B.A.- 1ST SEMESTER PRACTICAL FILE

GEOGRAPHY

allfiles.in

Scanned with OKEN Scanner

⇒ **मानचित्रकला** [Cartography] :— आक्सफोर्ड अंग्रेजी शब्दकोश में मानचित्रकला शब्द के अंग्रेजी पर्यायवाची या Cartography का अर्थ चार्ट या मानचित्र की रचना करना है। वस्तुत: Cartography मानचित्र बनाने की कला एवं विज्ञान को मानचित्रकला कहते हैं।

⇒ एफ० जे० मॉकहाउस के अनुसार —

मानचित्रकला में धरातल के वास्तविक सर्वेक्षण से मानचित्र मुद्रण तक, मानचित्रण के प्रक्रमों की सम्पूर्ण श्रृंखला सम्मिलित होती है।

⇒ इरविन रेंज के अनुसार —

इन्होंने मानचित्र उच्चावच प्रतिरूप व मानारेख बनाने की कला एवं विज्ञान को मानचित्रकला कहा है। इनके अनुसार सर्वेक्षक धरातल की माप करता है। मानचित्रकार इन मापों को एकत्रित करके उन्हें मानचित्र पर प्रदर्शित करता है। तथा भूगोलवेत्ता मानचित्र पर प्रदर्शित तथ्यों का अर्थ लगाता है।

अत: मानचित्रकला एक ऐसी विज्ञान है। और कला है। जिसमें खगोलीय पिण्डों तथा धरातल के आलेखीय निरूपण की समस्त विधियों जैसे- मानचित्र, ग्लोब चार्ट, आरेख, मानारेख को पूरा करने के लिए आदि से अन्त तक की जानें वाली समस्त प्रक्रियाएँ सम्मिलित हैं।

P.T.O

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

⇒ मानचित्रकला की प्रकृति [Nature of Cartography] :-

इराविन रेंज ने अपनी पुस्तक General Cartography की भूमिका में मानचित्रकार की परिभाषा देते हुए उसे 50% भूगोलवेत्ता 30% कलाकार 10% गणितज्ञ तथा 10% अन्य विषयों का ज्ञाता बताया है। रेंज के इस कथन से स्पष्ट है कि मानचित्र कला में कलात्मक तथा वैज्ञानिक दो पक्ष होते हैं। अतः मानचित्रकला की प्रकृति को भलि भांति समझने के लिए इसके कलात्मक एवं वैज्ञानिक पक्षों पर अलग - अलग विचार कर लेना आवश्यक है।

⇒ मानचित्रकला का कलात्मक पक्ष

मानचित्रों के द्वारा खगोलीय पिण्डों व पृथ्वी तल का आलेखन किया जाता है। ये आलेखन निश्चित वैज्ञानिक नियमों पर आधारित होने के साथ - साथ कलापूर्ण एवं चित्रमय होते हैं। इस आधार पर मानचित्र कला का अध्ययन आंशिक रूप में मानचित्र आलेखनों का अध्ययन होता है। चूँकि कला आलेखनों का सर्वश्रेष्ठ रूप है। अतः कोई भी अच्छा मानचित्र अकलात्मक नहीं हो सकता है। अतः यह एक सर्वसम्मत तथ्य है कि मानचित्रकला की प्रकृति में कला का पुट रहता है। परन्तु मानचित्र कला को किस सीमा तक कला माना है। यह एक विवादस्पद प्रश्न है। यहाँ यह संकेत कर देना आवश्यक है। कि मानचित्र कला एवं कला का उद्देश्य एक समान नहीं होता है। कलाकार अपनी कल्पना या विचार को मूर्त

रूप देने के लिए स्वछन्द रूप से कार्य करता है। भले ही उसकी कलाकृति स्पष्ट अथवा समान्य व्यक्ति के लिए महत्वहीन हो इसके विपरीत मानचित्रकार मानचित्र के नियमों से बधा होता है। उसका उद्देश्य कलाकार की भांति मात्र कला का वस्तु बनाना नहीं होता वरन् उसे ऐसे मानचित्र बनाने होते हैं। जो कलात्मक होने के साथ-साथ स्वतः स्पष्ट तथा उपयोग में लाने योग्य हों।

यदि कलात्मक संवेद तथा दृश्य अभिव्यञ्जकता के साथ-साथ दूरियों के अनुपात, आकृति व रंग की अनुरूपता विवरणों के स्पष्ट प्रदर्शन एवं सरलता को मानचित्र के सौन्दर्य का अंग मान लिया जाए तो भली प्रकार से बनाए गए मानचित्रों को सदैव कलाकृतियों की श्रेणी में रखा जा सकता है वस्तुतः मानचित्रों के इन्हीं लक्षणों के आधार पर मानचित्र कला को कला की संज्ञा दी जाती है।

⇒ मानचित्रकला का वैज्ञानिक पक्ष

मानचित्रकला एक ऐसा विशिष्ट व्यक्तित्व वाला विज्ञान है। जो पृथ्वी के सम्बन्ध में अनेक प्रकार के अत्याधिक जटिल तथ्यों को मानचित्रों, चार्टों, आरेखों व मानारेखों के माध्यम से प्रस्तुत करके सरल सुस्पष्ट व बोधगम्य बनाता है। इस सम्बन्ध दो बातें विशेष रूप से उल्लेखनीय है।

(i) मानचित्रकला एक भौगोलिक विज्ञान है।

(ii) मानचित्रकला एक सहायक विज्ञान के रूप में तकनीकों, कला एवं एवं भूविज्ञानों के मध्य कड़ी का कार्य करता है।

मानचित्र कला की अन्तर्वस्तु धरातल एवं कुछ सीमा तक खगोलीय पिण्ड है। अत: मानचित्रकला का मानचित्रकार को भौतिक भूगोल का समुचित ज्ञान होना चाहिए। जिससे वह इनका यथा सम्भव वास्तविक चित्रण कर सके। चूँकि मानचित्र में तथ्यों का वितरण दिखलाया जाता है। अत: उसे सम्बन्धित तथ्यों का पृथ्वी पर वास्तविक एवं स्थानों की अवस्थितियों का ज्ञान होना आवश्यक है।

भौगोलिक ज्ञान के बल पर कोई मानचित्रकार मानचित्र में प्रदर्शित किए जाने वाले आवश्यक तथ्यों का चयन एवं अनावश्यक तथ्यों का त्याग कर सकता है। मानचित्र मूलत: पृथ्वी अथवा उसके किसी भाग का एक समन्वीकृत चित्र होता है। अत: धरातल के जटिल तथ्यों एवं विवरणों का समन्वीकरण करने के लिए मानचित्रकार को भूगोल के साथ - साथ उन सभी विषयों की पर्याप्त जानकारी होनी चाहिए जिनके सम्बन्ध में उसे मानचित्र बनाने होते हैं। चूँकि मानचित्रकार को विभिन्न विषयों एवं समाज के विभिन्न वर्गों के मनुष्यों की आवश्यकता के अनुसार मानचित्र तैयार करने पड़ते हैं।

अत: मानचित्र कला एक अन्तरा अनुशासनिक विज्ञान बन गया है। जो विभिन्न भौतिक विज्ञानों, मानवी विज्ञानों एवं सामाजिक विज्ञानों के मध्य पुल या कड़ी का कार्य करता है। दूसरे शब्दों में मानचित्रकला विभिन्न विषयों के अनुसार परस्पर सहयोग पर आधारित विज्ञान है। मानचित्रकला के उपरोक्त दोनों पक्षों पर विचार करने के बाद हम इस निष्कर्ष पर पहुँचते हैं कि यह न तो भौतिक न ही रसायनशास्त्र की तरह प्रयोगात्मक विज्ञान है। और न ही यह अर्थशास्त्र और समाजशास्त्र की भांति कोई सामाजिक विज्ञान है।

Scanned with OKEN Scanner

वस्तुतः मानचित्रकला वैज्ञानिक विधियों एवं तर्क पर आधारित एक विषय है। जिसकी प्रवृत्ति वैज्ञानिक एवं कलात्मक है।

मानचित्रकला का अध्ययन क्षेत्र :-

मानचित्र, ग्लोब, आरेख व मानारेख आदि के निर्माण से प्रारम्भ से अन्त तक किए जाने वाले प्रक्रमों की संख्या व विविधता अन्तरवस्तु की विशालता एवं मानचित्र कला की प्रकृति को देखकर मानचित्रकला के अध्ययनक्षेत्र की व्यापकता का सहज अनुमान लगाया जा सकता है। गत वर्षों में मानचित्र कला की बहुत सी शाखाएँ जैसे – भौगोलिक मानचित्रकला, सांख्यकीय मानचित्रकला, थिमैटिक मानचित्रकला, समाचार पत्र सम्बन्धी मानचित्रकला तथा वैज्ञानिक मानचित्रकला इत्यादि प्रकाश में आए।

यद्यपि इन शाखाओं के विकास से मानचित्रकला की बढ़ती लोकप्रियता एवं इसमें विशेषीकरण की प्रवृत्ति स्पष्ट होती है, परन्तु मानचित्रकला के मूलनियमों एवं तकनीकों के विचार से उपरोक्त सभी शाखाएँ लगभग समान है।

सैधान्तिक मानचित्रकला :-

सिद्धान्तों एवं संकल्पनाओं के अध्ययन से सम्बन्धित मानचित्रकला की शाखा को 'सैधान्तिक मानचित्रकला' कहते हैं। सैधान्तिक मानचित्रकार का उद्देश्य मानचित्रकला को विकासित करना एवं

उसको अधिक से अधिक उपयोगी बनाना होता है। इस कार्य के लिए वह मानचित्रकला की विधियों में आवश्यक संशोधन करके नवीन एवं परिष्कृत विधियों का सृजन करता है। जिससे उपभोक्ताओं की आवश्यकता के अनुरूप मानचित्रों की रचना की रचना की जा सके। सैद्धान्तिक मानचित्रकला के क्षेत्र में मानचित्रों के संकलन डिजाइन अभिविन्यास आरेखण सम्पादन एवं मुद्रण आदि से सम्बन्धित विभिन्न पक्षों के वर्तमान मानकों का मूल्यांकन तथा नवीन विधियों एवं उच्च मानकों का सृजन व अध्ययन किया जाता है।

⇒ **अनुप्रयुक्त मानचित्रकला :-** सैद्धान्तिक मानचित्रकला के द्वारा निश्चित किए गए सिद्धान्तों मानकों एवं निर्देशों के अनुसार मानचित्र बनाने की वास्तविक क्रिया अनुप्रयुक्त मानचित्र कला कहलाती है। मानचित्रकला की इस शाखा के सर्वेक्षण उपकरणों के प्रयोग व विवरणों के संकलन वर्गीकरण विश्लेषण तथा आलेखन से लेकर मानचित्रों के पुनरुत्पादन तक की जाने वाली समस्त प्रक्रियाएँ सम्मिलित रहती हैं। इस प्रकार एक अनुप्रयुक्त मानचित्रकार विभिन्न विषयों से सम्बन्धित जटिल तथ्यों एवं विचारों को चाक्षुष भाषा में पाठकों के समक्ष प्रस्तुत करता है।

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

⇛ **मापनी [मापक] (Scale)** :– मानचित्र में प्रदर्शित किन्हीं दो बिन्दुओं के बीच की दूरी तथा उन बिन्दुओं के बीच धरातल पर वास्तविक दूरी के मध्य के अनुपात को 'मापनी' कहते हैं।

⇛ **प्रदर्शक भिन्न** :– (R.F.) मानचित्र पर एवं धरातल पर मापी गई दूरी के अनुपात को प्रदर्शित करने वाले भिन्न को प्रदर्शक भिन्न कहते हैं।

⇛ **सरल मापनी [Simple Scale]** :–

Qu⇛ 1/50,000 प्रदर्शक भिन्न से एक सरल मापनी की रचना कीजिए। तथा मापनी में 5 K.m, 7 Hectometer की दूरी पढ़ी जा सके। [R.F. = 1/50000]

Solution :– ∵ मानचित्र पर 1 cm = धरातल पर 50 000

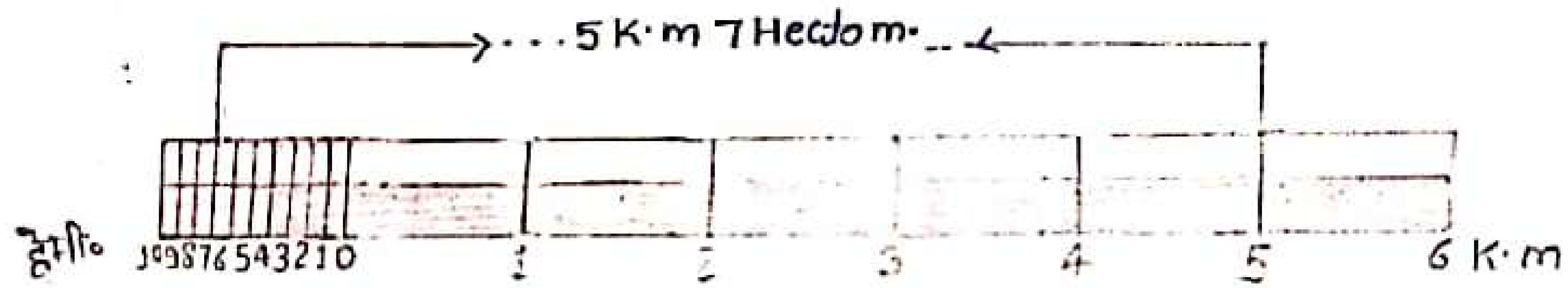
∴ मानचित्र पर 1 cm = धरातल पर 50000/100000

∴ मानचित्र पर 14 cm = धरातल पर $\frac{50000 \times 14}{100000}$ = 7

अत: 14 cm = 7 K.m

⇒ सरल मापनी [Simple Scale] :—

R.F. = 1/50000



Scanned with OKEN Scanner

Qu ⇒: प्रदर्शक भिन्न 1/63360 पर एक सरल मापनी की रचना कीजिए। जिसमे 4 मील तथा 5 फर्लांग पढे जा सके।

Solution :- R.F = 1/63360 , 1 मील = 63360 इंच

∵ मानचित्र पर 1 इंच = धरातल पर 63360 इंच

∴ मानचित्र पर 1 इंच = धरातल पर $\frac{63360}{63360}$ मील

∴ मानचित्र पर 6 इंच = धरातल पर $\frac{63360}{63360} \times 6$

= 6 मील

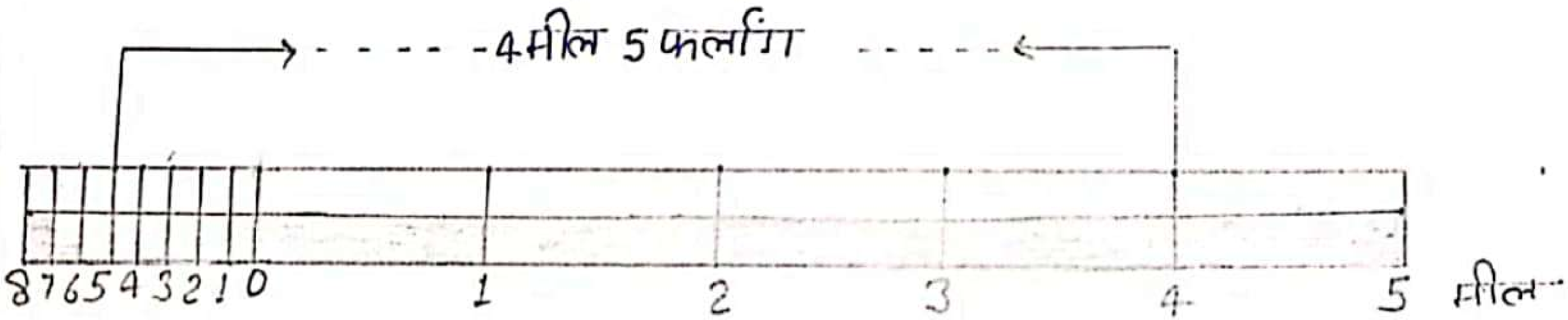
अत: 6 इंच = 6 मील

Scanned with CamScanner

Scanned with OKEN Scanner

सरल मापनी [Simple Scale] :-

$$R.F = 1/63360$$



Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

⇒ तुलनात्मक मापनी [Comparative Scale]:-

तुलनात्मक मापनी वह आलेखी मापनी है। जिसमें एक से अधिक माप प्रणालियों दूरियाँ प्रदर्शित की जाती हैं। इन मापनियों को बनाने का उद्देश्य मानचित्र में भिन्न-भिन्न मापों को बनाने का तथा मापों के मात्रकों जैसे- मील, कि०मी०, मी०, गज आदि में दूरियाँ ज्ञात करना होता है।

Qu= R.F. 1/150000 से एक तुलनात्मक मापनी की रचना कीजिए जिसमें मील तथा k.m. में दूरियाँ पढ़ी जा सकें।

Solution⇒ मील पढ़ने के लिए,

∵ मानचित्र पर 1 इंच = धरातल पर 150000 इंच

∴ मानचित्र पर 1 इंच = धरातल पर $\frac{150000}{63360}$ मील

∴ मानचित्र पर 5 इंच = धरातल पर $\frac{150000}{63360} \times 5$ = 11.83 मील

12672

[11.83 की निकटतम पूर्णांक सं० 12 है]

अतः धरातल पर 11.83 मील = मानचित्र पर 5 इंच

∴ धरातल पर 12 मील = $\frac{5 \times 12}{11.83}$ = $\frac{60}{11.83}$

= 5.07 इंच या 5.1 इंच

11.83) 60 (या

1183) 6000 (5.07
5915
008500
8281
0219

∵ मानचित्र पर 1 cm की दूरी = धरातल पर 150000

∴ मानचित्र पर 1 cm की दूरी = धरातल पर 150000/100000 k.m

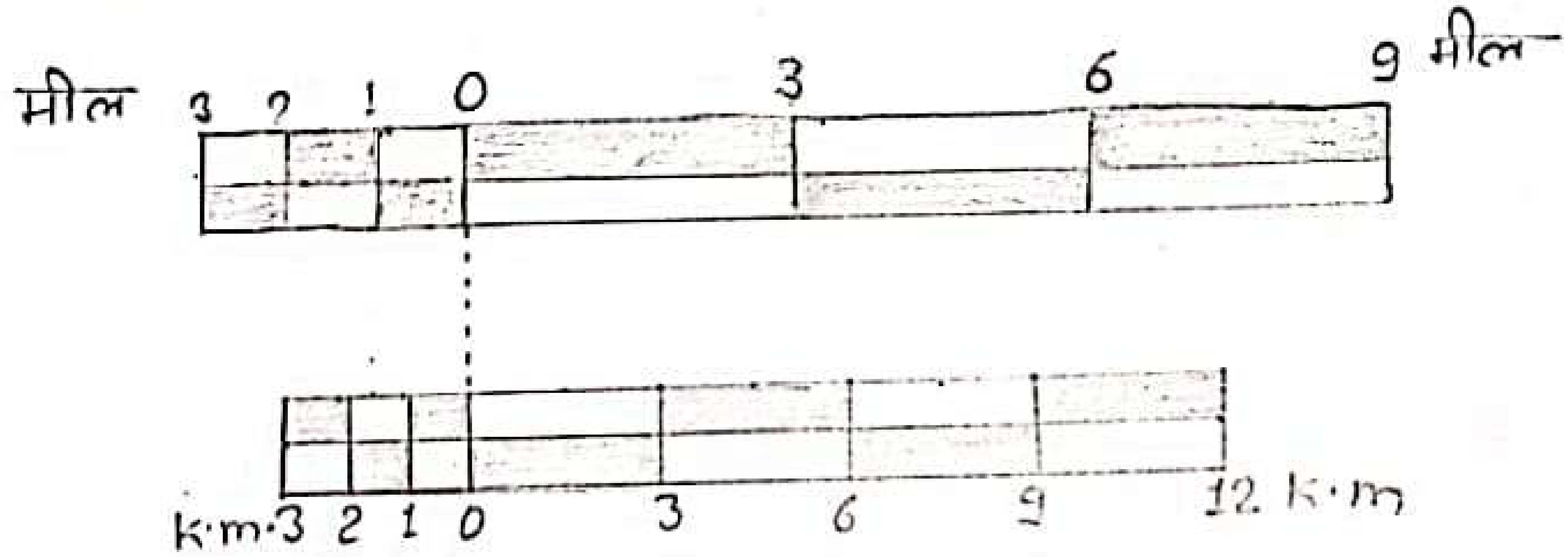
∴ मानचित्र पर 10 cm की " = धरातल पर $\frac{150000}{100000} \times 10$

अतः 10 cm = 15 k.m

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

⇒: तुलनात्मक मापनी [Comparative Scale] :-

R.F. = 1/150000



Qu ⇒ R.F. 1/36 पर किसी मानचित्र के लिए एक तुलनात्मक मापनी की रचना कीजिए। जिसमें गज, फीट, तथा मी०, डेसी० मी० की दूरियाँ पढ़ी जा सके।

Solution ⇒ गजफीट पढ़ने के लिए,

∵ मानचित्र पर 1 इंच = धरातल पर 36 इंच

∴ मानचित्र पर 1 इंच = धरातल पर $\frac{36}{36}$ गज

∴ मानचित्र पर 6 इंच = धरातल पर $\frac{36}{36} \times 6$ ⇒ 6 गज

अतः 6 इंच = 6 गज

मीटर पढ़ने के लिए,

∵ मानचित्र पर 1 cm = धरातल पर 36 cm

∴ मानचित्र पर 1 cm = धरातल पर $\frac{36}{100}$ m.

