



# SET

← State Eligibility Test →

राज्य पात्रता परीक्षा

भूगोल

पेपर - 2 || भाग - 4

भौगोलिक तकनीकियां एवं भारत का भूगोल



S.No.	Chapter Name	Page No.
<b>इकाई - 9</b>		
1	मानचित्र का अर्थ एवं वर्गीकरण	1
2	शांख्यिकी एवं दण्ड आरेख	2
3	अर्गोग्राफ	6
4	कुछ प्रमुख स्थलाकृतियाँ	7
5	मानचित्र प्रक्षेपों की आवश्यकता	10
6	शुद्ध श्वेदी एवं भौगोलिक सूचना प्रणाली	13
7	वायव फोटो की मापनी एवं उपग्रह से श्वेदन	14
8	भूमण्डलीय स्थिति तंत्र	18
9	मानचित्र कला एवं शांख्यिकी विधियाँ	19
10	वितरण के स्थानिक पैटर्न की अध्ययन तकनीकें	22
11	जनसंख्या संबंधी आँकड़ों का आरेखीय प्रदर्शन	31
12	शुद्ध श्वेदन तकनीक	39
13	शांख्यिकी की महत्ता एवं उपयोग	42
14	केन्द्रीय प्रवृत्ति की माप	47
15	सहसंबंध	65
16	समाश्रयण	67
17	प्रतिचयन	69
18	महत्वपूर्ण तथ्य	73

<b>इकाई - 10</b>		
1	भारत के भौगोलिक भू-भाग	75
2	भारतीय मानसून	103
3	भारत का अपवाह तंत्र (हिमालय एवं प्रायद्वीपीय)	111
4	भारत की प्रमुख झीलें	124
5	भारत में प्राकृतिक वनस्पति	128
6	जैव-विविधता	134
7	जनसंख्या	139
8	भारत की मिट्टी/मृदा	145

9	जलवायु	152
10	भारत में खनिजों का वितरण	169
11	भारत के प्रमुख उद्योग	178
12	भारत में ऊर्जा संसाधन	183
13	परिवहन तंत्र	195
14	कृषि	210
15	औद्योगिक नीति में परिवर्तन और औद्योगिक विकास पर इसका प्रभाव	218
16	प्राकृतिक आपदाएँ	221

## भौगोलिक तकनीकियाँ (Geographical Techniques)

### मानचित्र : अर्थ तथा परिभाषा

एक मानचित्र सम्पूर्ण पृथ्वी अथवा इसके किसी भाग के लक्षणों यथा राजनैतिक, मानवीय, प्राकृतिक आदि को दर्शाता है। जिस मानचित्र में पृथ्वी अथवा उसके किसी भाग को दर्शाता गया होता है, उसे भौमिक मानचित्र कहते हैं। खगोलीय पिण्डों को प्रदर्शित करनेवाले मानचित्र को खगोलीय मानचित्र कहा जाता है।

मानचित्र का अंग्रेजी समानार्थक शब्द "मैप" (map) है। मैप शब्द लैटिन भाषा के शब्द 'मैप्पा' Mappa से उद्भूत है, जिसका अर्थ है- कपडे का मेजपोश अथवा कपडे का बना हुआ आवरण।

### मानचित्र : वर्गीकरण

मानचित्रों का वर्गीकरण जिन दो मुख्य आधारों पर किया जाता है, वे हैं-

1. विषय वस्तु तथा उद्देश्य के अनुसार मानचित्रों का वर्गीकरण।
2. मापनी के अनुसार।

1. विषय वस्तु तथा उद्देश्य के अनुसार मानचित्रों का वर्गीकरण-

मानचित्रों में अनेक प्रकार की विषय वस्तुएं भी दर्शायी जाती हैं। यथा राजनैतिक सीमाएं, प्राकृतिक क्षेत्र, मानवीय विशेषताएं आदि। इनके अलावा रेल, वायु, सड़क मार्ग दर्शाने, जनसंख्या घनत्व दर्शाने, कृषि उत्पादन दर्शाने जैसे अनेक उद्देश्य वाले मानचित्र भी इसी वर्ग के अंतर्गत आते हैं।

### मापनी आधारित मानचित्र

इस प्रकार के मानचित्रों को उनके आकार तथा उनमें प्रदर्शित क्षेत्र को ध्यान में रखकर बड़ी या छोटी मापनियों में बनाया जाता है। बड़ी मापने वाले मानचित्र- बड़ी मापन के मानचित्रों में स्थलाकृति मानचित्र, भू सम्पत्ति मानचित्र आदि आते हैं।

### (क) स्थलाकृतिक मानचित्र -

स्थलाकृतिक मानचित्र परिशुद्ध सर्वेक्षण पर आधारित होते हैं। इस प्रकार के मानचित्रों में पर्याप्त स्थलाकृतियां दर्शाई गई होती हैं। हमारे देश में, स्थलाकृतिक मानचित्रों का प्रकाशन भारतीय सर्वेक्षण विभाग करता है। ये मानचित्र पहले 1 इंच : 4 मील, 1 इंच : 2 मील, 1 इंच : 2 मील, मापनियों पर बनाए जाते थे। मीट्रिक प्रणाली अपनाए जाने के बाद अब इन्हें 1:500,000 तथा 1: 25,000 मापनियों पर बनाया जाता है। ये मानचित्र बहुउद्देशीय मानचित्र होते हैं। ये प्राकृतिक तत्वों यथा उच्चावच(पर्वत, पठार, मैदान), जलप्रवाह, दलदलें, वनस्पति आदि और मानवीय तत्वों यथा सड़के, रेलें, संचार के साधन, ग्रामीण व नगरीय बस्तियां आदि को दर्शाते हैं।

### (ख) भू-संपत्ति मानचित्र-

भू-संपत्ति मानचित्रों को भी बड़ी मापनी पर बनाया जाता है। यह मापनी 1 इंच : 110 गज अथवा 1 सेमी : 40 मीटर या 1 इंच : 55 गज अथवा 1 सेमी : 20 मीटर तक होती है। इन्हें 'प्लान' भी कहा जाता है। चूंकि ये मानचित्र बहुत बड़ी मापनी पर बने होते हैं अतः ये संपत्ति की सीमाओं और व्यक्तिगत भवनों को विस्तृत रूप में दर्शाने में सक्षम होते हैं। यही कारण है कि भवनों की सीमाओं के निर्धारण व भू-स्वामित्व निश्चय करने में इनका उपयोग किया जाता है।

### छोटी मापनी वाले मानचित्र

(क) दीवारी मानचित्र- इस प्रकार के मानचित्रों में छोटी मापनी का उपयोग किया जाता है। ये सामान्यतः 1 सेमी : 5 किमी, 1 सेमी : 40 किमी, मापनी पर बनाए जाते हैं। बड़े अक्षरों में छपे होने के कारण इन्हें सरलतापूर्वक पढ़ा जा सकता है। इन्हें शिक्षण हेतु उपयोग करने में भी सरलता रहती है।

### सांख्यिकीय आरेख

सांख्यिकीय आरेख से तात्पर्य सांख्यिकीय आंकड़ों पर आधारित रेखाचित्र से है। इसे 'सांख्यिकीय रेखाचित्र' के नाम से जाना जाता है। भूगोल विषय में, भौतिक तथा सांस्कृतिक तत्वों का प्रदर्शन करने के लिए रेखाचित्र बड़े ही सहायक सिद्ध होते हैं।

सांख्यिकीय आरेख : वर्गीकरण- सांख्यिकीय आरेख का वर्गीकरण निम्नलिखित है:-

#### (1) चित्रात्मक आरेख -

इस प्रकार के आरेख में संख्याओं को चित्रात्मक रूप में दर्शाया जाता है। इन आरेखों में प्रदर्शित संख्या के अनुपात में ही चित्रों का भी आकार होता है। चित्रात्मकता के गुण के कारण ये आरेख सरल और सुग्राह्य होते हैं।

