए(किन्हीं दो की रचना)

Construct contour lines to depict the features of the following relief features (Construct any two)

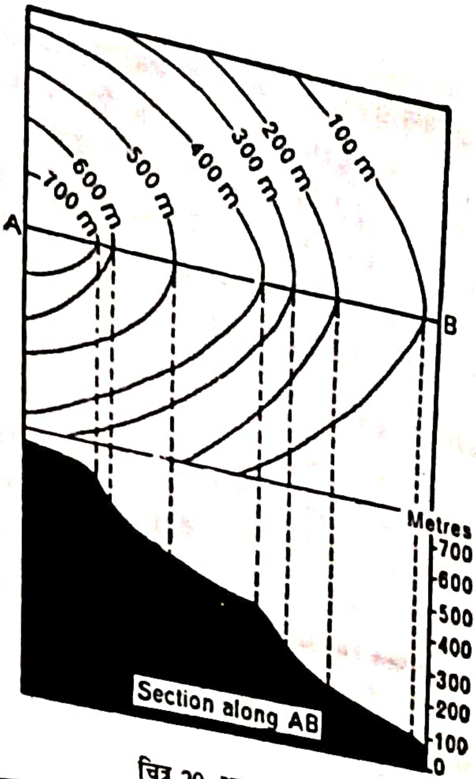
1असमान ढाल(Undulating) 2 समान ढाल (Uniforms slope)3 झील (lake)

[VIII] समान ढाल (Uniform slope)

समान ढाल प्रदर्शित करने के लिये मानचित्र पर समोच्च रेखाएँ समान दूरी के अन्तर पर खींची जाती हैं (चित्र 19)।



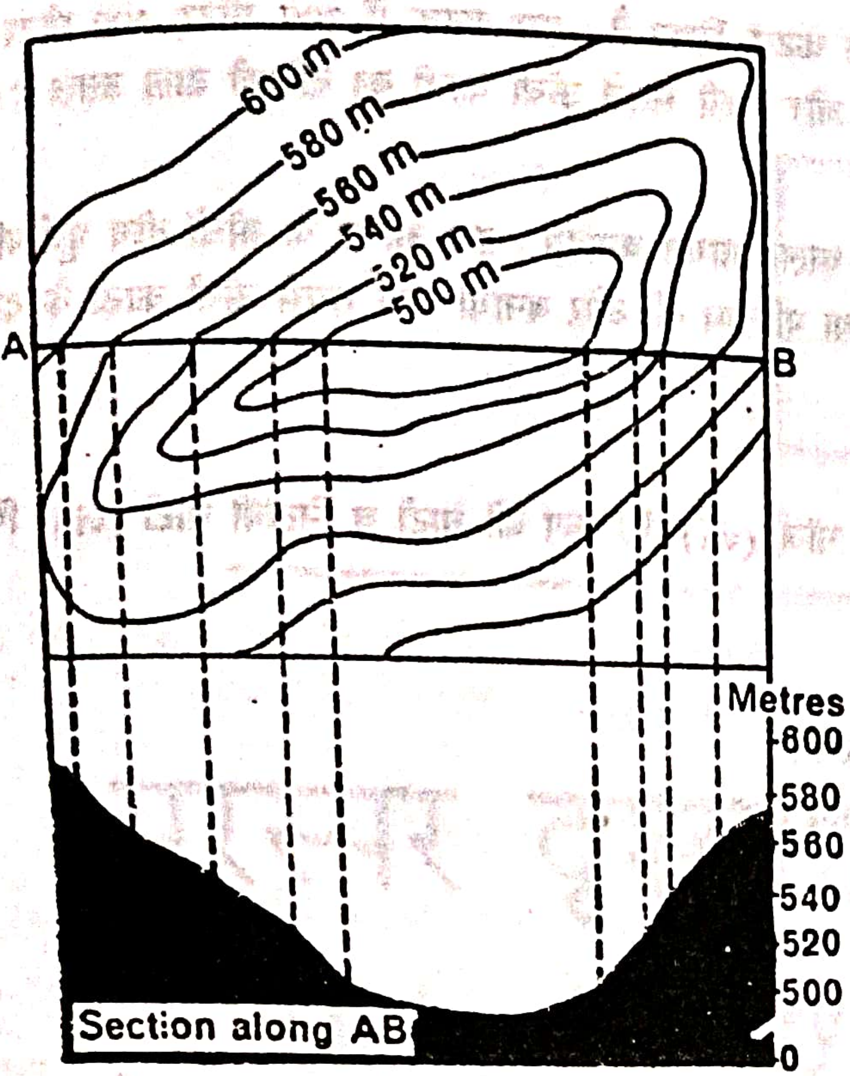
चित्र 19. समान ढाल।



चित्र 20. असमान ढाल।

[IX] असमान ढाल (Undulating slope)

असमान ढाल दिखलाने वाली समोच्च रेखाओं के मध्य की दूरी भी असमान होती है अर्थात् समोच्च रेखाएँ कहीं पास-पास तथा कहीं दूर-दूर स्थित होती हैं (चित्र 20)।



चित्र 6.29—झील।

असमानताएँ कम होती हैं। रिया तट की समोच्च रेखाएँ अपेक्षाकृत दूर-दूर तथा कम समोच्च रेखांतराल पर बनाई जाती हैं (चित्र 6.28)।

[XXII] झील
(Lake)

किसी झील या गर्त (depression) को बन्द वृत्ताकार समोच्च रेखाओं से दिखलाया जाता है। इस सम्बन्ध में यह ध्यान रखना चाहिए कि इन समोच्च रेखाओं के मान केन्द्र से बाहर की ओर बढ़ते जाते हैं।

ध्यान रख
बाहर की

[XXIII

नदी
मोड़ों क
(rejuve

महत्वपूर्ण प्रश्न

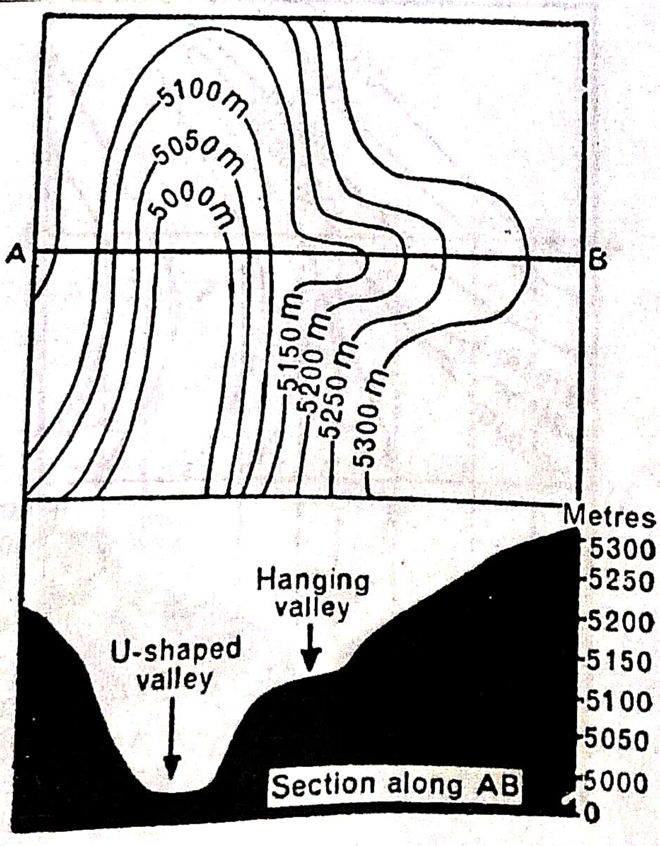
2 निम्नलिखित उच्चावच के लक्षणों की निरूपण के लिए समोच्च रेखाओं की रचना कीजिए (किन्हीं दो की रचना)

Construct contour lines to depict the features of the following relief features (Construct any two)

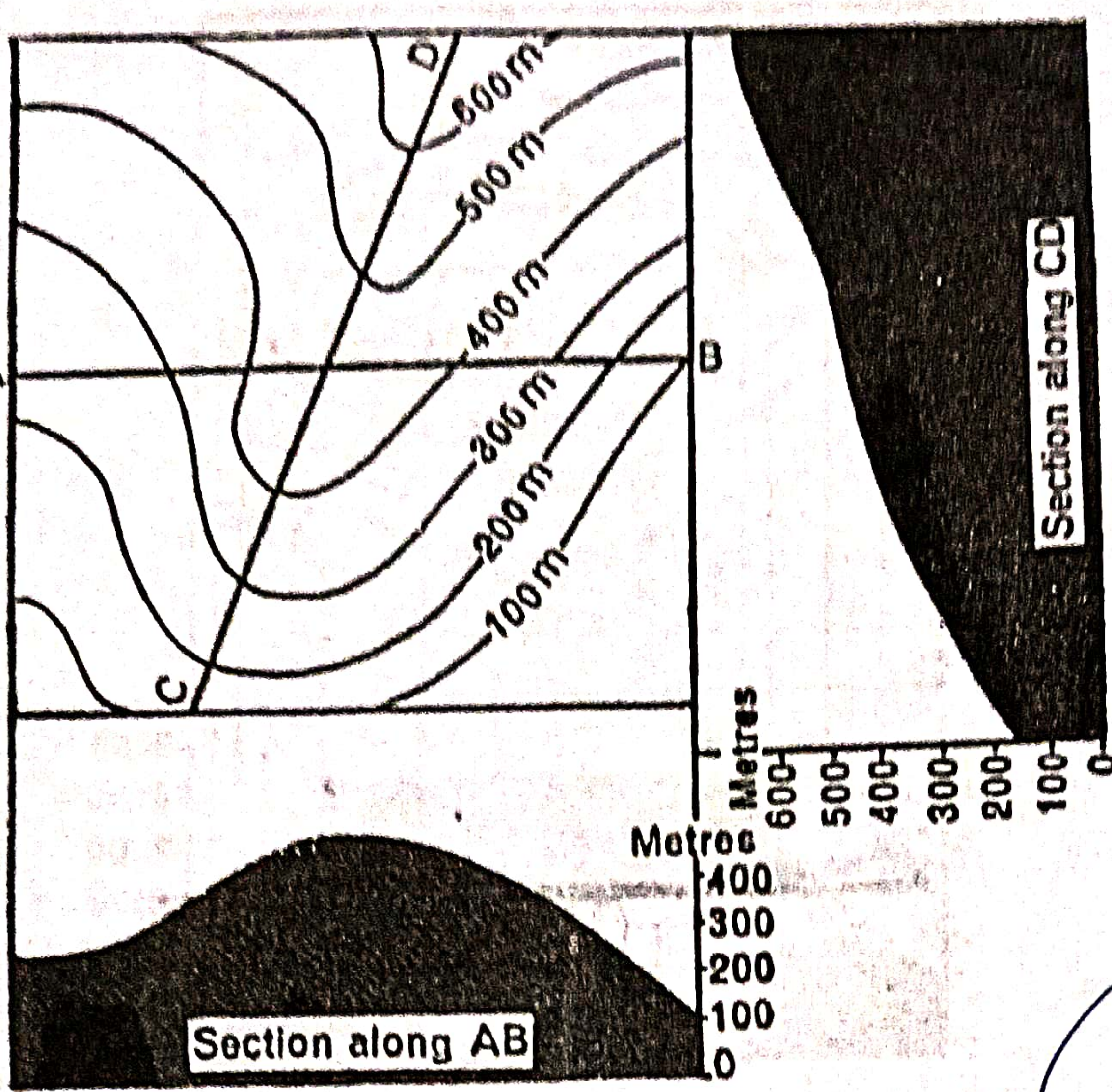
1 U आकार की घाटी (U-Shaped valley)2 V आकर की घाटी (V-shaped valley)3 पर्वत स्कंध (Spur)

[XVIII] U-रूप की घाटी
(U-shaped valley)

हिमनद (glacier) के द्वारा निर्मित घाटी को U-रूप की घाटी कहते हैं क्योंकि इसकी आकृति अंग्रेज़ी 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 29)।



चित्र 29. U-रूप की घाटी तथा निलंबी घाटी।



चित्र 15. पर्वतस्कंध ।

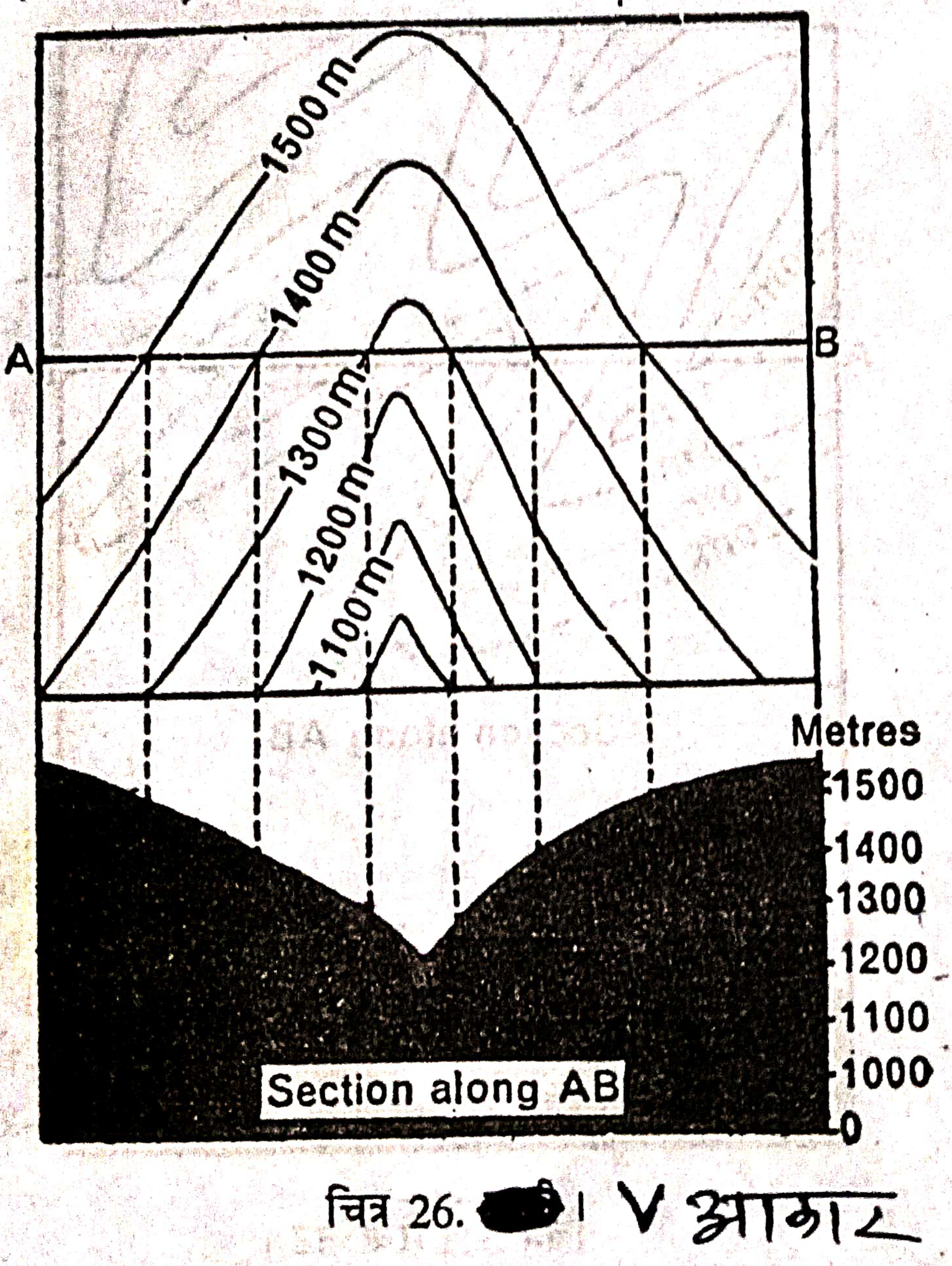
[IV] पर्वतस्कंध

(Spur)

किसी पर्वत या पहाड़ी का ऊँचाई से नीचाई की ओर को प्रक्षेपित (projected) भाग पर्वतस्कंध कहलाता है। अपेक्षाकृत छोटे पर्वतस्कंध को **शोल्डर** (shoulder) की संज्ञा दी जाती है। पर्वतस्कंध को अंग्रेज़ी भाषा के 'V' अक्षर के समान आकृति वाली समोच्च रेखाओं के द्वारा प्रदर्शित करते हैं। इस अक्षर की भुजाएँ ऊँचे भागों की ओर तथा दोनों भुजाओं का मिलन बिन्दु नीचे भागों की ओर रहता है (चित्र 15)।

[XV] घाटी
(Valley)

दो कटकों अथवा पहाड़ियों के मध्य स्थित लम्बा गर्त जिसकी तली में प्रायः कोई नदी बहती है, घाटी कहलाता है। नदी घाटी की समोच्च रेखाएँ अंग्रेज़ी के [redacted] '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 26)।



चित्र 26. [redacted]।

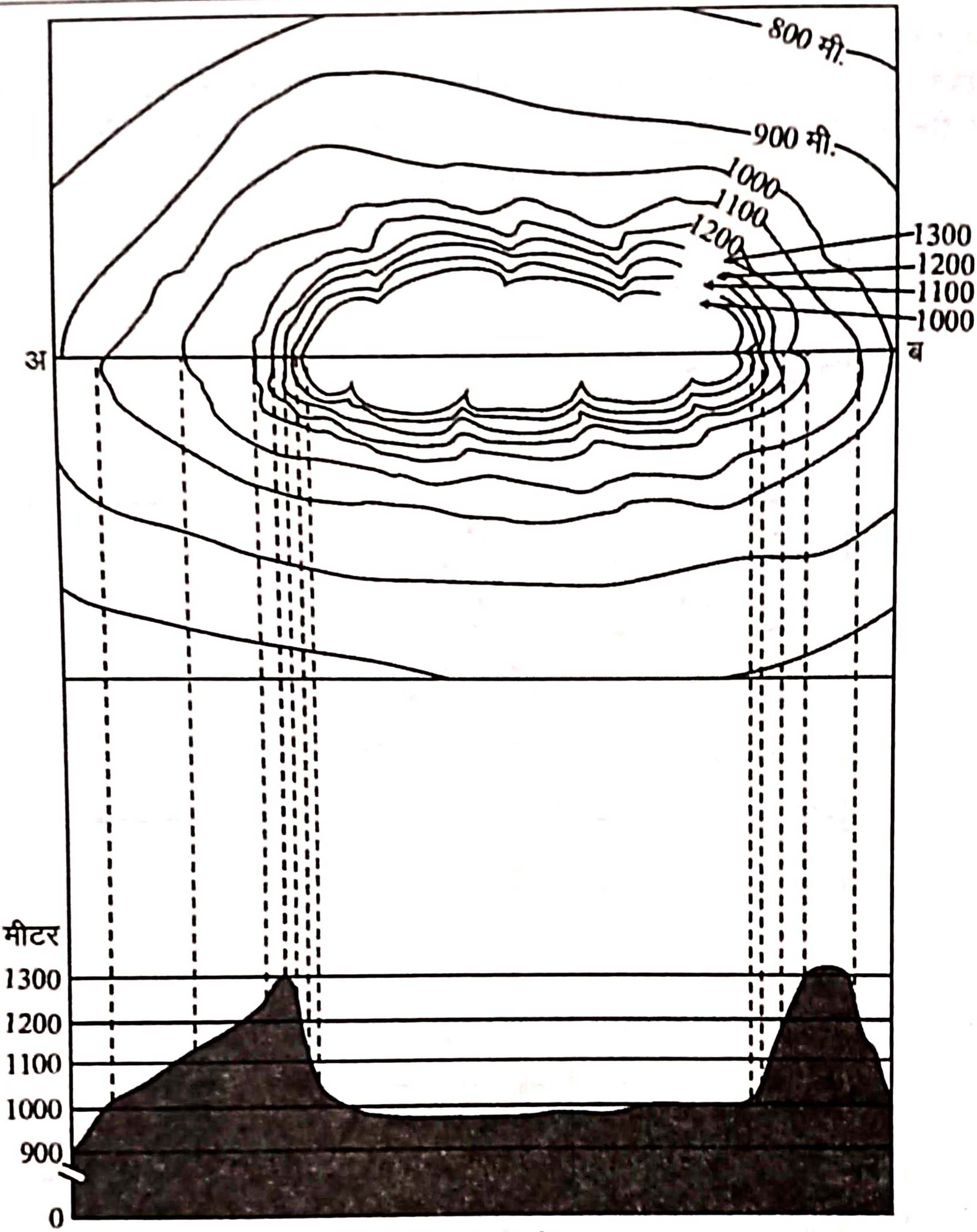
1 निम्नलिखित उच्चावच के लक्षणों की निरूपण के लिए समोच्च रेखाओं की रचना कीजिए (किन्हीं दो की रचना)