∴ मानचित्र पर 25 cm = धरातल पर $\frac{36 \times 25}{100}$

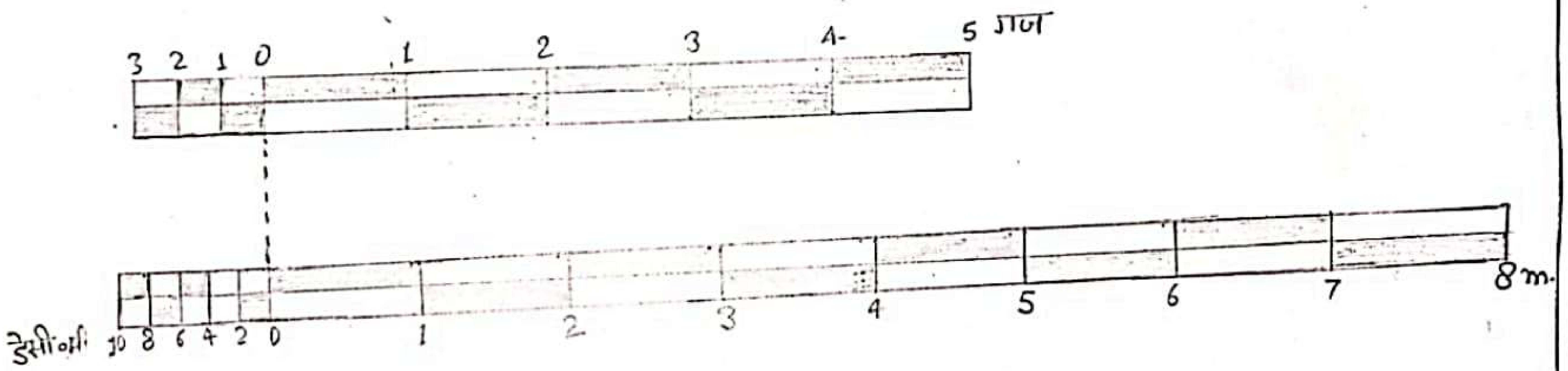
= 9 m.

अतः 25 cm = 9 m.

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

⇒ तुलनात्मक मापनी [Comparative Scale] :—

R.F. = 1/36



Scanned with OKEN Scanner

⇒ विकर्ण मापनी [Diagonal Scale] :-

R.F = 1/50

⇛ विकर्ण मापनी (कर्णवत) [Diagonal Scale] :- जिस आलेखी मापनी में विकर्णों की सहायता से गौड़ भागों को और छोटे भागों में विभाजित कर दिया जाता है उसे विकर्ण मापनी कहते हैं।

विशेषता :-

इस मापनी के द्वारा तीन मात्रकों जैसे K.m., Hectometer, Decameter में दूरियाँ पढ़ी जा सकती हैं।

Qu ⇒ R.F. 1/50 पर बने किसी मकान के प्लान के लिए एक विकर्ण मापनी की रचना कीजिए। जिसमें एक c.m. तक की दूरी पढ़ी जा सके।

Solution ⇒

∵ मानचित्र पर 1 cm = धरातल पर 50 cm

∴ मानचित्र पर 1 cm = धरातल पर $\frac{50}{100}$ m.

∴ मानचित्र पर 14 cm = धरातल पर $\frac{50}{100} \times 14$

= 7 m.

अतः 14 cm = 7 m.

P.T.O

Qu ⇒ R.F. 1/63360 पर बने मानचित्र के लिए एक विकर्ण मापनी की रचना कीजिए। तथा मापनी पर 3 मील, 3 फर्लांग, 132 गज की दूरी प्रदर्शित कीजिए।

Solution ⇒ ∵ मानचित्र पर 1 इंच = धरातल पर 63360 इंच

∴ मानचित्र पर 1 इंच = धरातल पर $\frac{63360}{63360}$ मील

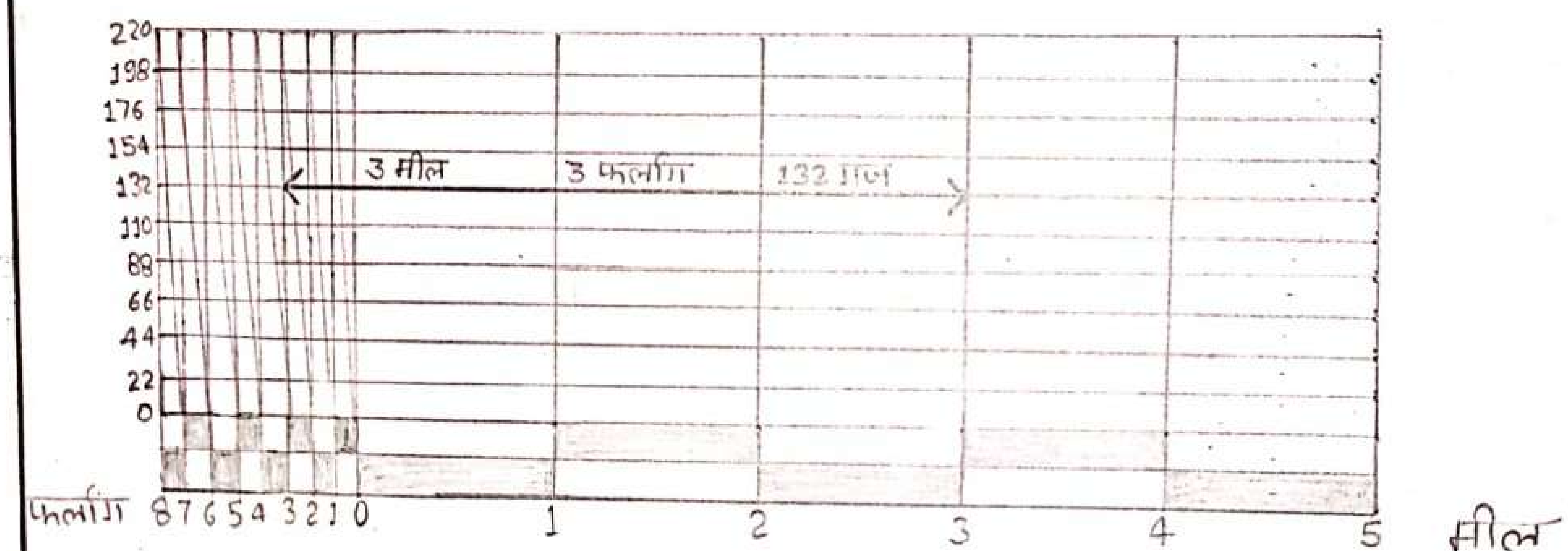
∴ मानचित्र पर 6 इंच = धरातल पर $\frac{\cancel{63360}}{\cancel{63360}} \times 6$

अतः 6 इंच = 6 मील

Scanned with OKEN Scanner

⇛ विकर्ण मापनी [Diagonal Scale]

R.F. = 1/63,360



Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

वर्नियर मापक [Vernier Scale] :-

अल्पतमांक = 1/100

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

10

⇒ वर्नियर मापनी :- [Vernier Scale]

वर्नियर मापनी में वस्तुत: दो मापनियाँ होती है। बड़ी मापनी को मुख्य या प्राथमिक मापनी तथा छोटी मापनी को वर्नियर मापनी कहते है। मुख्य मापनी स्थिर रहती है। तथा वर्नियर मापनी मुख्य मापनी से इस प्रकार जुड़ी रहती है कि वर्नियर में में अंशांकित किनारे को मुख्य मापनी के अंशांकित किनारे के आवश्यकतानुसार इधर - उधर खिसकाया जा सकता है। वर्नियर मापनी में शून्य की स्थिति बताने के लिए कोई सूचक चिन्ह या तीर बना दिया जाता है।

Qu= यदि प्राथमिक मापनी पर इंच तथा इंच के 10वें भाग बने हो तो एक इंच का 100वाँ भाग पढ़ने के लिए प्रत्यक्ष वर्नियर बनाइए तथा मापनी में 3·25 इंच की दूरी अंकित कीजिए।

Solution: अल्पतमांक $= \frac{1}{N} \times P$

अल्पतमांक = किसी वर्नियर मापनी के द्वारा मापी जा सकने वाली सबसे छोटी दूरी

P = प्राथमिक मापनी के सबसे छोटे भाग का मान

N = वर्नियर के भागों की संख्या

अल्पतमांक $= 1/100$, $P = 1/10$

$$1/100 = 1/N \times 1/10$$

$$10N = 100$$

$$N = \cancel{100}/\cancel{10}$$

$$N = 10$$

अब प्राथमिक मापनी के N-1 अर्थात 10 - 1 = 9 भागों की लम्बाई को वर्नियर मापनी के रूप में 10 भागों में विभाजित किया जाएगा।

Scanned with OKEN Scanner

Qu= एक वक्रिय वर्नियर बनाइए जिसका अल्पतमांक 1/25 इंच है। मापनी में 5·16 इंच की दूरी प्रदर्शित कीजिए।

Solution= 6 इंच लम्बी रेखा को पहले 6 भागों में तथा फिर प्रत्येक भाग 5 उपविभागों में बाँटने पर प्राथमिक मापनी के सबसे छोटे भाग अर्थात् P का मान 1/5 इंच के बराबर होगा अतः

$$\text{अल्पतमांक} = \frac{1}{N} \times P$$

$$\frac{1}{25} = \frac{1}{N} \times \frac{1}{5}$$

$$5N = \frac{25}{5}\ 5$$

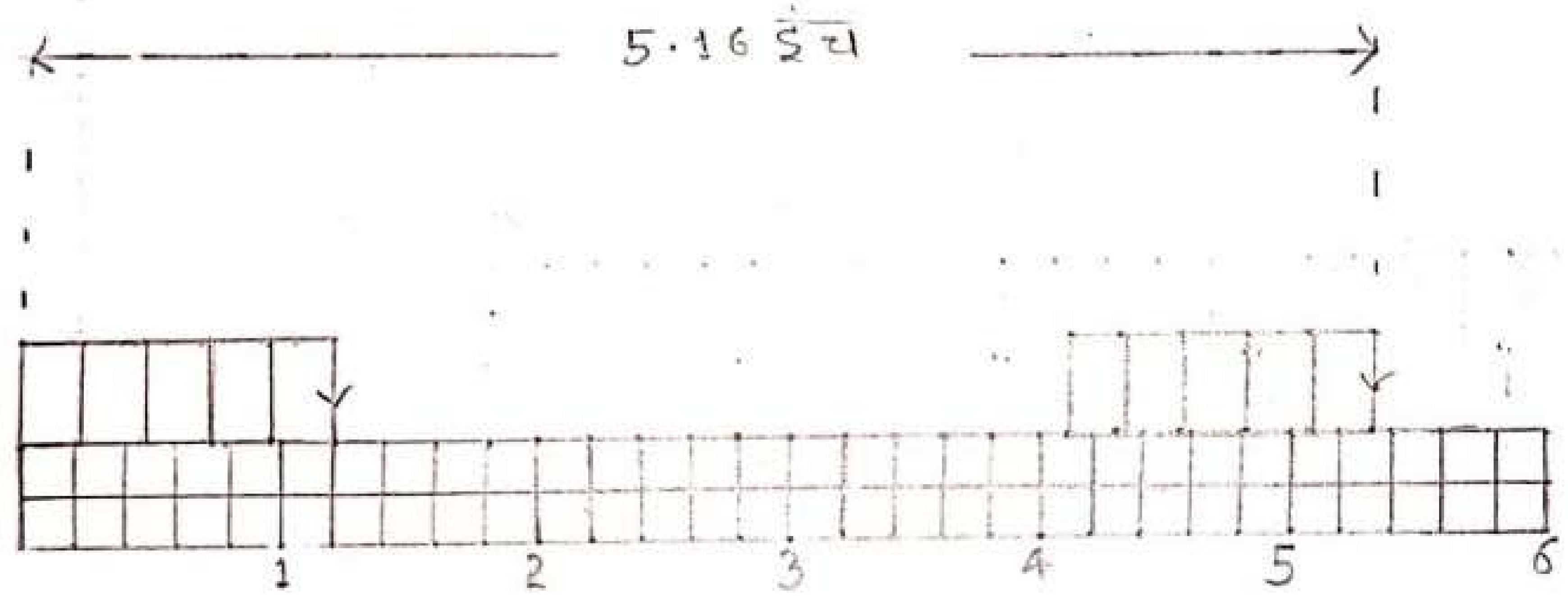
$$N = 5$$

अब प्राथमिक मापनी के 5+1 अर्थात् 6 भागों की लम्बाई को वक्रिय वर्नियर के रूप में 5 भागों विभाजित करके विपरीत दिशा में अंशांकित किया जाएगा तथा उस पर 5·16 इंच की दूरी प्रदर्शित की जाएगी।

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

⇛ **वर्नियर मापक** [Vernier Scale]

अल्पतमांक = 1/25



Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

मानचित्र - प्रक्षेप [Map-Projection]

⇒ **मानचित्र प्रक्षेप की परिभाषा [Definition of Map-Projection] :-** गोलाकार पृथ्वी अथवा किसी बड़े भू-भाग का समतल सतह पर मानचित्र बनाने के लिए प्रकाश अथवा ज्यामितीय विधियों के द्वारा निर्मित अक्षांश-देशान्तर रेखाओं के जाल या भू-ग्रिड को मानचित्र प्रक्षेप की संज्ञा दी जाती है। 'प्रक्षेप' का शाब्दिक अर्थ किसी पारदर्शी फिल्म या कागज पर बनी आकृति को प्रकाश की सहायता से दीवार अथवा कपड़े के परदे पर दिखलाना होता है। यद्यपि समस्त मानचित्र - प्रक्षेप उपरोक्त विधि से नहीं बनाए जाते परन्तु 'प्रक्षेप' शब्द इतना प्रचलित हो गया है कि ज्यामितीय विधियों के द्वारा बनाए गए पूर्णतया संशोधित रेखाजालों को भी मानचित्र - प्रक्षेप कहा जाता है। भिन्न-भिन्न विद्वानों ने भिन्न-भिन्न शब्दों में मानचित्र - प्रक्षेप को परिभाषित किया है परन्तु सभी परिभाषाओं का अर्थ लगभग एक-समान है। नीचे लिखी गई कुछ परिभाषाओं के अध्ययन से यह बात भली-भाँति स्पष्ट हो जाती है।

इरविन रेज़ के अनुसार, 'अक्षांश वृत्तों तथा याम्योत्तरों का कोई ऐसा व्यवस्थित क्रम, जिस पर मानचित्र बनाया जा सके, प्रक्षेप कहा जा सकता है।

जॉन बीगॉट ने ग्लोब की अक्षांश व देशान्तर रेखाओं को कागज पर प्रदर्शित करने की किसी विधि को मानचित्र - प्रक्षेप कहा है।

एफ. जे. मॉकहाउस के अनुसार 'पृथ्वी के अक्षांश वृत्तों तथा याम्योत्तरों का जाल या रेखाजाल के रूप में समतल सतह पर प्रदर्शन मानचित्र - प्रक्षेप कहलाता है।

जे. ए. स्टीयर्स के अनुसार मानचित्र - प्रक्षेप ग्लोब की अक्षांश व देशान्तर रेखाओं को सपाट कागज पर प्रदर्शित करने की एक विधि है।

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

(7)

⇒ **मानचित्र प्रक्षेप की आवश्यकता [Necessity of map-Projection] :–** पृथ्वी की आकृति एक लट्टवक्ष परिक्रमण दीर्घवृत्त या चपटे गोलाभ के समान है। ध्रुवीय भागों के थोड़ा चपटा होने के कारण पृथ्वी अर्द्धव्यास इसके विषुवतीय अर्द्धव्यास से लगभग 21.5 k.m छोटा है। किन्तु पृथ्वी के विशाल आकार के समक्ष यह अन्तर इतना कम है कि सामान्य उद्देश्यों की पूर्ति के लिए पृथ्वी के चपटे गोलाभ रूप को करीब - करीब गोलाकार मान लिया जाता है। पृथ्वी की इस आकृति का यथार्थ चित्रण केवल ग्लोब के द्वारा ही सम्भव है। परन्तु मानचित्रों की अपेक्षा ग्लोब का प्रयोग कम होता है जिसके निम्न कारण है।

(i) ग्लोब के समस्त भाग को एकदृष्ट में नहीं देखा जा सकता अर्थात् ग्लोब के धरातल का एक समय में आधे से भी कम भाग दिखलाई देता है।

(ii) आकार बड़ा होने के कारण ग्लोब को स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने में कठिनाई होती है। तथा इसे कागज आदि पर बने मानचित्र की भांति मोड़कर रखना सम्भव नहीं है।