#### (2) विभीय आरेख-

इस प्रकार के आरेखों में आंकड़ों को दर्शाने के लिए कुछ ज्यामितीय आकृतियों यथा आयत, घन, वर्ग, वृत्त आदि का प्रयोग किया जाता है। आरेखों को लंबी, चौड़ी, मोटी विभाजनों के आधार पर तीन वर्गों में बांटा जाता है।

### एक विभीय आरेख-

जिन आरेखों में एक ही विभ का उपयोग किया जाता है, उन्हें एक विभीय आरेख कहते हैं। ऐसे आरेखों में अधिकांशतः लम्बाई का ही ध्यान रखा जाता है।

### दंड आरेख

दंड आरेख एक विभीय आरेख के उदाहरण है। दंड आरेखों को दंड ग्राफ, कालम आरेख भी कहा जाता है। इन आरेखों की लम्बाई में इनके द्वारा दर्शाई गई मात्रा के अनुरूप अनुपात पाया जाता है। इस प्रकार के आरेख, उर्ध्वाधर अथवा क्षैतिज दोनों ही रूपों में बनाए जा सकते हैं। वस्तुओं की मात्राओं की साधारण तुलना को दर्शाने हेतु ये उपयुक्त ग्राफ माने जाते हैं। (उर्ध्वाधर) दंडों का उपयोग किया जाता है। क्षैतिज दंड आरेख तुलनात्मक अध्ययन में कठिनाई उपस्थित करता है। इसका कारण आँखों को, दंड

आरेखों को तुलनात्मक दृष्टि से देखने में कठिनाई होना है। जबकि इस प्रकार के आरेखों को अंकित करने और पढ़ने में कठिनाई नहीं होती है।

### दंड आरेख : लाभ

1. दंड आरेखों को सभी व्यक्ति सरलतापूर्वक समझ लेते हैं।
2. तुलनात्मक अध्ययन में इनसे काफी सहायता मिलती है
3. इनकी सहायता से तथ्यों के अध्ययन में सरलता होती है।

### दंड आरेख: सीमाएं

1. यदि उच्चतम और न्यूनतम संख्याओं में अधिक अंतर होता है, तो यह आरेख अधिक सहायक नहीं होते।
2. इनके लिए अपेक्षाकृत अधिक स्थान की आवश्यकता होती है।
3. अधिक स्थान घेरने के कारण वितरण मानचित्रों पर इनका उपयोग कम ही होता है।
4. वायुदाब, तापमान जैसे निरन्तरता रखने वाले आंकड़ों को दंड आरेख दर्शा पाने में अक्षम सिद्ध होते हैं।

### दंड आरेखों के प्रमुख प्रकारों का वर्णन निम्नलिखित है-

1. प्रतिशत दंड आरेख- प्रतिशत दंड आरेख में निरपेक्ष आंकड़ों के स्थान पर प्रतिशत मात्रा में आंकड़े प्रदर्शित किए जाते हैं। इसमें प्रत्येक दंड कुल शत प्रतिशत दर्शाता है। सभी दंडों की कुल लंबाई एक समान होती है।
2. सरल दंड आरेख- सरल दंड आरेख उर्ध्वाधर तथा क्षैतिज भी हो सकते हैं। इस प्रकार के आरेख एक ही प्रकार के आंकड़े दर्शाते हैं। इस प्रकार के आरेख बनाना और प्रयोग करने में सरलता के कारण इसे सरल दंड आरेख कहा जाता है। इसमें बनाए जाने वाले अनेक दंडों में से प्रत्येक दंड किसी वस्तु की निश्चित मात्रा को व्यक्त करता है।
3. पिरामिड (स्तूपीकार) दंड आरेख- इस प्रकार के आरेख द्वारा विभिन्न आयु वर्ग तथा लिंग आदि को दर्शाया जाता है। इस आरेख की आकृति पिरामिड के आकार की भांति होने के कारण इसे पिरामिड दंड आरेख कहा जाता है। जनसंख्या वृद्धि संबंधी भविष्यवाणी में भी इसका उपयोग किया जा सकता है।
4. मिश्रित दंड आरेख- इस प्रकार के दंड आरेख में आंकड़ों को प्रस्तुत करने हेतु एक बड़ी संख्या के अनेक घटक होने पर एक दंड द्वारा पूर्ण बड़ी संख्या को दर्शाने के बाद उसे अनेक भागों में विभाजित किया जाता है। विभाजित दंड को, अनेक घटकों में मिश्रित रूप में दर्शाने के कारण मिश्रित दंड आरेख कहा जाता है। इसका निर्माण करते समय यह ध्यान रखना चाहिए कि दंड के अत्यधिक (5 या 6 से अधिक) विभाजन न हों, अन्यथा विभिन्न घटकों की तुलना करने में कठिनाई उत्पन्न होती है।
5. तुलनात्मक दंड आरेख- तुलनात्मक दंड आरेख में एक ही वर्ग के परस्पर संबंधित आंकड़ों की तुलना की जाती है। इस प्रकार के आरेखों को बहुदंड आरेख भी कहा जाता है, क्योंकि इनमें दो

या अधिक परस्पर संबंधित तत्वों को दिखाने के लिए एक से अधिक दंडों का उपयोग किया जाता है। बहुदंड आरेख जनसंख्या विषयक विभिन्न श्रेणियों को दर्शाने के लिए एक उपयोगी आरेख होता है। इसमें एक समुच्चय में दंडों की संख्या तीन या चार तक ही सीमित रखना उपयुक्त माना जाता है।

(2) द्विविधिय सांख्यिकीय आरेख- जिन आरेखों में दो विधियों का उपयोग किया जाता है, वे द्विविधिय सांख्यिकीय आरेख कहलाते हैं। द्विविधिय आरेख, एक विधिय आरेख में आने वाली कठिनाइयों का समाधान करता है।

द्विविधिय आरेख : प्रकार- द्विविधिय सांख्यिकीय आरेखों के विभिन्न वर्गों का वर्णन निम्नलिखित है-

1. वर्गाकार ब्लाक आरेख- इस प्रकार के आरेख को निर्धारित उचित मापनी के आधार पर एक निश्चित संख्या को प्रदर्शित करने हेतु वर्ग का क्षेत्रफल ज्ञात करके बनाया जाता है। इनमें प्रत्येक मात्रा को एक वर्ग द्वारा दर्शाते हैं। लंबाई और चौड़ाई में एक समान होने के कारण ये आरेख तुलना प्रस्तुत करने के दृष्टिकोण से बेहतर माने जाते हैं।
2. इकाई वर्ग आरेख- इकाई वर्ग आरेख में मात्राओं को प्रदर्शित करने के लिए छोटे-छोटे वर्ग एक दूसरे के ऊपर व्यवस्थित किए जाते हैं। इसके पश्चात् प्रत्येक वर्ग के लिए एक चयनित मापनी के अनुसार प्रत्येक मात्रा के लिए वर्गों की संख्या गिन कर वर्गों को आपस में व्यवस्थित किया जाता है।
3. आयताकार वर्ग आरेख- आयताकार वर्ग आरेख वर्ग आरेखों से इस दृष्टि से भिन्न होते हैं कि इनकी लंबाई, चौड़ाई से भिन्न होती है। इनकी रचना के लिए एक उपयुक्त मापनी का चयन करने के पश्चात् प्रत्येक आयत का क्षेत्रफल ज्ञान कर लिया जाता है। इनमें भी मात्रा का वितरण दर्शाया जाता है। और उनकी तुलना की जाती है। इन आरेखों का क्षेत्रफल उनके द्वारा दर्शाई मात्राओं के अनुपात में होता है। आयताकार वर्ग आरेखों को उनके आकार के अनुरूप अनेक वर्गों में विभाजित किया जा सकता है-
4. विभाजित आयताकार आरेख - विभाजित आयताकार आरेख को मिश्रित आयताकार आरेख की संज्ञा भी दी जाती है। यह मिश्रित दंड आरेख से इस दृष्टिकोण से भिन्न होता है कि इसमें आयत और उसके विभिन्न उपविभागों के क्षेत्रफल प्रदत्त मूल्यों अनुपात में होते हैं। कारण यह है कि विभाजित आरेख में एक ही तरह के तत्व के अनेक घटक मिश्रित रूप में प्रदर्शित किए जाते हैं।
5. साधारण आयताकार आरेख - सभी संख्याओं के पृथक अस्तित्व होने की स्थिति में उन्हें दर्शाने के लिए साधारण आयताकार आरेख का उपयोग किया जाता है। इस उद्देश्य के लिए बनाई जाने वाली आयते समानुपाती आयते कहलाती हैं।
6. वृताकार आरेख - जिन आरेखों में श्रेणियों को दर्शाने के लिए वृत्तों का प्रयोग किया जाता है, उन्हें वृताकार आरेख कहा जाता है। इस प्रकार के आरेखों का क्षेत्रफल दर्शाई गई संख्या के समानुपाती होता है इस कारण वृताकार आरेख को क्षेत्रफल आरेख के नाम से भी जाना जाता है। वृताकार आरेख भी द्विविधिय श्रेणी के अंतर्गत आने वाले आरेख होते हैं। वृताकार आरेखों को निम्नलिखित दो वर्गों में विभाजित किया जा सकता है-