Construct contour lines to depict the Features of the following relief features(Construct any two)

1 काल्डेरा (Caldera) 2 निलंबि घाटी (Hanging valley)3 [redacted] (3) सोपानी ढाल (Terraced slope)

कालडेरा (Caldera)

जब ज्वालामुखी का ऊपरी भाग भयंकर विस्फोट से उड़ जाये या धंसाव के कारण विशाल क्रेटर बन जाये, तो उसे 'कालडेरा' कहते हैं। इसकी आकृति विशाल कड़ाह जैसी होती है। इसकी दीवारें काफी ऊंची होती हैं तथा इसका फैलाव कई किलोमीटर में होता है। इसकी समोच्च रेखाओं पर ऊंचाई अंकित करते समय सावधानी रखनी होती है। केन्द्र से बाहर की ओर ऊंचाई बढ़ती है, किन्तु कालडेरा के शीर्ष से बाहर की ओर ऊंचाई घटती जाती है। किलीमंजारों ज्वालामुखी पर्वत का विशाल कालडेरा प्रसिद्ध है।

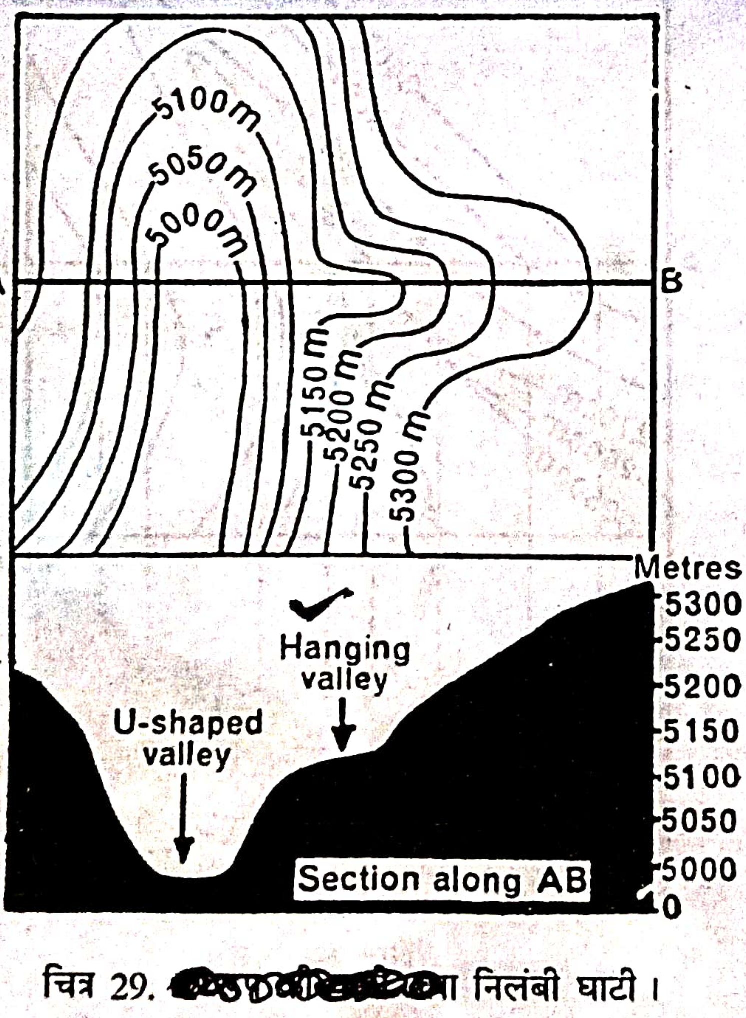

800 मी.
900 मी.
1000
1100
1200
1300
1200
1100
1000
अ
ब
मीटर
1300
1200
1100
1000
900
0

चित्र 27. कालडेरा

हैं (चित्र 29)।

[XIX] निलंबी घाटी
(Hanging valley)

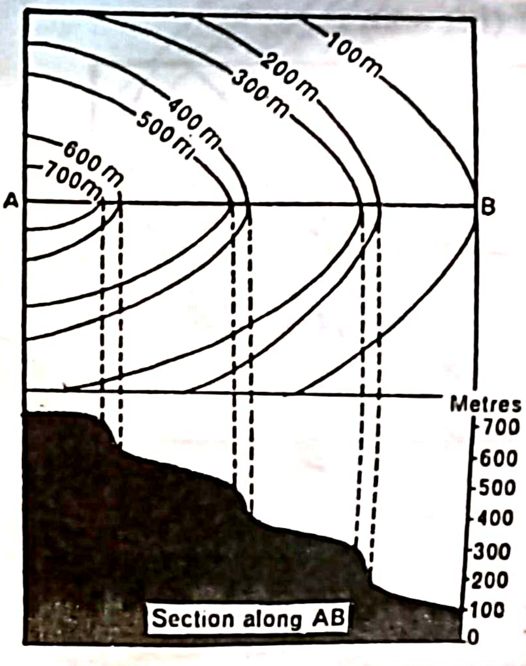
मुख्य हिमनद में सहायक हिमनद की अपेक्षा बर्फ की मात्रा अधिक होती है, अतः अपरदन के द्वारा सहायक हिमनद की तुलना में मुख्य हिमनद अपनी घाटी को अधिक गहरा बना लेता है और सहायक हिमनद का बर्फ या जल, प्रपात के रूप में मुख्य हिमनद में गिरने लगता है। सहायक हिमनद की ऐसी घाटियों को निलंबी घाटी कहते हैं। चित्र 29 में एक निलंबी घाटी दिखलाई गई है।



चित्र 29. [redacted]ा निलंबी घाटी।

[X] सीढ़ीदार या सोपानी ढाल (Terraced slope)

सीढ़ीदार या सोपानी ढाल में थोड़ी-थोड़ी दूरी के अन्तर पर सीढ़ियाँ सी बनी होती हैं अतः मानचित्र में इस प्रकार के ढालों को प्रदर्शित करने के लिये दो-दो समोच्च रेखाओं के जोड़े इस प्रकार खींचे जाते हैं कि प्रत्येक जोड़े के बीच की दूरी परस्पर समान हो तथा यह दूरी किन्हीं समीपस्थ दो जोड़ों के बीच की दूरी की तुलना में छोटी हो। इस प्रकार प्रत्येक जोड़ा अपेक्षाकृत तेज ढाल तथा दो जोड़ों के बीच की अपेक्षाकृत अधिक दूरी मन्द ढाल प्रदर्शित करेगी (चित्र 6.18)।



चित्र 6.18 – सोपानी ढाल।

2 निम्नलिखित उच्चावच के लक्षणों की निरूपण के लिए समोच्च रेखाओं की रचना कीजिए (किन्हीं दो की रचना)

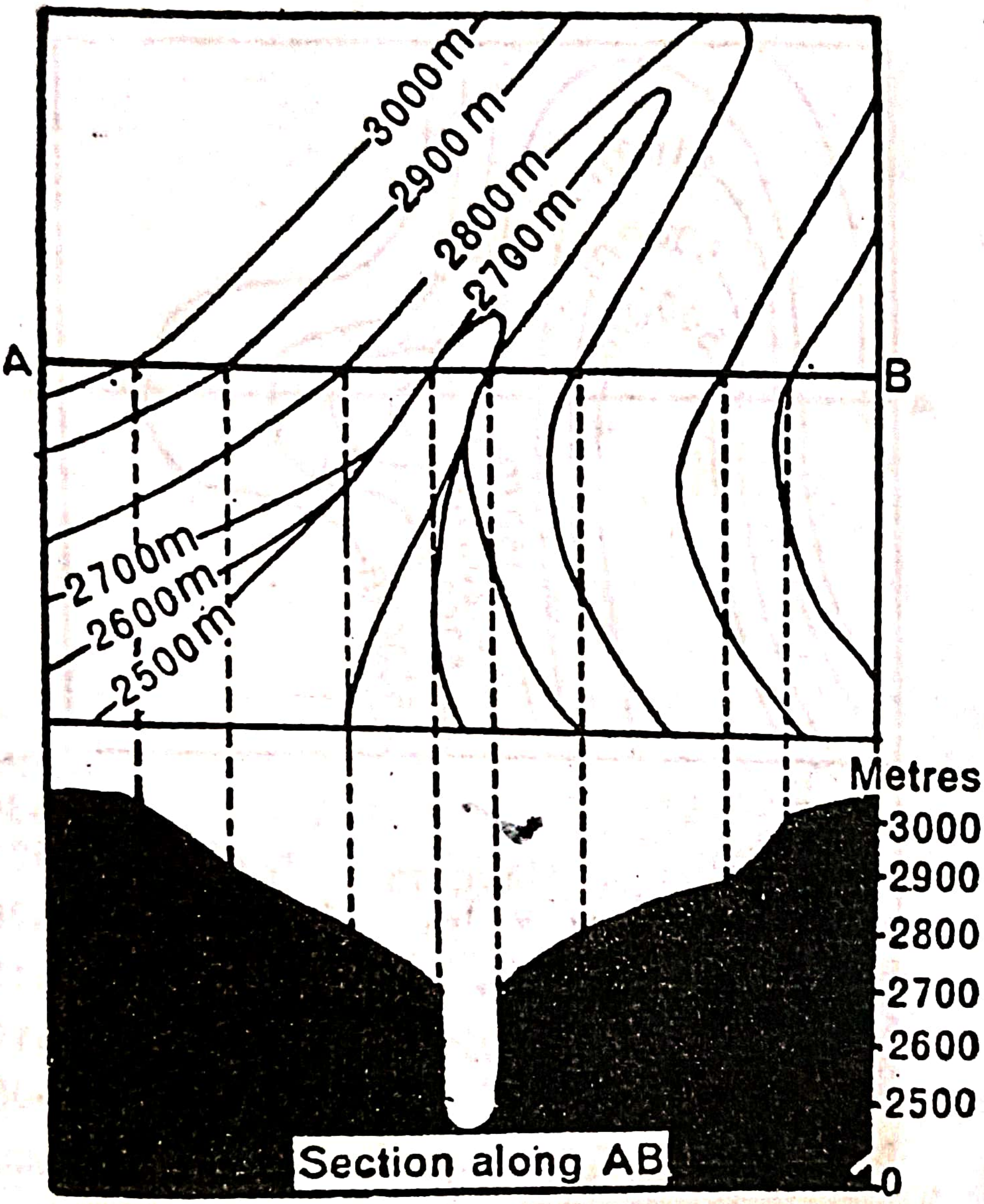
Construct contour lines to depict the Features of the following relief features(Construct any two)

1 गॉर्ज (Gorge) 2 मंद ढाल (Gentle) 3 तीव्र ढाल (Steep)

[XVII] महाखड्ड या गॉर्ज (6)

(Gorge)

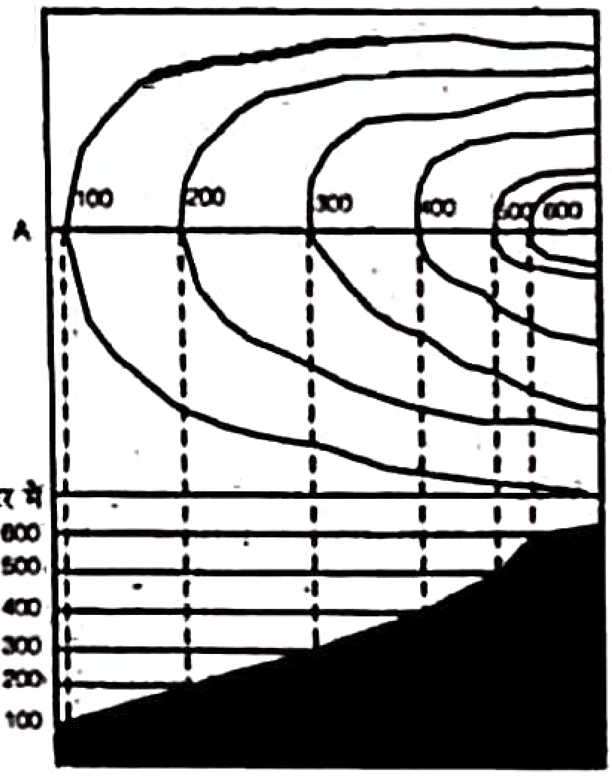
किसी नदी की खड़े पार्श्व वाली गहरी तथा संकीर्ण घाटी को महाखड्ड या गॉर्ज कहते हैं। जिस स्थान पर कोई नदी किसी



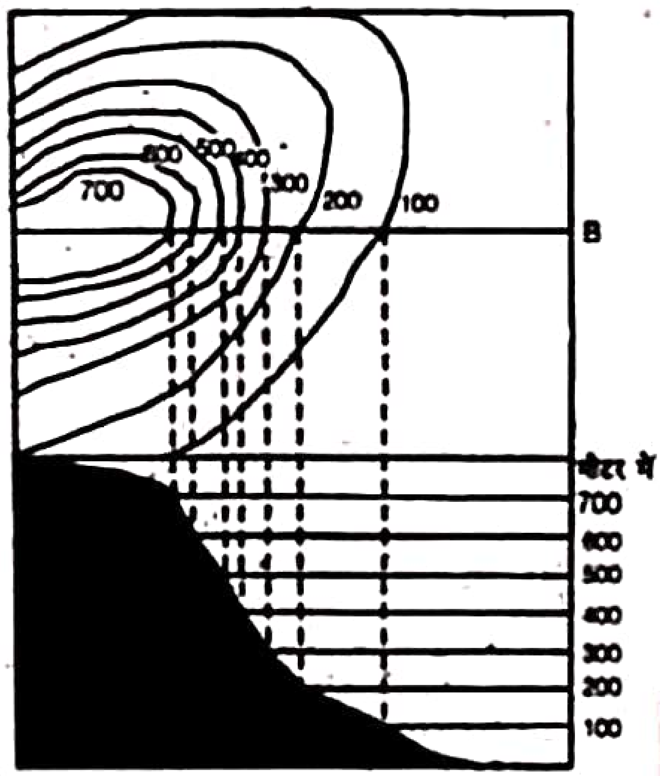
चित्र 28. गॉर्ज।

किसी महाखड्ड में बहती है उस स्थान पर नदी के दोनों ओर स्थित महाखड्ड-भित्तियों की समोच्च रेखाओं को एक दूसरे के बहुत समीप मिलाकर बनाते हैं

1. मन्द ढाल-जब किसी भू-आकृति का ढाल 'या कोण बहुत कम होता है तो वह मन्द ढाल कहलाता है। इस प्रकार की स्थलाकृति को समोच्च रेखाओं के बीच की बहुत अधिक दूरी से पहचाना जाता है



मंद ढाल



खड़ी ढाल

2. खड़ी ढाल – इस स्थलाकृति में ढाल का कोण अधिक होता है। इसकी समोच्च रेखाओं के बीच की दूरी बहुत कम होती है जो खड़ी ढाल को प्रदर्शित करता है।

Unit-II

हीदरग्राफ (Hythergraph)

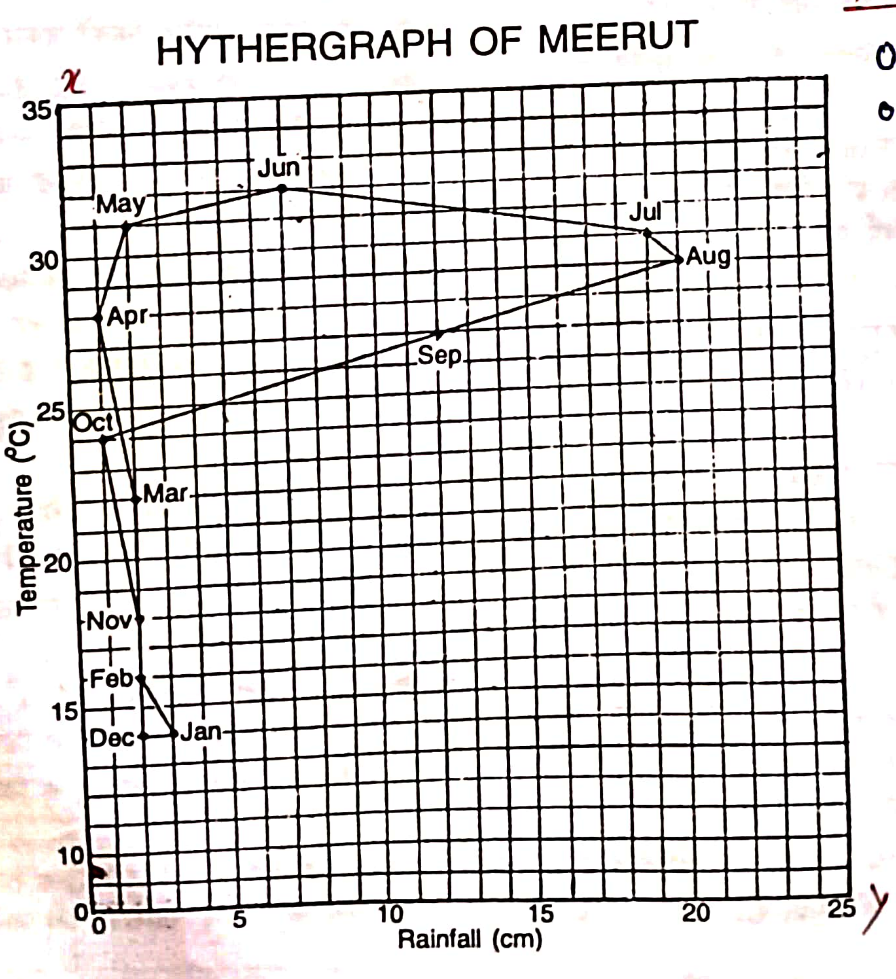
एक विशेष प्रकार का क्लाइमोग्राफ, जिसमें औसत मासिक तापमान व औसत मासिक वर्षा के मूल्यों को क्रमशः कोटियों (ordinates) व भुजों (abscissae) के रूप में अंकित करते हैं, हीदरग्राफ कहलाता है। किसी स्थान का हीदरग्राफ बनाने की वही विधि है जो क्लाइमोग्राफ बनाने की होती है। अन्तर केवल इतना है कि हीदरग्राफ में औसत मासिक तापमान व औसत मासिक वर्षा के आँकड़ों का प्रयोग होता है। मानवीय क्रिया विशेषकर बस्तियों के संदर्भ में जलवायु के अन्तरों का प्रभाव स्पष्ट करने के लिये सर्वप्रथम ग्रिफ्फिथ टेलर ने ही इस जलवायु आलेख का प्रयोग किया था।

प्रश्न (21) निम्नलिखित आँकड़ों की सहायता से मेरठ का हीदरग्राफ बनाइये :

	जन०	फर०	मा०	अप्रै०	म०	जू०	जु०	अ०	सि०	अ०	न०	दि०
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

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 22)। अब क्लाइमोग्राफ की भाँति, 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 निर्मित्त एक बहुभुज के समान होती है।

मेरठ ⇒
OX = 5°C = 5 cm.
OY = 5 cm = 5 cm.