(iii) ग्लोब पर दो स्थानों की दूरी मापना कठिन होता है।

(iv) पृथ्वी के किसी छोटे भाग को बृहत् मापनी पर दिखलाने के लिए ग्लोब के आकार में इतनी वृद्धि करनी पड़ेगी कि ग्लोब का प्रयोग ही असम्भव हो जाएगा।

(V) मानचित्रों की तुलना में ग्लोब रचना में अधिक धन व्यय होता है।

उपर्युक्त कठिनाइयों के कारण ग्लोब की तुलना में समतल सतह पर बने मानचित्र अधिक उपयोगी होते हैं। समतल सतह पर मानचित्र बनाने के लिए किसी प्रक्षेप की आवश्यकता होती है। प्रत्येक प्रक्षेप में अक्षांश वृत्तों तथा याम्योत्तरों का जाल बनाया जाता है। तथा इस रेखाजालों के

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

खानों में ग्लोब पर बने अक्षांश वृत्तों तथा याम्योत्तरों से निर्मित रेखाजाल विवरण स्थानान्तरित कर देते हैं।

इस सम्बन्ध में यह उल्लेखनीय है कि समतल सतह पर बनाया गया कोई भी मानचित्र पृथ्वी की आकृति का यथार्थ चित्रण नहीं करता। जिस प्रकार नारंगी के छिलके को जगह-जगह काटे बिना समतल सतह पर सही-सही सपाट नहीं फैलाया जा सकता है ठीक इसी तरह गोलाकार पृथ्वी का समतल सतह पर विकृत रहित चित्रण संभव नहीं है। इस प्रकार कोई मानचित्र जितने अधिक बड़े भू-भाग को प्रदर्शित करेगा उतनी ही उसमें विकृति अधिक होगी। यद्यपि कोई भी मानचित्र-प्रक्षेप सर्वगुण सम्पन्न नहीं होता परन्तु समक्षेत्र, यथाकृतिक अथवा शुद्ध दिशा के गुणों में किसी भी एक गुण के प्रक्षेप को बनाना सम्भव है। अतः मानचित्र बनाने के उद्देश्य को ध्यान में रखकर उपयुक्त प्रक्षेप का चयन किया जाता है। बहुत छोटे-छोटे क्षेत्र जैसे ग्राम या नगर आदि के मानचित्रों के लिए किसी प्रकार के प्रक्षेप की आवश्यकता नहीं होती क्योंकि ऐसे मानचित्रों में प्रदर्शित क्षेत्रफल आदि पर पृथ्वी की गोलाकार आकृति का प्रभाव न के बराबर होता है।

⇒: मानचित्र-प्रक्षेप का वर्गीकरण [Classification of Map-Projection] :—

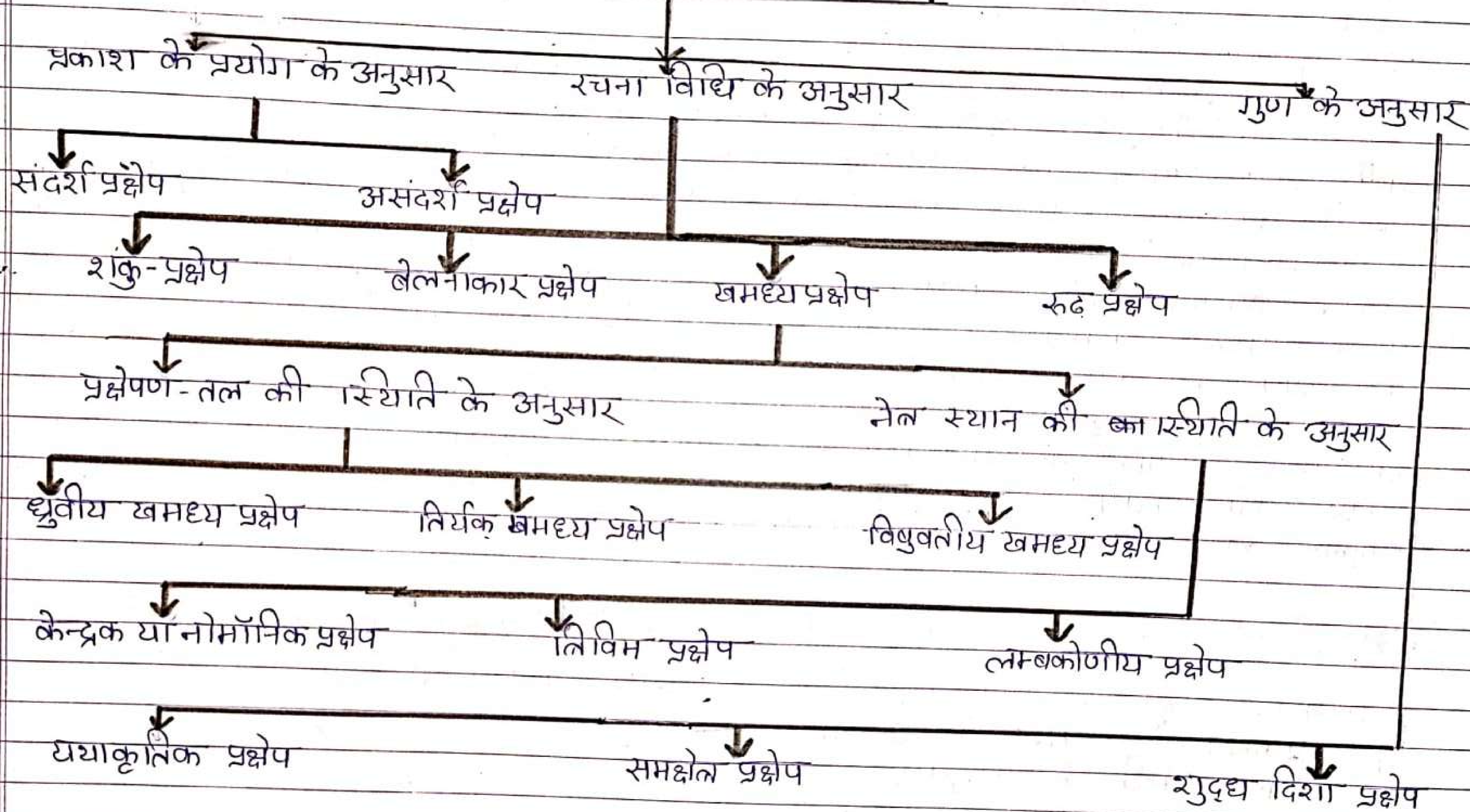
मानचित्र-प्रक्षेप को तीन आधारों के अनुसार विभाजित किया जाता है —

(i) प्रकाश के प्रयोग के अनुसार
(ii) रचना विधि के अनुसार
(iii) गुण के अनुसार

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

6

मानचित्र-प्रक्षेपों के भेद



[I] प्रकाश के प्रक्षेप के अनुसार प्रक्षेपों का वर्गीकरण [Classification of Projection according to use of light]

प्रकाश के आधार पर मानचित्र-प्रक्षेपों को निम्नलिखित दो भागों में विभाजित किया जाता है।

1. संदर्श मानचित्र-प्रक्षेप [Perspective Map-Projection]:– प्रकाश की सहायता से बनाए गए मानचित्र-प्रक्षेपों को संदर्श प्रक्षेप कहते हैं। इस प्रक्षेपों की रचना में अक्षांश वृत्तों तथा याम्योत्तरों के जाल पर किसी निश्चित बिन्दु से प्रकाश डालकर उसकी छाया को किसी समतल सतह पर स्थानान्तरित करते हैं। इसके पश्चात पेन्सिल अथवा फोटोग्राफ के द्वारा अक्षांश वृत्तों तथा याम्योत्तरों की इन छायाओं का स्थायी चित्र प्राप्त कर लिया जाता है। इस प्रकार सामान्य बोलचाल की भाषा में 'प्रक्षेप' शब्द का जो अर्थ होता है। संदर्श मानचित्र प्रक्षेप उसी अर्थ के वाचक होते हैं। इन प्रक्षेपों को ज्यामितीय प्रक्षेप भी कहते हैं।

2. असंदर्श मानचित्र-प्रक्षेप [Non-perpective map-Projection]:– संदर्श मानचित्र प्रक्षेपों में गणितीय विधियों के द्वारा आवश्यक संशोधन करके बनाए गए मानचित्र-प्रक्षेप असंदर्श प्रकार के कहे जाते है। इन प्रक्षेपों की रचना में संशोधन विधि तथा सीमा मानचित्र-प्रक्षेप बनाने के उद्देश्य पर निर्भर करती है। चूँकि असंदर्श मानचित्र-प्रक्षेपों को आवश्यकतानुसार यथाकृतिक समक्षेत्र अथवा शुद्ध दिशा प्रदर्शित करने वाला बनाया जा सकता है। अतः ये प्रक्षेप संदर्श मानचित्र-प्रक्षेपों की अपेक्षा अधिक महत्वपूर्ण एवं उपयोगी होते हैं।

[II] रचना विधि के अनुसार प्रक्षेपों का वर्गीकरण [Classification of Projection based on the method of Construction]

रचना - विधि के आधार पर मानचित्र - प्रक्षेपों को चार वर्गों में बाँटा जा सकता है।

(i) शंकु - प्रक्षेप
(ii) बेलनाकार प्रक्षेप
(iii) खमध्य प्रक्षेप
(iv) रूढ़ प्रक्षेप

इन प्रक्षेपों में खमध्य प्रक्षेप का जाल, जैसा कि आगे चलकर समझाया जाएगा, किसी समतल सतह पर भू-ग्रिड का प्रक्षेपण करके बनाया जाता है। तथा शंकु व बेलनाकार प्रक्षेपों को जाल क्रमशः कागज के शंकु तथा बेलन पर प्रक्षेपित किए जाते हैं। कागज का शंकु तथा बेलन ऐसी विकासनीय ज्यामितीय आकृतियाँ हैं, जिन्हें प्रक्षेपण के पश्चात् उर्ध्वाधर दिशा में सीधा काटकर समतल सतह के रूप में फैलाया जा सकता है। इस दृष्टिकोण से बेलनाकार तथा खमध्य प्रक्षेप मूल रूप में शंकु प्रक्षेप के ही विशिष्ट रूप हैं। उदाहरणार्थ, मान लीजिए एक कागज का शंकु जिसकी बाहरी सतह पर भू-ग्रिड प्रक्षेपित करना है, ग्लोब को AB मानक अक्षांश पर स्पर्श करता है स्पष्ट है यह मानक अक्षांश भूमध्यरेखा के जितनी अधिक समीप होगी शंकु का शीर्ष ध्रुव से उतना ही अधिक दूर स्थित होगा। अब यदि भूमध्यरेखा ही मानक अक्षांश है तो ग्लोब पर रखे हुए शंकु का शीर्ष ध्रुव से अनन्त दूरी पर स्थित होगा तथा इस दशा में शंकु एक बेलन की आकृति धारण कर लेगा। इसके विपरीत भूमध्य रेखा से मानक अक्षांश की दूरी बढ़ने के साथ-साथ शंकु का शीर्ष ध्रुव के समीप आने लगेगा।

यदि ध्रुव को ही मानक अक्षांश चुना गया है। तो ध्रुव एवं शंकु के शीर्ष के बीच की दूरी समाप्त हो जाएगी तथा शंकु पूरी तरह से फैलकर स्पर्श तल में परिणीत हो जाएगा, जैसा कि खमध्य प्रक्षेप में होता है। उपरोक्त विवरण से स्पष्ट है कि शंकु, बेलनाकार तथा खमध्य प्रक्षेपों के मध्य एक निश्चित सम्बन्ध है किन्तु अध्ययन की सरलता के लिए इन्हें अलग - अलग वर्गों में विभाजित करना उपयोगी रहता है।

(1.) **शंकु-प्रक्षेप** [Conical Projections] :- शंकु - प्रक्षेप ग्लोब पर अंकित भू-ग्रिड को कागज के शंकु पर स्थानान्तरित करने एवं स्थानान्तरण के पश्चात् शंकु के कागज को समतल फैलाने के सिद्धान्त पर आधारित होते हैं। प्रक्षेपों की रचना में यह मान लिया जाता है। कि कागज का शंकु ग्लोब को किसी चुने गए अक्षांश वृत्त (भूमध्यरेखा व ध्रुव को छोड़कर) पर स्पर्श करता है। तथा शंकु का शीर्ष ध्रुव के ठीक ऊपर की ओर पृथ्वी के बढ़ाये गए ध्रुवीय अक्ष के किसी बिन्दु पर स्थित होता है। दूसरे शब्दों में, पृथ्वी का केन्द्र, ध्रुव तथा शंकु का शीर्ष तीनों एक सरल रेखा में होते हैं। जिस अक्षांश वृत्त पर कागज का शंकु ग्लोब को स्पर्श करता है उसे मानक अक्षांश कहते हैं। शंकु की विकसित सतह अर्थात् मानचित्र - प्रक्षेप में इस मानक अक्षांश की आकृति वृत्त के चाप के समान होती है। तथा देशान्तर रेखाएँ ध्रुव से समान अन्तराल पर विकिरित सरल रेखाएँ होती हैं। जो मानक अक्षांश को समान चापों में विभाजित करती हैं। अन्य अक्षांश वृत्त संकेन्द्र वृत्तों के चाप होते हैं। मानक अक्षांश पर मापनी शुद्ध होती है।

शंकु-प्रक्षेप दो प्रकार के होते हैं

(i) सरल शांकव - प्रक्षेप – जिसमें एक मानक अक्षांश होता है।

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

10

(ii) संशोधित शांकव-प्रक्षेप - जिसमें मानक अक्षांशों की संख्या एक से अधिक होती है तथा जिन्हें गणितीय विधियों के अनुसार बनाया जाता है। बोन प्रक्षेप, बहुशंकुक प्रक्षेप, तथा अन्तर्राष्ट्रीय प्रक्षेप संशोधित शांकव-प्रक्षेपों के उदाहरण हैं। शंकु प्रक्षेप पर समस्त पृथ्वी का मानचित्र नहीं बनाया जा सकता। शीतोष्ण कटिबन्धीय क्षेत्रों के मानचित्र बनाने के लिए ये प्रक्षेप विशेष रूप से उपयोगी होते हैं।

2. बेलनाकार प्रक्षेप [Cylindrical Projection]:-

कागज के खोखले बेलन की बाहरी सतह पर भू-ग्रिड प्रक्षेपित करने के पश्चात बेलन के कागज को सपाट फैलाने से प्राप्त अक्षांश-देशान्तर रेखाजाल को बेलनाकार प्रक्षेप कहते हैं समान्य दशा में यह बेलन ग्लोब को भूमध्यरेखा पर स्पर्श करता है तथा इसका अक्ष पृथ्वी के ध्रुवीय अक्ष पर स्थित होता है किन्तु अनुप्रस्थ ~~काट~~ दशा में बेलन दो देशान्तर रेखाओं से निर्मित किसी भी बृहत वृत्त को स्पर्श कर सकता है। समान्य दशा वाले बेलनाकार प्रक्षेपों के निम्नलिखित लक्षण होते हैं:

(I) समस्त अक्षांश वृत्त समान लम्बाई वाली सरल व समान्तर रेखाओं के रूप में होते हैं अतः भूमध्यरेखा को छोड़कर अन्य सभी अक्षांश वृत्तों पर मापनी अशुद्ध होती है।

(II) सभी देशान्तर रेखाएँ समान लम्बाई वाली सरल व समान्तर रेखाएँ होती हैं। तथा इनके बीच की दूरी समान होती है।

(III) प्रत्येक देशान्तर रेखा अक्षांश वृत्तों को समकोण पर प्रतिच्छेद करती है जिसके फलस्वरूप बेलनाकार प्रक्षेप की आकृति आयताकार होती है।

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

(IV) अक्षांश वृत्तों के बीच की दूरी प्रक्षेप बनाने के उद्देश्य के अनुसार गणितीय विधियों के द्वारा निश्चित की जाती है। समदूरस्थ बेलनाकार प्रक्षेप में अक्षांश वृत्त समान दूरी के अन्तर पर बने होते हैं. यथाकृतिक बेलनाकार प्रक्षेप (मर्केटर प्रक्षेप) में अक्षांश वृत्तों के बीच की दूरी भूमध्यरेखा से ध्रुवों की ओर बढ़ती जाती है जबकि समक्षेत्र बेलनाकार प्रक्षेप में यह दूरी ध्रुवों की ओर कम होती जाती है।

भूमध्यरेखा पर मापनी शुद्ध होने के कारण विषुवतीय प्रदेशों के मानचित्र बनाने के लिए बेलनाकार प्रक्षेप विशेष उपयोगी होते हैं। इसके अतिरिक्त संसार का शुद्ध-दिशा व शुद्ध-आकृति मानचित्र बनाने के लिए मर्केटर प्रक्षेप बहुत उपयोगी रहता है।

3. खमध्य प्रक्षेप [Zenithal Projection] :-

ग्लोब को किसी बिन्दु पर स्पर्श करती हुई मानी गई किसी समतल सतह पर प्रक्षेपित अक्षांश-देशान्तर रेखाजाल खमध्य प्रक्षेप कहलाता है खमध्य प्रक्षेप के उस बिन्दु को, जहाँ प्रक्षेपण-तल ग्लोब को स्पर्श करता है, प्रक्षेप-केन्द्र कहा जाता है तथा जिस बिन्दु पर प्रकाश की कल्पना की जाती है उसे नेत्र-स्थान या उत्पत्ति बिन्दु कहते हैं। प्रक्षेप का तल भूमध्यरेखा, ध्रुव अथवा इन दोनों के मध्य स्थित किसी भी बिन्दु पर ग्लोब को स्पर्श कर सकता है। इसी प्रकार नेत्र स्थान ग्लोब के केन्द्र पर अथवा ग्लोब के बाहर हो सकता है। परन्तु परन्तु प्रत्येक दशा में प्रक्षेप-केन्द्र, ग्लोब का केन्द्र व नेत्र-स्थान तीनों एक सरल रेखा में होते हैं। तथा प्रक्षेपण-तल इस सरल रेखा से समकोण बनाता हुआ ग्लोब को स्पर्श करता है।

नेत्र-स्थान तथा प्रक्षेपण-तल की भिन्न-भिन्न स्थितियों के अनुसार खमध्य प्रक्षेपों को विभिन्न उपवर्गों में विभाजित किया जाता है :

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

(a) नेत्र स्थान की स्थिति के अनुसार खमध्य प्रक्षेपों के प्रकार :- नेत्र स्थान या प्रकाश स्रोत की स्थिति के अनुसार खमध्य प्रक्षेप तीन प्रकार के होते हैं :

(i) केन्द्रक या नोमॉनिक प्रक्षेप :- इन प्रक्षेपों की रचना करते समय नेत्र-स्थान की स्थिति ग्लोब के केन्द्र पर मानी जाती है।

(ii) त्रिविम प्रक्षेप :- त्रिविम प्रक्षेपों में प्रक्षेप-केन्द्र (अर्थात् जिस बिन्दु पर प्रक्षेपण-तल ग्लोब को स्पर्श करता है) के व्यासतः सम्मुख बिन्दु या नेत्र-स्थान की स्थिति मानते हैं।