(क) समानुपाती वृत्त आरेख - चूंकि इस प्रकार के आरेखों में वृत्तों का क्षेत्रफल दर्शाई जाने वाली संख्याओं के समानुपाती रखा जाता है। अतः ये समानुपाती वृत्त आरेख कहलाते हैं। इस प्रकार के आरेखों का उपयोग यात्राओं की तुलना करनेके लिए किया जाता है। इस प्रकार के आरेखों को अंकित वृत्त आरेख भी कहा जाता है।

(ख) विभाजित वृत्त आरेख - इस प्रकार के आरेख में वस्तुओं की मात्रा अथवा उनकी संख्या वृत्त के क्षेत्रफल द्वारा दर्शाई जाती है। यह एक सरल, द्विविमीय आरेख है। इस प्रकार के आरेख को चक्र आरेख, मुद्रा आरेख, पाई आरेख भी कहा जाता है।

1. त्रिविमीय आरेख - इस प्रकार के आरेखों में तीन विभाजों अर्थात् लंबाई, चौड़ाई, ऊंचाई का उपयोग किया जाता है। दर्शाई जाने वाली संख्याओं के समानुपाती आयतन होने के कारण इन्हें आयतन आरेख के नाम से भी जाना जाता है। इस प्रकार के आरेखों के प्रमुख रूप निम्नलिखित हैं-

2. गोलीय आरेख - इस प्रकार के आरेख में विभिन्न आकार के गोलों के माध्यम से विभिन्न संख्याओं को दर्शाया जाता है। इन्हें समानुपाती वृत्त भी कहा जाता है, क्योंकि इनमें गोलों का अर्ध व्यास दर्शाई जाने वाली संख्याओं के घनमूल के अनुपात में होता है।

3. घनारेख - इस प्रकार के आरेखों के अंतर्गत दर्शाई गई मात्राओं को दर्शाने के लिए, दी गई संख्याओं का घनमूल ज्ञात करना होता है। इसके लिए 1 से 1000 तक की संख्याओं का घनमूल ज्ञान करने के लिए लघुगणक शरणी का उपयोग किया जा सकता है।

रेखाचित्र - इस प्रकार के आरेख में किसी प्रकार के उत्पादन, वृद्धि ह्रास आदि तथ्यों को, सरल रेखा द्वारा ग्राफ पेपर पर दर्शाया जाता है। दो निर्देशांकों की सहायता से निर्धारित एक वक्र रेखा के माध्यम से परिवर्तन को दर्शाया जाता है।

वक्र रेखा के दो निर्देशांक क्षैतिज और उर्ध्वाधर दिशाओं में होते हैं जिन्हें क्रमशः X निर्देशांक और Y निर्देशांक कहा जाता है।

### रेखाचित्र : प्रकार

रेखाचित्र अनेक प्रकार के होते हैं। इसके प्रमुख प्रकारों का वर्णन निम्नलिखित है-

1. बहुरेखाचित्र- इस प्रकार के रेखाचित्र में दो या अधिक वक्र खींचे जाते हैं, जो कि दो या अधिक आपस में अंतर्संबंधित चरों को दर्शाते हैं। इस प्रकार के रेखाचित्रों का उपयोग जलवायु, जनसंख्या, आर्थिक आदि संबंधी आंकड़ों को दर्शाने के लिए होता है। दर्शाए जाने वाले चरों के माप की इकाई समान होना रेखाचित्र के लिए आवश्यक मानी जाती है।

जलवायु विषयक रेखाचित्र जलवायु विषयक रेखाचित्र ऐसे आंकड़ों को दर्शाने के लिए उपयोग किए जाते हैं, जो जलवायु से संबंधित हो। इस प्रकार के रेखाचित्रों के निम्नलिखित दो प्रमुख प्रकार हैं।

2. क्लाइमोग्राफ- मक्लाइमोग्राफ में किसी स्थान की जलवायु से संबंधित आंकड़े एक-दूसरे की सहायता से आलेखित करके दर्शाए जाते हैं। उस स्थान की जलवायु की सामान्य विशेषताओं की सूचना परिणामी ग्राफ की आकृति तथा स्थिति से मिलती है।



3. हीदरग्राफ— ब्रिफिथ टेलर को हीदरग्राफ की रचना का श्रेय दिया जाता है। इन्होंने हीदरग्राफ को, मानवीय क्रिया, जलवायु के अंतरी के प्रभाव आदि स्पष्ट करने के लिए की थी। हीदरग्राफ में ग अक्ष के साथ श्रौशत मासिक वर्षा तथा ल अक्ष के साथ श्रौशत मासिक तापमान दर्शाया जाता है।

### अर्गोग्राफ

ए. गेंडे ने अर्गोग्राफ शब्द को सर्वप्रथम गढ़ा। इस शब्द का प्रयोग 1938 में ए.जी. आगिलवी ने किया। ग्रीक भाषा के अरोगॉन शब्द से अर्गोग्राफ शब्द की उत्पत्ति हुई है। ग्रीक शब्द मतववहवद का अर्थ 'काम' है। अर्गोग्राफ का उपयोग वर्षों के विभिन्न समय-कालों में किए गए कार्यों को दर्शाने में किया जाता है। अर्गोग्राफ में एक वृत्तीय मिश्र आरेख के माध्यम से, वर्ष के प्रत्येक माह में किए गए कार्य को दर्शाया जाता है।

वितरण मानचित्र वितरण मानचित्र से तात्पर्य ऐसे मानचित्र से है जो निश्चित सांख्यिकीय अंकडों पर आधारित किसी तत्व के वितरण को किसी विशिष्ट मानचित्रण विधि की सहायता से एक या अधिक तत्वों के क्षेत्रीय वितरण को दर्शाया गया हो।