चित्र 22. हीदरग्राफ।

स्पष्ट है कि वहाँ की जलवायु उष्ण मरुस्थलीय होगी।

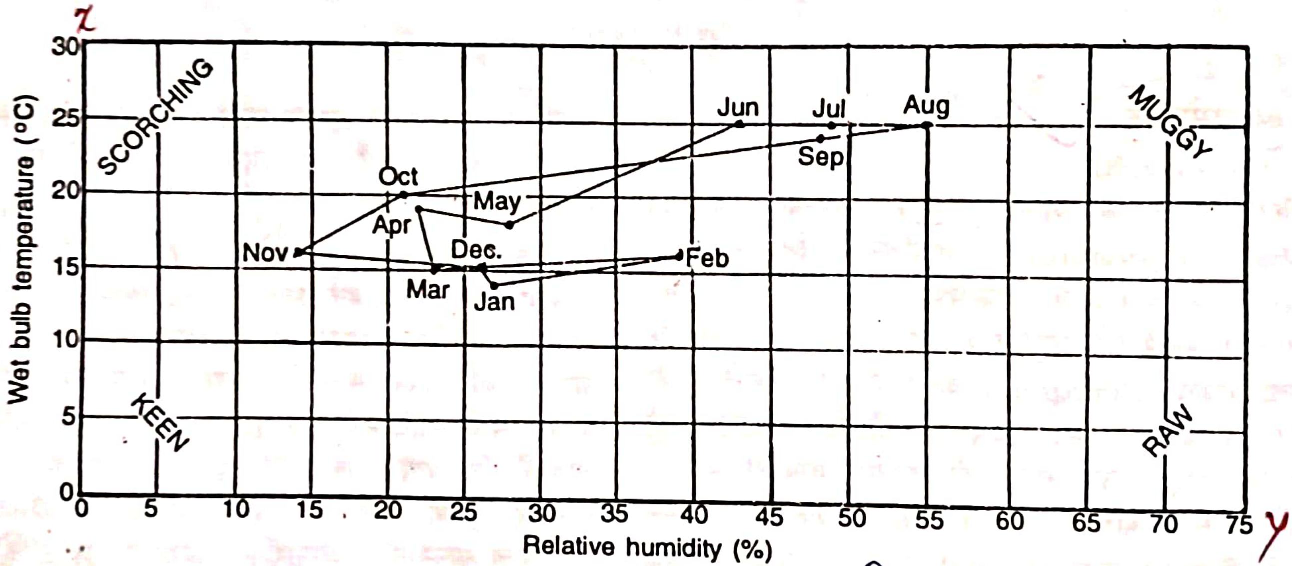
प्रश्न [redacted] (20) निम्नलिखित आँकड़ों की सहायता से जोधपुर का क्लाइमोग्राफ बनाइये :

	जन०	फर०	मा०	अप्रै०	म०	जू०	जु०	अ०	सि०	अ०	न०	दि०
आर्द्र-बल्ब तापमान (°सेग्रे)	14	16	15	19	18	25	25	25	24	20	16	15
आपेक्षिक आर्द्रता (%)	27	39	23	22	28	43	49	55	48	21	14	26

क्लाइमोग्राफ बनाने के लिये ग्राफ-पेपर पर क्षैतिज व ऊर्ध्वाधर अक्ष खींचिये तथा उन पर क्रमशः शून्य से 100% तक की आपेक्षिक आर्द्रता व शून्य से 30° सेग्रे तक के तापमानों को प्रकट कीजिये (चित्र 21)। अब 27% आपेक्षिक आर्द्रता व 14° सेग्रे आर्द्र बल्ब तापमान प्रकट करने वाले चिह्नों से उठाये गये लम्बों के प्रतिच्छेदन बिन्दु पर जनवरी लिखिये। जिस प्रकार जनवरी के बिन्दु को अंकित किया गया है ठीक उसी प्रकार शेष ग्यारह महीनों के बिन्दुओं को ग्राफ पेपर पर अंकित कीजिये। अब एक महीने के बिन्दु को अगले महीने के बिन्दु से मिलाते हुए कुल 12 सरल रेखाएँ खींचकर क्लाइमोग्राफ को बन्द कीजिये तथा उसके कोनों में Muggy, Raw, Keen व Scorching शब्द लिखिये।

पैमाना ⇒ OX = 1 cm = 5°C
OY = 1 cm = 5% आर्द्रता

CLIMOGRAPH OF JODHPUR



चित्र 21. क्लाइमोग्राफ।

10

सरल रेखाओं के द्वारा मिला दिया जाता है।

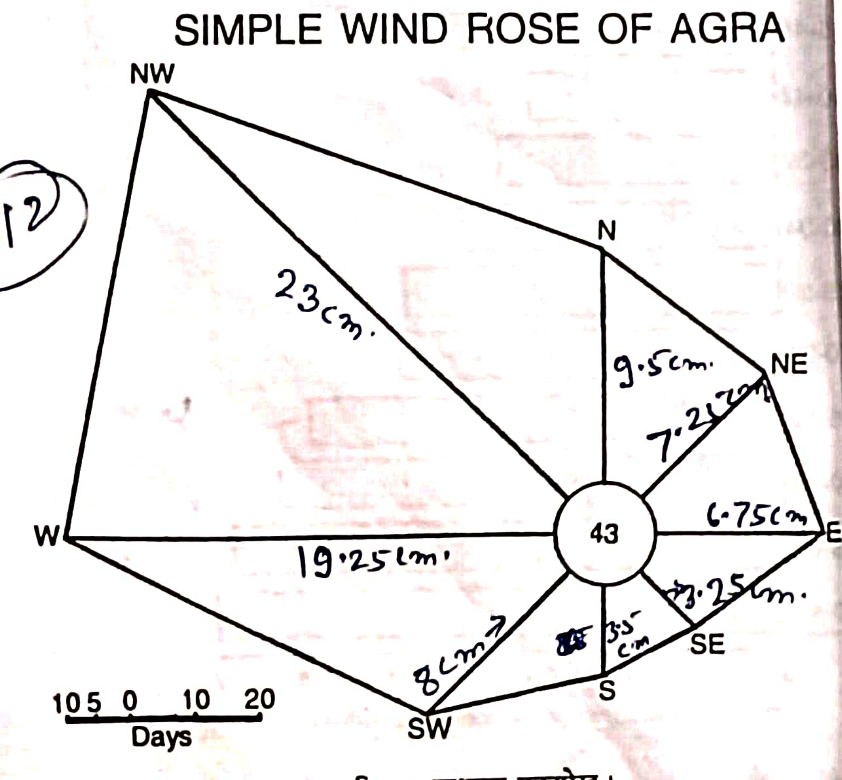
[III] साधारण पवनारेख
(Simple wind rose)

प्रश्न (5) निम्नलिखित आँकड़ों की सहायता से आगरा का पवनारेख बनाइये :

पैमाना ⇒ 4 दिन ⇒ 1cm

	पवन की दिशा								
	उत्तर	उत्तर-पूर्व	पूर्व	दक्षिण-पूर्व	दक्षिण	दक्षिण-पश्चिम	पश्चिम	उत्तर-पश्चिम	शान्त
दिनों की संख्या	38	29	27	13	14	32	77	92	43

साधारण पवनारेख बनाने के लिये पहले सुविधानुसार कोई अर्द्धव्यास लेकर एक छोटा वृत्त खींचिये तथा इसके भीतर शान्त पवन वाले दिनों की संख्या (अर्थात् 43) को अंकों में लिखिये। इसके पश्चात् वृत्त के केन्द्र से दी हुई दिशाओं की ओर को सरल रेखाएँ खींचिये। अब किसी उचित मापनी के अनुसार इन रेखाओं में वृत्त की परिधि से आगे की ओर मापते हुए सम्बन्धित दिनों की संख्या के बराबर दूरियाँ काटिये तथा रेखाओं के सिरों को सरल रेखाओं के द्वारा मिलाइये (चित्र 5)। इस प्रकार बने अष्टभुज के प्रत्येक कोने पर उसकी दिशा लिखिये तथा आरेख के नीचे दिनों की मापनी बनाइये।



चित्र 5. साधारण पवनारेख।

(G-21)

6 निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए

Writes notes on any two of the following

1 निर्द्रव वायुदाबमापी Aneroid barometer

2 साधारण तापमापी Simple thermometes

3 वर्षा मापी Rain guage

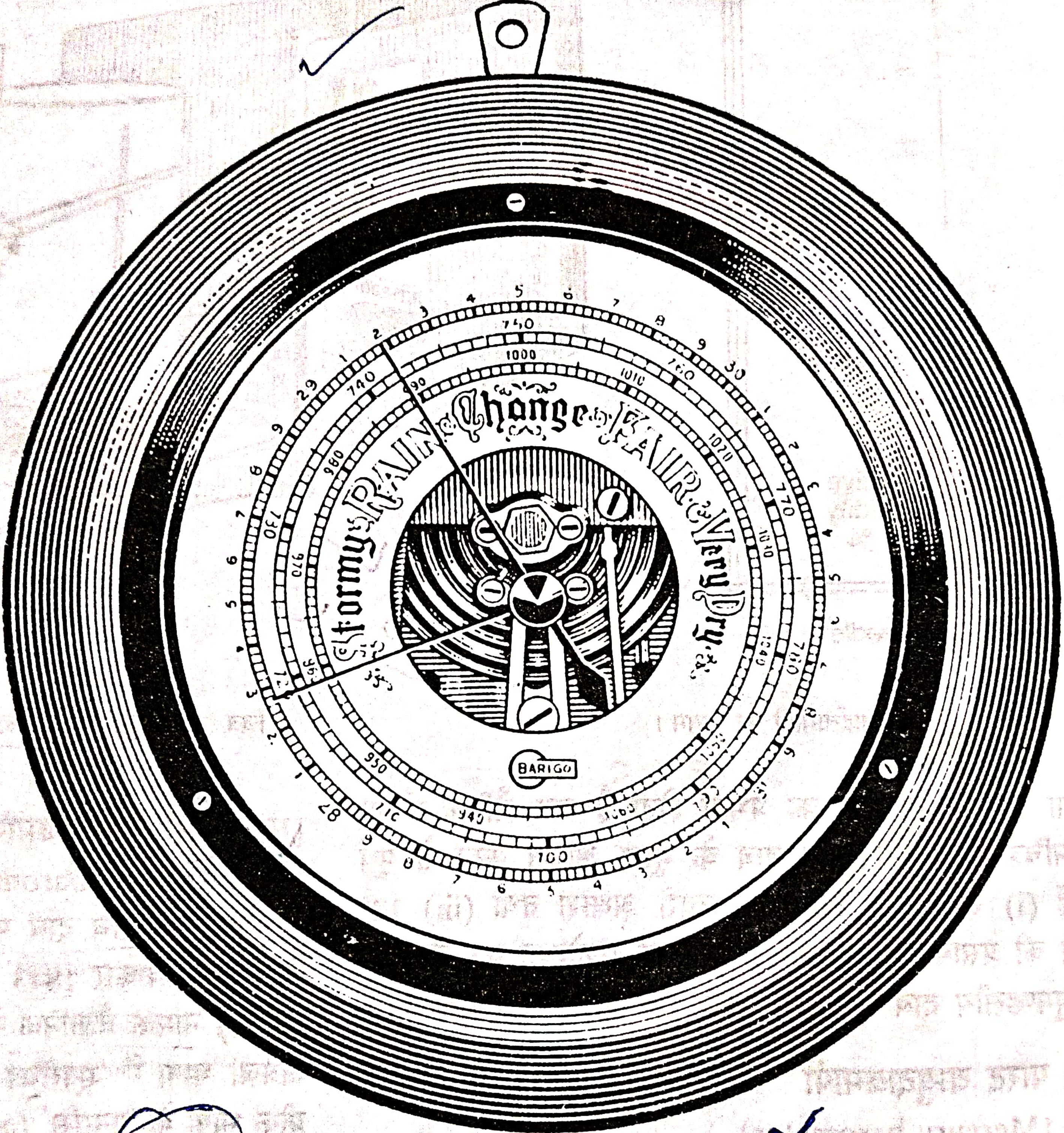
[II] निर्द्रव वायुदाबमापी

(Aneroid barometer)

वायुमण्डलीय दाब मापने का यह एक पारा रहित यन्त्र है जिसका आविष्कार 1843 के लगभग **लूसियन विडाई** (Lucien Vidie) नामक वैज्ञानिक ने किया था। निर्द्रव वायुदाबमापी को अंग्रेज़ी भाषा में '**एनरॉयड बैरोमीटर**' कहते हैं। 'एनरॉयड' शब्द ग्रीक भाषा के 'एनरॉस' (*aneros*) शब्द से बना है, जिसका अर्थ 'आर्द्रता रहित' (*a* = not, *neros* = moisture) होता है। यद्यपि फार्टिन वायुदाबमापी की तुलना में निर्द्रव वायुदाबमापी के पाठ्यांक कम शुद्ध होते हैं तथापि हल्का एवं छोटा यंत्र होने के कारण इसे एक स्थान से दूसरे स्थान पर लाने ले जाने में सरलता रहती है। अतः प्रेक्षणशाला से बाहर, क्षेत्र में वायुमण्डलीय दाब का प्रेक्षण करने के लिये निर्द्रव वायुदाबमापी विशेष रूप से उपयोगी है।

निर्द्रव बैरोमीटर की आकृति गोल घड़ी के समान होती है जिसके डायल पर इंच तथा मिलीबार में वायुमण्डलीय दाब के मान अंकित होते हैं (चित्र 9)। यन्त्र के भीतर गोल एवं पतली आकृति वाला एक धात्विक बक्स (metallic box) होता है। बक्स के भीतर की कुछ हवा बाहर निकाल देने के पश्चात् उसे हवारोधी (air-tight) कर देते हैं, जिससे बाहर की हवा बक्स में न प्रवेश कर पाये। बक्स पर अपेक्षाकृत बड़े वायु कॉलम (air column) का दाब गिराने के उद्देश्य से उसकी सतह को

नालीदार (corrugated) बनाकर हवा के सम्पर्क में आने वाली सतह के क्षेत्र में वृद्धि कर देते हैं। बक्स के भीतर एक बहुत पतला व लचीला (flexible) ढक्कन होता है जिंस पर वायुमण्डलीय दाब में होने वाले तनिक परिवर्तन का भी तुरन्त प्रभाव पड़ जाता है। वायुमण्डलीय दाब में वृद्धि होने पर यह ढक्कन नीचे की ओर दबता है तथा दाब में कमी होने पर ऊपर की ओर को फैलता है। ढक्कन के ऊपर-नीचे होने से यन्त्र के डायल पर एक सुई घूमती है। डायल पर सुई की स्थिति देखकर वायुमण्डलीय दाब पढ़ लिया जाता है। डायल पर एक अन्य सुई भी होती है जिसे यन्त्र के ऊपर लगी चाबी को घुमाकर डायल पर अंकित किसी भी चिह्न पर स्थिर किया जा सकता है। इस सुई का प्रयोग किसी निश्चित अवधि में वायुमण्डलीय दाब के कुल परिवर्तन का मान ज्ञात करने के लिये किया जाता है। यन्त्र के डायल पर आँधी, वर्षा, परिवर्तन तथा शुष्क आदि



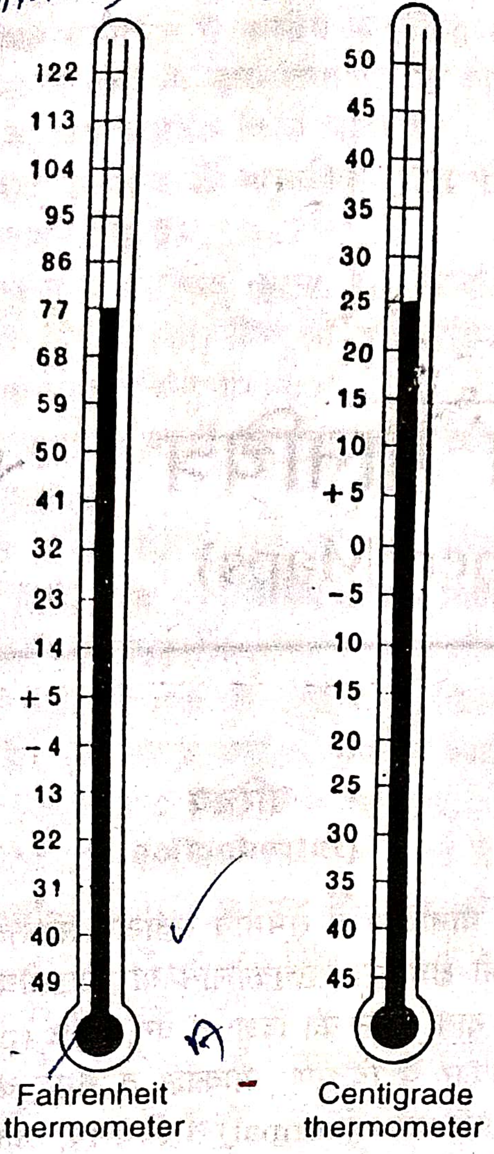
चित्र 9. निर्द्रव वायुदाबमापी

मौसम सम्बन्धी दशाओं के चिह्न एवं नाम अंकित होते हैं जिससे आगामी मौसम का कुछ पूर्वानुमान लगाया जा सकता है। परन्तु ऐसा करने से पूर्व वायुदाबमापी का सम्बन्धित स्थान की समुद्र तल से ऊँचाई के अनुसार समंजन कर लेना परम आवश्यक है।