(iii) लम्बकोणीय प्रक्षेप :- इन प्रक्षेपों में प्रक्षेप-केन्द्र तथा ग्लोब के केन्द्र को मिलाते हुए आगे बढ़ाये गये व्यास पर स्थित किसी अनन्त दूरी वाले बिन्दु पर नेत्र स्थान होता है। जिसके फलस्वरूप नेत्र-स्थान से आने वाली प्रकाश-किरणों को सरल व समान्तर रेखाओं के रूप में माना जाता है।

(b) प्रक्षेपण-तल की स्थिति के अनुसार खमध्य प्रक्षेपों के भेद :- प्रक्षेपण-तल की स्थिति के अनुसार भी खमध्य प्रक्षेपों के तीन वर्ग होते हैं :-

(i) ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप :- इन प्रक्षेपों में प्रक्षेपण-तल ग्लोब को ध्रुव पर स्पर्श करता है।

(ii) तिर्यक् खमध्यी प्रक्षेप :-

इन प्रक्षेपों में भूमध्यरेखा तथा ध्रुव के मध्य स्थित किसी भी बिन्दु पर प्रक्षेपण-तल ग्लोब को स्पर्श कर सकता है।

(iii) विषुवतीय खमध्य प्रक्षेप :-

इन प्रक्षेपों में भूमध्य रेखा के किसी बिन्दु पर प्रक्षेपण-तल ग्लोब को स्पर्श करता है विषुवतीय खमध्य प्रक्षेपों को अभिलम्ब खमध्य प्रक्षेप भी कहते हैं।

उपर्युक्त विवरण से स्पष्ट है कि ग्लोब पर प्रक्षेपण-तल की स्थिति के अनुसार नोमॉनिक, त्रिविम तथा लम्बकोणीय खमध्य प्रक्षेपों में प्रत्येक की तीन दशाएँ- ध्रुवीय, तिर्यक् तथा विषुवतीय, हो सकती हैं। सभी प्रकार के खमध्य प्रक्षेपों में निम्नलिखित लक्षण होते हैं :

(1) खमध्य प्रक्षेप के केन्द्र से होकर जाने वाले समस्त बृहत वृत्त मानचित्र में सरल रेखाओं के द्वारा प्रदर्शित होते हैं। दूसरे शब्दों में, मानचित्र में प्रक्षेप-केन्द्र से खींची गई प्रत्येक सरल रेखा एक बृहत वृत्त होती है तथा इनके दिक्मान या दिगंश शुद्ध होते हैं। इन दिक्मानों को प्रक्षेप में केन्द्रिय मध्याह्न रेखा से मापा जा सकता है।

(2) प्रक्षेप-केन्द्र से समान दूरी पर स्थित समस्त बिन्दु मानचित्र पर भी समदूरस्थ होते हैं। इन समदूरस्थ बिन्दुओं को मिलाने वाले वृत्त को क्षितिज वृत्त कहते हैं। मानचित्र पर समस्त क्षितिज वृत्तों की आकृति वृत्ताकार बनी रहती है।

(3) मानचित्र के केन्द्र के समान दूरी पर स्थित स्थानों पर मापनी के परिवर्तन तथा आकृति की विकृति की मात्राएँ भी समान होती है।

(4) यदि खमध्य प्रक्षेप पर कोई एक गोलार्द्ध प्रदर्शित किया गया है तो मानचित्र का बाहरी किनारा एक बृहत् वृत्त होगा तथा इस पर स्थित समस्त बिन्दु केन्द्र के समान दूरी पर होंगे।

4» रूढ़ प्रक्षेप (Conventional projections) :– किसी निश्चित उद्देश्य की पूर्ति हेतु स्वेच्छानुसार छाँटे गये सिद्धान्त पर निर्मित प्रक्षेप को रूढ़-प्रक्षेप की संज्ञा दी जाती है। 'प्रक्षेप' शब्द का जो अर्थ सामान्यतः लगाया जाता है वह इन प्रक्षेपों से प्रकट नहीं होता। रूढ़ प्रक्षेपों की आकृति इतनी संशोधित एवं रूढ़ होती है कि इन्हें प्रक्षेपों के ऊपर लिखे गये किसी भी वर्ग में सम्मिलित नहीं किया जा सकता। कुछ रूढ़ प्रक्षेपों विशेषकर वे प्रक्षेप जिन पर समस्त संसार का मानचित्र बनाया जा सकता है, बहुत उपयोगी होते हैं।

[iii] गुण के अनुसार प्रक्षेपों का वर्गीकरण :– "हम पहले बतला चुके हैं कि कोई भी मानचित्र-प्रक्षेप सर्वगुणसम्पन्न नहीं होता।" किसी सर्वगुणसम्पन्न प्रक्षेप में पाँच-विशेषताएँ या गुण –

(i) शुद्ध-आकृति प्रदर्शन
(ii) शुद्ध-क्षेत्रफल प्रदर्शन
(iii) शुद्ध-दिशा प्रदर्शन
(iv) शुद्ध-मापनी प्रदर्शन तथा
(v) रचना सम्बन्धी सरलता

आक्षेपित है। इनमें से प्रथम तीन गुण बहुत महत्वपूर्ण हैं। किन्तु कठिनाई यह है कि यथाकृतिक प्रक्षेप बनाते समय क्षेत्रफल शुद्ध नहीं रह पाता तथा

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

समक्षेत्र प्रक्षेपों में आकृति विकृति हो जाती है। अतः गुण के आधार पर मानचित्र-प्रक्षेपों के तीन मुख्य वर्ग होते हैं जिनका संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है।

1) यथाकृतिक प्रक्षेप :- यदि मानचित्र पर धरातल के किसी भी छोटे से छोटे भाग की वही आकृति आती है जो उस क्षेत्र पर ग्लोब पर है तो उस मानचित्र का प्रक्षेप यथाकृतिक या अनुरूप कहा जाएगा। यथाकृतिक-प्रक्षेपों के दो प्रमुख लक्षण हैं :

(i) इन प्रक्षेपों से बने मानचित्रों में प्रत्येक स्थान पर अक्षांश व देशान्तर रेखाएँ एक-दूसरे को ग्लोब की तरह समकोण पर प्रतिच्छेदित करती हैं। यहाँ पर संकेत कर देना आवश्यक है कि ऐसे समस्त प्रक्षेप जिनमें उपरोक्त लक्षण विद्यमान होता है, यथाकृतिक नहीं होते।

(ii) किसी भी यथाकृतिक प्रक्षेप पर समस्त ग्लोब को एक ही मानचित्र में प्रदर्शित करना सम्भव नहीं होता। वस्तुतः इन प्रक्षेपों के रचना-सम्बन्धी सिद्धान्त कुछ इस प्रकार के होते हैं कि समस्त ग्लोब को दिखलाने के लिए अनन्त आकार वाले कागज की आवश्यकता अनुभव होने लगती है जो सम्भव नहीं है।

मर्केटर तथा त्रिविम प्रक्षेप यथाकृतिक प्रक्षेपों के अच्छे उदाहरण हैं। मानचित्र पर शुद्ध आकृति तथा शुद्ध दिशा प्रदर्शित करने के लिए यथाकृतिक प्रक्षेपों की आवश्यकता होती है। उदाहरणार्थ, वायु-दिशा, महासागरीय धाराएँ तथा परिवहन मार्गों को दिखलाने के लिए यथाकृतिक प्रक्षेप पर बने रूपरेखा मानचित्रों का चयन किया जाता है।

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

2) समक्षेत्र प्रक्षेप :— समक्षेत्र प्रक्षेपों पर बने मानचित्रों पर सर्वत्र क्षेत्रफल शुद्ध रहता है। इन प्रक्षेपों में एक दिशा में मापनी बढ़ी हुई तथा दूसरी दिशा में घटी हुयी होती है जिसके फलस्वरूप मानचित्र में किसी प्रदेश के क्षेत्रफल तो शुद्ध रहता है किन्तु उसकी वास्तविक आकृति में परिवर्तन हो जाता है। दूसरे शब्दों में, एक दिशा में मापनी के परिवर्तन से उत्पन्न क्षेत्रफल की क्षति को दूसरी दिशा के मापनी परिवर्तनों से पूरा कर दिया जाता है। इस बात को भली भाँति समझा जा सकता है। इसमें कुछ ज्यामितीय आकृतियाँ दिखलाई गई हैं यद्यपि इन ज्यामितीय आकृतियों की ल० चौ० (अर्थात् आकृति) एक दूसरे से भिन्न हैं तथापि उनके क्षेत्रफल समान हैं।

मॉलवीड प्रक्षेप तथा सैन्सन-फ्लेम्स्टीड सिनुसॉयडल प्रक्षेप ऐसे प्रक्षेपों के उदाहरण हैं जिन पर बने मानचित्रों में क्षेत्रफल की शुद्धता रहती है। राजनीतिक, सांख्यिकीय तथा वितरण-मानचित्र बनाने के लिए समक्षेत्र प्रक्षेपों पर बने रूपरेखा मानचित्रों का प्रयोग किया जाता है।

3) शुद्ध-दिशा प्रक्षेप :— मर्केटर-प्रक्षेप तथा खमध्य प्रक्षेपों पर बने मानचित्रों में दिशा शुद्ध रहती है। शुद्ध-दिशा से हमारा तात्पर्य यह है कि - मानचित्र पर किन्हीं दो बिन्दुओं को मिलाने वाली सरल रेखा की वही दिशा होती है जो ग्लोब पर उन बिन्दुओं को मिलाने वाले बृहत् वृत्त की होती है।

⇒ खमध्य प्रक्षेप

ग्लोब को किसी एक बिन्दु पर स्पर्श करने वाली समतल सतह पर बनाए गए अक्षांश देशान्तरों के रेखाजाल को खमध्य प्रक्षेप कहते हैं।

त्रिविम ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप :-

Qu- 1 : 250000000 मापनी पर उत्तरी गोलार्द्ध के लिए एक त्रिविम ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप की रचना कीजिए। जिसमें अन्तराल 15° हो।

Solution :- गोले का अर्द्धव्यास = $\frac{\text{पृथ्वी का वास्तविक अर्द्धव्यास}}{\text{प्र॰ भि॰ का हर}}$

$= \frac{635000000}{250000000}$ (127/50)

$= 2.54 \ cm.$

P.T.O.

बोन प्रक्षेप :— यह एक संशोधित शंकु प्रक्षेप है। जिसको सर्वप्रथम रिगोबर्ट बोन ने बनाया था। समक्षेत्र प्रक्षेप होने के कारण इसे का समक्षेत्र शंकु प्रक्षेप भी कहते है।

Qu- निम्नलिखित विवरणों की सहायता से बोन प्रक्षेप का रेखाजाल बनाइए। मापनी 1 : 125000000 अन्तराल 15° है मानक अक्षांश 45° उत्तर, क्षेत्र का विस्तार 15° उत्तर से 75° उत्तरी अक्षांश तथा 15° पूर्व से 165° पूर्व देशान्तर हो।

Solution :— गोले का अर्द्धव्यास = $\frac{\text{पृथ्वी का वास्तविक अर्द्धव्यास}}{\text{प्र॰ भि॰ का हर}}$

