Prerna Girls PG College, Sahawa

Session - 2026-27

M.A. GEOGRAPHY

SEMESTER - II

GEOGRAPHY PRACTICAL FILE

★ FILE 1 ★



Empowering Women Through Education

Knowledge Determines Future

Explore • Learn • Excel

Name : .....

Roll No. : .....

Class : .....

Session : .....

Subject : Geography Practicals

ASHOKA
Date
Page

मानचित्र प्रक्षेप (Map Projection)

गोलाकार पृथ्वी अथवा किसी बड़े भू-भाग का समतल सतह पर मानचित्र बनाने के लिए प्रकाश अथवा ज्यामितिय विधियों द्वारा निर्मित असांग - देशांतर रेखाओं के जाल या भू-चित्र 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 या कपड़े के परदे पर दिखलाना होता है। अधपि समस्त मानचित्र प्रक्षेप इस विधि से नहीं बनाये जाते परन्तु प्रक्षेप शब्द इतना प्रचलित हो गया है कि ज्यामितिय विधियों द्वारा बनाये गये रेखाजाल को भी मानचित्र प्रक्षेप की संज्ञा दी जाती है।

मानचित्र प्रक्षेप की परिभाषायें

"इरविन रेच के अनुसार " असांग वृत्तों तथा आम्रोतरों का कोई ऐसा व्यवस्थित क्रम, जिस पर मानचित्र बनाया जा सके, प्रक्षेप कहा जाता है।"

जॉन बीगॉट के अनुसार " ग्लोब की असांग व देशान्तर रेखाओं को कागज पर प्रदर्शित करने की किसी भी विधि को मानचित्र प्रक्षेप कहा जाता है।"

एफ जे मोंकहाउस के अनुसार " पृथ्वी के असांग वृत्तों तथा आम्रोतरों का जाल या रेखाजाल के रूप में समतल सतह पर प्रदर्शन मानचित्र प्रक्षेप कहलाता है।"

Scanned with ACE Scanner

जे. एफ. स्टीफर्स के अनुसार "मानचित्र प्रक्षेप ग्लोब की अक्षांश व देशान्तर रेखाओं को समतल कागज पर प्रदर्शित करने की एक विधि है।"

मानचित्र प्रक्षेप की आवश्यकता

पृथ्वी की आकृति चपटे गोलाभ या लघुक्ष गोलाभ के रूप में है। ध्रुवीय भागों के थोड़ा चपटा होने का कारण पृथ्वी का ध्रुवीय अर्द्धव्यास विषुवतीय अर्द्धव्यास से थोड़ा कम है परन्तु पृथ्वी की इतनी विशाल आकृति होने के कारण सामान्य उद्देश्यों के लिए इसको गोलाकार मान लिया जाता है जिसका यदि हमें वास्तविक चित्रण प्रदर्शित करना हो तो हमें ग्लोब की आवश्यकता पड़ती है परन्तु कुछ विशेष परिस्थिति में ग्लोब का प्रयोग अव्यवहारिक व बहुत ही कठिन होता है। अतः हमें मानचित्र प्रक्षेप की आवश्यकता महसूस होती है जिसके निम्न कारण है-

1. ग्लोब के समस्त भाग को एक दृष्टि में नहीं देखा जा सकता जबकि मानचित्र प्रक्षेप के माध्यम से संपूर्ण पृथ्वी को एक साथ देखा जा सकता है।
2. ग्लोब का आकार बड़ा होने के कारण एक स्थान से दूसरे स्थान पर लाने-ले-जाने में कठिनाई होती है जबकि मानचित्र को मोड़कर भी रखा जा सकता है तथा आसानी से एक जगह से दूसरी जगह पर स्थानान्तरित भी किया जा सकता है।
3. ग्लोब पर दो स्थानों की बीच की दूरी मापना कठिन होता है जबकि मानचित्र पर मापनी की सहायता से विश्व के किन्हीं दो स्थानों के मध्य दूरी आसानी से ज्ञात की जा सकती है।
4. पृथ्वी के किसी भी छोटे भाग को बड़ी मापनी पर दिखलाने के लिए ग्लोब के आकार को इतना बड़ा करना

करना पड़ता है कि जिसमें ग्लोब का प्रयोग ही निरर्थक हो जायेगा जबकि मानचित्र प्रक्षेप के माध्यम से किसी भी छोटे-छोटे क्षेत्र को किसी भी बड़ी मापनी पर आसानी से बनाया जा सकता है।

5. मानचित्र की तुलना में ग्लोब को बनाने में अधिक धन व्यय करना पड़ता है।

उपर्युक्त कठिनाइयों के कारण ही ग्लोब की तुलना में समतल सतह पर बने मानचित्र अधिक उपयोगी होते हैं।

Scanned with ACE Scanner

4.