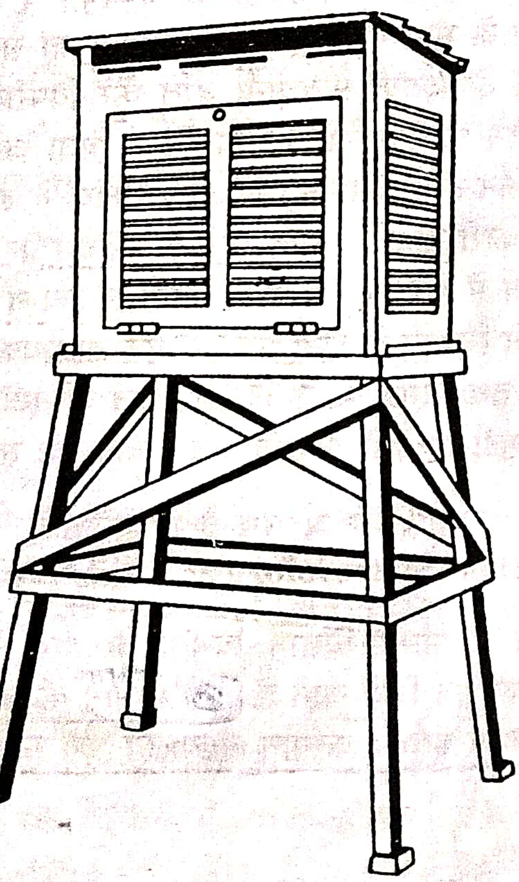
[I] साधारण तापमापी
(Simple thermometer)

साधारण तापमापी या थर्मामीटर समान मोटाई वाले बोर की एक पतली काँच-नली होती है जिस पर फारेनहाइट अथवा सेन्टीग्रेड मापनी के अंशों में मान अंकित होते हैं। इस काँच-नली का एक सिरा बल्ब (bulb) के रूप में होता है तथा दूसरा सिरा बन्द होता है। नली को बन्द करने से पूर्व उसके भीतर की समस्त हवा बाहर निकाल दी जाती है। काँच-नली के निचले भाग तथा बल्ब में पारा (mercury) भरा रहता है। तापमान बढ़ने पर बल्ब का पारा गर्म होकर नली में ऊपर की ओर को चढ़ता है तथा तापमान कम होने पर नली में पारे की सतह नीची होने लगती है। तापमान ज्ञात करने के लिये नली में पारे की ऊँचाई को नली पर अंकित चिह्नों की सहायता से ° फारेनहाइट या ° सेग्रे में पढ़ लिया जाता है (चित्र 1)।

विकिरण-ऊष्मा (radiant heat) तथा धूप से बचाने के लिये तापमापी को एक विशेष प्रकार से बनाये गये लकड़ी के जालीदार बक्स, जिसे **स्टीवेन्सन स्क्रीन** (Stevension screen) कहते हैं, में रखते हैं (चित्र 2)। यह बक्स धरातल से लगभग



चित्र 1. फारनेहाइट तापमापी (बायाँ) तथा सेन्टीग्रेड तापमापी (दायाँ)।



चित्र 2. स्टीवेन्सन स्क्रीन।

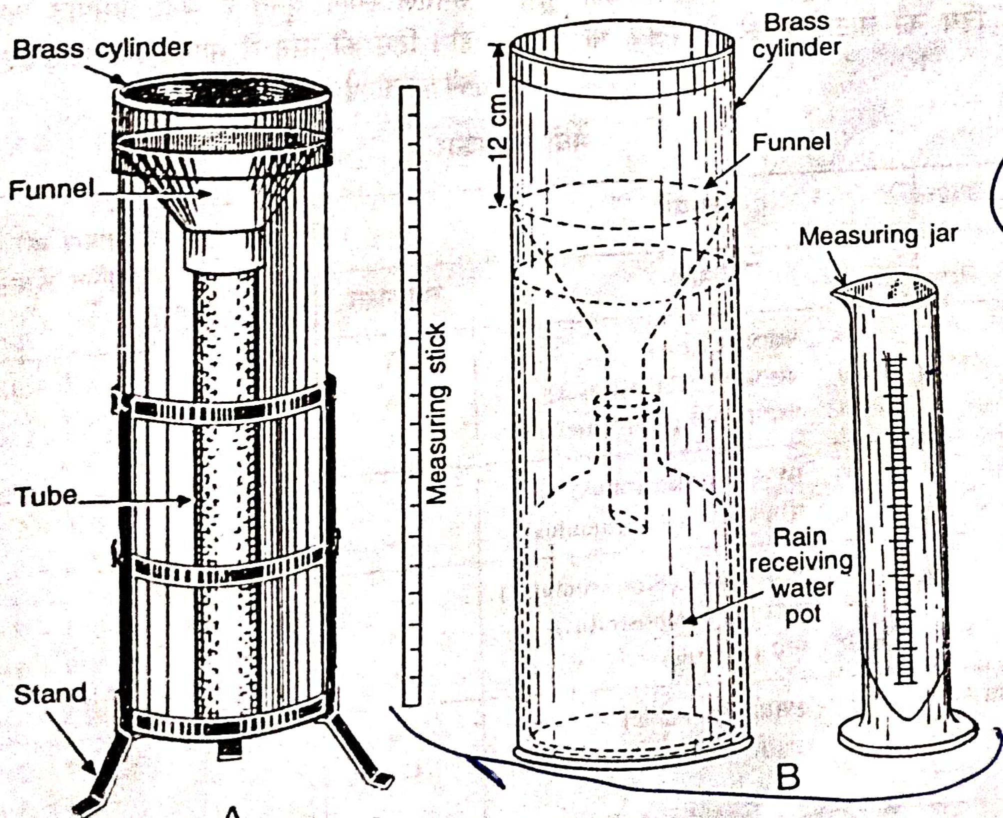
वर्षा-मापक यन्त्र
(Rain Measuring Instruments)

धरातल पर मेघों से आर्द्रता गिरने की क्रिया को वर्षण (precipitation) कहते हैं। इस प्रकार वर्षा (rainfall), हिम (snow), सहिम वृष्टि (sleet), तुषार (frost), ओला (hail) तथा ओस (dew) आदि सब वर्षण के ही विभिन्न रूप हैं। नीचे वर्षा की मात्रा को मापने के प्रमुख यन्त्र लिखे गये हैं।

[I] वर्षामापी
(Rain gauge)

बनावट के विचार से साधारण वर्षामापी कई प्रकार के होते हैं। सबसे सरल प्रकार के वर्षामापी में एक पीतल का बेलन स्टैण्ड में कसा रहता है। बेलन के ऊपर की ओर एक कीप (funnel) होता है। इस कीप में गिरने वाला वर्षा का जल बेलन में कीप के नीचे स्थित एक लम्बी व संकीर्ण नली में एकत्र हो जाता है। कीप के मुँह का क्षेत्रफल नली के मुँह के क्षेत्रफल से ठीक दस गुना बड़ा होता है। अतः स्पष्ट है कि नली में एकत्र जल की ऊँचाई वास्तविक वर्षा की मात्रा में दस गुनी अधिक होगी। उदाहरणार्थ, यदि नली में जल स्तम्भ की ऊँचाई 1 सेन्टीमीटर है तो वर्षा की वास्तविक मात्रा 1 मिलीमीटर होगी। कीप की तुलना में नली को इसलिए संकीर्ण रखा जाता है ताकि वर्षा की कम से कम मात्रा भी सरलतापूर्वक ठीक-ठीक मापी जा सके। वर्षामापी की नली में एक छड़, जिस पर मिलीमीटर में दूरियाँ अंकित होती हैं, डालकर वर्षा की मात्रा ज्ञात कर ली जाती है (चित्र 14 A)।

एक अन्य प्रकार के वर्षामापी में पीतल के बेलन के मुँह से लगभग 12 सेन्टीमीटर नीचे एक कीप इस प्रकार लगाया जाता है कि बेलन के मुँह में गिरने वाला वर्षा का सारा जल बिना छिटके कीप के नीचे रखे बर्तन में एकत्र हो जाये। बर्तन



चित्र 14. वर्षामापी के प्रकार।

6 निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए

Write notes on any two of the following

1 सिक्स का अधिकतम व न्यूनतम तापमापी

Six's Maximum and Minimum Thermometer

2 फार्टिन का वायुदाबमापी (Fortin Barometer)

3 पवनवेगमापी (Anemometer)

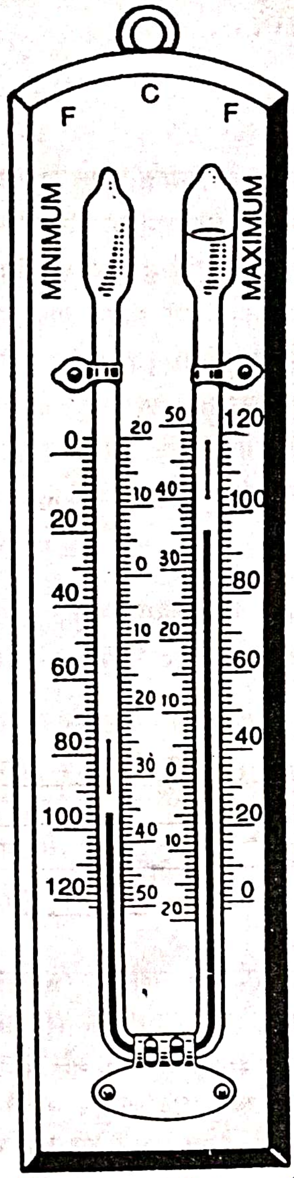
1 मीटर ऊँचा होता है। जालीदार होने के कारण बक्स हवादार होता है। बक्स पर पड़ने वाली सीधी धूप से उत्पन्न ऊष्मा को परावर्तित करने के लिये बक्स के बाहरी भाग पर सफेद रंग कर देते हैं।

[II] सिक्स का अधिकतम व न्यूनतम तापमापी (Six's maximum and minimum thermometer)

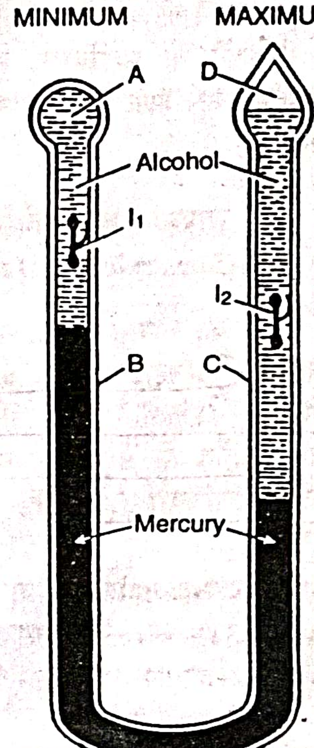
चित्र 3 में सिक्स का अधिकतम व न्यूनतम तापमापी दिखलाया गया है। इस तापमापी के द्वारा किसी अवधि जैसे 24 घन्टे के समय में हुए अधिकतम व न्यूनतम तापमानों को पढ़ा जा सकता है। इस तापमापी की काँच-नली अंग्रेज़ी भाषा के 'U' अक्षर के समान मुड़ी हुई होती है जिससे काँच-नली की एक भुजा पर अधिकतम तथा दूसरी भुजा पर न्यूनतम तापमान पढ़ा जा सके। यह काँच-नली लकड़ी के तख्ते पर जड़ी होती है तथा पहचान के लिये तख्ते पर काँच-नली की भुजाओं के ऊपर 'अधिकतम' व 'न्यूनतम' शब्द लिखे होते हैं। काँच-नली की भुजाओं के सहारे एक ओर सेन्टीग्रेड तथा दूसरी ओर फारेनहाइट की मापनी अंकित होती है, जिससे प्रत्येक भुजा पर सेन्टीग्रेड व फारेनहाइट में किसी भी मापनी पर तापमान पढ़ा जा सके। इस सम्बन्ध में यह उल्लेखनीय है कि न्यूनतम तापमान वाली भुजा पर ऊपर से नीचे की ओर को तथा अधिकतम तापमान वाली भुजा पर नीचे से ऊपर की ओर को तापमान पढ़े जाते हैं। दी गई अवधि में अधिकतम व न्यूनतम तापमान ज्ञात करने के लिये काँच-नली की सम्बन्धित भुजा में सूचक छड़ों के निचले सिरे के समक्ष लिखे मान को पढ़ते हैं। उदाहरणार्थ, उपरोक्त चित्र में सूचक छड़ों के द्वारा इंगित न्यूनतम व अधिकतम तापमानों की मात्रा क्रमशः 32° सेग्रे व 40° सेग्रे है।

चित्र 4 में अधिकतम व न्यूनतम तापमापी के बनावट सम्बन्धी लक्षणों को स्पष्ट किया गया है। चित्र के अनुसार समान मोटाई के बोर वाली 'U' आकार की काँच-नली के सिरों पर A तथा D दो बल्ब हैं। नली के निचले भाग में पारा भरा है। B नली में पारे की सतह से A बल्ब के ऊपरी भाग तक पूरी तरह से ऐल्कोहॉल भरा हुआ है जबकि C नली में पारे की सतह से D बल्ब के निचले आधे भाग तक ऐल्कोहॉल भरा हुआ है। प्रत्येक नली में धातु की एक कमानीदार सूचक छड़ (I_1 तथा I_2) है। अगले 24 घण्टे के समय में अधिकतम तथा न्यूनतम तापमान ज्ञात करने के लिये सूचक छड़ों को चुम्बक की सहायता से नीचे की ओर घसीटकर सम्बन्धित नली में पारे के ऊपरी तल से मिला देते हैं। इस क्रिया को तापमापी का व्यवस्थापन (setting of thermometer) कहते हैं। तापमान बढ़ने पर A बल्ब का ऐल्कोहॉल गर्म होकर फैलता है। ऐल्कोहॉल के दबाव से B नली का पारा I_1 सूचक छड़ को वहीं छोड़कर नीचा होने लगता है। B नली में पारे के तल के नीचे होने के फलस्वरूप C नली में पारे का तल ऊँचा होने लगता है तथा उससे सटी हुई I_2 सूचक छड़ भी ऊपर की ओर खिसकती है। तापमान कम होने पर C नली का पारा I_2 सूचक छड़ को उसी स्थान पर छोड़कर नीचा होने लगता है तथा B नली में पारे की ऊँचाई बढ़ने लगती है। यदि तापमापी को व्यवस्थित करने के समय की तुलना में तापमान अधिक गिरता है तो स्पष्ट है कि B नली में पारे का तल I_1 सूचक छड़ को और ऊपर की ओर खिसका देगा। इस प्रकार I_1 तथा I_2 सूचक छड़ों के निचले सिरों के

सामने अंकित अंशो मे मान दी(G-21)ई अवधि में क्रमशः न्यूनतम तथा अधिकतम तापमान प्रकट करेगा।



चित्र 3. सिक्स का अधिकतम व न्यूनतम तापमापी।



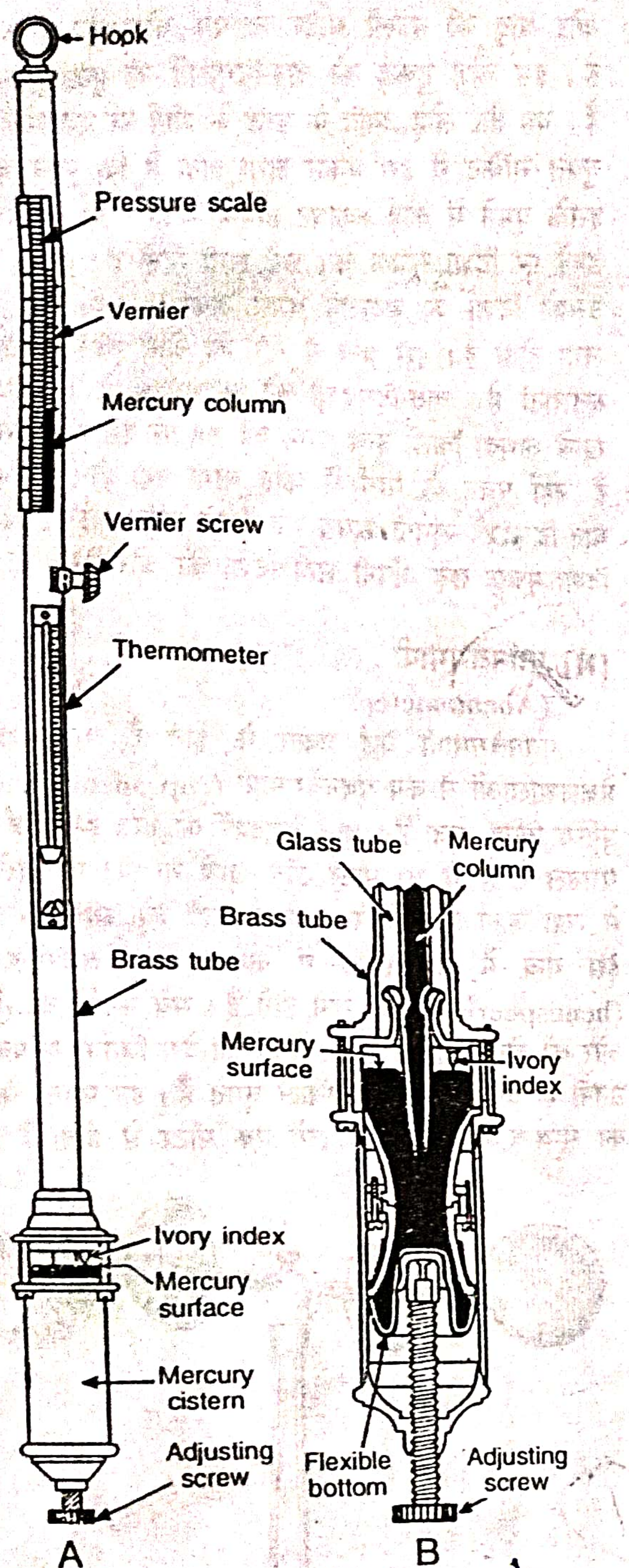
चित्र 4. अधिकतम व न्यूनतम तापमापी की बनावट।

[III] फार्टिन का वायुदाबमापी

(Fortin's barometer)

फ़ार्टिन बैरोमीटर ऊपर बतलाये गये साधारण पारद वायुदाबमापी का ही एक परिष्कृत रूप है। चित्र 10A में फार्टिन बैरोमीटर के विभिन्न भाग तथा चित्र 10B में इस यन्त्र के हौज (cistern) की आन्तरिक बनावट दिखलाई गई है।

फार्टिन बैरोमीटर में साधारण पारद वायुदाबमापी की तरह लगभग 1 मीटर लम्बी काँच की एक नली होती है, जिसमें पारद कॉलम (mercury column) रहता है। नली का ऊपरी सिरा