$$R = \frac{635000000}{125000000} = \frac{127}{25}$$

$$R = 5.08\ cm$$

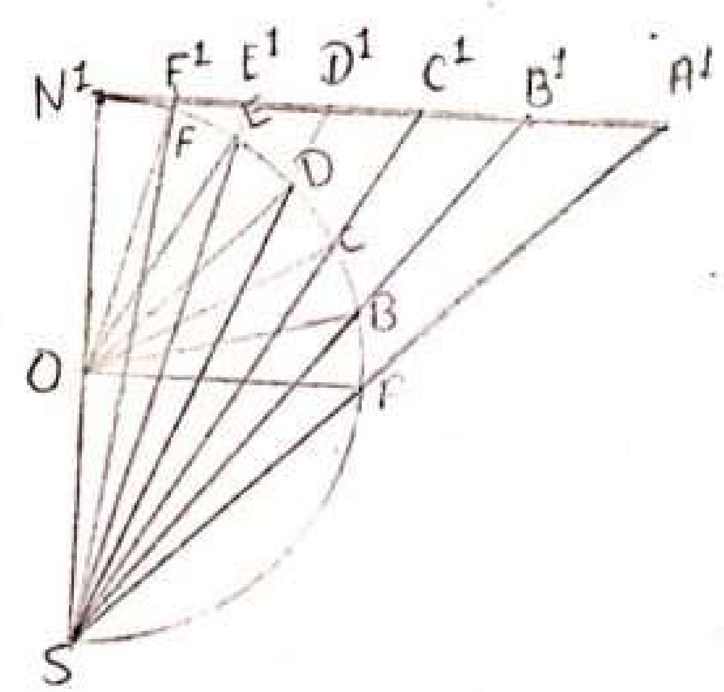
या

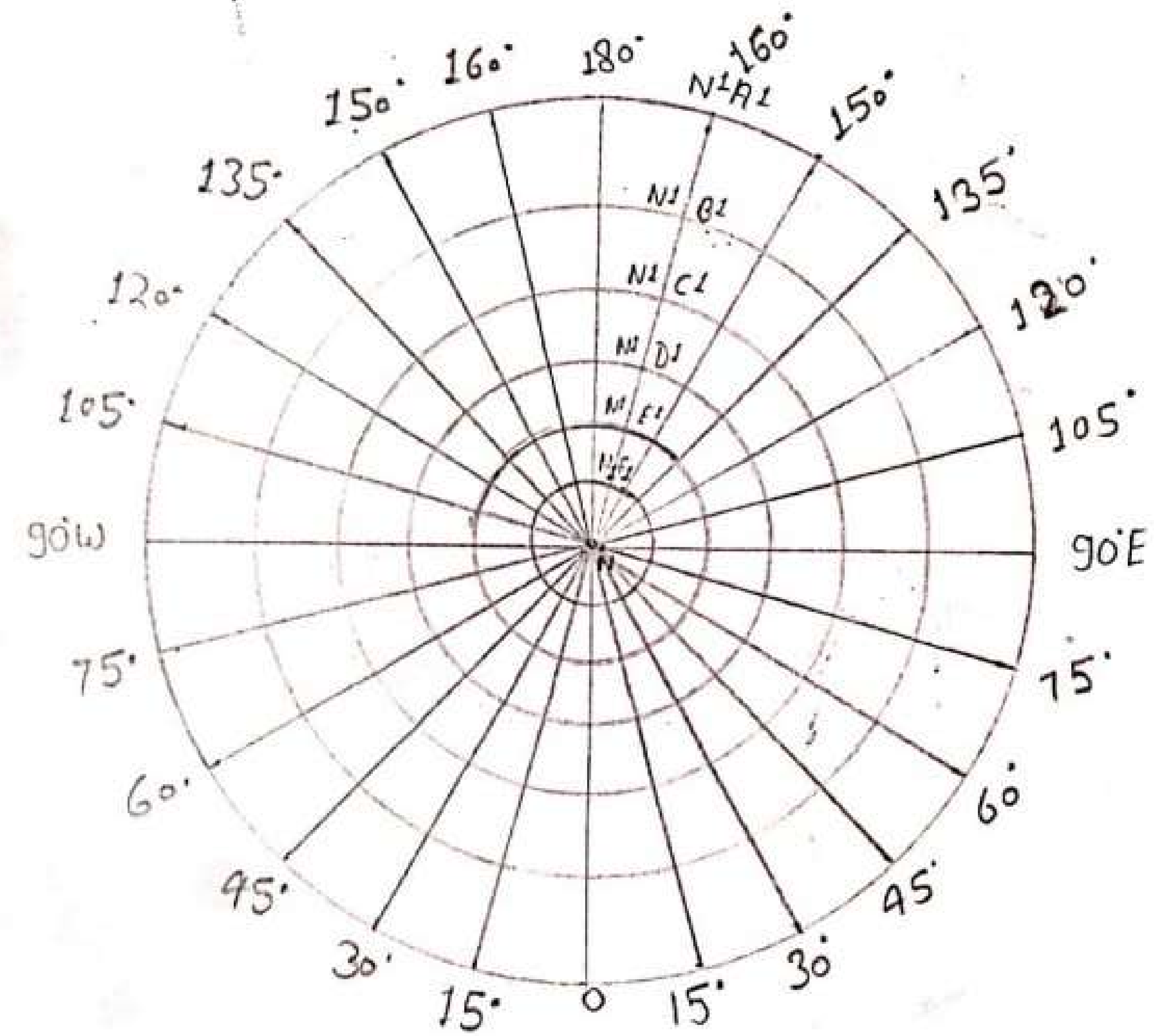
$$R = 5.1\ cm$$

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

⇛ खमध्य प्रक्षेप [Zenithal Projection] :—

R.F = 1/25000000

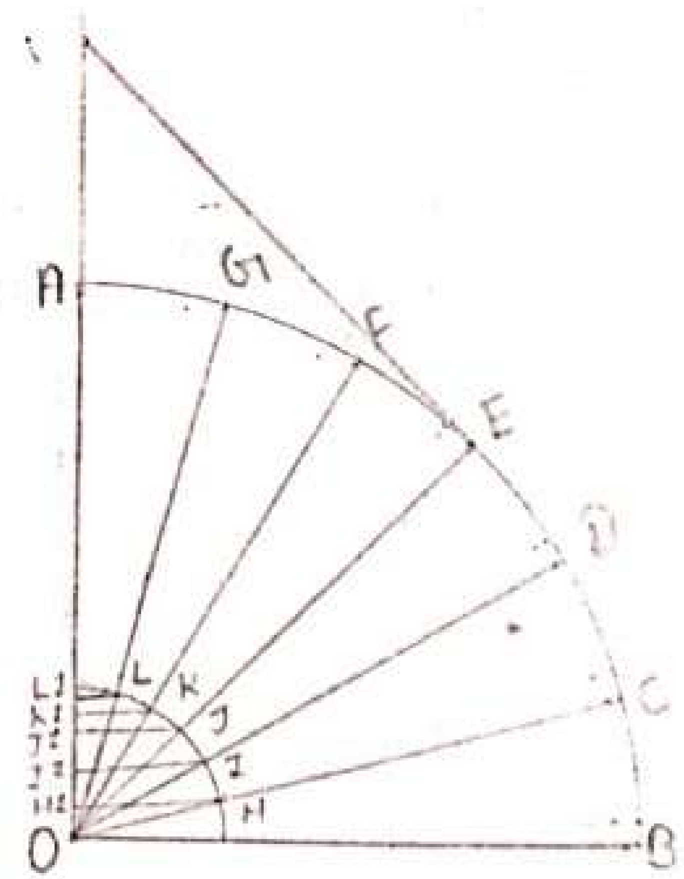


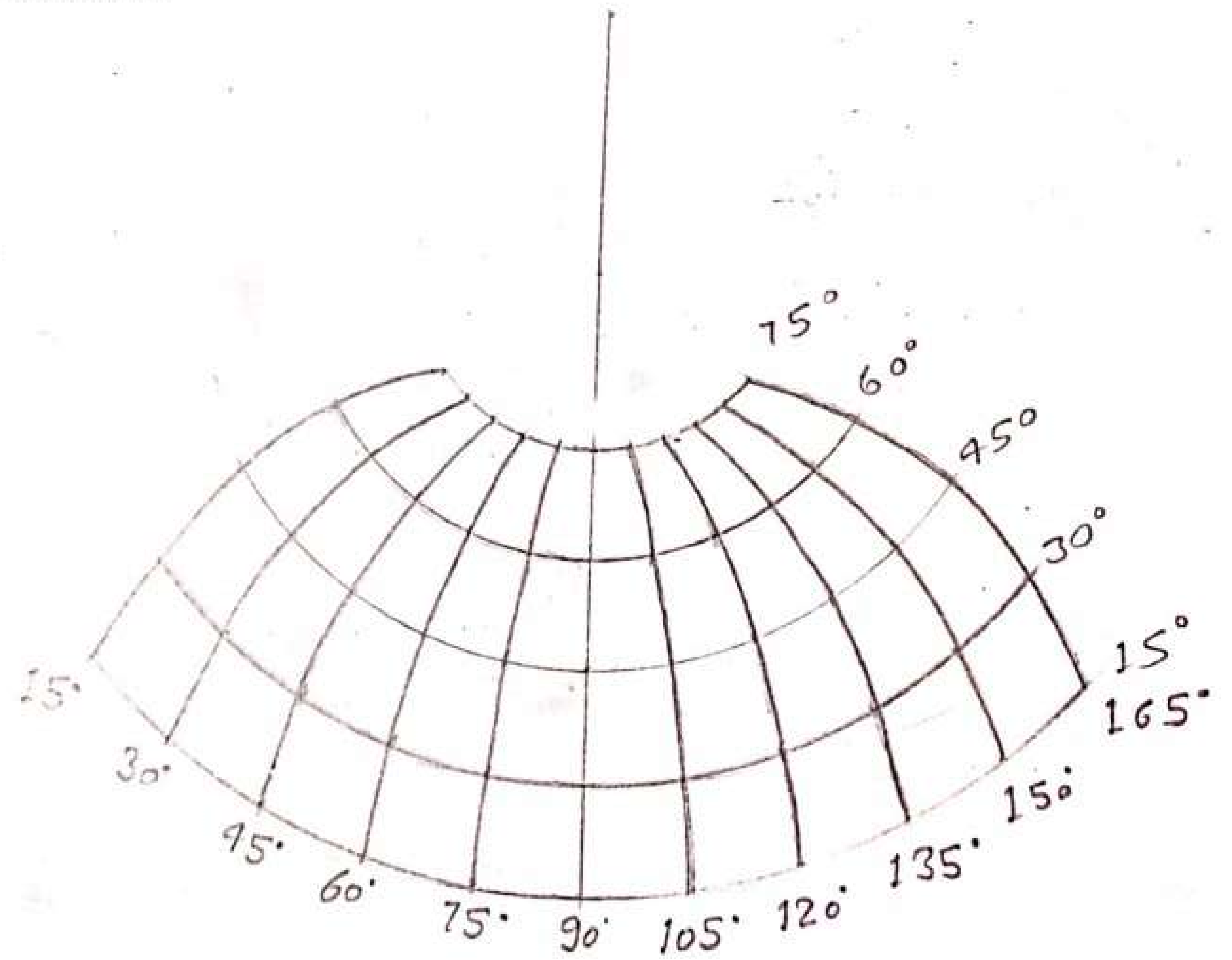


Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

⇛ बोन प्रक्षेप

R.F = 1/125000000





Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

मर्केटर प्रक्षेप :-

इस प्रक्षेप को सर्वप्रथम 1559 में गिरारडस मर्केटर नामक एक डच मानचित्रकार ने बनाया था। यह एक यथाकृतिक प्रक्षेप है। जिसका नवसंचालन चार्टों की रचना में सर्वाधिक प्रयोग होता है।

Qu :- 1/300000000 मापनी पर संसार का मानचित्र बनाने के लिए एक मर्केटर प्रक्षेप की रचना कीजिए। जिसमें प्रक्षेपान्तर 20° हो।

Solution :- गोले का अर्द्धव्यास = $\frac{\text{पृथ्वी का वास्तविक अर्द्धव्यास}}{\text{प्र० भि० का हर}}$

$= \frac{635000000}{300000000}$ (कटा हुआ: $\frac{127}{60}$)

$R = 2.1$

भूमध्य रेखा की लम्बाई $= 2\pi r$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times 2.1$ (.3)

$= 13.2\,cm$

दो देशान्तर रेखाओं के बीच की दूरी $= \frac{2\pi r \times i}{360} = \frac{13.2 \times 20}{360}$ (18) $= 10.73\,cm$

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

20° अक्षांश वृत्त की भूमध्य रेखा से दूरी $= 0.356 \times R$

$= 0.356 \times 2.1$

$= 0.75 cm$

40° अक्षांश वृत्त की भूमध्य रेखा से दूरी $= 0.763 \times R$

$= 0.763 \times 2.1$

$= 1.6 cm$

60° अक्षांश वृत्त की भूमध्य रेखा से दूरी $=$

$1.317 \times R$

$= 1.317 \times 2.1$

$= 2.76 cm$

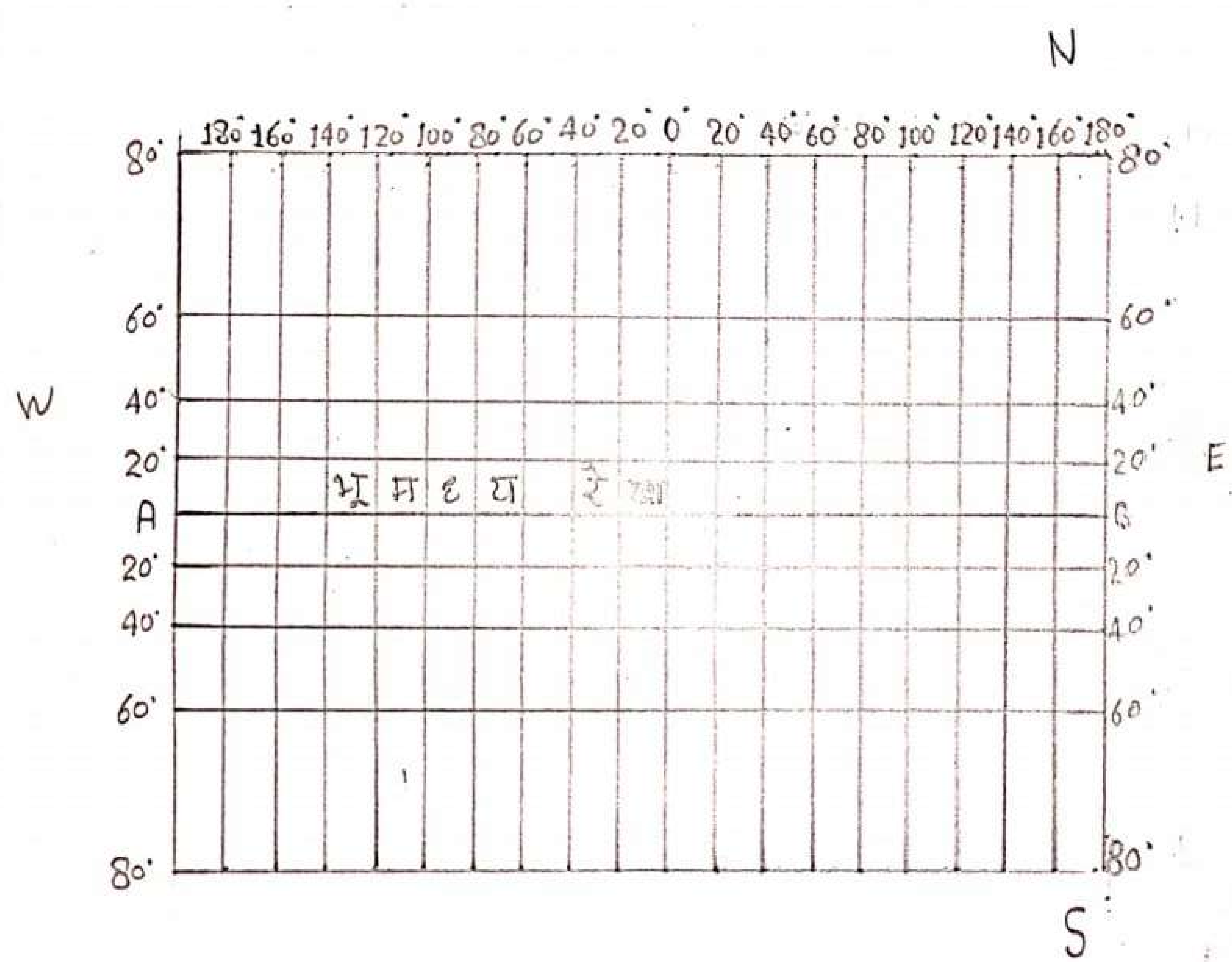
80° अक्षांश वृत्त की भूमध्य रेखा से दूरी $= 2.436 \times R$

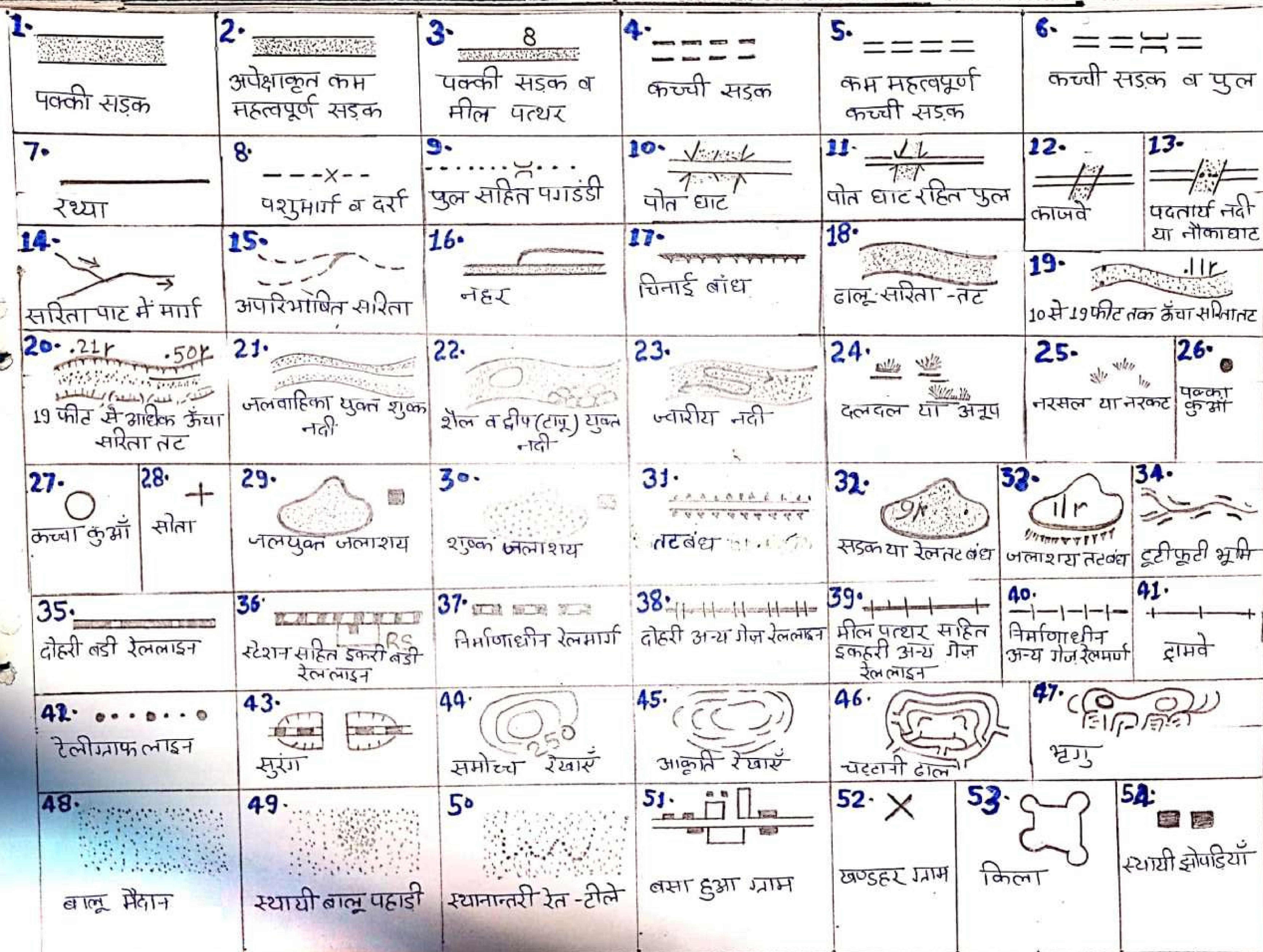
$= 2.436 \times 2.1$

$= 5.1 cm$

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

मरकेट प्रक्षेप


N
S
W
E
180° 160° 140° 120° 100° 80° 60° 40° 20° 0° 20° 40° 60° 80° 100° 120° 140° 160° 180°
80°
60°
40°
20°
20°
40°
60°
80°
भूमध्य रेखा
A



Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

- 55. □ □ अस्थाई झोपड़ियाँ
- 56. मीनार
- 57. मंदिर
- 58. छत्री
- 59. गिरजाघर
- 60. मस्जिद
- 61. ईदगाह
- 62. मकबरा
- 63. कब्रिस्तान
- 64. लाइट हाउस
- 65. प्रकाशपोत
- 66. लंगरगाह
- 67. खान
- 68. लता उद्यान
- 69. घास
- 70. झाड़ी
- 71. पंखिया ताड़
- 72. अन्य ताड़
- 73. प्लैटिन
- 74. शंकुवृक्ष
- 75. बांस
- 76. अन्य वृक्ष
- 77. —— • —— • अन्तर्राष्ट्रीय सीमा
- 78. — • — • — सर्वेक्षित राज्य सीमा
- 79. x—x—x असर्वेक्षित राज्य सीमा
- 80. — — — जनपद सीमा
- 81. • • • • तहसील सीमा
- 82. •• •• •• वन सीमा
- 83. सर्वेक्षित सीमा स्तम्भ
- 84. अनिर्दिष्ट सीमा स्तम्भ
- 85. ग्रामीण त्रिसीमा
- 86. △ 200 त्रिभुजन स्टेशन
- 87. 200 त्रिभुजन बिन्दु
- 88. • 200 अनुमानित ऊँचाई
- 89. BM 200 भूगणितीय तल चिन्ह
- 90. • BM 200 दराशियरी तल चिन्ह
- 91. • 200 नहर तल चिन्ह (नीले रंग में)
- 92. • 200 अन्य तल चिन्ह
- 93. PO डाकघर
- 94. TO तारघर
- 95. PTO डाक व तारघर
- 96. PS पुलिसस्टेशन
- 97. DB डाकबंगला
- 98. IB (Canal) निरीक्षण बंगला (नहर
- 99. RH (Forest) विश्राम-घर (गृह)
- 100. CH सर्किट हाउस
- 101. CG शिविर स्थल
- 102. RF आरक्षित वन
- 103. PF संरक्षित वन
- 104. KIKRI प्रशासनिक क्षेत्र का नाम
- 105. NĀGA स्थान या जनजाति क्षेत्र का नाम

⇒ **रूढ़ चिन्ह [Conventional Signs]** :– जैसा कि हम पहले पढ़ चुके हैं, स्थलाकृतिक मानचित्रों में भिन्न-भिन्न भौतिक एवं सांस्कृतिक लक्षणों को भिन्न-भिन्न संकेतों की सहायता से प्रकट किया जाता है इन संकेतों को रूढ़ चिन्ह या रूढ़ संकेत कहते हैं। इन चिन्हों का अर्थ समझे बिना स्थलाकृतिक मानचित्रों की सही-सही व्याख्या करना असम्भव है।

भारतीय सर्वेक्षण विभाग के स्थलाकृतिक रूढ़ मानचित्रों में प्रयोग किए जाने वाले रूढ़ चिन्ह दिखाए गए हैं।

⇒ स्थलाकृतिक अंशचित्र की अध्ययन-विधि [The method of Studying a Topographical Sheet] :–

स्थलाकृतिक अंशचित्रों में रूढ़ चिन्हों की सहायता से किसी क्षेत्र के निम्नलिखित भौतिक एवं सांस्कृतिक लक्षणों को प्रदर्शित किया जाता है।

स्थलाकृतिक अंशचित्रों की अन्तर्वस्तु

- भौतिक लक्षण
  - उच्चावच
    - पर्वत
    - पठार
    - मैदान
    - अन्य
  - अपवाह तन्त्र
  - वनस्पति
- सांस्कृतिक लक्षण
  - मानव-बस्तियाँ
    - ग्रामीण बस्तियाँ
    - नगरीय बस्तियाँ
  - परिवहन मार्ग
    - सड़क
    - रेलमार्ग
    - जलमार्ग
    - वायुमार्ग
  - संचार
  - सिंचाई के साधन
  - अन्य

स्थलाकृतिक मानचित्रों का वैज्ञानिक विधि से अध्ययन करने के लिए उपरोक्त अन्तर्वस्तु को अलग-2 शीर्षकों में निम्न प्रकार से लिखना चाहिए:

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

(i) प्रारम्भिक सूचना :- [Preliminary Information] इस विवरण मे 6 बातों का उल्लेख किया जाना आवश्यक है

1- अंशाचित्र का नाम अथवा सूचक संख्या, 2- राज्य व प्रदर्शित प्रशासनिक इकाइयों के नाम
3- अक्षांश - देशान्तरीय विस्तार 4- मापनी
5- क्षेत्रफल, तथा 6- सर्वेक्षण का वर्ष

क्षेत्रफल को छोड़कर अन्य ये सभी सूचनाएँ प्रत्येक अंशाचित्र पर लिखी होती है अतः उन्हें ध्यानपूर्वक पढ़कर परिचयात्मक विवरण में उल्लेखित कर देना चाहिए। प्रत्येक इंच अंशाचित्र के ऊपर मध्य में मोटे अक्षरों मे राज्य का नाम, बायीं ओर सर्वेक्षण का वर्ष व जनपदों के नाम तथा दायीं ओर उसकी सूचक संख्या जैसे, $63\frac{K}{12}$ या $72\frac{D}{15}$ आदि अंकित होती है चौखटे के नीचे की ओर एक आलेखी मापनी बनी होती है, जिस पर उसकी निरुपक भिन्न अंकित होती है। मापनी के दायीं ओर प्रशासनिक इकाइयों का सूचक व दायीं ओर समीपवर्ती अंशाचित्रों के सूचक को देखकर अंशाचित्र में प्रदर्शित जनपदों के तुलनात्मक क्षेत्रफलों का अनुमान लगाया जा सकता है।