विधियां—वितरण मानचित्र बनाने निम्नलिखित दो प्रमुख वर्ग हैं—

1. मात्रात्मक मानचित्र
2. गुणात्मक मानचित्र

1. बिंदु विधि - इस विधि को मात्रात्मक मानचित्रों में वितरण दर्शाने के लिए उपयोगी विधि माना जाता है। इसके अंतर्गत मानचित्र पर अंकडों को दर्शाने के लिए बिंदु का प्रयोग किया जाता है। इसके लिए प्रत्येक बिंदु का एक निश्चित मान रखा जाता है और संबंधित स्थानों पर बिंदु लगाकर वितरण दिखाया जाता है। खनिज उद्योग, जनसंख्या आदि से संबंधित अंकडे विधि के माध्यम से दर्शाए जाते हैं।
2. वर्ण मापी विधि - वर्णमापी का शाब्दिक अर्थ क्षेत्र में माप है। चूंकि इस विधि के अंतर्गत विभिन्न तथ्यों की मात्रा दर्शाने के लिए विभिन्न आभाओं अथवा छायाओं का उपयोग किया जाता है, अतः इसे छाया विधि के नाम से भी जाना जाता है।
3. सममान विधि - सममान शब्द अंग्रेजी भाषा के शब्द का रूपांतर है। Isopleth शब्द ग्रीक भाषा के Isos (समान) और plethron (माप) शब्दों से मिल कर बना है। मानचित्र में सममान रेखा से तात्पर्य समान मूल्य वाले स्थानों को मिलाने वाली काल्पनिक रेखा से है। अर्थात् मात्रा, गहनता, घनत्व के रूप में समान मूल्यों को मिलाने वाली रेखा सममान रेखा है।

समोच्च रेखा : एक-दूसरे के निकट स्थित समुद्र तल से समान ऊंचाई वाले स्थानों को मिलाने वाली कल्पित रेखा समोच्च रेखा कहलाती है। इस ऊंचाई को समोच्च रेखा के निकट लिखी गई संख्या द्वारा दर्शाया जाता है।

## कुछ प्रमुख स्थलाकृतियां

1. जल प्रपात- जल प्रपात तब बनता है, जब नदी अपनी घाटी में चट्टानों की कठोरता में अंतर होने के कारण स्थानीय लम्बवत् कटाव करती है।
2. दर्श- दर्श से तात्पर्य ऐसे मार्ग से है, जो दो उच्च पर्वत शिखरों के बीच स्थित निम्न भाग में से होकर जाता है। यह किसी घटक के दोनों ओर से नदियों की अपरदन क्रिया द्वारा बनता है। आकृति के दृष्टिकोण से यह काठी के समान होता है, किंतु दर्श कोई मार्ग प्रदान करता है और ऊंचाई में काठी से कम होता है।
3. काठी- घोड़े की काठी जैसी आकृति होने के कारण इसे काठी कहा जाता है। काठी से तात्पर्य किन्हीं दो शिखरों या उच्च भागों के मध्य स्थित अपेक्षाकृत निम्न एवं सपाट भू-भाग से है। काठी जिन दो शिखरों को पृथक् करती है उससे कुछ ही नीची होती है। काठी पर्वतों के बीच मार्ग नहीं होती है।
4. कॉल- कॉल पर्वत श्रेणी अथवा कटक में से उच्च भूमि पर स्थित मार्ग होता है। यह दर्रे के समान ही होता है। किंतु स्थिति के आघार पर दर्रे से भिन्न होता है।
5. अंतरः प्रविष्ट- अंतरः प्रविष्ट किसी पर्वत या उपर उठी भूमि के ढाल पर अंदर की ओर के कटाव या गर्त को कहा जाता है। यह 'अ' आकार की घाटी के समान ही होता है किंतु इसमें 'अ' आकार की भांति कोई नदी न बह कर केवल वर्षा काल में ही जल बहता है।
6. पठार- विस्तृत एवं सपाट प्रदेश को पठार कहा जाता है। पठार के किनारे की ढाल काफी तीव्र होती है।
7. टेकरी- गुम्बदाकार अथवा शंक्वाकार एक छोटे एकांकी टीले को टेकरी कहा जाता है। ये मानचित्र में एक या दो समोच्च रेखाओं द्वारा दर्शाया जाता है। इसके आसपास स्थित मैदान अधिक दूरी पर खींची गई समोच्च रेखाओं द्वारा दर्शाया जाता है।
8. शंक्वाकार पहाड़ी- भूमि के कुछ भाग के एक शंकु के रूप में ऊंचे उठे हुए भाग को शंक्वाकार पहाड़ी कहा जाता है। शंक्वाकार पहाड़ी का ढाल सभी ओर लगभग एक समान होता है। इसे दर्शाने वाली समोच्च रेखाएं लगभग समान दूरी पर खींची जाती हैं जिनका मान केंद्र की ओर वृद्धि करना है।
9. 'अ' आकार की घाटी- इस प्रकार की घाटी किसी नदी द्वारा बनाई जाती है। नदी इस घाटी में से होकर बहती है।
10. ढाले- किसी क्षैतिज रेखा पर घातल का झुकाव ढाल कहलाता है। ढालों के अध्ययन से समोच्च रेखाओं को समझने में सहायता मिलती है। ढाल अनेक प्रकार के होते हैं-
  - i. तीव्र ढाल- भूमि के दकदम ऊपर की ओर उठे हुए या नीचे की ओर झुके हुए भाग को तीव्र ढाल कहा जाता है। इसे खड़ी ढाल भी कहते हैं। यह ढाल 1/10 या 60 से अधिक होती है।
  - ii. तरंगित ढाल- तरंगित ढाल की समोच्च रेखाएं असमान दूरी पर खींची जाती हैं। इस प्रकार की ढाल कहीं अवतल और कहीं उत्तल होती है। इसी कारण इसे असमान ढाल भी कहते हैं।
  - iii. सम ढाल- सम ढाल वह होती है, जहां प्रति इकाई क्षैतिज तुल्यमान के अनुपात में भूमि का चढ़ाव अथवा उतार प्रत्येक स्थान पर एक जैसा होता है। मानचित्र में इसे दर्शाने के लिए समोच्च रेखाओं को एक समान दूरी पर खींचा जाता है।
  - iv. उत्तल ढाल- निचले भाग में तीव्र, और ऊंचाई बढ़ने के साथ-साथ मंद होती ढाल उत्तल ढाल कहलाती है। इसको दर्शाने में समोच्च रेखाएं एक-दूसरे से निकट होती हैं और ऊंचाई बढ़ने पर क्रमशः दूर होती जाती हैं।