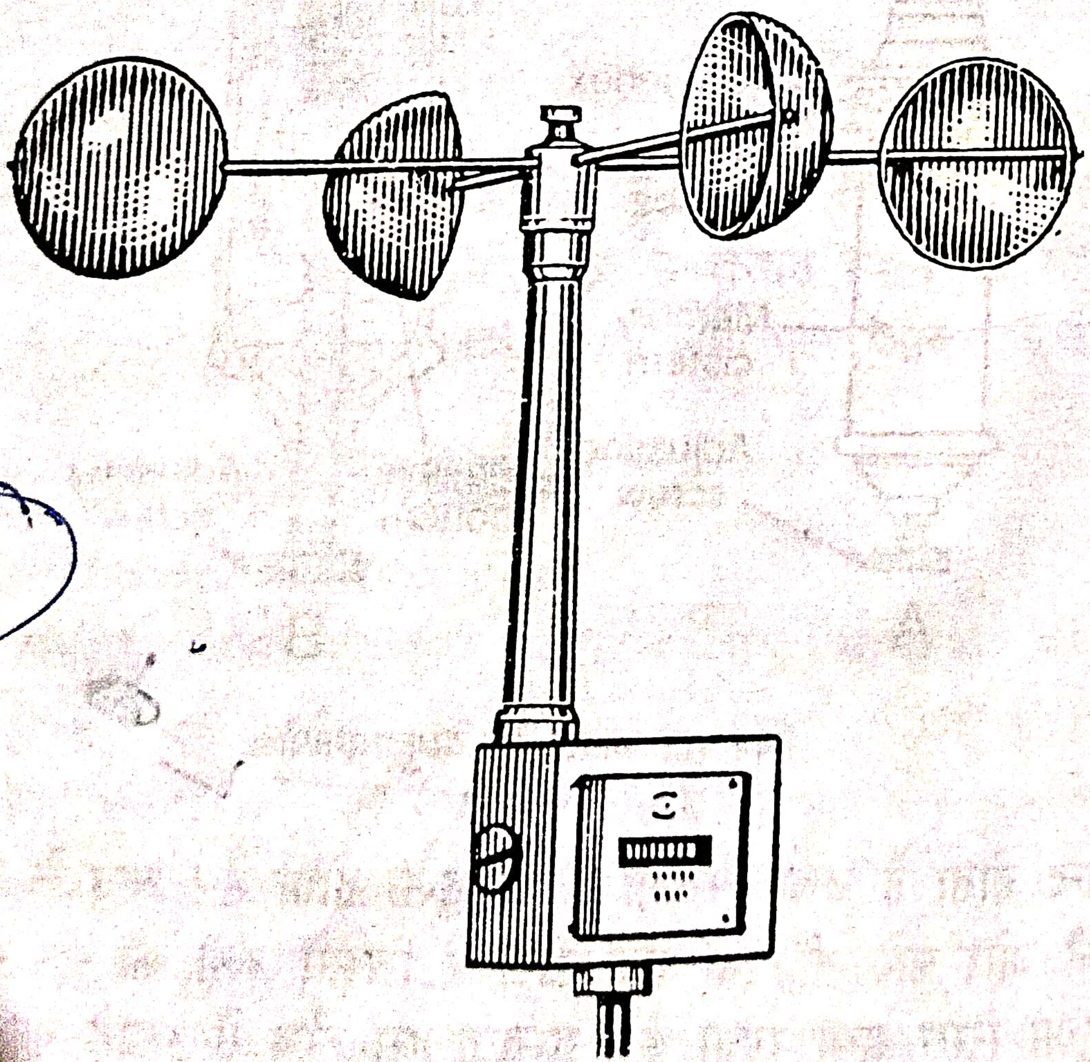
चित्र 10. फार्टिन का वायुदाबमापी।

बन्द होता है तथा निचला सिरा खुला होता है। यन्त्र के नीचे की ओर पारे की एक हौज होती है जिसमें नली का यह खुला हुआ सिरा डूबा रहता है। वस्तुतः इस हौज में चमड़े की एक थैली में पारा होता है। इस थैली की तली लचीली होती है अतः यन्त्र के बिल्कुल नीचे लगे समंजन पेंच (adjusting screw) की सहायता से इस लचीली तली को ऊपर-नीचे करके थैली में पारे की सतह को ऊपर-नीचे किया जा सकता है। थैली के पारे की सतह के थोड़ा ऊपर हाथी दाँत का बना एक नुकीला गंजदन्त सूचक (ivory index) लगा होता है। इस सूचक की नोंक वायुदाबमापी पर बनी मापनी के शून्य मान वाले बिन्दु को प्रकट करती है। वायुदाबमापी की काँच-नली का केवल थोड़ा सा भाग दिखलाई पड़ता है तथा शेष भाग पीतल की बनी एक नली या खोल में ढका रहता है। नली के दिखलाई देने वाले भाग पर वायुमण्डलीय दाब की मिलीबार में मापनी अंकित होती है। इस मापनी पर एक वर्नियर (vernier) लगा होता है जिसे वर्नियर पेंच (vernier screw) की सहायता से वायुमण्डलीय दाब की प्राथमिक मापनी के सहारे ऊपर या नीचे की ओर खिसकाया ज़ा सकता है। इस वर्नियर का सम्बन्ध काँच-नली के पीछे की ओर स्थित पीतल की एक प्लेट से होता है। इस प्लेट का निचला सिरा तथा वर्नियर मापनी का शून्य बिन्दु एक क्षैतिज रेखा में होते हैं। वर्नियर पेंच घुमाने पर यह प्लेट तथा वर्नियर मापनी एक साथ खिसकते हैं। वायुदाबमापी के मध्य में पीतल के खोल के ऊपर एक साधारण पारद तापमापी लगा रहता है जिससे वायुमण्डलीय दाब पढ़ने के समय पर हवा का तापमान लिया जा सके।

फार्टिन वायुदाबमापी में वायुमण्डलीय दाब पढ़ने से पूर्व, यन्त्र में दो प्रकार के समंजन या क्रियाएँ की जाती हैं। **प्रथम**, समंजन पेंच की सहायता से हौज के पारे को इतना ऊँचा कीजिये कि गजदन्त सूचक की नोंक पारे की ऊपरी सतह को स्पर्श करने लगे। स्मरण रहे, सूचक की नोंक हौज के पारे में डूबनी नहीं चाहिए। **द्वितीय**, नली के दिखलाई देने वाले भाग में, जहाँ मापनी बनी है, पारद कॉलम की ऊपरी सतह देखिये। अब वर्नियर पेंच की सहायता से वर्नियर को इतना खिसकाइये कि वर्नियर का शून्य, पारद कॉलम की ऊपरी सतह तथा वर्नियर से जुड़ी प्लेट का निचला सिरा, तीनों एक क्षैतिज रेखा में आ जायें। उपरोक्त क्रियाएँ पूर्ण कर लेने के पश्चात् वर्नियर मापनी की सहायता से वायुमण्डलीय दाब पढ़िये।

[II] पवनवेगमापी
(Anemometer)

पवनवेगमापी कई प्रकार के होते हैं, परन्तु अधिकांश प्रेक्षणशालाओं में कप पवनवेगमापी (cup anemometer) का प्रयोग किया जाता है। वात-दिग्दर्शी की तरह इस यन्त्र को भी धरातल से 8 से 10 मीटर ऊँचे खम्बे या छत पर खुले स्थान में रखा जाता है जहाँ पवन बिना कहीं रुके सीधी आती हो। इस यन्त्र में चार (कुछ में केवल तीन) अर्द्धगोल प्याले (hemispheric cups) लगे होते हैं। सब प्यालों का मुँह एक ओर को होता है (चित्र 13)। पवन का वेग जितना अधिक होगा उतनी ही तेजी के साथ ये प्याले घूमते हैं। इन प्यालों के घूमने का सम्बन्ध यन्त्र के नीचे लगे एक मीटर से होता है जिसके



चित्र 13. पवन वेगमापी।

डायल पर चलने वाली सुई पवन का किलोमीटर या मील प्रति घण्टा में वेग बतलाती है। इस मीटर की तुलना कार या स्कूटर में लगे वेग मीटर से की जा सकती है।

6 निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए

1 पवन वेग मापी Anemometer

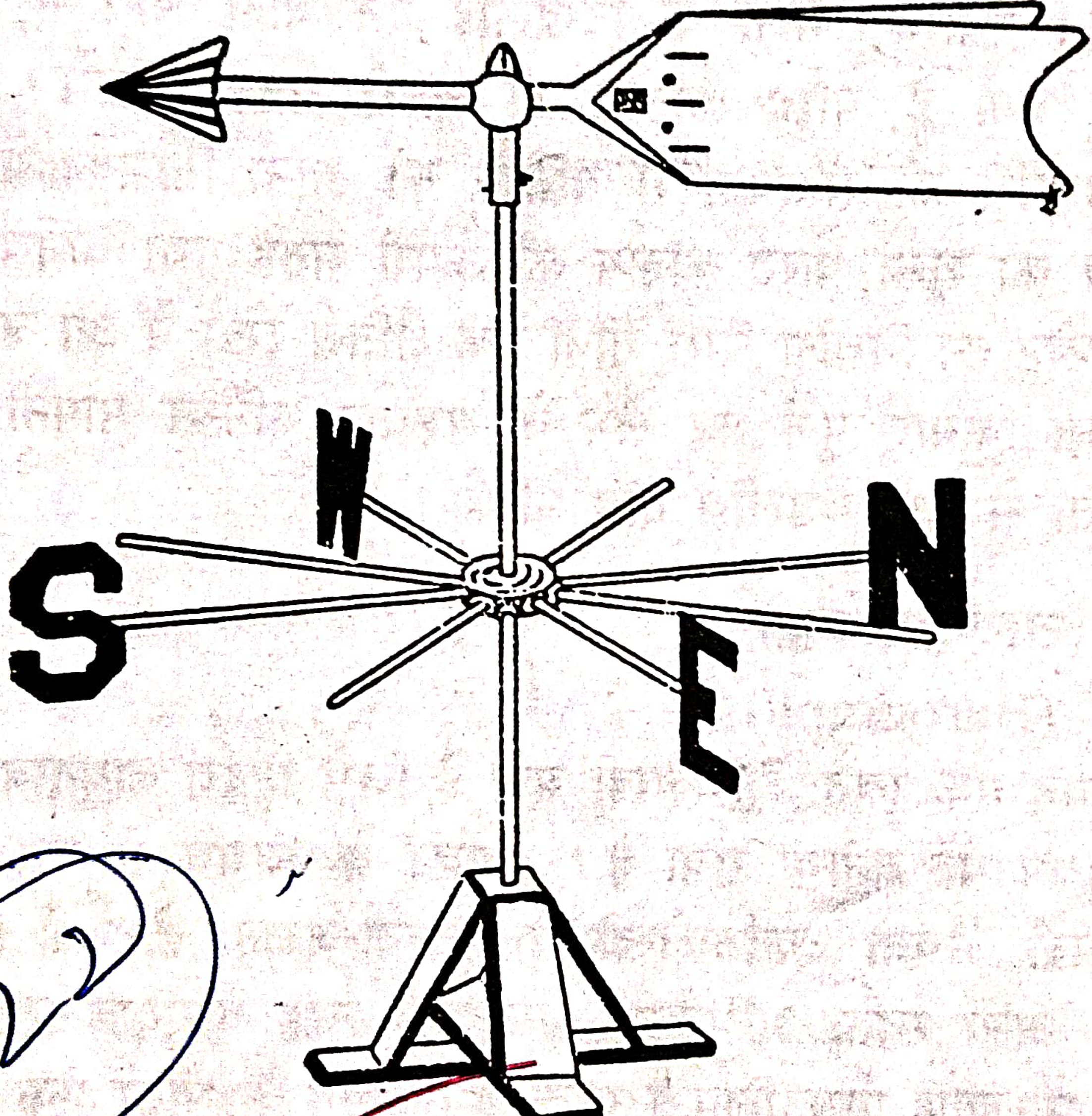
2 वर्षा मापी rain gauge

3 पवन दिग्दर्शी Wind vane

पवन-प्रेक्षण के यन्त्र
(Instruments of Wind Observation)

[1] वात-दिग्दर्शी
(Wind vane)

इस यन्त्र से पवन की दिशा ज्ञात करते हैं। इस यन्त्र में लगभग 75 सेन्टीमीटर लम्बा एक तीर होता है जिसके पीछे की



चित्र 12. वात-दिग्दर्शी।

ओर धातु की पतली चादर का एक चौड़ा टुकड़ा लगा रहता है। इस चौड़े टुकड़े को वात-दिग्दर्शी की **पुच्छ** (tail) कहते हैं। यह तीर लोहे आदि के डण्डे के शीर्ष पर एक बाल बेयरिंग युक्त सॉकेट में इस प्रकार लगा होता है कि पवन चलने पर इसके घूमने में कोई रुकावट उत्पन्न न हो। तीर के नीचे मुख्य डण्डे पर दिशा सूचक चार छड़ें लगी रहती हैं। प्रत्येक छड़ पर उसकी दिशा को बतलाने वाला अक्षर उ०, पू०, द० या प०, लगा होता है। इस यन्त्र में तीर की नोंक पवन की दिशा को बतलाती है। वात-दिग्दर्शी को लगभग 8 से 10 मीटर ऊँचे खम्बे अथवा किसी ऊँचे भवन की छत पर ऐसे स्थान पर लगाते हैं जहाँ पवन के मार्ग में कोई बाधा नहीं होती (चित्र 12)। वात-दिग्दर्शी लगाते समय यह ध्यान रखना चाहिए कि प्रत्येक दिशा-सूचक छड़ अपनी सही दिशा की ओर स्थित हो।

5 मौसम प्रतीक से क्या तात्पर्य है मेघावरण के प्रतीक चित्र सहित समझाइए?

What is meant by weather symbol of clound cover

मेघ-प्रकार
(Cloud Types)

जब धरातल के ऊपर की हवा अपने ओसांक (dew point) से अधिक शीतल हो जाती है तो मेघों की उत्पत्ति होने लगती है। संरचना (structure) तथा धरातल से ऊँचाई के आधार पर मेघों को तीन बड़े वर्गों में विभाजित किया जाता है—(i) पक्षाभ मेघ (cirrus clouds), (ii) स्तरी मेघ (stratus clouds), तथा (iii) कपासी मेघ (cumulus clouds)। सारणी 2 में इन मेघ-प्रकारों के विभिन्न उपभेदों को दिखलाया गया है।

मौसम-तत्वों का मानचित्र पर प्रदर्शन
(Representation of Weather-Elements on the Map)

मौसम मानचित्रों में वायुमण्डलीय दाब को समदाब रेखाओं (isobars) के द्वारा, समुद्र की दशा को संकेताक्षरों (abbreviations) के द्वारा एवं मौसम सम्बन्धी शेष विवरणों को प्रतीकों (symbols) के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

[I] समदाब रेखाएँ
(Isobars)

मानचित्र पर समान वायुमण्डलीय दाब वाले बिन्दुओं को मिलाने वाली रेखाओं को समदाब रेखाएँ कहते हैं। समदाब रेखाएँ खींचने के लिये सर्वप्रथम मानचित्र पर विभिन्न स्थानों के समुद्र तल पर संशोधित वायुमण्डलीय दाब के मान यथास्थान लिखते हैं। इसके पश्चात् किसी निश्चित दाब अन्तराल (pressure interval) के अनुसार समोच्च रेखाओं की भाँति इन मानों का अन्तर्वेशन (interpolation) करके समदाब रेखाएँ बनाते हैं। प्रत्येक समदाब रेखा के दोनों सिरों पर उसका इन्च अथवा मिलीबार में मान लिखा रहता है। भारतीय दैनिक मौसम मानचित्रों में 2 मिलीबार के दाब अन्तराल पर समदाब रेखाएँ खींची जाती हैं।

[II] संकेताक्षर
(Abbreviations)

जैसा कि ऊपर बतलाया जा चुका है मौसम मानचित्र में तट के समीपवर्ती सागर की दशा को संकेताक्षरों के द्वारा प्रकट करते हैं। इन संकेताक्षरों के अर्थ सारणी 3 में लिखे गये हैं।

सारणी 3 **समुद्र की दशा के संकेताक्षर**

संकेताक्षर	पूर्ण शब्द	अर्थ	संकेताक्षर	पूर्ण शब्द	अर्थ
Cm	Calm	शान्त सागर	V. Ro	Very Rough	अति प्रक्षुब्ध सागर
Sm	Smooth	अत्यल्प तरंगित सागर	Hi	High	उच्च तरंगित सागर
Sl	Slight	अल्प तरंगित सागर	V. Hi	Very High	अत्युच्च तरंगित सागर
Mod	Moderate	सामान्य तरंगित सागर	Ph	Phenomenal	प्रलंयकारी सागर
Ro	Rough	प्रक्षुब्ध सागर	—W→	Wave Direction	तरंग की दिशा

19वीं शताब्दी के प्रारम्भ में **एडमिरल सर फ्रांसिस बोफ़ोर्ट** (Admiral Sir Francis Beaufort) नामक एक ब्रिटिश नौसेना अधिकारी नें मानचित्र पर मौसम की दशा प्रकट करने के लिये एक संकेत पद्धति बनाई थी, जो बाद में **बोफ़ोर्ट संकेत** (Beaufort Notation) के नाम से विख्यात हुई। इस पद्धति के अनुसार मौसम की दशा को संकेताक्षरों के द्वारा प्रकट किया जाता था। बोफ़ोर्ट ने 1805 में पवन-वेग प्रदर्शित करने के लिये भी एक मापनी बनाई थी जिसका प्रचलन अब बन्द हो गया है।

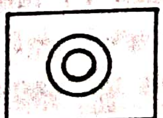
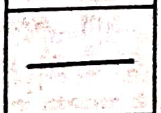
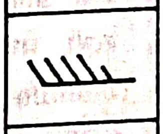
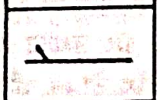
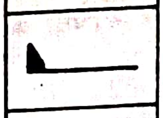
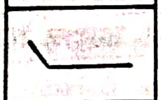
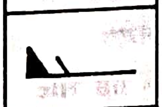
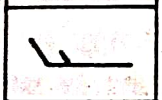
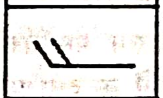
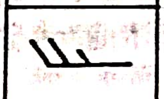
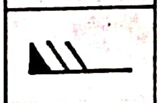
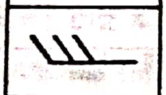
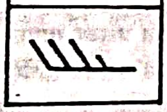
[III] मौसम-प्रतीक
(Weather symbols)

हम पहले पढ़ चुके हैं कि वर्तमान समय में प्रतीकों की सहायता से मानचित्र पर मौसम की दशा प्रकट की जाती है। ये प्रतीक अन्तर्राष्ट्रीय मान्यता प्राप्त होते हैं अतः संसार के समस्त देशों में इनका समान अर्थों में प्रयोग होता है। प्रमुख अन्तर्राष्ट्रीय मौसम प्रतीक नीचे दिये गये हैं।