(ii) उच्चावच [Relief] :- उच्चावच का अध्ययन करने के लिए सबसे पहले स्थानिक ऊँचाइयों, सम्मोच्च रेखाओं, अपवाह तन्त्र व प्रयुक्त रंगों पर दृष्टिपात करके यह निश्चित कर लेना चाहिए कि दिया हुआ स्थलाकृतिक अंशाचित्र किस प्रकार के स्थल रूप वाले क्षेत्र को प्रदर्शित करता है। अर्थात् उसमें प्रदर्शित क्षेत्र पर्वतीय है अथवा पठारी है अथवा मैदानी है। यदि अंशाचित्र में दो या दो से अधिक प्रकार के स्थल रूप मिलते हों तो दिए हुए क्षेत्र को आवश्यक उपविभागों में बाँटकर प्रत्येक उपविभागों का अलग - अलग अध्ययन कर लेना हितकर होता है।

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

धरातल का प्रकार निश्चित करने के पश्चात् अंशाचित्र में मुख्य - मुख्य स्थलाकृतिक लक्षणों, जैसे - पहाड़ियों, कटकों, पर्वतस्कन्धों, कगारों, टेकरियों, काठियों, कोलों, शिखरों, घाटियों, महाखण्डों तथा भृगुओं आदि को स्थिति को ज्ञात करना चाहिए। इस कार्य के लिए अंशाचित्र की समोच्च रेखाओं को किसी कागज पर अनुरेखित करके आवश्यक संख्या में छाँटी गई सरल रेखाओं के सहारे धरातल की परिच्छेदिकाएँ खींच लेते हैं।

(iii) अपवाह [Drainage]:— अपवाह के अन्तर्गत किसी क्षेत्र की नदियों एवं उनकी सहायकों की स्थिति, संख्या, प्रवाह दिशा, अपवाह द्रोणी का आकार, घाटी की बनावट, विकास की अवस्था एवं प्रवाह - प्रणाली के प्रकार आदि का अध्ययन किया जाता है। अध्ययन की सरलता के लिए दिए हुए स्थलाकृतिक अंशाचित्र में प्रदर्शित सभी नदियों को किसी अलग कागज पर अनुरेखित करके मुख्य - मुख्य नदियों की अनुदैर्ध्य व अनुप्रस्थ परिच्छेदिकाएँ बना लेनी चाहिए। अनुरेखण कागज़ पर बनाए गए अपवाह मानचित्र को स्थलाकृतिक अंशाचित्र पर रखकर समोच्च रेखाओं को देखते हुए ये परिच्छेदिकाएँ खींची जा सकती हैं। अपवाह मानचित्र की सहायता से न केवल अपवाह - घनत्व, अपवाह द्रोणियों का क्षेत्रफल व नदियों के क्रम की गणना की जा सकती है अपितु इससे प्रवाह प्रणाली के प्रकार जैसे, जालायित, अपवाह, द्रुमाकृतिक अपवाह, आयताकार अपवाह, अभिकेन्द्री अपवाह, वलयाकार अपवाह व अपकेन्द्री अपवाह आदि को भलि - भाँति निश्चित किया जा सकता है।

(iv) वनस्पति [Vegetation]:— किसी क्षेत्र की वनस्पति का वहाँ के जलवायु का सीधा सम्बन्ध होता है। अतः स्थलाकृतिक मानचित्र में प्रदर्शित वनस्पति के प्रकार एवं वितरण का ध्यान पूर्वक निरीक्षण करके सम्बन्धित क्षेत्र की जलवायु की दशाओं का मोटे तौर पर अनुमान लगाया जा सकता है। वनस्पति का अध्ययन करते समय अंशाचित्र को देखकर विभिन्न

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

प्रकार के वनों जैसे, राज्य वन, आरक्षित वन व संरक्षित वन की स्थितियाँ, वृक्षों के प्रकार जैसे, ताड़, पर्णपाती वृक्ष व शंकुवृक्ष आदि तथा झाड़ियों के प्रकार बतलाना आवश्यक होता है। ये सभी सूचनाएँ रूढ़ चिन्हों के द्वारा अंशाचित्र में अंकित होती हैं।

(V) मानव बस्तियाँ [Human Settlements] :-

किसी स्थलाकृतिक अंशाचित्र में प्रदर्शित सांस्कृतिक लक्षणों में मानव बस्तियों का प्रमुख स्थान होता है। मानव बस्तियों का अध्ययन करने के लिए दिए हुए अंशाचित्र में प्रदर्शित ग्रामीण एवं नगरीय बस्तियों तथा परिवहन मार्गों को किसी कागज पर अनुरेखित करके बस्ती मानचित्र बना लेना चाहिए। मानव बस्तियों के अध्ययन में ग्रामीण एवं नगरीय बस्तियों के (i) स्थलों, (ii) प्रादेशिक अवस्थितियों (iii) प्रकारों (iv) प्रतिरूपों (v) संरचना (vi) विकास की अवस्था (vii) प्रकार्यों तथा (viii) वितरण सम्बन्धी प्रारूपों की व्याख्या की जाती है।

मानव बस्तियों की स्थिति, आकार व संरचना पर भौतिक कारकों जैसे, भूमि की बनावट, ढाल की दिशा, जल आपूर्ति, मिट्टियों की उर्वरता तथा वनस्पति का महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। मकान बनाने, कृषि करने, सिंचाई के लिए नहरें आदि खोदने व सड़क बनाने के लिए समतल भूमि की आवश्यकता होती है। यही कारण है कि मैदानों में पर्वतों अथवा पठारों की अपेक्षा बस्तियों की संख्या अधिक होती है।

किसी बस्ती की प्रादेशिक अवस्थिति से उस बस्ती की निकटवर्ती अन्य बस्तियों से दूरी एवं वहाँ पहुँचने के मार्ग का उल्लेख होता है जिससे यह ज्ञात किया जा सके कि कोई बस्ती अन्य बस्तियों से किस प्रकार सम्बन्धित है। किसी बस्ती का 'प्रकार' व 'प्रतिरूप' बतलाने से पूर्व इन शब्दों के सही-सही अर्थ समझ लेना आवश्यक है। बस्ती के प्रकार को मकानों की संख्या एवं उनके बीच की दूरी के अनुसार निश्चित करते हैं। दूर-दूर स्थित एकाकी मकान वाली बस्तियाँ प्रकीर्ण कहलाती हैं तथा जिन बस्तियों में मकान पास-पास होते हैं उन्हें सघन प्रकार की बस्तियाँ कहा जाता है।

ग्रामीण बस्तियों की संरचना में यह बतलाया जाता है कि बस्ती में कौन - कौन स्थान कहाँ - कहाँ स्थित हैं अर्थात् बस्ती में बाजार क्षेत्र, पूजा के स्थान, जल प्राप्ति के स्रोत स्कूल, पंचायत कार्यालय, पोस्ट ऑफिस, खेत तथा निवास गृहों की स्थितियाँ कहाँ है। नगरीय बस्तियों की संरचना में नगर के विभिन्न कर्मोपलक्षी कटिबन्धों व परिवहन मार्गों के जाल की व्याख्या की जाती है। प्रत्येक बस्ती अपना अस्तित्व बनाए रखने के लिए कुछ सेवाएँ या प्रकार्य करती है। ग्रामीण बस्तियों के कुछ प्रमुख कार्य (i) कृषि, (ii) पशुपालन, (iii) मछली पकड़ना, (iv) लकड़ी काटना तथा (v) कुटीर उद्योग होते हैं।

व्यवसाय एवं प्रकार्यों की प्रधानता के आधार पर नगरीय बस्तियों के कई भेद हैं। जैसे - (i) औद्योगिक नगर (ii) व्यापारिक नगर (iii) खनन केन्द्र (iv) प्रशासनिक नगर (v) शिक्षा केन्द्र (vi) धार्मिक केन्द्र आदि स्थलाकृतिक अंशाचित्र में किसी बस्ती के भीतर अंकित सूचनाओं को पढ़कर एवं उसके चारों ओर की भौतिक एवं सांस्कृतिक कार्यों पर दृष्टिपात कर बस्ती के प्रकार्यों का अनुमान लगा सकता है।

(vi) परिवहन तथा संचार के साधन [Means of transport and communication] :-

कोई स्थान या क्षेत्र कितना उन्नत होगा, यह बात काफी सीमा तक उसकी अन्य स्थानों से अभिगम्यता के स्तर तथा परिवहन मार्गों व संचार साधनों से निर्मित परिसंचरण जाल में उस स्थान या क्षेत्र की स्थिति पर निर्भर करती है। प्रायः यह देखा जाता है कि समतल मैदानों में स्थित केन्द्रीय अवस्थिति वाले स्थान समीपवर्ती प्रदेशों तथा दुर्गम क्षेत्रों में स्थित स्थानों की अपेक्षा अधिक उन्नतिशील होते हैं। इसका एक मुख्य कारण यह है कि समतल मैदानों में पर्वत, पठार, मरुस्थल तथा वन प्रदेशों की अपेक्षा अभिगम्यता अर्थात् अन्य स्थानों से वहाँ तक की पहुँच अधिक सुगम होती है। अतः स्थलाकृतिक अंशाचित्रों की व्याख्या से परिवहन मार्गों व संचार के साधनों के अध्ययन का विशेष स्थान होता है। प्रत्येक बस्ती चाहे वह कितने भी छोटे आकार वाली हो, समीपवर्ती बस्तियों से किसी न किसी प्रकार के मार्ग से जुड़ी होती है।

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

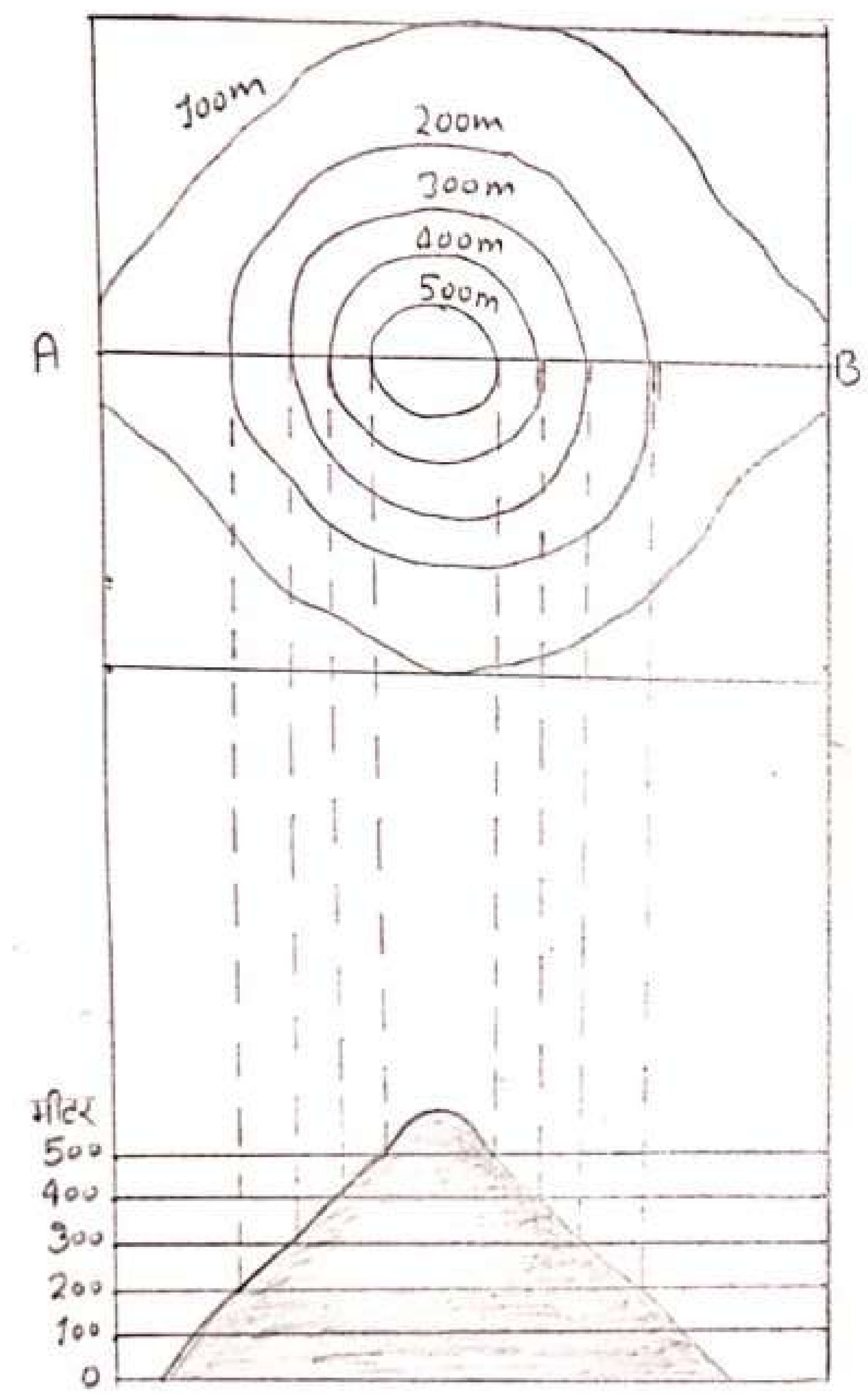
परिवहन साधनों का अध्ययन करते समय यह ध्यान दिया जाना आवश्यक है कि किन-2 मार्गों पर कहाँ-2 कहाँ पुल व सुरंग आदि बनायी गयी है।

(vii) सिंचाई के साधन [Means of Irrigation] :- कृषि कार्य में सिंचाई की सुविधा का विशेष स्थान होता है। अतः किसी प्रदेश में कृषि की उन्नति काफी सीमा तक सिंचाई के साधनों की प्राप्ति पर निर्भर करती है। सिंचाई के मुख्य साधन नहरें, कुएँ, तालाब एवं सोते होते हैं। अतः स्थलाकृतिक अंशाचित्र में इनकी स्थितियाँ देखकर किसी क्षेत्र के सिंचाई के साधनों का अनुमान लगाया जा सकता है।

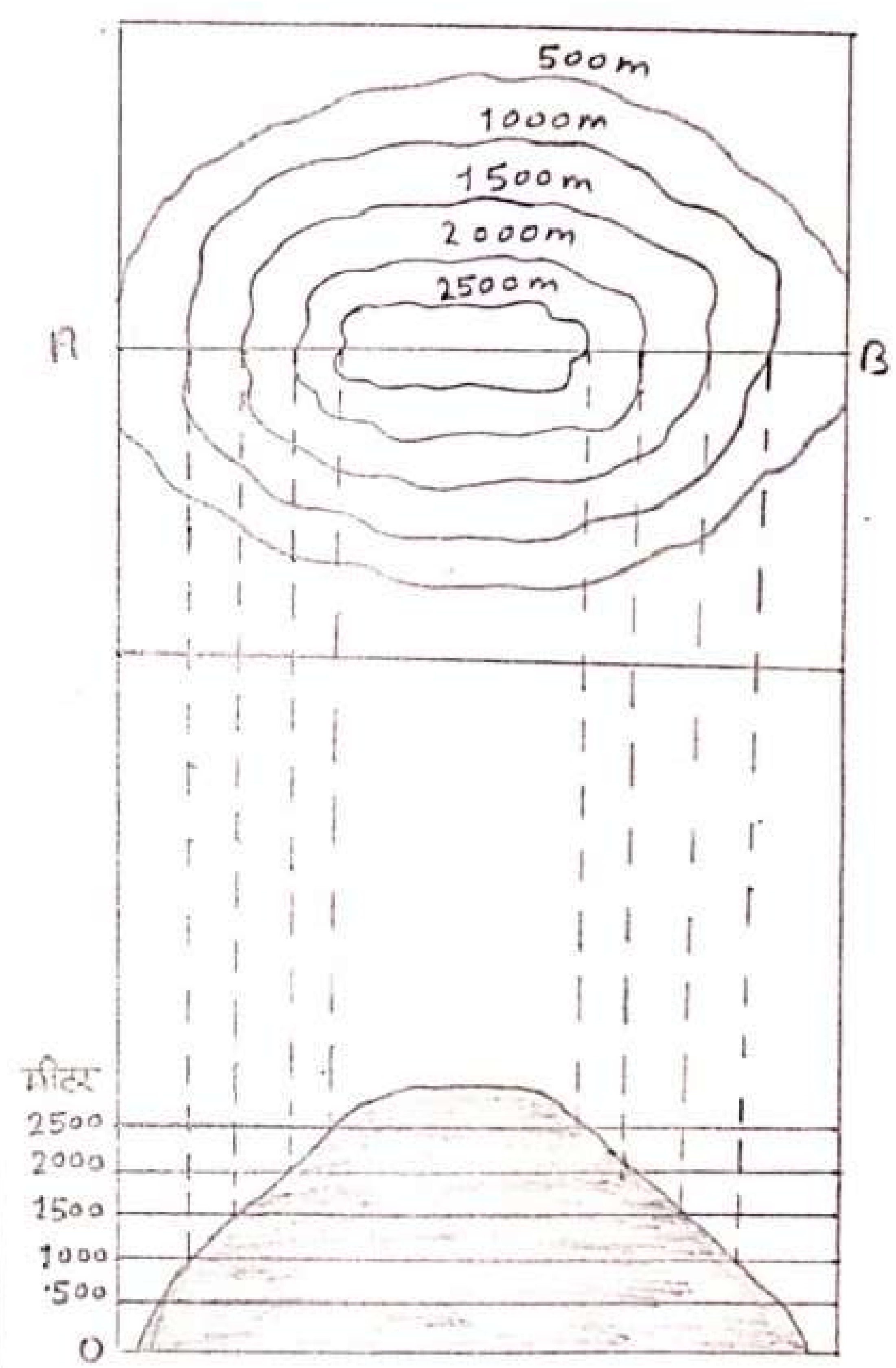
(viii) मानव उद्यम [Human Occupation] :- स्थलाकृतिक अंशाचित्रों में मानव उद्यमों का स्पष्ट चित्रण नहीं होता, परन्तु इनमें स्थल रूपों के प्रकार (पर्वत, पठार व मैदान) प्राकृतिक वनस्पति के प्रकार, नदियों व तालाबों की बस्तियों से दूरी, चारागाहों व खान क्षेत्रों की स्थिति, कृषि भूमि के विस्तार, सिंचाई की सुविधा, परिवहन मार्गों के प्रकार व ~~सं~~ संचार साधनों की सुविधा, मानव बस्तियों के प्रकार, नगरीय तथा ग्रामीण बस्तियों का वितरण एवं नगर-ग्राम सम्बन्ध आदि पर दृष्टिपात करके मानव उद्यमों के सम्बन्ध में महत्वपूर्ण अनुमान लगाए जा सकते हैं। अर्थात् यह बतलाया जा सकता है कि वहाँ के निवासी वन काटना, खनन कार्य, मछली पकड़ना, पशुपालन, कृषि, निर्माण उद्योग व व्यापार आदि किस व्यवसाय में लगे हैं। अंशाचित्र में अंकित उपरोक्त सभी भौतिक, आर्थिक व समाज-सांस्कृतिक सूचनाओं का प्रक्षेपण एवं वर्णन करने के पश्चात् अन्त में कुछ ऐसे ठोस सुझाव दिए जाने चाहिए जिन्हें क्रियान्वित करने से उस क्षेत्र का और अधिक विकास हो सके।

Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

शंक्वाकार पहाड़ी

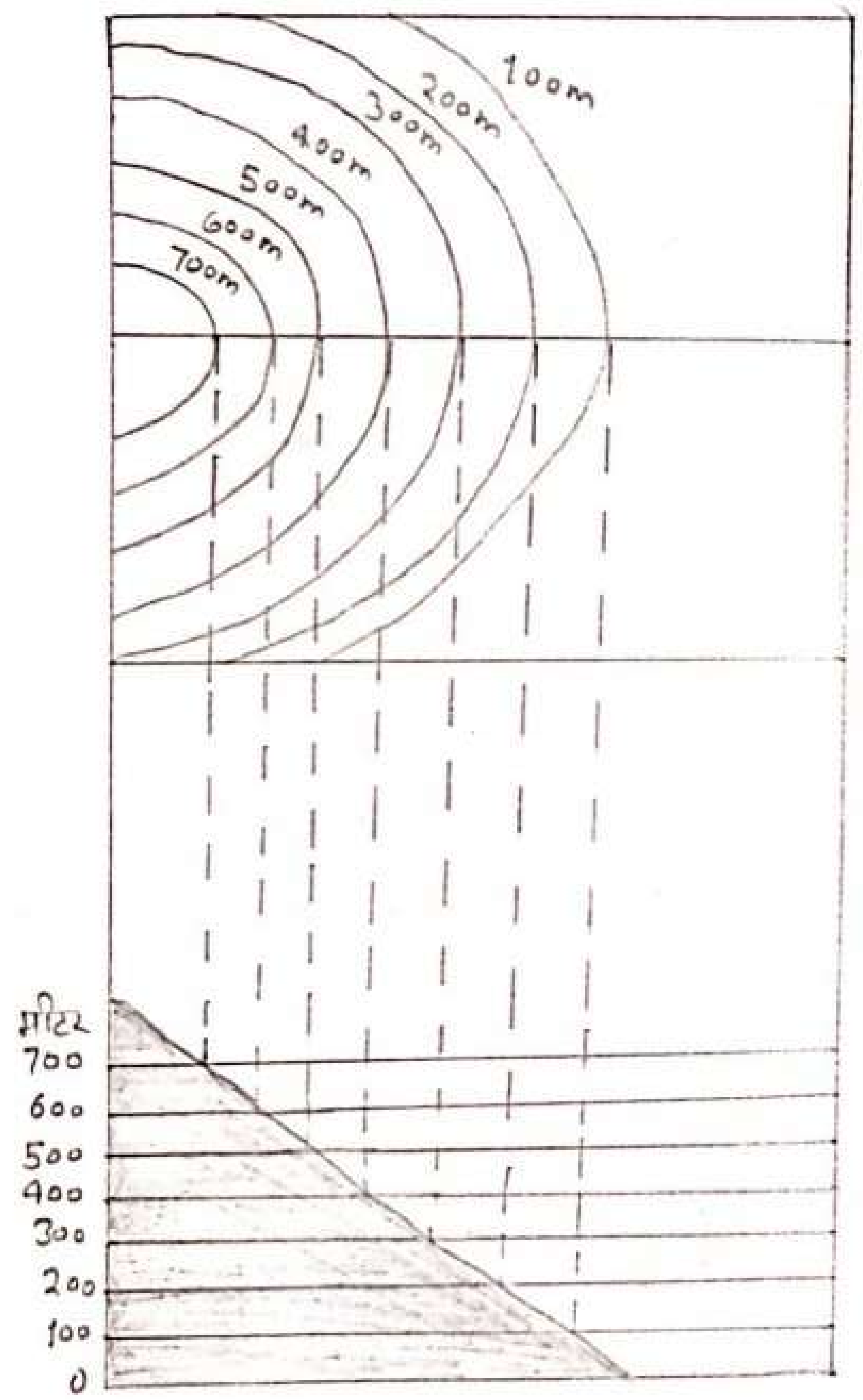


पठार

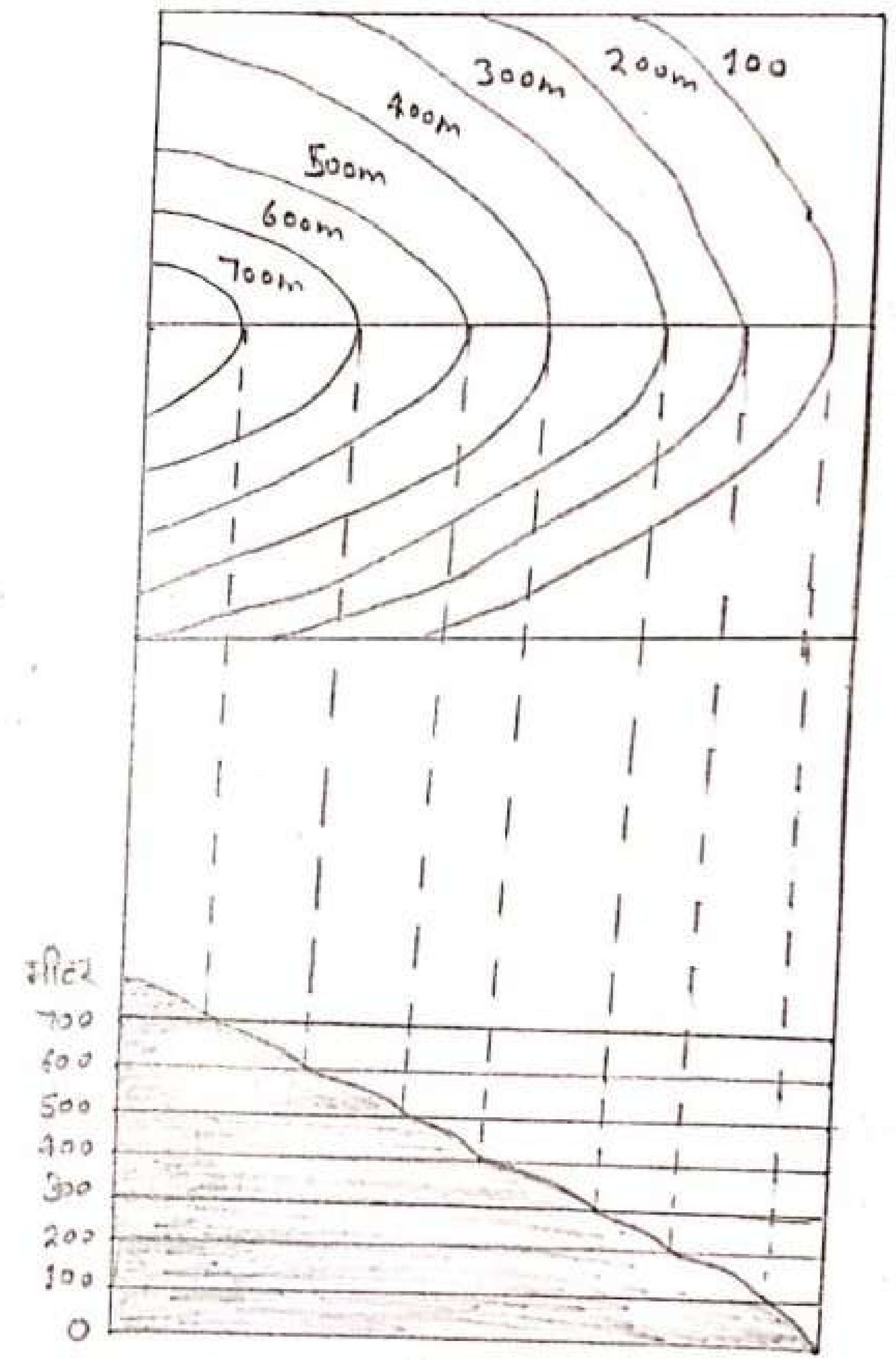


Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

समान ढाल

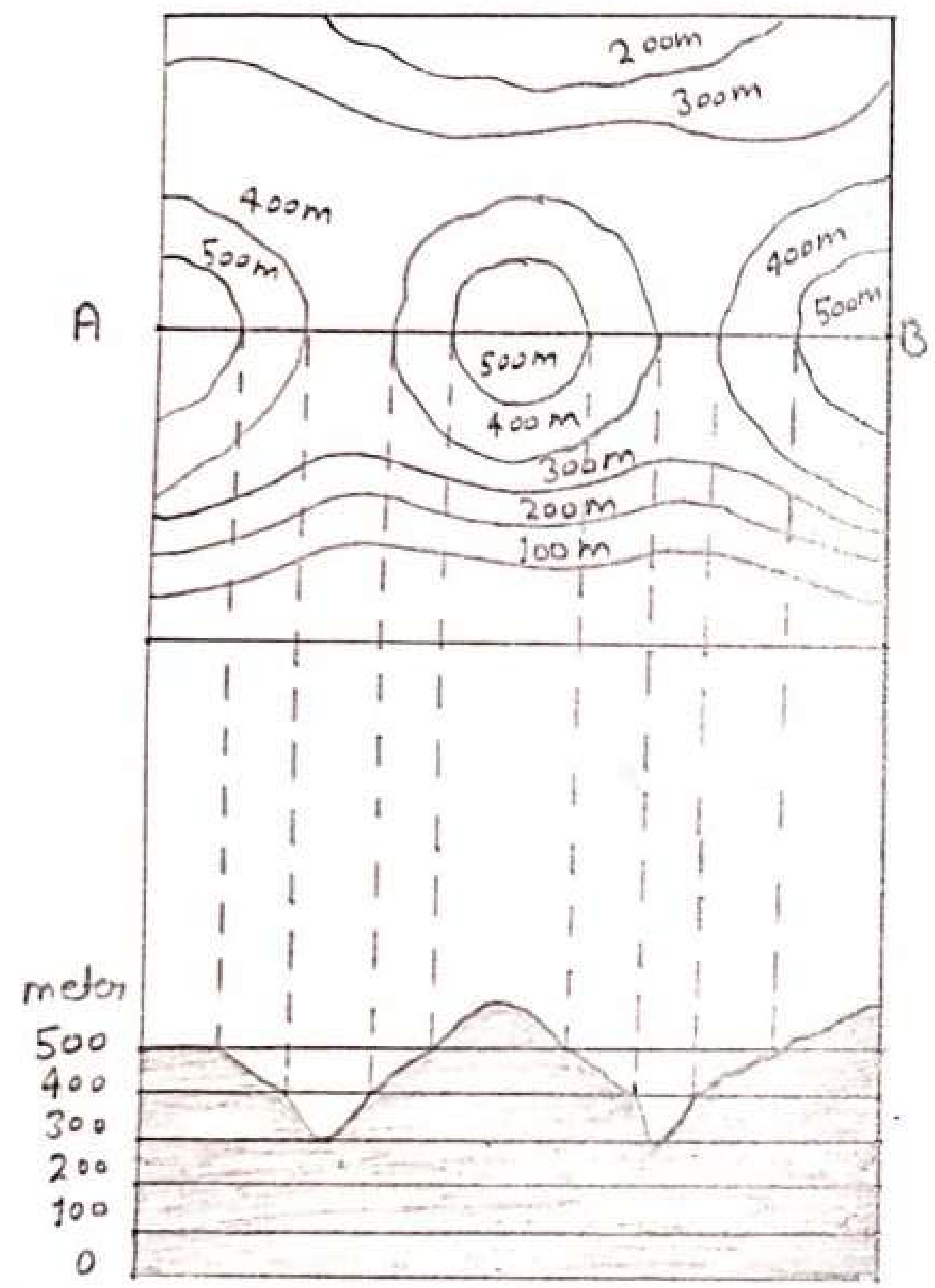


असमान ढाल

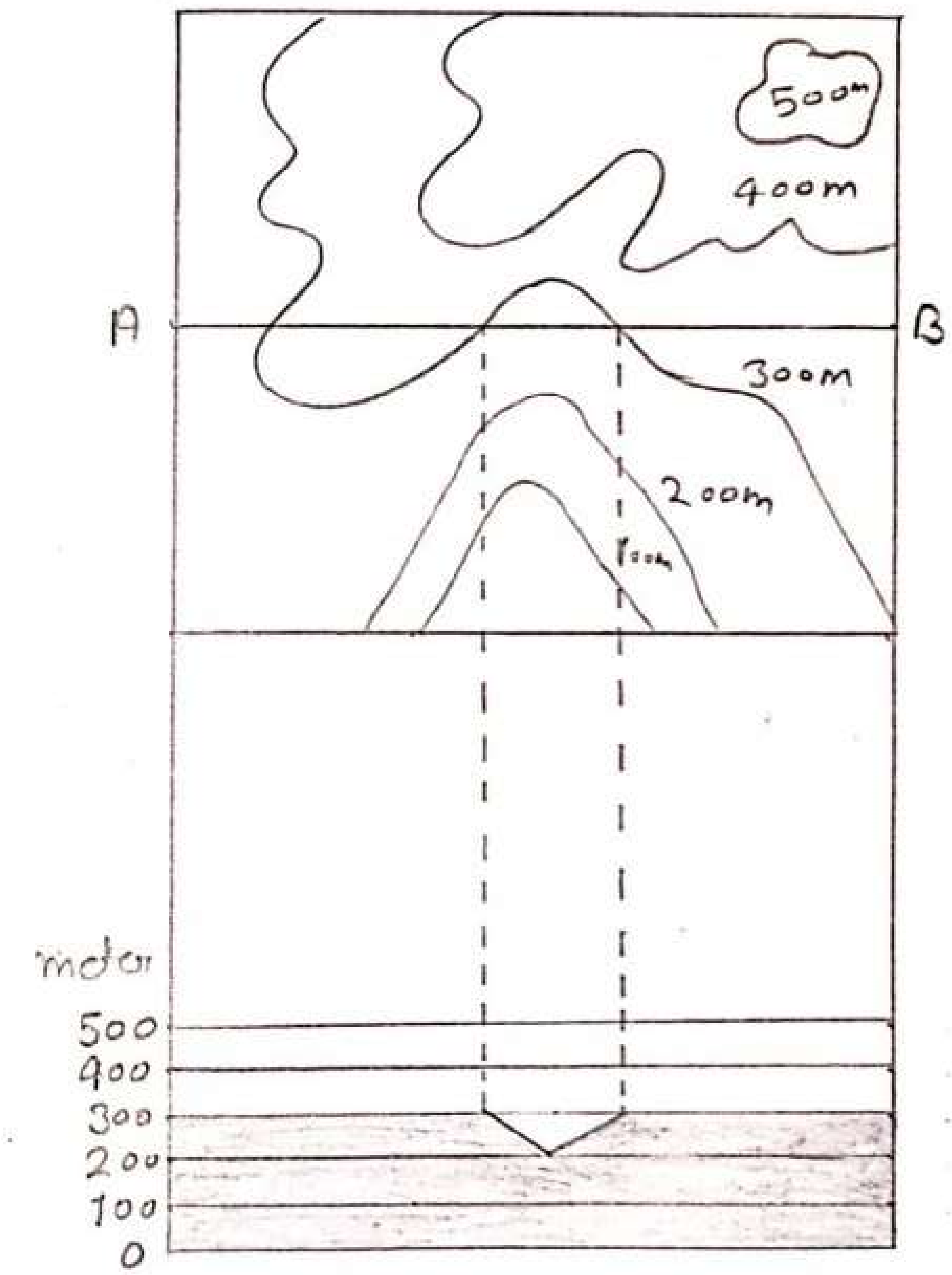


Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

कटक

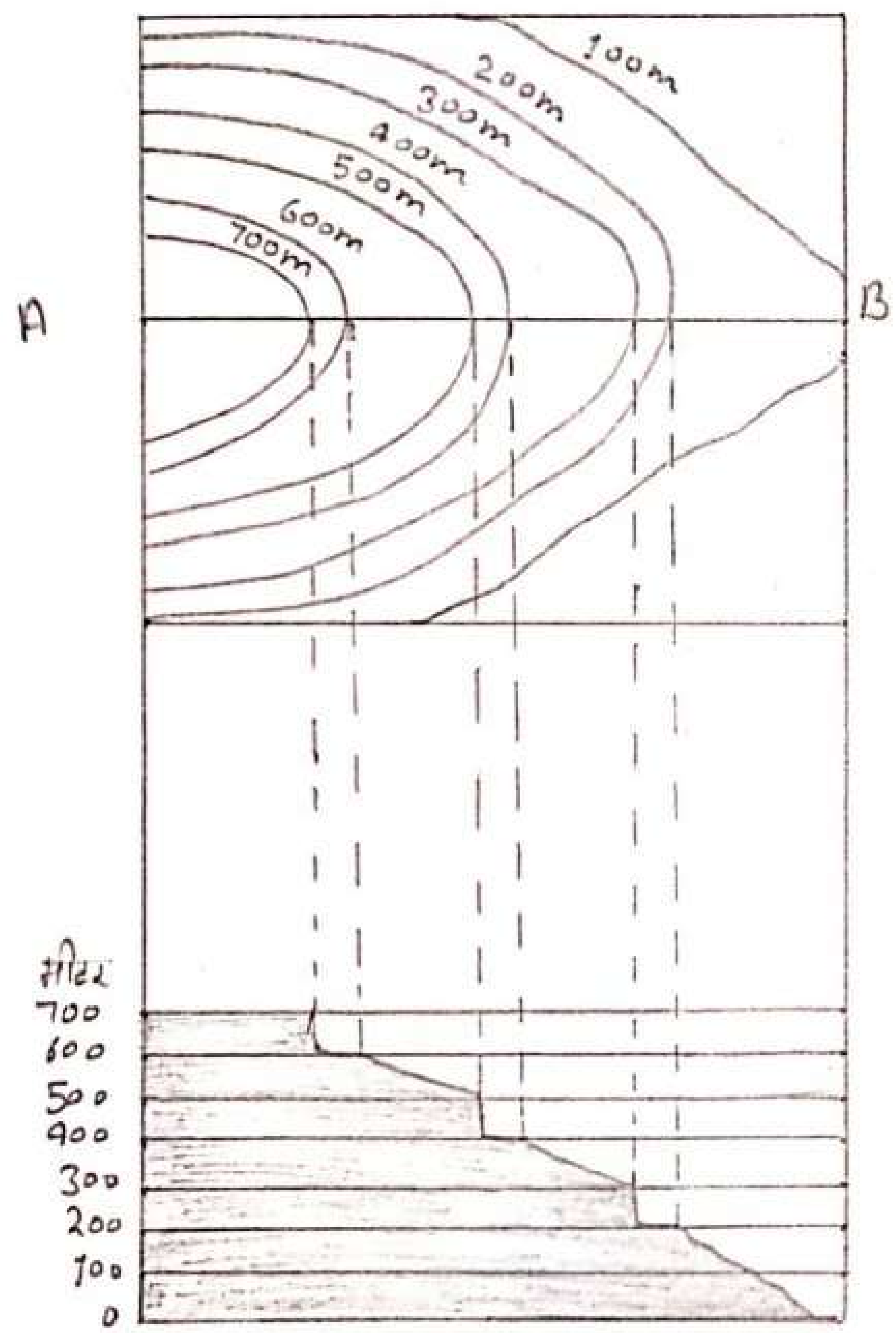


काठी (सैडिल)