- v. मंद ढाल- उच्चावच में धीरे-धीरे परिवर्तन आने से मंद ढाल बनती है। इस प्रकार की ढाल 1/10 या 60 से कम होती है।
- vi. श्रवतल ढाल- श्रवतल ढाल निचले भाग में मंद होती है और ऊंचाई बढ़ने पर तीव्र हो जाती है। इसे नतोदर ढाल भी कहा जाता है।
- vii. शीढीनुमा ढाल- इस प्रकार की ढाल शीढियों के आकार की होती है। युग्मों के रूप में इसकी समोच्च रेखाएं खींची जाती हैं। शीढीनुमा ढाल को शोपानी ढाल और वेदिका युक्त ढाल के नाम से भी जाना जाता है।
11. ज्वालामुखी पहाड़ी- इस प्रकार की पहाड़ी एक प्रकार की शंक्वाकार पहाड़ी होती है। ज्वालामुखी पहाड़ी के शिखर पर पाया जाने वाला विवर इसे अन्य पहाड़ियों से अलग करता है। लगभग शकेंद्रीय वृत्ताकार समोच्च रेखाओं द्वारा इसे दर्शाया जाता है।
12. कटक- लंबी तथा शंकरी उच्च भूमि को कटक कहा जाता है। कहीं कहीं कटक में दर्रे तथा चोटियां भी पाई जाती हैं।
13. स्कंध- स्कंध से तात्पर्य उच्च प्रदेश से निम्न प्रदेश की ओर आगे बढ़े हुए भू-भाग को स्कंध कहते हैं। इसकी समोच्च रेखाओं का शीर्ष निम्न भूमि की ओर होता है। और उन रेखाओं का मान अरुद्ध की ओर बढ़ता है।
14. महाखड्ड अथवा गार्ज- महाखड्ड अथवा गार्ज अत्यधिक गहरी एवं शंकरी अ आकार की घाटी को कहा जाता है। ये शंख चट्टान वाले क्षेत्रों में अधिक पाए जाते हैं। महाखड्ड अथवा गार्ज का निर्माण पर्वतीय क्षेत्रों में, शंख चट्टानों में नदी द्वारा क्षैतिज अपरदन से अधिक लाम्बित अपरदन करने से होता है। इसे दशानि वाली समोच्च रेखाएं भी अ आकार की होती हैं।
15. हिम गहवर- हिम गहवर का निर्माण हिम रेखा के निकट हिम नदी अपरदन द्वारा होता है। इसका तल काफी गहरा होता है। पार्श्व व पृष्ठ खड़ी ढाल वाले और बहुत ऊंचे होते हैं। हिम गहवर तीन ओर तीव्र ढालों से घिरा हुआ और एक ओर से खुला हुआ होता है।
16. कगार- किसी पठार, पहाड़ी या कटक की बहुत तीव्र ढाल वाला भाग को कगार कहते हैं। भ्रंश द्वारा या चट्टानों की झुकी हुई परतों के अपरदन से कगार का निर्माण होता है। इसे दशानि वाली समोच्च रेखाएं एक-दूसरे के बहुत निकट होती हैं तथापि वे एक-दूसरे को काटती या छूती नहीं हैं।
17. यू (U) आकार की घाटी- हिमनदी की अपरदन क्रिया द्वारा बनाई गयी ऐसी घाटी, जिसका तल करीब-करीब शपाट और पार्श्व बहुत ही तेज ढाल वाले होते हैं, यू आकार की घाटी कहलाती है। पूर्व निर्मित घाटी में जब हिमनदी बहती है तो वह घाटी की तली और उसके पार्श्वों का अपरदन करती है इसकी आकृति U आकार से मिलती है, इसलिए इसे यू आकार घाटी कहते हैं।
18. लटकी घाटी- सहायक हिमनदियों की तरह मुख्य हिमनदी से आकर मिलती है। मुख्य हिमनदी अपनी घाटी को बहुत तेजी से गहरा करती है। सहायक हिमनदी और मुख्य हिमनदी के मिलन-स्थल पर तेज ढाल उत्पन्न होती है। बर्फ पिघलने पर सहायक नदी का पानी मुख्य नदी की घाटी में झरने के रूप में गिरता है। इससे लगता है जैसे सहायक नदी की घाटी मुख्य नदी की घाटी में लटकी हुई है। इसलिए इसे लटकी हुई घाटी कहते हैं। इसे दशानि वाली समोच्च रेखा एक-दूसरे के बहुत नजदीक खींची जाती है।
19. शागरीय भृगु- समुद्री तरंगों की अपरदन क्रिया से प्रलंबी भृगु का ऊपरी भाग निचले भाग की तुलना में शागरीय की ओर आगे बढ़ जाती है। भृगु के निचले भाग का समुद्री तरंगे अपरदन कर देती है,

जबकि उसका ऊपरी भाग यथावत् बना रहता है। प्रलंबी भृगु ही झकेली ऐसी भू-आकृति है जिसकी समोच्च रेखाएं एक-दूसरे को काटती हैं।

### परिच्छेदिकाओं के प्रकार

उच्चावच को ठीक तरह से पेश करने के लिए अनेक तरह की परिच्छेदिकाएं बनाई जाती हैं जिनमें कुछ परिच्छेदिकाएं निम्नलिखित हैं-

1. अनुदैर्घ्य परिच्छेदिका- किसी नदी के उद्गम स्थान से उसके मुहाने तक खींची जानेवाली इस परिच्छेदिका में नदी के उद्गम से मुहाने तक घाटी का ढाल दर्शाया जाता है। नदी का यौवन, प्रौढवस्था और बुढ़ापा इसमें सुगमता से दिखाया जा सकता है।
2. अनुप्रस्थ परिच्छेदिका- किसी नदी घाटी के आसपास उसके जल बहाव की दिशा के लंबवत् खींची जानेवाली इस रेखा से नदी घाटी की आकृति का ठीक-ठीक अंदाजा लग जाता है। यह किसी स्कंध, पठार आदि के आर-पार भी खींची जाती है।
3. संक्रम परिच्छेदिका- यह वह शृंखला है जो किसी समोच्च रेखा मानचित्र पर विभिन्न सरल रेखाओं के सहारे खींची गई परिच्छेदिकाओं की एक साथ शिलशिलेवाद व्यवस्थित करने से प्राप्त होती है। समोच्च रेखा मानचित्र आवश्यक संख्या में समानान्तर रेखाएं खींचकर इन्हें बनाया जाता है। इन रेखाओं पर बनाई गई परिच्छेदिकाएं शृंखला के रूप में क्रम के अनुसार व्यवस्थित की जाती हैं। परिचय के लिए संबंधित सरल रेखा का नाम लिख दिया जाता है।
4. अध्यारोपित परिच्छेदिका- विभिन्न रेखाओं पर खींची गई परिच्छेदिकाएं अलग-अलग न बनाकर एक ही सरल रेखा को आघार मानकर एक ही फार्मेट में खींची जाएं तो यह अध्यारोपित परिच्छेदिकाएं बन जाएगी।
5. प्रक्षिप्त परिच्छेदिकाएं- इनकी रचना करने से पहले अध्यारोपित परिच्छेदिकाएं खींची जाती हैं। इसके बाद हर परिच्छेदिका के अनदीखते निचले भाग को मिटा देते हैं। यानी परिच्छेदिकाओं के वे भाग जो दिखाई नहीं देते उन्हें इन परिच्छेदिकाओं में नहीं दर्शाया जाता।
6. मिश्र परिच्छेदिका- इन परिच्छेदिकाओं की रचना तब की जाती है जब किसी क्षेत्र के धरातल को इस प्रकार दिखाना हो जैसे कि वे अनंत दूरी से विभिन्न क्षेत्रों के शिखर क्षेत्रीय तल में दिखाई देते हैं। इनसे स्थल रूप की मात्र क्षेत्रीय रेखा ही दर्शाई जाती है।

### मानचित्र

किसी पारदर्शी कागज या फिल्म पर अंकित चित्र को प्रकाश की सहायता से किसी दीवार या पर्दे पर प्रक्षेपित करना ही 'प्रक्षेप' है। इसे आसानी से समझने के लिए आप एक गोला लीजिए। जिस पर अक्षांश-देशांतर रेखाएं तारों द्वारा बनी हो। इस गोले के सेंटर पर एक प्रकाश स्रोत रखिए तथा गोले से सटाकर या इसके नजदीक एक चौकोर समतल कागज फैला दीजिए। गोले पर तार की अक्षांश तथा देशांतर रेखाओं का प्रतिबिंब इस फैले हुए कागज पर पड़ेगा और कागज पर अक्षांश-देशांतर रेखाओं का जाल-सा बन जाएगा। प्रक्षेप का तात्पर्य उस विधि से है जिसकी मदद से गोलाकार धरातल पर बनी हुई अक्षांश व देशांतर रेखाओं को समतल पेपर पर प्रदर्शित किया जाता है।

### मानचित्र प्रक्षेपों की आवश्यकता

हमारी धरती गोलाकार है जिसका यथार्थ निरूपण है- ग्लोब। हालांकि ग्लोब पर किसी क्षेत्र का विस्तार आकृति है, तथापि ग्लोब के प्रयोग में कई अशुविधाएं आती हैं।