1. **वायु-दिशा एवं वेग के प्रतीक** (Symbols of wind directon and velocity)—मौसम मानचित्रों में वायु की दिशा एवं वेग को तीर के समान आकृति वाले प्रतीक से प्रकट किया जाता है (चित्र 16)। इस तीर का शैफ्ट वायु की दिशा बतलाता है तथा शैफ्ट में बनाये गये त्रिभुजों तथा तिरछी रेखाओं की संख्या प्रति घण्टा मील अथवा नॉट में वायु-वेग प्रदर्शित करती है। छोटी तिरछी रेखा का अर्थ 5 नॉट, बड़ी एक तिरछी रेखा का अर्थ 10 नॉट तथा भरे हुए एक त्रिभुज का अर्थ 50 नॉट होता है। उदाहरणार्थ, क्रमांक 15 का प्रतीक देखिये जिसका अर्थ है कि वायु पश्चिम की ओर से चल रही है तथा इसका वेग 65 नॉट है।

2. **मेघावरण के प्रतीक** (Symb ols of cloud cover)— आकाश में मेघावरण की मात्रा को वृत्त के प्रति आठवें भाग के रूप में दिखलाते हैं। प्रतीक का वृत्त प्रेक्षणशाला

वायु-वेग के प्रतीक

प्रतीक	मील प्रति घण्टा	नॉट	प्रतीक	मील प्रति घण्टा	नॉट
	शान्त	शान्त		44-49	38-42 (40)
	1-4	1-2 (5 से कम)		50-54	43-47 (45)
	5-8	3-7 (5)		55-60	48-52 (50)
	9-14	8-12 (10)		61-66	53-57 (55)
	15-20	13-17 (15)		67-71	58-62 (60)
	21-25	18-22 (20)		72-77	63-67 (65)
	26-31	23-27 (25)		78-83	68-72 (70)
	32-37	28-32 (30)		84-89	73-77 (75)
	38-43	33-37 (35)		119-123	103-107 (105)

चित्र 16

मेघावरण के प्रतीक

क्रमांक	निम्न या मध्यम मेघ	ऊँचे मेघ	मेघावरण की मात्रा	क्रमांक	निम्न या मध्यम मेघ	ऊँचे मेघ	मेघावरण की मात्रा
1.			मेघ रहित आकाश	6.			5/8 ,, ,,
2.			1/8 आकाश मेघमय	7.			3/4 ,, ,,
3.			1/4 ,, ,,	8.			7/8 ,, ,,
4.			3/8 ,, ,,	9.			मेघाछन्न आकाश
5.			1/2 ,, ,,	10.			अस्पष्ट आकाश

चित्र 17

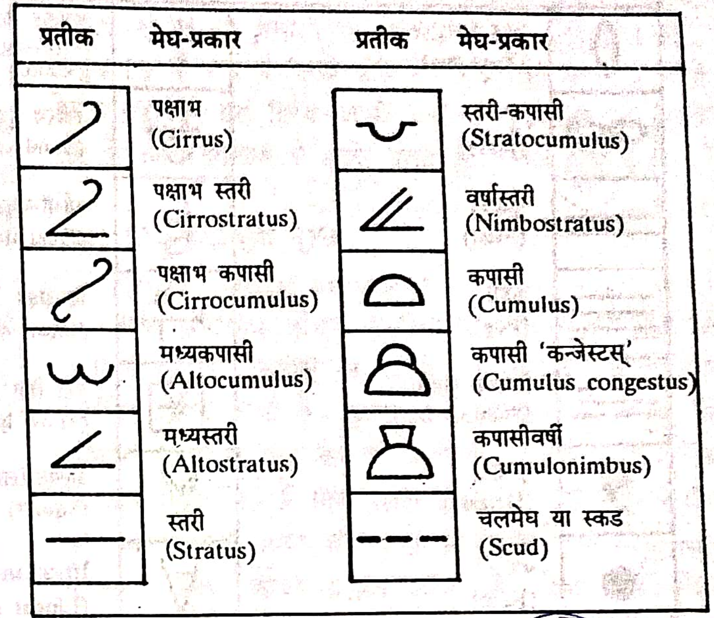
की स्थिति को बतलाता है तथा उसके भरे हुए भाग से मेघावरण की मात्रा का बोध कराया जाता है (चित्र 17)।

3. मेघ-प्रकारों के प्रतीक (Symbols of cloud types)—उत्तम कोटि के मौसम मानचित्रों में मेघावरण के साथ-साथ मेघों की प्रकार भी प्रदर्शित की जाती है। मेघ 10 प्रकार के होते हैं, जिनके प्रतीक चित्र 18 में दिखलाये गये हैं।

4. वर्षा की मात्रा (Amount of rainfall)—मौसम मानचित्र में वर्षा की मात्रा दिखलाने के लिये मेघावरण-प्रतीक के वृत्त के समीप दक्षिण-पूर्व की ओर वास्तविक वर्षा को सेन्टीमीटर में लिख देते हैं। 2 सेमी से कम वर्षा को प्रतीकों के द्वारा प्रदर्शित करते हैं। 0·25 से 0·74 सेमी वर्षा को '—' प्रतीक से तथा 0·75 से 1·49 सेमी वर्षा को 'I' प्रतीक से दिखलाया जाता है। प्रातः 8:30 बजे के भारतीय दैनिक मौसम मानचित्र में पिछले 24 घंटे की वर्षा तथा सायं 5·30 बजे के मानचित्र में पिछले 9 घंटे की वर्षा का वितरण अंकित होता है।

5. अन्य मौसम प्रतीक (Other weather symbols)—

मेघ-प्रकारों के प्रतीक



5 मौसम मानचित्र से क्या तात्पर्य है भारतीय दैनिक मौसम मानचित्र (जुलाई) की व्याख्या कीजिए

What is meant by weather map? Explain the indian daily weather map(july)

दैनिक मौसम मानचित्र की वर्णन-विधि (The Method of Describing a Daily Weather Map)

दैनिक मौसम मानचित्रों का अध्ययन करने से पूर्व इन मानचित्रों में प्रयुक्त संकेताक्षरों एवं प्रतीकों का ज्ञान होना आवश्यक है। किसी दैनिक मौसम मानचित्र का निम्नलिखित शीर्षकों में अध्ययन किया जाना चाहिए :

(1) प्रारम्भिक सूचना (प्रेक्षण की तिथि, दिन तथा समय)।

(2) वायुमण्डलीय दाब (atmospheric pressure) :
- (i) उच्च दाब के क्षेत्र,
- (ii) निम्न दाब के क्षेत्र,
- (iii) समदाब रेखाओं की प्रवृत्ति (trend),
- (iv) दाब प्रवणता (pressure gradient), अर्थात् उत्तरोत्तर समदाब रेखाओं के बीच की दूरी।

(3) पवन (winds) :
- (i) पवन की दिशा,
- (ii) पवन का वेग।

(4) आकाश की दशा (sky condition) :
- (i) मेघावरण (cloud cover) की मात्रा,
- (ii) मेघों की प्रकृति,
- (iii) अन्य वायुमण्डलीय परिघटनाएँ।

(5) वर्षण (precipitation) :
- (i) वर्षण का सामान्य वितरण,
- (ii) भारी वर्षण के क्षेत्र।

(6) समुद्र की दशा (sea condition)।

(7) अधिकतम तापमान का प्रसामान्य (normal) से विचलन।

(8) न्यूनतम तापमान का प्रसामान्य से विचलन।

[I] प्रारम्भिक सूचना (Preliminary information)

किसी दैनिक मौसम मानचित्र का वर्णन करते समय सर्वप्रथम उसमें प्रदर्शित मौसम की दशाओं के प्रेक्षण की तिथि, दिन तथा समय का उल्लेख किया जाना चाहिए। प्रत्येक दैनिक मौसम मानचित्र के ऊपरी भाग में प्रेक्षण के भारतीय समय के आगे कोष्ठक में ग्रिनिच समय (G.M.T.) लिखा होता है। भारतीय दैनिक मौसम मानचित्र प्रायः 08·30 बजे (ग्रिनिच समय 3·00 बजे प्रातः) अथवा सायं 5·30 बजे (ग्रिनिच समय दोपहर 12·00 बजे) प्रेक्षित मौसम की दशा को प्रदर्शित करते हैं। मानचित्र पर ये समय क्रमशः 0830 HRS. I.S.T. (0300 HRS. G.M.T.) तथा 1730 HRS. I.S.T. (1200 HRS. G.M.T.) के रूप में लिखे होते हैं। प्रेक्षण के समय के नीचे प्रेक्षण का दिन एवं तिथि लिखी होती है। मानचित्र पर ईसवी सन् के आगे कोष्ठक में शाके संवत भी लिखा होता है।

[II] वायुमण्डलीय दाब (Atmospheric pressure)

भारतीय दैनिक मौसम मानचित्र में वायुमण्डलीय दाब को 2 मिलीबार के अन्तराल पर खींची गई समदाब रेखाओं द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। इससे कम अन्तराल पर बनाई गई समदाब रेखाएँ खण्डित कर दी जाती हैं। प्रत्येक समदाब रेखा पर उसका मिलीबार में मान लिखा होता है। वायुमण्डलीय दाब की व्याख्या करते समय चार बातों पर विशेष ध्यान दिया जाता है—(i) उच्च वायुमण्डलीय दाब के क्षेत्र, (ii) निम्न वायुमण्डलीय दाब के क्षेत्र, (iii) समदाब रेखाओं की दिशा तथा (iv) दाब प्रवणता।

मानचित्र पर समदाब रेखाओं के मान पढ़कर उच्च एवं अल्प दाब वाले क्षेत्रों को पहचाना जा सकता है। सरलता के लिये इन मानचित्रों में उच्च वायुमण्डलीय दाब के क्षेत्र पर अंग्रेज़ी भाषा का 'H' अक्षर तथा निम्न वायुमण्डलीय दाब के क्षेत्र पर 'L' अक्षर लिख दिया जाता है। चूँकि पवन सदैव उच्च वायुमण्डलीय दाब से निम्न वायुमण्डलीय दाब की ओर को बहती है, अतः मानचित्रों पर इन क्षेत्रों की स्थिति का पवन की दिशा से सीधा सम्बन्ध होता है।

उच्च एवं निम्न वायुदाब क्षेत्रों की स्थितियाँ ज्ञात हो जाने के पश्चात् मौसम मानचित्र के भिन्न-भिन्न भागों में समदाब रेखाओं की प्रवृत्ति अर्थात् उनके द्वारा निर्मित प्रतिरूपों का ध्यानपूर्वक अध्ययन किया जाता है। समदाब रेखाओं की आकृति या प्रतिरूप कई प्रकार के हो सकते हैं जैसे, वृत्ताकार, अण्डाकार, वेज (wedge), कोल (col) तथा 'V' आकार, आदि। अलग-अलग प्रतिरूपों से घिरे भू-भागों में अलग-अलग प्रकार का मौसम होता है। उदाहरणार्थ, यदि किसी निम्न दाब केन्द्र के चारों ओर बन्द समदाब रेखाएँ स्थित हैं तो स्पष्ट है कि वहाँ चक्रवातीय मौसम होगा। इसके विपरीत कोल (col) परिवर्तनशील मन्द पवनों का क्षेत्र होता है तथा इन भागों का मौसम इस बात पर निर्भर करता है कि वहाँ आने वाली पवन उष्णकटिबन्धीय है अथवा ध्रुवीय है।

दाब प्रवणता से हमारा तात्पर्य मानचित्र पर समदाब रेखाओं के बीच की दूरी से है। जिन भागों में समदाब रेखाएँ पास-पास होती हैं वहाँ दाब प्रवणता की मात्रा अधिक होती है। इसके

विपरीत जहाँ समदाब रेखाएँ दूर-दूर बनी होती हैं वहाँ दाब प्रवणता की मात्रा कम होती है। दाब प्रवणता की मात्रा का पवन के वेग पर प्रभाव पड़ता है। अधिक दाब प्रवणता के क्षेत्रों में वायुवेग अधिक तथा अल्प दाब प्रवणता वाले भागों में वायु-वेग मन्द होता है।

[III] पवन
(Wind)

दैनिक मौसम मानचित्र में पवन की दिशा एवं वेग को एक ही प्रतीक से प्रकट किया जाता है। तीर के समान आकृति वाले इस प्रतीक के शैफ्ट की मानचित्र पर दिशा से पवन की दिशा का बोध होता है तथा शैफ्ट में बनाये गये त्रिभुजों एवं तिरछी रेखाओं की संख्या पवन के वेग को प्रकट करती हैं (चित्र 16 देखिये)। इस प्रतीक का दूसरा सिरा मानचित्र में मौसम प्रेक्षणशाला पर बनाये गये छोटे वृत्त की परिधि को स्पर्श करता है। यदि पवन शान्त है अर्थात् धुआँ सीधा ऊपर की ओर उठता है तो प्रेक्षणशाला के वृत्त के केन्द्र पर एक बिन्दु अंकित कर देते हैं।

[IV] आकाश की दशा
(Sky condition)

आकाशीय दशा का वर्णन करते समय तीन बातों का उल्लेख करना आवश्यक है—(i) मेघावरण की मात्रा अर्थात् मानचित्र में प्रदर्शित भिन्न-भिन्न प्रेक्षण-केन्द्रों पर आकाश का कितना भाग मेघों से ढका है, (ii) मेघों की प्रकृति अर्थात् भिन्न-भिन्न केन्द्रों पर आकाश में किस प्रकार के मेघ हैं, तथा (iii) अन्य वायुमण्डलीय परिघटनाएँ क्या हैं तथा वे किन-किन केन्द्रों पर प्रेक्षित की गई हैं। मेघावरण व मेघों की प्रकृति प्रदर्शित करने के लिये प्रेक्षणशाला के वृत्त में चित्र 17 के अनुसार प्रतीक बना दिये जाते हैं, परन्तु अन्य वायुमण्डलीय परिघटनाओं, जैसे धुन्ध, कुहासा, मरीचिका, दूरस्थ रजत प्रदीप्ति, तड़ितझंझा तथा आँधी-बगूला आदि दिखलाने के लिये अलग से प्रतीक बनाये जाते हैं। इन प्रतीकों को चित्र 19 में दिखलाया गया है।

[V] वर्षण की प्रकार एवं मात्रा
(Type and amount of precipitation)

मेघों से धरातल पर आर्द्रता गिरने की क्रिया को वर्षण कहते हैं। इस प्रकार वर्षा, हिम तथा ओला आदि वर्षण के ही विभिन्न रूप हैं। यदि वर्षा की मात्रा 2 सेमी या उससे अधिक है तो उसे सम्बन्धित प्रेक्षणशाला के वृत्त के दक्षिण-पूर्व में अंकों में लिख दिया जाता है। 0·25 से 0·74 सेमी वर्षा को '_' प्रतीक से तथा 0·75 से 1·49 वर्षा को '1' प्रतीक से प्रदर्शित करते हैं। भारतीय दैनिक मौसम मानचित्र पर 0·25 सेमी से कम वर्षा को प्रदर्शित नहीं किया जाता। वर्षण की शेष प्रकारों को मानचित्र में प्रदर्शित करने के लिये पूर्व निश्चित प्रतीक प्रयोग किये जाते हैं। वर्षा की दशा का वर्णन करते समय पहले वर्षा का सामान्य वितरण समझाना चाहिए तथा उसके पश्चात् अपेक्षाकृत अधिक वर्षा प्राप्त करने वाले क्षेत्रों का उल्लेख करना चाहिए।

[VI] समुद्र की दशा
(Sea condition)

भारतीय दैनिक मौसम मानचित्रों में तटवर्ती सागर की दशा को Cm, Sm, Sl, Mod, Ro तथा Hi आदि संकेताक्षरों के द्वारा प्रकट किया जाता है। सारणी 3 में इन संकेताक्षरों के अर्थ लिखे गये हैं।

[VII] तापमान का प्रसामान्य से विचलन
(Departure of temperature from normal)

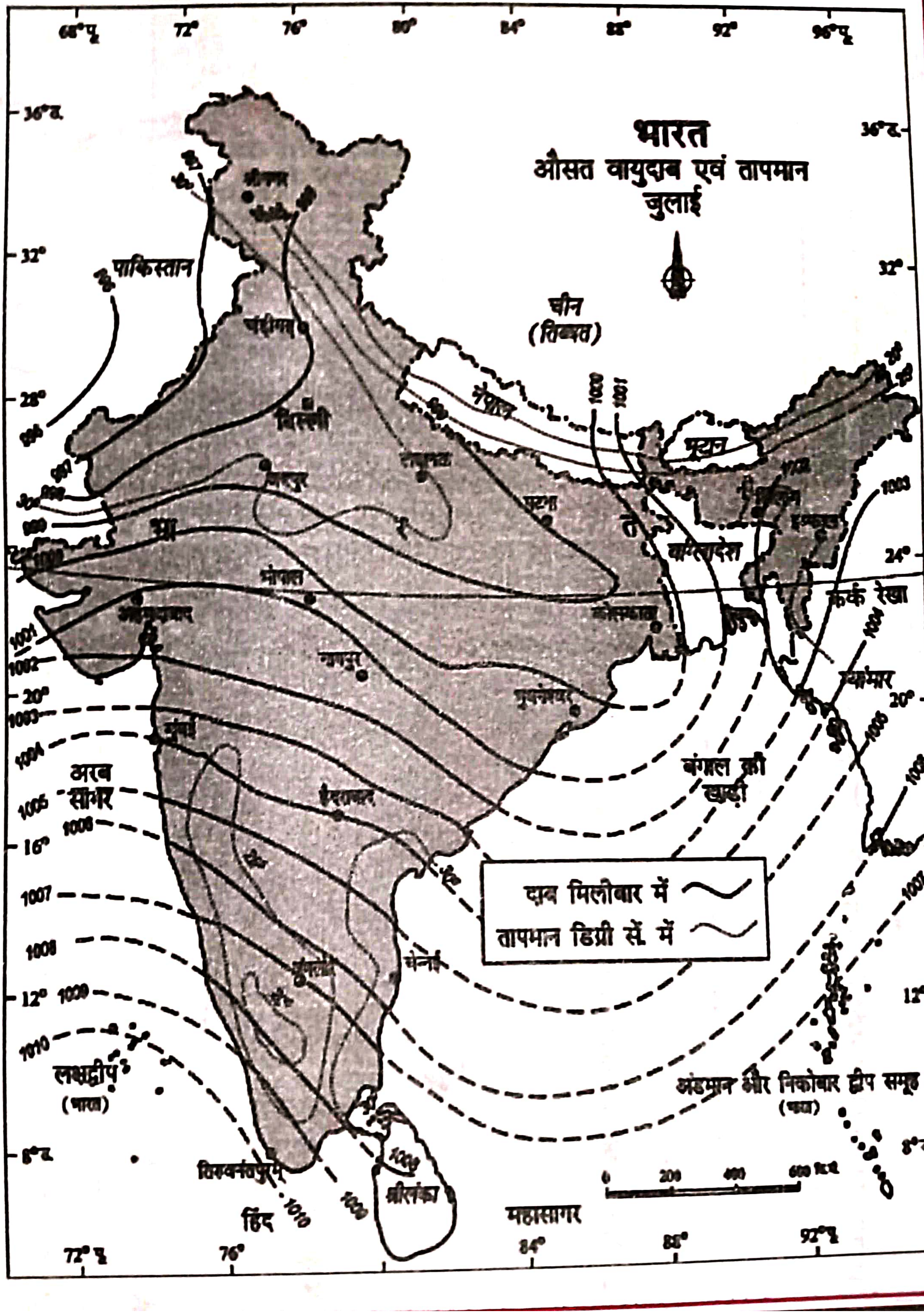
भारतीय दैनिक मौसम मानचित्रों में तापमान की वास्तविक मात्रा प्रदर्शित नहीं की जाती है अपितु मुख्य मानचित्र के नीचे दो सहायक मानचित्र बनाकर अधिकतम व न्यूनतम दैनिक तापमानों का उनके प्रसामान्यों से विचलन (deviation) प्रदर्शित करते हैं। मानचित्रों में विचलन की मात्रा प्रकट करने वाली सममान रेखाओं का अध्ययन करते समय निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखना चाहिए :