मानचित्र प्रक्षेप का वर्गीकरण

मानचित्र प्रक्षेप तीन आधारों के अनुसार विभाजित किया जाता है जो कि निम्न हैं-

मानचित्र प्रक्षेप का वर्गीकरण

प्रकाश के प्रयोग के आधार पर
- संदर्श मानचित्र प्रक्षेप
- असंदर्श मानचित्र प्रक्षेप

रचना विधि के आधार पर
- शंकु प्रक्षेप
- बेलनाकार प्रक्षेप
- कट प्रक्षेप
- खमध्य प्रक्षेप

गुण के आधार पर
- यथाकृतिक मानचित्र प्रक्षेप
- समक्षेत्र मानचित्र प्रक्षेप
- शुद्ध दिगा प्रक्षेप

नेत्र स्थान की स्थिति के अनुसार
- नैमौनिक खमध्य प्रक्षेप
- त्रिविम खमध्य प्रक्षेप
- लम्बकोणीय खमध्य प्रदेश

प्रक्षेपण तल के अनुसार
- धुरीय खमध्य प्रक्षेप
- विषुवत खमध्य प्रक्षेप
- तिर्यक खमध्य प्रक्षेप

Scanned with ACE Scanner

5.

मानचित्र प्रक्षेप की आवश्यकता

1. ग्लोब के समस्त भागों को एक दृष्टि में नहीं देखा जा सकता अर्थात ग्लोब के धरातल का एक समय में आधे से भी कम भाग दिखलाई देता है।
2. बड़ा आकार होने के कारण ग्लोब को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने में कठिनाई होती है तथा कागज आदि पर बने मानचित्र की भाँति मोड़कर रखना सम्भव नहीं है।
3. ग्लोब पर दो स्थानों के बीच की दूरी मापना कठिन होता है।
4. पृथ्वी के किसी छोटे भाग को वृहत् मापनी पर दिखलाने के लिए ग्लोब के आकार में इतनी वृद्धि करनी पड़ेगी की ग्लोब का प्रयोग ही असम्भव हो जायेगा।
5. मानचित्र की तुलना में ग्लोब की रचना में अधिक धन व्यय होता है।

★ मानचित्र प्रक्षेप का संक्षिप्त इतिहास ★

मानचित्र प्रक्षेपो के सर्वप्रथम आविष्कारो का श्रेय प्राचीन यूनानी विद्वानो को दिया जाता है। ई० से कई शताब्दी पूर्व यूनानी विद्वानों को पृथ्वी की गोलाभ आकृति का अनुमान हो गया था। अतः समतल सतह पर पृथ्वी का मानचित्र बनाने के लिए प्रक्षेप की आवश्यकता अनुभव की जाने लगी। इरेटॉस्थनीज यूनानी विद्वान ने पृथ्वी की परिधि को मापा तथा तत्कालीन ज्ञात संसार का एक मानचित्र बनाया जिसमें सात अक्षांश रेखाएँ तथा सात देशान्तर रेखाएँ प्रदर्शित की गई। हिप्पार्कस ने इसमें कुछ सुधार कर 11 अक्षांश रेखाएँ खींची। इस काल से पूर्व खगोल मानचित्रो के लिए ध्रुवीय द्वारा निर्मित नॉमानिक प्रक्षेप का प्रयोग किया गया था जिसे उस काल में जन्मकुंडली कहा जाता था। मानचित्र कला की सत्यता क्लाडियस टॉलेमी के महान ग्रन्थ 'Geographiya' से सिद्ध हो जाती है। इस पुस्तक के प्रथम खण्ड में ग्लोब की रचना तथा मानचित्र प्रक्षेप बनाने की विधियों का उल्लेख है। टॉलेमी ने दो संशोधित शंक्वाकार प्रक्षेपो के वर्णन किये थे। ध्रुवीय क्षेत्रो के मानचित्रो के लिए इन्होंने त्रिविम प्रक्षेपो का प्रयोग किया था। इन्होंने उक्त्रा कुछ नवीन प्रक्षेपो की रचना विधि भी समझायी। टॉलेमी की 'Geographiya' में 27 मानचित्र थे जिन से संसार की पहली मानचित्रावली का निर्माण हुआ था।