विभिन्न प्रदेशों के स्वरूप दर्शाने के लिए दीर्घ मापनी पर बनाए गए पर्याप्त बड़े ग्लोब की जरूरत पड़ती है। जैसे, यदि अंतराष्ट्रीय मापक (1 सेमी : 10 किमी) पर एक ग्लोब बनाया जाए तो उसका व्यास तकरीबन 12.7 मीटर होगा। गोलाकार होने के कारण ग्लोब पर दूरियां मापना कठिन काम है। ग्लोब पर एक वक्त में विश्व के हर हिस्से को नहीं देखा जा सकता। सफाट तल से मानचित्रों का अनुदेखन करना बहुत आसान है, ग्लोब से ऐसा संभव नहीं। मानचित्र को दीवार पर टांगा जा सकता है या लपेटकर रखा जा सकता है। ग्लोब से ऐसा संभव नहीं।

### मानचित्र प्रक्षेपों का वर्गीकरण

1. प्रक्षेपों की रचना विधि के आधार पर
2. प्रक्षेपों के गुणों के आधार पर
3. प्रकाश के प्रयोग के आधार पर

#### रचनाविधि के आधार पर प्रक्षेपों का वर्गीकरण

1. बेलनाकार, इनमें बेलन का प्रयोग होता है
2. शंक्वाकार, शंकु के आकार में मुड़े कागज का प्रयोग होता है
3. शिरो बिंदु प्रक्षेप में कल्पना की जाती है कि कोई कागज ग्लोब के किसी बिंदु पर स्पर्श होता है
4. रूढ प्रक्षेप: यह परंपरागत प्रक्षेप है। इनकी रचना किसी गणितीय सूत्र की सहायता से की जाती है।

#### गुणों के आधार पर प्रक्षेपों का वर्गीकरण:

अभी तक कोई भी ऐसा प्रक्षेप नहीं बन पाया है, जो सभी गुणों को एक साथ शुद्ध रूप में प्रदर्शित कर सके।

#### प्रकाश के प्रयोग के आधार पर प्रक्षेपों का वर्गीकरण

1. संधर्भ मानचित्र प्रक्षेप
2. असंधर्भ मानचित्र प्रक्षेप

ऐसे प्रक्षेप जिनमें ग्लोब की अक्षांश तथा देशांतर रेखाओं को प्रकाश की सहायता से समतल कागज पर उतारा जाता है, संधर्भ प्रक्षेप कहलाते हैं। गणितीय विधियों द्वारा आवश्यक संशोधनों के बाद बनाए जाने वाले प्रक्षेप असंधर्भ कहलाते हैं।

### मानचित्र प्रक्षेपों की रचना

1. ग्लोब का अर्ध व्यास
2. अक्षांश-देशांतर रेखाओं का अंतराल
3. आधारभूत अक्षांश एवं देशांतर रेखाएं
4. प्रदर्शित क्षेत्र का विस्तार

मानचित्र प्रक्षेपों की रचना का आधार हमारा ग्लोब होता है, अतः सर्वप्रथम दिए माप के अनुसार ग्लोब का अर्धव्यास निकालना आवश्यक है। ग्लोब का अर्धव्यास मानचित्र प्रक्षेप के लिए दिए गए मापक के प्रदर्शक भिन्न से पृथ्वी के वास्तविक अर्धव्यास को गुणा करने पर निकल जाता है।

### बेलनाकार मानचित्र प्रक्षेप

बेलनाकार मानचित्र प्रक्षेपों का मूल सिद्धांत यह है कि इसमें यह कल्पना की जाती है कि कागज का बना हुआ एक खोखला बेलन ग्लोब को घेरे हुए है और उसका भीतरी तल ग्लोब को भूमध्य रेखा पर स्पर्श करता है। बेलन का व्यास ग्लोब के व्यास के बराबर होता है।

बेलनाकार मानचित्र प्रक्षेपों के सर्वनिष्ठ लक्षण, गुण व विशेषताएं-

1. अक्षांश रेखाओं का आकार- बेलनाकार प्रक्षेपों में सभी अक्षांश रेखाएं सरल रेखाओं के रूप में खींची जाती हैं और ये भू-मध्य रेखा के समानांतर होती हैं।
2. देशांतर रेखाओं का आकार- सभी देशांतर रेखाएं बेलनाकार प्रक्षेपों में सरल रेखाओं के रूप में खींची जाती हैं। भू-मध्य रेखा पर लंबवत् दिशा में एक-दूसरे के समानांतर होती हैं ये रेखाएं। इनकी लंबाई भी एक-दूसरे के बराबर होती है। ये रेखाएं प्रक्षेप पर परस्पर समान दूरी पर अंकित की जाती हैं।
3. अक्षांश-देशांतर रेखाओं का परस्पर छेदन- प्रक्षेप के सभी स्थानों पर अक्षांश व देशांतर रेखाएं एक-दूसरे को परस्पर समकोण पर काटती हैं।
4. अक्षांश रेखाओं का मापक- बेलन की परिधि भी ग्लोब की परिधि के बराबर होनी चाहिए। ये प्रक्षेप ग्लोब पर बेलन को लपेटकर बनाए जाते हैं और बेलन का व्यास ग्लोब के व्यास के बराबर होता है।
5. देशांतर रेखाओं का मापक- मानचित्र के उद्देश्य के अनुसार किसी विशेष गुण को बनाए रखने के लिए देशांतर रेखाओं का मापक घटाया या बढ़ाया जाता है या शुद्ध रखा जाता है।
6. प्रक्षेपों की आकृति- सभी प्रक्षेप आयताकार होते हैं।
7. उपयोग- ये प्रक्षेप उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों के मानचित्र बनाने के लिए उपयोगी होते हैं।
8. सीमाएं- ये प्रक्षेप उच्च अक्षांशीय क्षेत्रों के लिए कारगर नहीं हैं क्योंकि वहां पर अक्षांशीय एवं देशांतरीय मापकों में परिवर्तन होने से क्षेत्रफल अथवा आकृति में दोष आ जाता है।

### शंकवाकार प्रक्षेप

जिस रेखा के सहारे शंकु शीर्ष बिंदु के आधार पर टिका हुआ है उसे मध्य, मध्यान्ह अथवा केंद्रीय अक्षांश रेखा कहते हैं। शंकु को खोलने से यह एक त्रिज्या खंड बन जाता है। त्रिज्या खंड के कोण तथा ध्रुव पर बने हुए 3600 के कोण के अनुपात को शंकु का अचर मान कहते हैं। चूंकि शंकु पर बना कोण ध्रुव के वृत्त कोण 3600 से सदा कम होता है, इसलिए शंकु का अचर मान सदा इकाई से कम होता है। अचर मान मानक अक्षांश को स्थिति पर निर्भर करता है।

### शंकवाकार प्रक्षेपों के प्रकार

1. एक मानक अक्षांश रेखीय आधारण शंकवाकार प्रक्षेप
2. दो मानक अक्षांश रेखीय आधारण शंकवाकार प्रक्षेप
3. बॉन प्रक्षेप

#### 4. बहु-शंकु प्रक्षेप

##### एकमानक ऋक्षांश रेखीय साधारण शंकवाकार प्रक्षेप

यह सबसे साधारण शंकवाकार प्रक्षेप है। इसमें मात्र एक ही मानक देशांतर होता है जिसका साथ शंकु ग्लोब को छूता है।