(1) तापमान के धनात्मक विचलनों को मानचित्र में ठोस रेखाओं के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। इन रेखाओं पर सेन्टीग्रेड में लिखे गये विचलन मूल्यों से पहले + का चिह्न अंकित होता है।

(2) तापमान में ऋणात्मक विचलनों को दिखलाने के लिये मानचित्र में खण्डित रेखाएँ बनाई जाती हैं तथा इन रेखाओं पर लिखे गये विचलन मूल्यों से पहले – का चिह्न अंकित कर दिया जाता है।

(3) यदि मानचित्र के किसी भाग में तापमान के विचलन का मान शून्य है तो वहाँ ठोस तथा खण्डित रेखाओं से निर्मित दोहरी रेखा खींच दी जाती है तथा इस रेखा पर 0 लिख देते हैं।

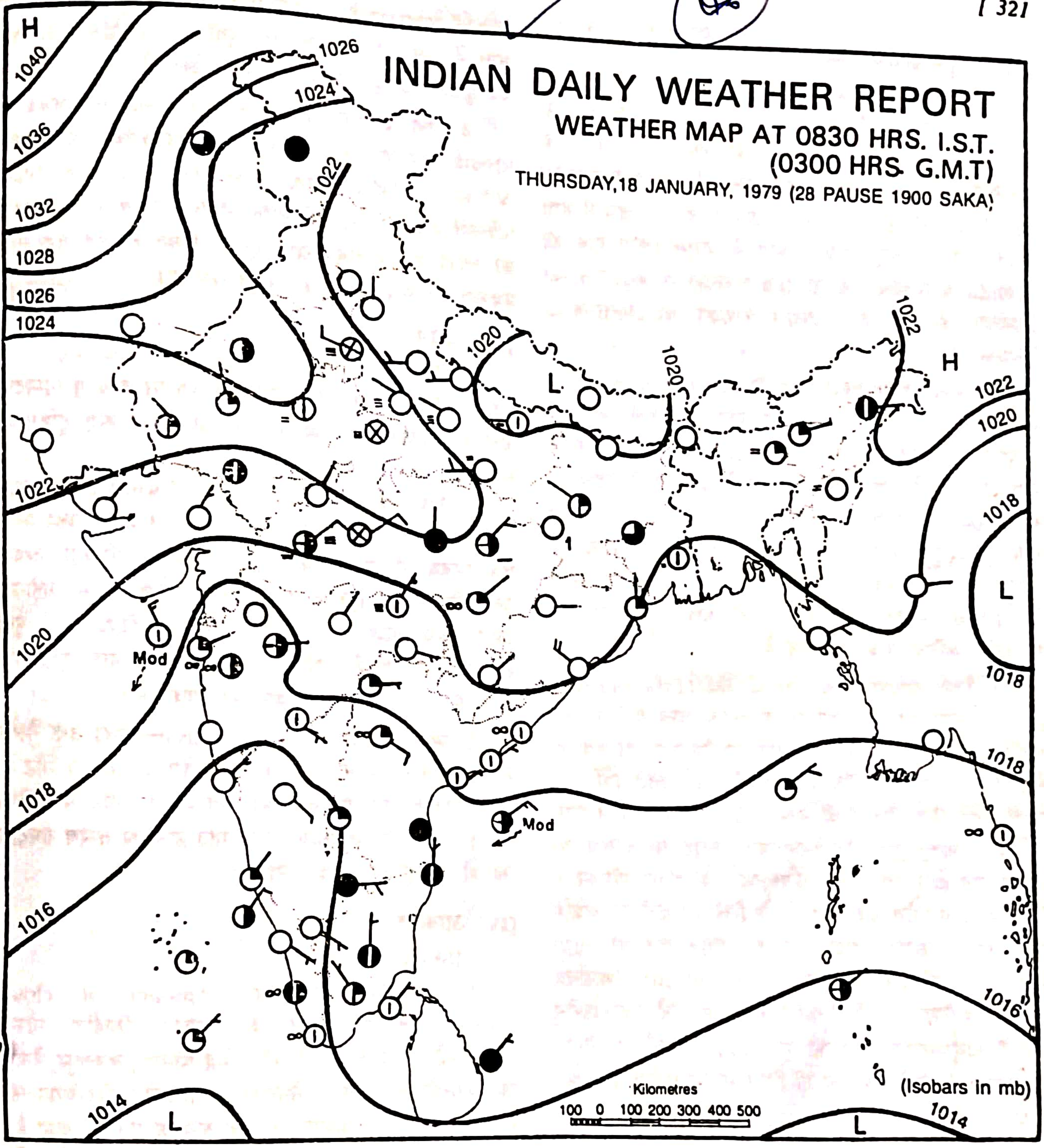
मौसम मानचित्रों की अध्ययन-विधि को आगे लिखे गये उदाहरणों से भली-प्रकार समझा जा सकता है।


भारत
औसत वायुदाब एवं तापमान
जुलाई
पाकिस्तान
चीन
(तिब्बत)
नेपाल
भूटान
बांग्लादेश
म्यांमार
कर्क रेखा
दिल्ली
भोपाल
नागपुर
मुंबई
हैदराबाद
चेन्नई
अरब
सागर
बंगाल की
खाड़ी
दाब मिलीबार में
तापमान डिग्री सें. में
लक्षद्वीप
(भारत)
अंडमान और निकोबार द्वीप समूह
श्रीलंका
हिंद
महासागर

चित्र 6.16

5 मौसम मानचित्र से क्या तात्पर्य है भारतीय दैनिक मौसम मानचित्र(जनवरी)की व्याख्या कीजिए

What is meant by weather map Explain the Indian daily weather map(january)



चित्र 20

भारतीय दैनिक मौसम मानचित्र

(बृहस्पतिवार, 18 जनवरी 1979 : पौष 28 शक 1900)

[I] प्रारम्भिक सूचना

(Priliminary information)

यह दैनिक मौसम मानचित्र बृहस्पतिवार, 18 जनवरी 1979 (पौष 28 शक 1900) को भारतीय समय के अनुसार प्रातः 8·30 बजे (मिनिच माध्य समय 0300 बजे) की मौसम सम्बन्धी दशाओं को प्रदर्शित करता है (चित्र 20)। मानचित्र में प्रेक्षण के समय (प्रातः 8·30 बजे) तक पिछले चौबीस घण्टे की अवधि में प्राप्त वर्षा की मात्रा दिखलाई गई है।

[II] वायुमण्डलीय दाब

(Atmospheric pressure)

सामान्यतः दक्षिणी भारत में दक्षिण (1014 मिलीबार) से उत्तर (1020 मिलीबार) की ओर को तथा उत्तरी भारत के मध्यवर्ती क्षेत्र से पूर्व तथा पश्चिम दोनों ओर को वायुमण्डलीय दाब में वृद्धि हो रही है। निकोबार द्वीप समूह के दक्षिण में तथा अरब सागर के सुदूर दक्षिणी भाग में वायुमण्डलीय दाब की मात्रा 1014 मिलीबार है जो अफ़गानिस्तान में बढ़कर 1040 मिलीबार हो गई है। समदाब रेखाओं का अन्तराल 2 मिलीबार है।

1. उच्च वायुमण्डलीय दाब के क्षेत्र (High pressure areas)—मानचित्र में H अक्षर द्वारा दो क्षेत्रों में उच्च वायुमण्डलीय दाब दिखलाया गया है। प्रथम क्षेत्र उत्तरी-पश्चिमी अफ़गानिस्तान में स्थित है। इस भाग में वायुमण्डलीय दाब की मात्रा 1040 मिलीबार या उससे अधिक है। दूसरा अपेक्षाकृत कम महत्वपूर्ण उच्च वायुमण्डलीय दाब क्षेत्र उत्तरी-पूर्वी अरुणाचल प्रदेश, पूर्वी नागालैण्ड तथा उत्तरी म्यांमार पर स्थित है। इस क्षेत्र में वायुमण्डलीय दाब की मात्रा 1022 मिलीबार या उससे अधिक प्रेक्षित की गई है।

2. निम्न वायुमण्डलीय दाब के क्षेत्र (Low pressure areas)—मानचित्र में निम्न वायुमण्डलीय दाब के चार क्षेत्र प्रदर्शित किये गये हैं, जिनमें दो क्षेत्र स्थलीय भाग पर तथा दो क्षेत्र समुद्री भाग पर विकसित हुए हैं—(i) उत्तरी-पूर्वी उत्तर प्रदेश, उत्तरी बिहार तथा पूर्वी नेपाल, (ii) म्यांमार में शान पठार का पूर्वी भाग, (iii) निकोबार द्वीप समूह के दक्षिण का महासागरीय क्षेत्र तथा (iv) कन्याकुमारी के दक्षिण-पश्चिम में स्थित अरब सागरीय क्षेत्र। पहचान के लिये इन क्षेत्रों पर अंग्रेज़ी भाषा का L अक्षर लिखा गया है। प्रथम क्षेत्र को 1020 मिलीबार की समदाब रेखा तथा दूसरे क्षेत्र को 1018 मिलीबार की समदाब रेखा सीमांकित करती है। शेष दोनों महासागरीय क्षेत्रों में वायुमण्डलीय दाब की मात्रा (1014 मिलीबार) समान है। वस्तुतः ये दोनों क्षेत्र एक ही निम्न वायुमण्डलीय दाब क्षेत्र के दो भाग हैं।

3. समदाब रेखाओं की प्रवृत्ति (Trend of isobars)—मानचित्र के उत्तरी-पश्चिमी भाग की समदाब रेखाओं की प्रवृत्ति के अध्ययन से स्पष्ट है कि पश्चिमी विक्षोभ (western disturbances) पश्चिमी हिमालय के आरपार स्थित निम्न वायुदाब गर्त (trough) के रूप में पूर्व की ओर बढ़ रहे हैं। उत्तरी-पश्चिमी उत्तर प्रदेश व पश्चिमी मध्य प्रदेश पर स्थित गर्त कम स्पष्ट है। शान पठार के निम्नदाब क्षेत्र की आकृति अण्डाकार है। दक्षिणी पठार पर समदाब रेखाएँ पश्चिमी भाग में उत्तर की ओर को तथा पूर्वी भाग में दक्षिण की ओर को झुकती हुई पूर्व-पश्चिम दिशा में फैली हैं।

4. दाब प्रवणता (Pressure gradient)—मानचित्र के पश्चिमी आधे भाग में पूर्वी आधे भाग की अपेक्षा दाब प्रवणता अधिक है। उड़ीसा, आन्ध्र प्रदेश, पूर्वी मध्य प्रदेश, बिहार, पश्चिमी बंगाल, उत्तरी-पूर्वी भारत, बांग्लादेश तथा सम्पूर्ण बंगाल की खाड़ी पर समदाब रेखाएँ दूर-दूर स्थित हैं अतः वहाँ दाब प्रवणता की मात्रा अपेक्षाकृत बहुत कम है।

[III] पवन

(Wind)

मानचित्र में पवनों की दिशा एवं वेग पर उच्च व निम्नदाब क्षेत्रों की स्थिति तथा दाब प्रवणता का प्रभाव स्पष्ट दृष्टिगोचर होता है।

1. पवनों की दिशा (Direction of winds)—राजस्थान, उत्तरी मध्य प्रदेश, हरियाणा, पंजाब, हिमाचल प्रदेश, उत्तर प्रदेश एवं बिहार में पवनों की दिशा मुख्यतः पश्चिमी अथवा उत्तर-पश्चिमी है। गुजरात, दक्षिणी मध्य प्रदेश, उड़ीसा, महाराष्ट्र, उत्तरी आन्ध्र प्रदेश तथा असम में पवन की दिशा उत्तरी, पूर्वी अथवा उत्तरी-पूर्वी है। तमिलनाडु में उत्तरी व उत्तरी-पूर्वी तथा केरल में उत्तरी-पूर्वी तथा दक्षिणी-पूर्वी पवनें हैं।

2. पवनों का वेग (Wind velocity)—मुम्बई तथा नैलोर के समीप सागरीय भागों में वायु का वेग 13 से 17 नॉट है, परन्तु स्थलीय भाग पर कहीं भी वायु-वेग 12 नॉट से अधिक नहीं है। पवनों की अपेक्षाकृत मन्द गति होने का कारण समदाब रेखाओं का दूर-दूर स्थित होना है।

[IV] आकाश की दशा

(Sky condition)

1. मेघावरण की मात्रा (Amount of cloud cover)—शीत ऋतु होने के कारण अधिकांश मौसम प्रेक्षण-केन्द्रों पर आकाश मेघ रहित है। श्रीनगर, जबलपुर, नैलोर तथा बंगलौर में आकाश मेघाछन्न है। कोचीन, त्रिरुचिरापल्ली, चेन्नई, उदयपुर तथा डिब्रूगढ़ में 7/8 आकाश मेघों से ढका है। आसनसोल तथा पेशावर में आकाश के 3/4 भाग में मेघ हैं। औरंगाबाद, इन्दौर, पेन्द्रा तथा कार निकोबार केन्द्रों पर आकाश के 5/8 भाग में मेघ छाये हुए हैं। बीकानेर एवं पुणे में आकाश का 1/2 भाग तथा मंगलौर, हैदराबाद, मुम्बई, निजामाबाद, रायपुर, जोधपुर, बालासोर, गुवाहाटी एवं तेजपुर में आकाश का 1/4 भाग मेघों से ढका है। दिल्ली, ग्वालियर तथा भोपाल में आकाश अस्पष्ट है।

2. मेघों की प्रकृति (Nature of clouds)—मानचित्र में निम्न ऊँचाई वाले मेघ दिखलाये गये हैं।

3. अन्य वायुमण्डलीय परिघटनाएँ (Other atmospheric phenomena)—गोरखपुर, रायपुर, हैदराबाद, विशाखापटनम, मुम्बई, पुणे, कोचीन तथा त्रिवेन्द्रम में धुन्ध छाया हुआ है। जयपुर, इन्दौर, इलाहाबाद, गुवाहाटी तथा इम्फाल में कुहासा प्रदर्शित किया गया है। दिल्ली, ग्वालियर, मैनपुरी तथा लखनऊ में कुहरा छाया हुआ है।

[V] वर्षण

(Precipitation)

1. वर्षा का सामान्य वितरण (General distribution of rainfall)—बिहार के पठार तथा पूर्वी मध्य प्रदेश में वर्षा प्रकीर्ण (scattered) है। इसके अतिरिक्त हिमाचल प्रदेश, पश्चिमी उत्तर प्रदेश, पश्चिमी मध्य प्रदेश, विदर्भ तथा पश्चिमी बंगाल में विलगित (isolated) रूप में वर्षा हुई है। देश के शेष भागों में मौसम शुष्क रहा है।

2. अधिक वर्षा के क्षेत्र—निम्नलिखित केन्द्रों पर अपेक्षाकृत अधिक वर्षा हुई है :

केन्द्र	वर्षा (सेमी)	केन्द्र	वर्षा (सेमी)
स्योनी	4·5	अमरावती	1·7
धर्मपुर	2·4	छिन्दवाड़ा	1·2
सिधी	2·0	डाल्टनगंज	0·8
बेतुल	1·9	रांची	0·7

[VI] समुद्र की दशा

(Sea condition)

मुम्बई तथा नैलोर के समीप सागर सामान्य तरंगित (moderate) है।

[VII] अधिकतम तापमान का प्रसामान्य से विचलन

(Departure of maximum temperature from normal)

द० हिमाचल प्रदेश, दक्षिणी-पश्चिमी उत्तर प्रदेश, हरियाणा, पंजाब, राजस्थान, पश्चिमी मध्य प्रदेश तथा गुजरात में अधिकतम तापमान प्रसामान्य से 2° सेग्रे से 8° सेग्रे तक कम है। अधिकतम तापमान का प्रसामान्य से अधिकतम ऋणात्मक विचलन (8° सेग्रे) उत्तरी राजस्थान में हुआ है। आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, सिक्किम एवं असम के कुछ भागों में अधिकतम तापमान प्रसामान्य के अनुरूप है। देश के शेष भागों में अधिकतम तापमान प्रसामान्य से अधिक है। उत्तरी आन्ध्र प्रदेश, कन्याकुमारी अन्तरीप, पश्चिमी बिहार, पश्चिमी बंगाल, मेघालय, नागालैण्ड, मणीपुर, त्रिपुरा, मिज़ोरम तथा पश्चिमी जम्मू तथा कश्मीर में अधिकतम तापमान प्रसामान्य से 2° सेग्रे अधिक है (चित्र 21 बायाँ)।

[VIII] न्यूनतम तापमान का प्रसामान्य से विचलन

(Departure of minimum temperature from normal)

पूर्वी जम्मू तथा कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, यू. पी. हिमालय, राजस्थान तथा उत्तरी गुजरात में रात्रि का तापमान प्रसामान्य से

कम है। पश्चिमी बंगाल, दक्षिणी उत्तर प्रदेश, पूर्वी मध्य प्रदेश तथा दक्षिणी आन्ध्र प्रदेश के तटीय भाग में न्यूनतम तापमान प्रसामान्य से 4° सेग्रे अधिक है। उड़ीसा, बिहार, पश्चिमी उत्तर प्रदेश के मैदान, हरियाणा, पश्चिमी मध्य प्रदेश, दक्षिणी गुजरात, मध्य महाराष्ट्र, उत्तरी तेलंगाना तथा उत्तरी कर्नाटक के आन्तरिक भागों में न्यूनतम तापमान प्रसामान्य से 2° सेग्रे अधिक है। शेष भागों में रात्रि के तापमान का प्रसामान्य से कोई विचलन नहीं हुआ है ([redacted])।

[IV] जल-बजट आरेख

(Water budget diagram)

जल-बजट या जल संतुलन (water balance) आरेख के द्वारा किसी स्थान पर वर्ष के भिन्न-भिन्न महीनों में जल के अधिशेष (surplus) अथवा अभाव (deficit) की औसत दशाएँ या मात्राएँ प्रकट की जाती हैं। इस आरेख की रचना करने के लिये, पहले दिये हुए स्थान के औसत मासिक वर्षण (precipitation) के आँकड़ों को दण्ड आरेख अथवा साधारण रैखिक आलेख के द्वारा प्रकट करते हैं। तत्पश्चात् इस आरेख पर