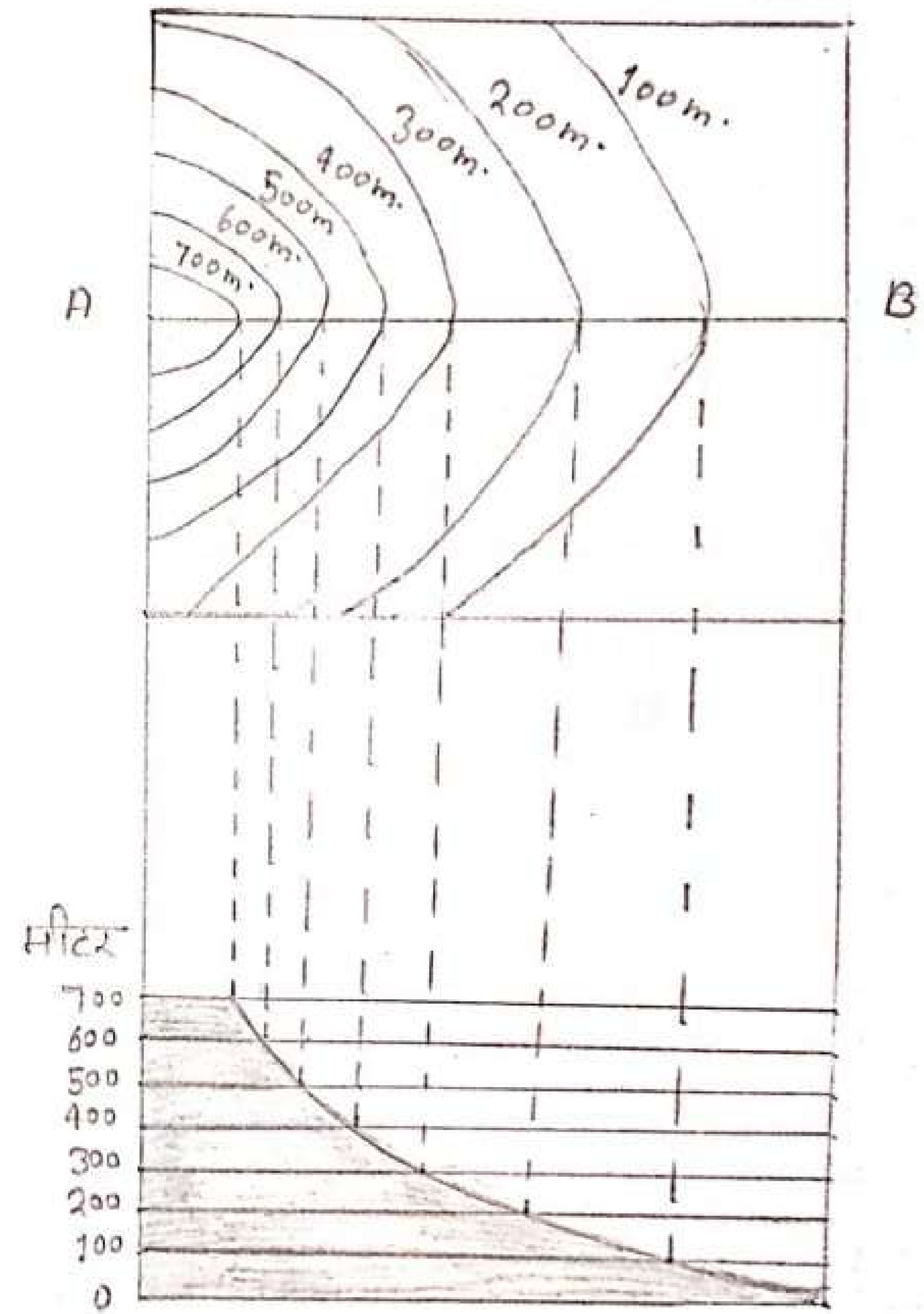


Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

सोपानी ढाल



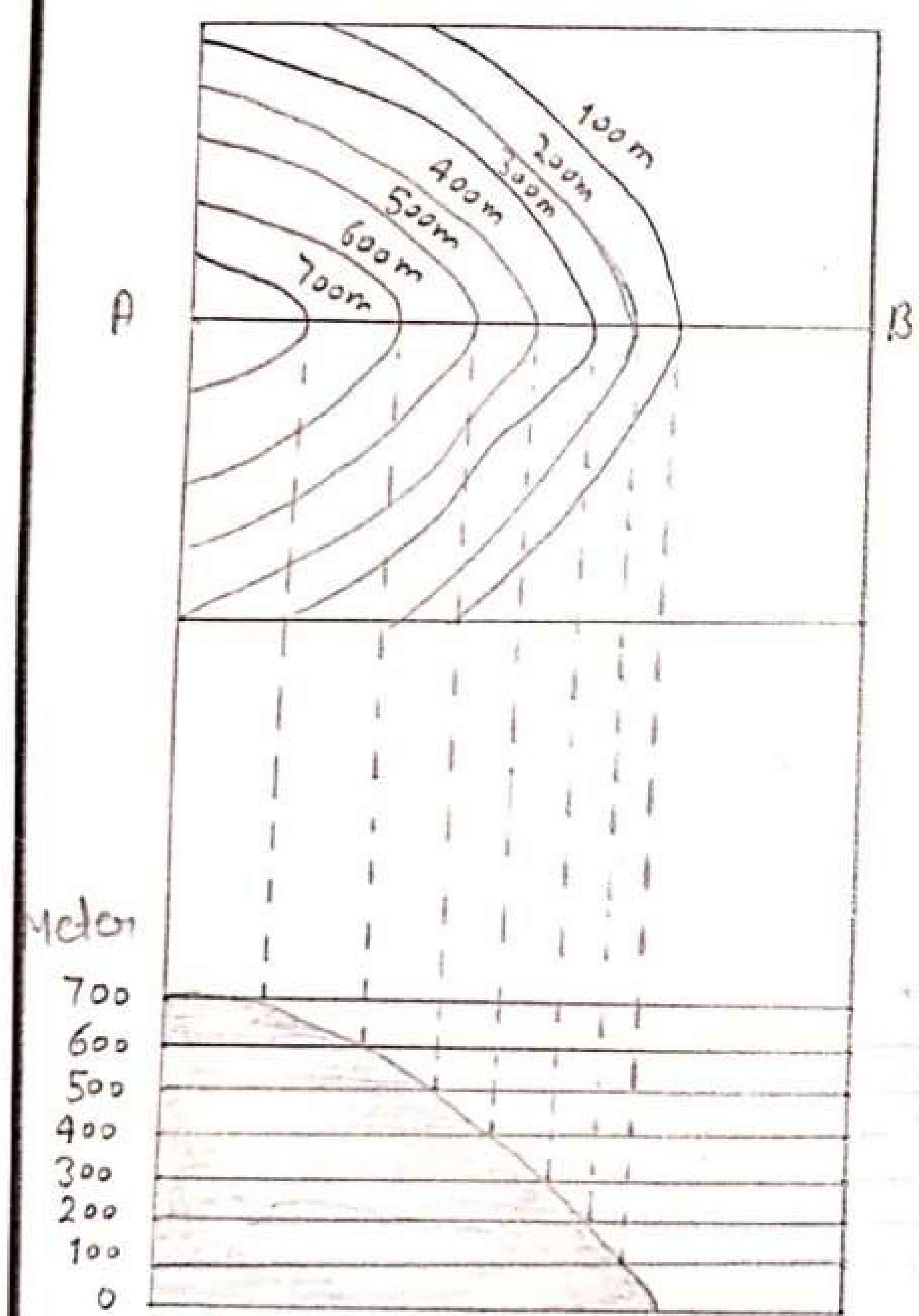
अवतल ढाल



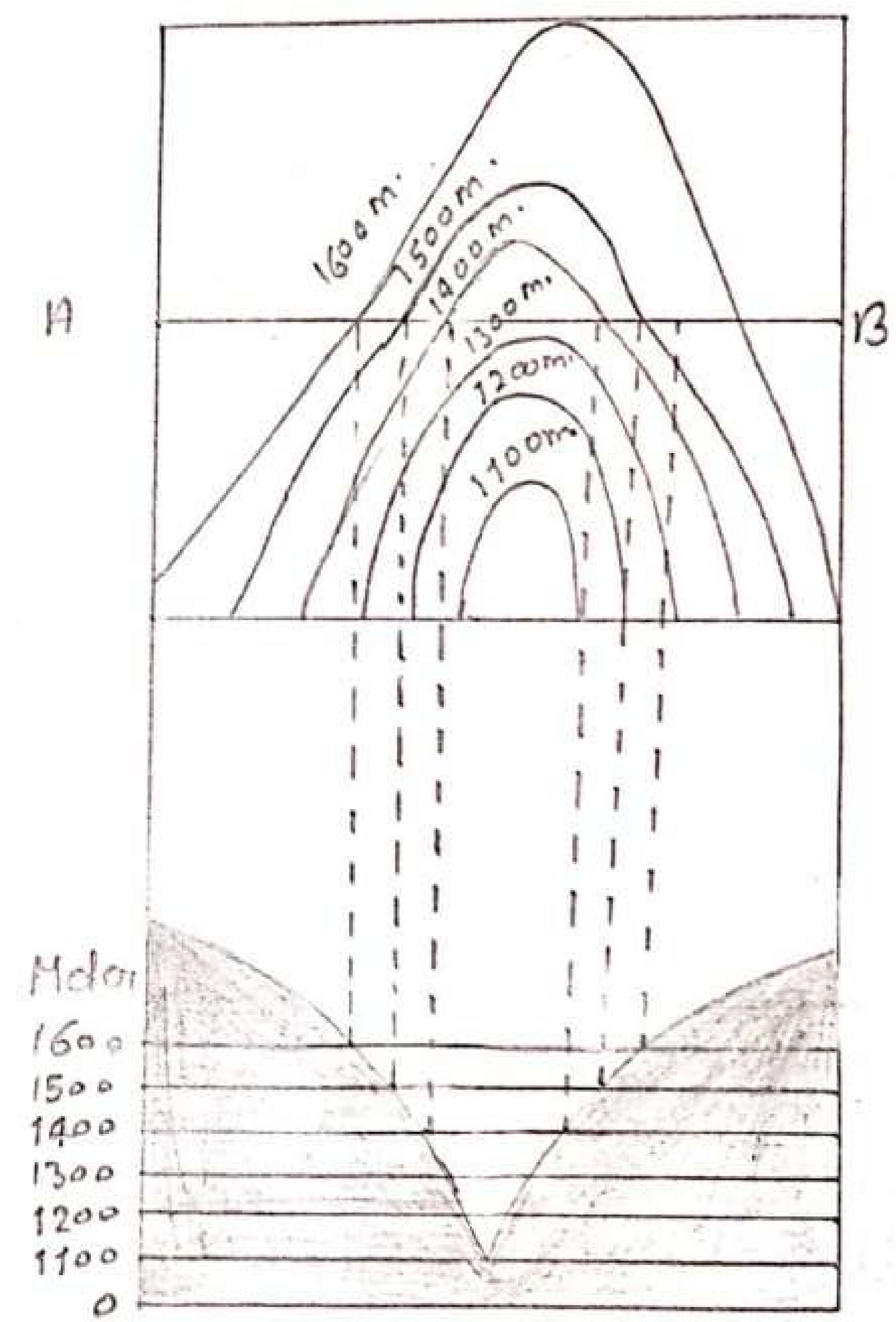
Scanned with CamScanner

Scanned with OKEN Scanner

उत्तल ढाल

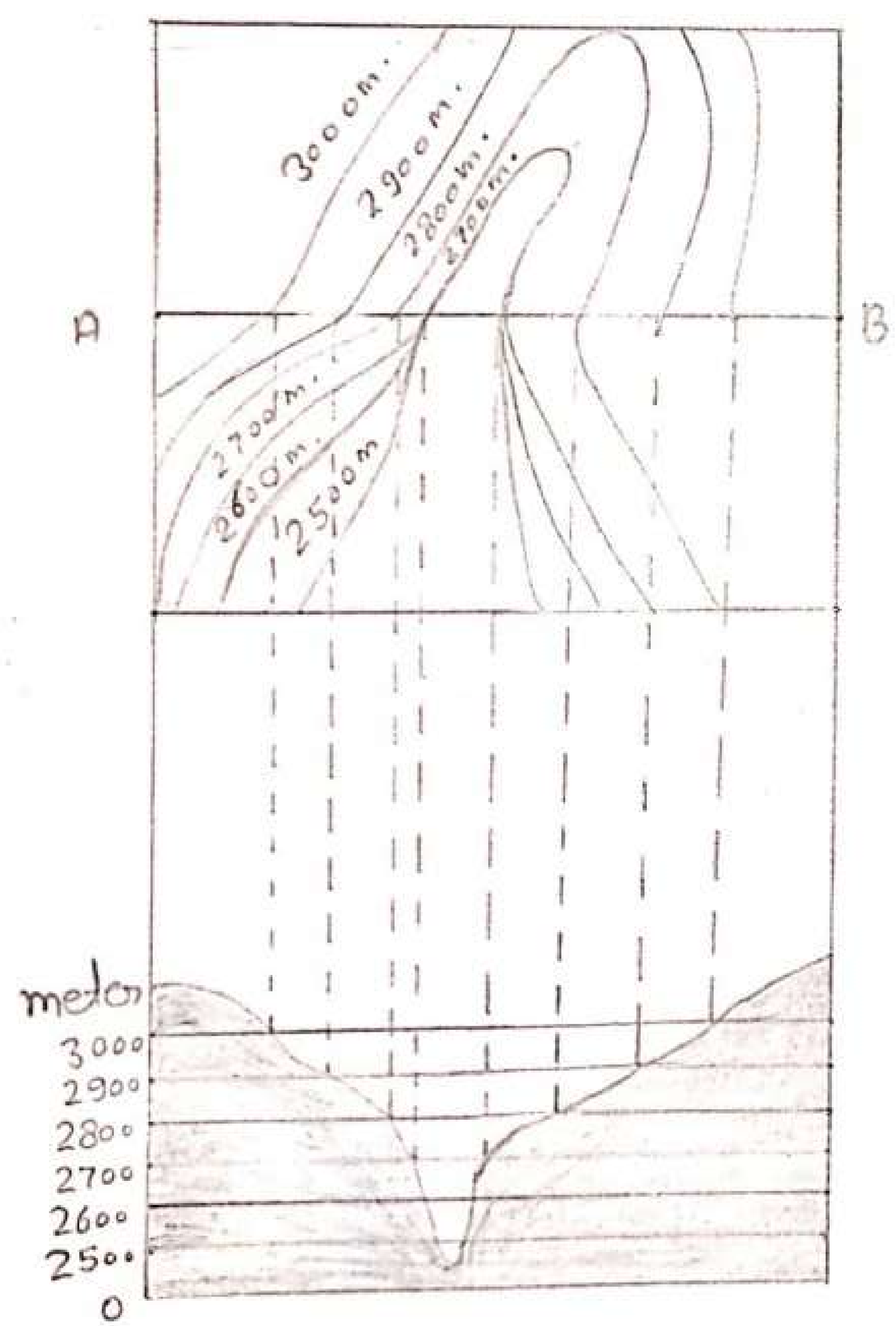


घाटी

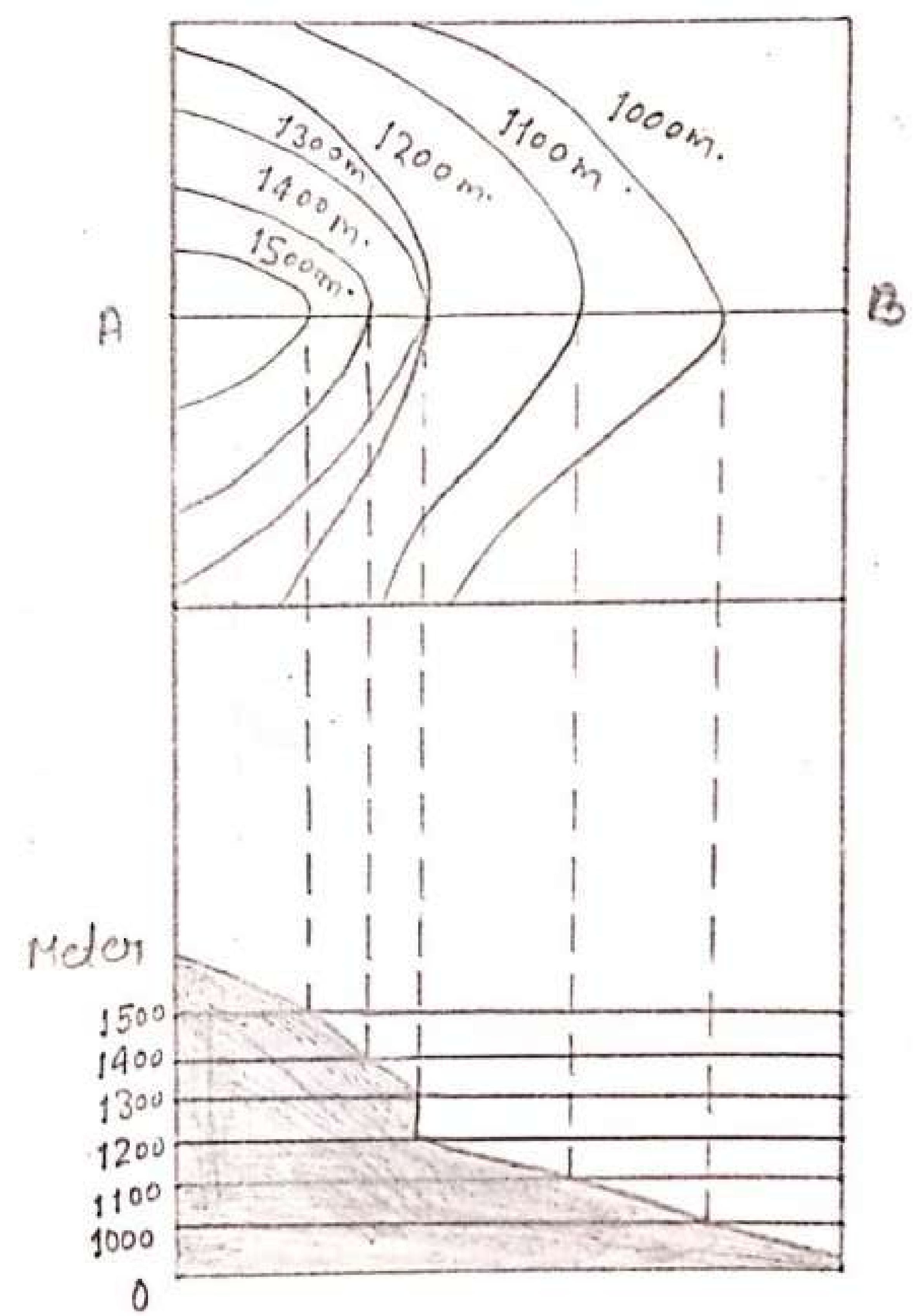


Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner

गार्ज (महाखड्ड)



जल प्रपात



Scanned with CamScanner
Scanned with OKEN Scanner