1. लक्षण: मानक ऋक्षांश सहित सभी ऋक्षांश रेखाएं संकेंद्रीय वृत्तों की चापे हैं, जिनका केंद्र शंकु का शीर्ष बिंदु है। ध्रुव भी एक चाप द्वारा प्रदर्शित किया गया है।
2. देशांतरों का आकार: सभी देशांतर रेखाएं शंकु के शीर्ष बिंदु से विकसित होने वाली सरल रेखाएं हैं।
3. ऋक्षांश तथा देशांतर रेखाओं का परस्पर छेदन: ऋक्षांश तथा देशांतर रेखाएं हर स्थान पर एक-दूसरे को समकोण पर काटती हैं।
4. ऋक्षांश रेखाओं का मापक: मानक स्थान पर मापक शुद्ध है। इससे दूर उतरी तथा दक्षिणी दिशा में ऋक्षांशों की वृद्धि होती जाती है।
5. देशांतर रेखाओं का मापक: इनका मापक हर स्थान पर शुद्ध है क्योंकि सभी देशांतर ग्लोब की दूरी के अनुसार विभाजित किए गए हैं।
6. विशेष गुण: सभी शंकु प्रक्षेपों में इस प्रक्षेप को स्थाना सबसे सुगम है।
7. सीमाएं: ऋक्षांशीय मापक केवल मानक ऋक्षांश रेखा पर ही शुद्ध है। इसलिए यह प्रक्षेप मानक ऋक्षांश रेखा के साथ-साथ लगती एक संकरी पट्टी के लिए ही उपयुक्त है।
8. उपयोग: यह पूर्व पश्चिम दिशा में दूर तक फैली रेलों, सड़कों, नदी घाटियों, अंतर्राष्ट्रीय सीमाओं को दिखाने के लिए बहुत ही उपयोगी प्रक्षेप है। इस प्रक्षेप पर सभी देशांतर रेखाओं का मापन शुद्ध होता है तथा प्रत्येक देशांतर रेखा के साथ-साथ मध्य ऋक्षांशों के बीच एक संकरी पट्टी को भी प्रदर्शित करने के लिए एक प्रक्षेप को प्रयोग किया जाता है।

##### दो मानक ऋक्षांश रेखीय साधारण शंकीय प्रक्षेप

यह एक मानक ऋक्षांश रेखीय शंकवाकार प्रक्षेप का ही संशोधित रूप है। इसकी स्थाना करते समय यह कल्पना की जाती है कि शंकु ग्लोब को एक ऋक्षांश रेखा के सहारे छूने के स्थान पर वृत्त को काटता है और उसे दो ऋक्षांश रेखाओं के सहारे छूता है।

इस प्रक्षेप के निम्नलिखित लक्षण हैं

1. ऋक्षांश रेखाओं का आकार
2. देशांतर रेखाओं का आकार
3. ऋक्षांश तथा देशांतर रेखाओं का परस्पर छेदन
4. ऋक्षांश रेखाओं का मापक
5. देशांतर रेखाओं का मापक
6. विशेष गुण
7. उपयोग इस प्रक्षेप पर सभी देशांतर रेखाओं का मापक शुद्ध होता है।

## बॉन प्रक्षेप

यह एक मानक ऊर्ध्वाक्ष रेखीय शंक्वाकार प्रक्षेप का ही संशोधित रूप है। इससे निम्न लक्षण हैं-

1. ऊर्ध्वाक्ष रेखाओं को आकार- ध्रुव को छोड़कर शेष सभी ऊर्ध्वाक्ष रेखाएं संकेन्द्रित वृत्तों की चापें हैं जिनका केंद्र मानक ऊर्ध्वाक्ष दशानि वाली चाप का केंद्र है।
2. देशांतर रेखाओं का आकार- शकु के शीर्ष बिन्दु से विकसित होने वाली सरल रेखाएं देशांतर रेखाएं होती हैं। ये ऊर्ध्वाक्षीय चापों के रूप में खींची जाती हैं।
3. ऊर्ध्वाक्ष तथा देशांतर रेखाओं का क्षेत्र - ऊर्ध्वाक्ष तथा देशांतर रेखाएं हर स्थान पर एक दूसरे को समकोण पर काटती हैं।
4. ऊर्ध्वाक्ष रेखाओं का मापक- मानक ऊर्ध्वाक्ष रेखाओं का मापक शुद्ध होता है
5. देशांतर रेखाओं का मापक- इनका मापक हर स्थान पर शुद्ध होता है क्योंकि सभी देशांतर ग्लोब की दूरी के अनुसार विभाजित होते हैं।
6. विशेष गुण- यह न तो समक्षेत्रफल और न ही समआकृति प्रक्षेप है।
7. सीमाएं- ऊर्ध्वाक्षीय मापक केवल मानक ऊर्ध्वाक्ष रेखाओं पर ही शुद्ध है। इसलिए यह प्रक्षेप मानक ऊर्ध्वाक्ष रेखाओं के साथ-साथ लगती एक संकरी पट्टी के लिए उपयुक्त है।
8. उपयोग- यह प्रक्षेप मानक ऊर्ध्वाक्ष रेखाओं के साथ-साथ पूर्व-पश्चिम दिशा में फैली संकरी पट्टी को भली-भांति दिखा सकता है। इस प्रक्षेप पद दो मानक ऊर्ध्वाक्ष होने के कारण यह एक मानक ऊर्ध्वाक्ष रेखीय साधारण शंक्वाकार प्रक्षेप से अधिक विस्तृत क्षेत्र के लिए उपयोगी है।

## दूर श्वेदी एवं भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी. आई. एन)

### परिचय एवं परिभाषा-

किसी ऐसी वस्तु अथवा घटना के बारे में सूचना प्राप्त करना, जिसका सूचना एकत्रित करने वाले यंत्र अथवा व्यक्ति से सीधा संपर्क न हो, दूर श्वेदन कहा जाता है। हमारी आंखें, नाक, कान तथा किसी सीमा तक हमारी त्वचा दूर श्वेदन यंत्र का काम करते हैं।

मुख्यतः निम्नलिखित चार दूर श्वेदक होते हैं-

1. रेडियोमीटर- यह विद्युत चुंबकीय ऊर्जा के कुछ भाग को मापता है।
2. ऑडियोमीटर- यह ध्वनि की तीव्रता को मापता है
3. मैग्नेटोमीटर- यह पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र में होने वाले परिवर्तनों को मापता है
4. ब्रेवीमीटर- यह पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण में होने वाले परिवर्तनों को मापता है

लंब कोणीय प्रक्षेप- यह समांतर प्रक्षेप की विशेष स्थिति है, जिसमें मानचित्र, धरातल पर लंबकोणीय प्रक्षेप होते हैं। इसका सबसे बड़ा गुण यह है कि इसमें दूरियां, कोण तथा क्षेत्र किसी लक्ष्य की अंतरी से प्रभावित नहीं होते।

केन्द्रीय प्रक्षेप- लैस द्वारा प्रक्षेपित आकृति को केन्द्रीय प्रक्षेप कहते हैं।

एक विशुद्ध उर्ध्वाक्ष समतल भू-भाग का वायव फोटो ज्यामितीय रूप से वहां के मानचित्र के समान ही होता है। किंतु जब फोटोग्राफ में झुकाव आता है या धरातलीय उच्चावच में विषमताएं होती हैं तो वायव फोटो की ज्यामिती संबंधित क्षेत्र के मानचित्र से भिन्न हो जाती है।



आर्थोफोटो— उर्ध्वाधर वायव फोटो की मापनी केवल क्षमतल भू-भाग के लिए ही शुद्ध होती है। अतः वायव फोटो से मानचित्र बनाने के पूर्व उनके संदर्भ दृश्य में बदलाव करना जरूरी है। इस तरह के रूपांतरित चित्रों को आर्थोफोटो कहते हैं।

### वायव फोटो की मापनी

मानचित्रों की तरह वायव फोटो की मापनी होती है। इसे वायव फोटो पर दो बिन्दुओं के बीच की दूरी तथा उन्हीं के दो बिन्दुओं के बीच क्षमतल पर दूरी के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है। वायव फोटो की मापनी के लिए निम्नलिखित तीन विधियों का उपयोग किया जाता है—