उस स्थान के औसत मासिक विभव वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन (potential evapotranspiration) प्रकट करने वाले दण्ड आरेख का अध्यारोपण (superimposition) कर देते हैं।

इस आरेख की रचना-विधि एवं उपयोगिता पढ़ने से पूर्व 'वर्षण' एवं 'विभव वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन' शब्दों का अर्थ समझ लेना चाहिए। धरातल पर वायुमण्डल से प्राप्त आर्द्रता (moisture) का निक्षेप वर्षण कहलाता है। इस प्रकार वर्षा, हिम, ओला व ओस आदि सब वर्षण के ही विभिन्न रूप हैं। प्रत्यक्ष वाष्पन (evaporation) एवं पेड़-पौधों की वाष्पोत्सर्जन (transpiration) क्रिया के द्वारा भूभाग के जल का पुनः वायुमण्डल में लौटना वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन कहलाता है। वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन दो प्रकार का होता है—(i) विभव वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन (potential evapotranspiration), तथा (ii) यथार्थ वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन (actual evapotranspiration) धरातल पर जल की लगातार पर्याप्त आपूर्ति मानते हुए वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन की सैद्धान्तिक रूप से अधिकतम मात्रा को विभव वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन कहते हैं तथा वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन की प्रेक्षित वास्तविक मात्रा यथार्थ वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन कहलाती है। अतः स्पष्ट है कि धरातल पर यथेष्ट आर्द्रता के अभाव में यथार्थ वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन की मात्रा भी कम हो जायेगी। इसके विपरीत अधिक वर्षा व कम वाष्पन वाले क्षेत्रों में यथार्थ वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन एवं विभव वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन की मात्राएँ एक-दूसरे के समान हो जायेंगी।

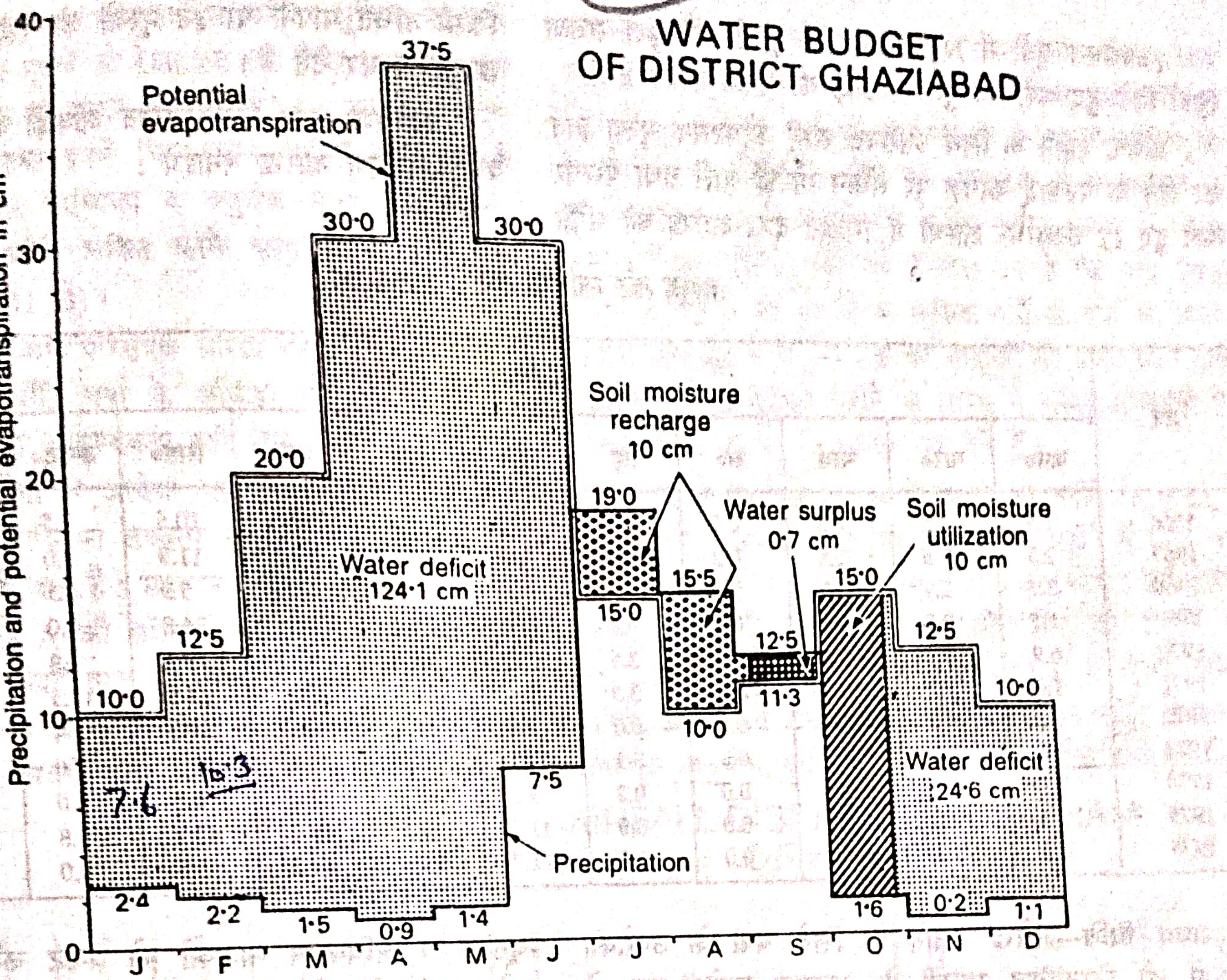
जल-बजट के सिद्धान्त को विकसित करने का श्रेय सी. वारेन थौर्नथ्वेट (C. Warren Thornthwaite) नामक अमेरिकन जलवायुशास्त्री को दिया जाता है। उसने 1948 में प्रकाशित अपने एक लेख में यह बतलाया था कि धरातल के मृदा-आवरण (soil cover) में विभव वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन हेतु 10 सेमी जल धारण करने की क्षमता होती है। जब वर्षण की मात्रा जल की आवश्यकता अर्थात् विभव वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन की मात्रा से कम हो जाती है तो एक निश्चित समय तक मृदा-आवरण में संचित आर्द्रता से इस कमी की पूर्ति हो जाती है। संचित आर्द्रता के समाप्त होने पर जल का अभाव परिलक्षित होता है। इसके पश्चात् जब विभव वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन की तुलना में वर्षण की मात्रा अधिक हो जाती है तो इस अतिरिक्त जल से पहले मृदा-आवरण की आर्द्रता का पुनः पूरण (recharge) होता है तथा शेष अतिरिक्त जल अधिशेष के रूप में धरातल पर बहने लगता है। इन आरेखों का कृषि कार्य में विशेष महत्व होता है।

उदाहरण (10) निम्नलिखित आँकड़ों के आधार पर गाजियाबाद जनपद का जल-बजट आरेख बनाइये :

	जन०	फर०	मा०	अप्रै०	म०	जू०	जु०	अग०	सित०	अक्टु०	नव०	दि०
औसत वर्षा (सेमी)	2.4	2.2	1.5	0.9	1.4	7.5	19.0	15.5	12.5	1.6	0.2	1.1
औसत विभव वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन (सेमी)	10.0	12.5	20.0	30.0	37.5	30.0	15.0	10.0	11.3	15.0	12.5	10.0

अब साधारण दण्ड आरेख की भाँति एक आधार रेखा खींचिये तथा उस पर जनवरी, फरवरी, मार्च आदि महीनों को समान दूरी के अन्तर पर 12 चिह्न अंकित करके प्रकट कीजिये। आधार रेखा के बायें सिरे पर एक ऊर्ध्वाधर रेखा खींचिये तथा इस रेखा पर सेन्टीमीटर की मापनी बनाइये (चित्र 13.10)। चित्र की भाँति इस आधार रेखा पर पहले परस्पर मिले हुए दण्डों के द्वारा औसत मासिक वर्षा प्रदर्शित कीजिये। इसके पश्चात् इस आधार रेखा पर औसत विभव वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन के आँकड़ों को दूसरे दण्ड बनाकर प्रकट कीजिये। दोनों प्रकार के दण्डों का अन्तर स्पष्ट करने के लिये किसी भी एक प्रकार के दण्डों की परिच्छेदिका को खण्डित या दोहरी रेखा से बनाना चाहिए।

चित्र को देखने से ज्ञात होता है कि गाजियाबाद जनपद में जनवरी से जून तक वर्षण की तुलना में विभव वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन की मात्रा अधिक है जिससे इस अवधि में जल का अभाव स्पष्ट दृष्टिगोचर होता है। जल के अभाव की यह मात्रा जनवरी में 7.6, फरवरी में 10.3, मार्च में 18.5, अप्रैल में 29.1, मई में 36.1 तथा जून में 22.5 सेमी के बराबर है। जुलाई से सितम्बर तक विभव वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन की तुलना में वर्षण की मात्रा अधिक है। जुलाई से सितम्बर के प्रारम्भिक दिनों तक विभव वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन के पश्चात् बचा वर्षा का जल (10 सेमी) मृदा आवरण की आर्द्रता को पुनः पूरण करता है तथा शेष सितम्बर माह का अधिशेष जल (0.7 सेमी) धरातल पर बह जाता है। अक्टुबर से दिसम्बर तक वर्षण की अपेक्षा विभव वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन की मात्रा पुनः अधिक हो जाती है। अक्टुबर के अन्तिम सप्ताह तक मृदा आवरण में संचित आर्द्रता (10 सेमी) से जल की कमी पूरी हो जाती है परन्तु उसके बाद जल का अभाव बन जाता है। इन तीन महीनों में 24.6 सेमी जल का अभाव रहता है। आरेख में सितम्बर व अक्टुबर माह



चित्र 13.10 – जल बजट आरेख।

के स्तम्भों में खींची गई ऊर्ध्वाधर रेखाएँ क्रमशः मृदा आर्द्रता के पुनः पूरण तथा मृदा आर्द्रता के उपयोग की अवधि इंगित करती हैं। संक्षेप में, इस जनपद में जनवरी से जून तथा अक्टुबर के अन्तिम सप्ताह से दिसम्बर तक जल का अभाव रहता है जिसकी कुल मात्रा $124.1 + 24.6 = 148.7$ सेमी है। यहाँ केवल सितम्बर में जल का अधिशेष होता है, जिसकी कुल मात्रा केवल 0.7 सेमी है।

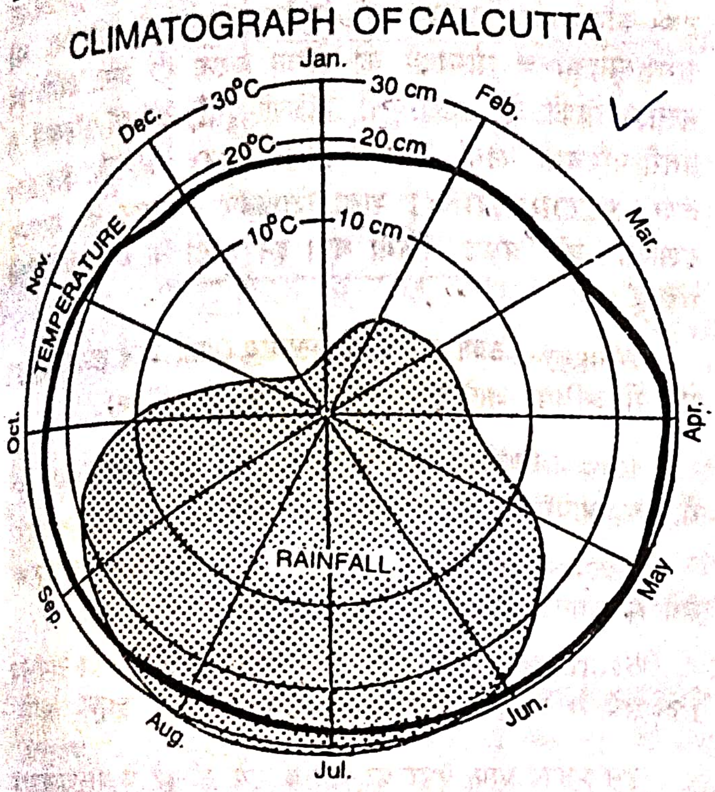
[IV] क्लाइमेटोग्राफ (Climatograph)

क्लाइमेटोग्राफ के द्वारा किसी स्थान के मासिक तापमान व मासिक वर्षा दोनों की दशाएँ प्रकट की जाती हैं। यह एक प्रकार का वृत्ताकार आलेख है, जिसे **इरविन रेज़** (Erwin Raisz) ने **अर-आरेख** (spoke graph), **इ. एन. मुन्स** (E.N.Munns) व **आर. हार्टशोर्न** (R. Hartshorne) ने **जलवायु-आरेख** (climatograph) तथा **टी. डब्ल्यू. बर्च** (T.W.Birch) ने **ध्रुवीय चार्ट** (polar chart) व **घड़ी आलेख** (clock graph) नाम से पुकारा है। इन विद्वानों के द्वारा निर्मित क्लाइमेटोग्राफों की रचना-विधियों में थोड़ा-थोड़ा सा अन्तर है। यहाँ इरविन रेज़ के द्वारा बतलायी गई विधि को समझाया गया है।

रेज़ के अर-आरेख या क्लाइमेटोग्राफ में औसत मासिक तापमान व औसत मासिक वर्षा के दो वक्र बनाकर किसी एक वक्र (सामान्यतः वर्षा के वक्र) से घिरे भाग में कोई छाया भर देते हैं, जिससे दोनों वक्र अलग-अलग स्पष्ट दिखलायी दें। इन वक्रों को खींचने के लिये वृत्त में प्रत्येक महीने के अर्द्धव्यास अर्थात् अरीय अक्ष (radial co-ordinate) पर तापमान व वर्षा के दिये हुए मूल्यों को **ओगिलवी** के अर्गोग्राफ में बतलायी गई विधि के अनुसार केन्द्र से दूरी ज्ञात करके अंकित किया जाता है। आलेख में तापमान व वर्षा की मापनियों को संकेन्द्र वृत्तों के द्वारा प्रकट करते हैं। ये वृत्त जिस अनुपात में तापमान के मूल्यों को प्रदर्शित करते हैं उसी अनुपात में उन पर वर्षा के मूल्य लिख देते हैं। इस प्रकार इन वृत्तों से तापमान व वर्षा दोनों की मापनियाँ प्रदर्शित हो जाती हैं।

[redacted] (33) निम्नलिखित आँकड़ों की सहायता से कलकत्ता का क्लाइमेटोग्राफ बनाइये :

	ज०	फ०	मार्च	अ०	म०	जू०	जु०	अ०	सि०	अ०	न०	दि०
औसत तापमान (°सेग्रे)	18	21	21	29	30	29	28	27	28	26	22	18
औसत वर्षा (सेमी)	1.0	2.8	3.5	5.0	12.7	28.4	30.7	29.2	22.3	11.0	1.3	0.5



चित्र 13.34 – क्लाइमेटोग्राफ।

क्लाइमेटोग्राफ बनाने के लिये किसी सुविधानुसार चुने गये अर्द्धव्यास (मान लीजिये 4 सेमी) का वृत्त बनाकर उसके केन्द्र पर 30-30 अंश के अन्तराल पर 12 अर्द्धव्यास या अरीय अक्ष खींचिये तथा ओगिलवी के अर्गोग्राफ की भाँति 12 बजे की स्थिति से प्रारम्भ करते हुए इन अर्द्धव्यासों पर घड़ी की सुई की दिशा में जनवरी, फरवरी, मार्च आदि महीनों के नाम लिखिये (चित्र 13.34)। अब मान लीजिये, वृत्त के अर्द्धव्यास की पूरी लम्बाई (अर्थात् 4 सेमी) तापमान के अधिकतम मूल्य (अर्थात् 30° सेन्टीग्रेड) को प्रकट करती है तो वलय आरेख के सूत्रानुसार अर्द्धव्यास पर केन्द्र से $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{30}} \times 4 = 3.1$ सेमी की दूरी पर अंकित किया गया चिह्न जनवरी के तापमान को प्रकट करेगा।

इसी प्रकार फरवरी के चिह्न की केन्द्र से दूरी $\frac{\sqrt{21}}{\sqrt{30}} \times 4 = 3.3$ सेमी होगी। इसी सूत्र का प्रयोग करते हुए प्रत्येक महीने के तापमान के चिह्न की केन्द्र से दूरी ज्ञात कीजिये तथा उसे वृत्त के सम्बन्धित अर्द्धव्यास पर अंकित कीजिये। इस प्रकार अंकित किये गये चिह्नों को मिलाते हुए तापमान के वक्र को पूर्ण कीजिये।

जिस प्रकार अर्द्धव्यासों पर तापमानों की दूरियों को अंकित किया गया है उसी प्रकार उन पर वर्षा की दूरियों के चिह्न अंकित किये जायेंगे। इसके लिये वृत्त के अर्द्धव्यास की पूरी लम्बाई (अर्थात् 4 सेमी) को 30 सेमी वर्षा के बराबर मानकर निम्न प्रकार गणना की जायेगी :

जनवरी की वर्षा के चिह्न की केन्द्र से दूरी,

$$= \frac{\sqrt{1.0}}{\sqrt{30}} \times 4 = 0.7 \text{ सेमी}$$

इसी प्रकार, फरवरी की वर्षा के चिह्न की केन्द्र से दूरी,

$$= \frac{\sqrt{2.8}}{\sqrt{30}} \times 4 = 1.2 \text{ सेमी}$$

इस प्रकार ज्ञात की गई दूरियों को सम्बन्धित महीनों के अर्द्धव्यासों पर अंकित करके वर्षा का वक्र बनाइये तथा इस वक्र के द्वारा घेरे गये भाग को छाँयांकित कीजिये। उपरोक्त विधि के अनुसार ज्ञात की गई तापमान व वर्षा के चिह्नों की दूरियों को नीचे दिया गया है :

	वृत्त के केन्द्र से दूरी (सेमी में)											
	ज०	फ०	मार्च	अ०	म०	जू०	जु०	अ०	सि०	अ०	न०	दि०
तापमान	3.1	3.3	3.3	3.9	4.0	3.9	3.8	3.7	3.8	3.7	3.4	3.1
वर्षा	0.7	1.2	1.4	1.6	2.6	3.8	4.1	3.9	3.5	2.4	0.8	0.5

क्लाइमेटोग्राफ में वर्षा व तापमान की मापनियों को प्रकट करने के लिये 2.3 व 3.3 सेमी अर्द्धव्यास वाले दो संकेन्द्र वृत्त खींचकर छोटे वृत्त पर 10° सेग्रे तापमान व 10 सेमी वर्षा तथा बड़े वृत्त पर 20° सेग्रे तापमान व 20 सेमी वर्षा लिखिये। इन अर्द्धव्यासों की लम्बाइयों को ऊपर बतलाये गये सूत्र के अनुसार ही ज्ञात किया जाता है।