1. फोटो तथा क्षमतलीय दूरी के बीच संबंध स्थापित करना— यदि उर्ध्वाधर फोटो पर दो बिन्दुओं के बीच तथा क्षमतल पर उन्हीं दो बिन्दुओं के बीच की दूरी ज्ञात हो तो इस फोटो की मापनी की गणना आसानी से की जा सकती है। इसके लिए निम्न सूत्र का प्रयोग किया जाता है। मापनी =  $D_p/D_g$  जहां  $D_p$  वायव फोटो पर दूरी तथा वह उन्हीं बिन्दुओं के बीच क्षमतल पर दूरी।
2. फोटो दूरी तथा मानचित्र दूरी में संबंध स्थापित करना— यदि उर्ध्वाधर फोटो पर दो बिन्दुओं के मध्य दूरी तथा वायव फोटो पर उन्हीं दो बिन्दुओं के मध्य की दूरी ज्ञात हो तो वायव फोटो की मापनी की गणना आसानी से की जा सकती है। इन दोनों के मध्य के संबंध को इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है—

(फोटो मापनी : मानचित्र मापनी) (फोटो दूरी : मानचित्र दूरी) अतएव, फोटो मापनी (sp) = फोटो दूरी ( $D_p$ ) : मानचित्र दूरी ( $D_m$ ) × मानचित्र मापनी कारक (msf)

3. फोकस दूरी ( $f$ ) एवं वायुयान की उड़ान ऊंचाई ( $H$ )ds मध्य संबंध स्थापित करना— इस विधि का प्रयोग तब किया जाता है जब वायव फोटो तथा भू-तल/मानचित्र पर दूरियों के संबंध में सूचना उपलब्ध न हो। परंतु कैमरे की फोकस दूरी तथा वायुयान की उड़ान की ऊंचाई के संबंध में जानकारी हो। यह विधि उर्ध्वाधर फोटो तथा क्षमतल भूमि के लिए अधिक उपयोगी है। वायव फोटो की मापनी की गणना की निम्न सूत्र से सहायता की जाती है।

### उपग्रह से श्वेदन

अंतरिक्ष में यंत्रों से शुशुद्धित उपग्रह छोड़कर चित्र लिए जाते हैं, जिससे दूर श्वेदन में सहायता मिलती है। अंतरिक्ष चित्रण क्रिया वायुयान से अधिक उपयोगी है। इससे निम्नलिखित गुण हैं—

1. इससे अधिक क्षेत्र का चित्र लिया जा सकता है।
2. इससे शर अवलोकन अधिक हो सकता है।
3. इससे शीघ्र तथा पुनरावृत्ति चित्रण हो सकता है।

अंतरिक्ष चित्रण क्रिया से विस्तृत क्षेत्रों की भौतिक रचना अर्थात् क्षमतल तथा जल प्रवाह की स्थिति पर एक नजर डाली जा सकती है। अंतरिक्ष चित्रण से पलभर में उतनी जानकारी प्राप्त की जा सकती है। जिनती रुद्धि-चित्रण से कई घण्टों तक प्राप्त तक नहीं हो सकती। यदि उपग्रह ध्रुवीय कक्षा में हो तो सम्पूर्ण विश्व का चित्रण किया जा सकता है। परिवर्तनशील तत्वों का अध्ययन करने के लिए पुनरावृत्ति चित्रण किया जा सकता है।

अंतरिक्ष से उपग्रह द्वारा चित्र लेकर दूर श्वेदन विधि चित्र में दर्शाई गई है। साधारण मॉडल है जिसमें रिमोट सेंसर प्लेटफॉर्म को अंतरिक्ष में दिखाया गया है। इस पर सक्रिय या निष्क्रिय श्वेदक हो सकते

है। श्वेद का सक्रिय ऋथवा निष्क्रिय होना इशमें प्रयोग की जाने वाली ऊर्जा प्राकृतिक है ऋथवा मानव उत्पादित, इश पर निर्भर कता है। इश चित्र में शौर ऊर्जा का कुछ अंश बादलों तथा भूतल से परावर्तित होकर दूररी श्वेदी प्लेटफार्म की लंबवत् ऊंचाई को समकोण द्वारा दिखाया गया है। यह प्लेटफार्म निश्चित क्षेत्र के लिए दूर श्वेदन का कार्य करता है। दूर श्वेदन क्षेत्र की बाह्य सीमा तथा प्लेटफार्म को एक रेखा द्वारा मिलाया गया है। इश रेखा का लंबवत् रेखा के मध्य के कोण को श्रायतन कोण कहते हैं। जो कोण यह रेखा भूतल पर बनाती है। उसे छत्रपदह। दहशम कहते हैं। इसे ठमजं अक्षर द्वारा व्यक्त किया जाता है। बाह्य रेखा की लम्बाई को अंतराल कहते हैं। चित्र के दाहिने भाग में विकिरण का प्रारूप दिखाया गया है।

### भूगोल में दूर श्वेदन का प्रयोग

दूर श्वेदन विज्ञान की विभिन्न शाखाओं से संबंधित है। इशसे कुछ ही क्षणों में वह जानकारी मिल जाती है जो परंपरागत विधियों से कई दिनों में मिलती है। शत्र शर्वेक्षण से तो सूचना हासिल करने में कई माह भी लग सकते हैं। दूर श्वेदन ने हमें पृथ्वी के किसी भाग के बारे में तुरंत सूचना हासिल करने की क्षमता प्रदान की है। इशकी एक ही इमेजरी से हमें कृषि, पारिस्थितिकी, अघिवाश तथा पर्यावरण से जुडी कई अन्न्य विषयों की जानकारी मिलती है। इशसे बहुत से विषयों को अश्रुतपूर्व लाभ पहुँचा है। इशमें जलवायु, विज्ञान, भू-गर्भ विज्ञान, मृदा विज्ञान, जल विज्ञान, जीव विज्ञान, पर्यावरण विज्ञान आदि शामिल हैं, परंतु भूगोल में दूर श्वेदन का विशेष स्थान है, क्योंकि भूगोल की विषय वस्तु में इन सभी विज्ञानों का सामंजस्य है। पहले भूगोल का केवल विवरणात्मक पक्ष ही माना जाता था, परंतु बीशवी शदी में इशमें विश्लेषण का महत्व बढ़ा और यह एक विश्लेषणात्मक विषय बन गया। पिछले कुछ वर्षों में मात्रात्मक भूगोल का प्रचलन ज्यादा हुआ, जिस कारण दूर श्वेदन भौगोलिक अध्ययन का अश्रिन्न अंग बन गया। एस्टीट, जेनशन तथा सिमोनेट्ट के अनुशास, “भूगोल में श्वेदन एक शत्यता है जिसका समय आ गया है। यह सूचना देने तथा विश्लेषण करने का इतना शशक्त उपकरण है, जिसकी अनदेखी नहीं की जा सकती। जब इसे अंकीय मानचित्रावली के साथ जोडा जाए तो दोनों मिलकर शाघाशन प्रौद्योगिकी से कहीं आगे निकल जाते हैं। हम यह भविष्यवाणी करते हैं कि हमारे बांध, आंकडों के विश्लेषण की विधियों, मॉडलों तथा प्रतिमानों को परिवर्तित कर देगा-

### भारत में दूर श्वेदन का उपयोग

भारत में दूर श्वेदन के शफल परीक्षण से इशका महत्व बढ़ गया है। देश के बहुत से संगठनों ने दूर श्वेदन प्रयोग करके अश्रुतपूर्व कामयाबियां हासिल की। महत्वपूर्ण संगठनों में कृषि, मृदा भूमि उपयोग, जल संशाधन, महाशागरीय संशाधन, वनस्पति, भूगर्भ विज्ञान आदि क्षेत्रों में इशका खूब इशतेमाल किया है। इन क्षेत्रों में दूर श्वेदन का उपयोग एक विशेष कार्यक्रम के तत्वावधान में किया जाता है। इसे Remote Sensing Application Missions (RS AM) कहते हैं। इश कार्यक्रम के अनेक पहलू हैं-