टॉलेमी के पश्चात प० के इसाई धर्मावलम्बी देशों में धार्मिक अंधविश्वास बढ़ने लगा और इसाई धार्मिक पुस्तको में लिखी बातो को पूर्णत सत्य माना जाने लगा तथा प्राचीन यूनानी ज्ञान पर भी अज्ञान का आवरण छाने लगा, परन्तु इस काल में अरब के भूगोलवेत्ताओ ने मानचित्र कला के क्षेत्र में सराहनीय कार्य किये थे। मानचित्र कला के इतिहास का 14 वी से 17 वी शताब्दी तक के अन्त तक तथा नवीन यंत्रो के आविस्कार से मानचित्र कला के क्षेत्र में पुनः प्रगति हुई तथा नवीन प्रक्षेप बनाने के कार्य में रुचि ली जाने लगी। मार्टिन वाल्डशिमुलर ने

6.

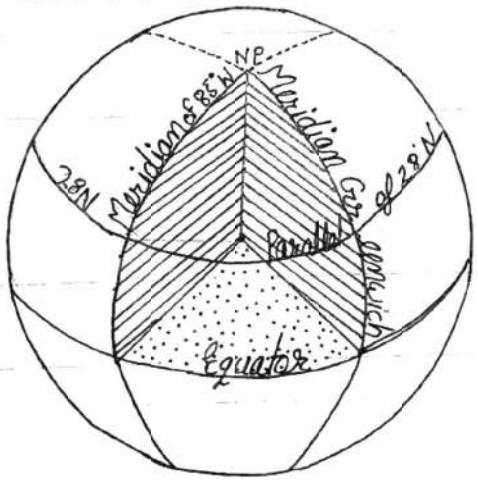
1507 में बॉन प्रक्षेप से मिलते-जुलते प्रक्षेप की रचना की गई। 1559 में गिरार्डस मर्केटर ने यथाकृतिक बेलनाकार प्रक्षेप बनाया जिसका प्रयोग विश्व के मानचित्र बनाने के लिए आज भी बहुत होता है। निकोलस सैन्सन ने 1650 में एक प्रक्षेप बनाया जिसे लगभग 50 वर्ष पश्चात जॉन फ्लम्स्टीड ने प्रयोग किया। इसके नाम पर इसे आज भी सैन्सन-फ्लम्स्टीड सिनुसॉयडल प्रक्षेप कहते है। जॉहन हेन्रीच लैम्बर्ट ने समक्षेत्र बेलनाकार, समक्षेत्र खमध्य प्रक्षेप, दो मानक अक्षांश वाला शंक्वाकार यथाकृतिक प्रक्षेप, एक मानक अक्षांश वाला समक्षेत्र बेलनाकार तथा तिर्यक यथाकृतिक व समक्षेत्र बेलनाकार प्रक्षेपो की रचना की थी।

आधुनिक काल में मानचित्र प्रक्षेप के निर्माताओ मे J.T सिमड, कार्लब्रेडन मॉलविड, रिगार्बट बॉन, फर्डीनिण्ड हैस्लर, जेम्स गॉल, J.D. का स्विनी के नाम विशेष उल्लेखनीय है।

★ मानचित्र प्रक्षेप सम्बन्धी आवश्यक तथ्य ★

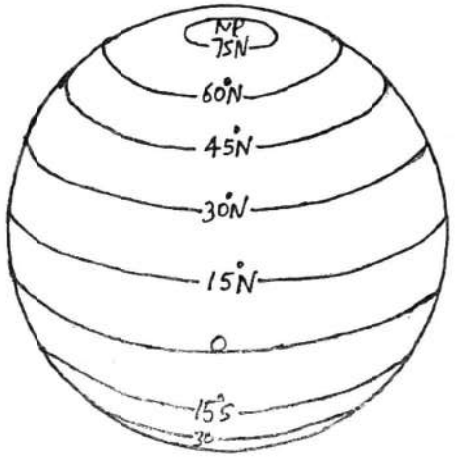
ग्लोब पर भूमध्य रेखा तथा 90° के अन्तर पर स्थित किन्ही दो देशान्तर रेखाओ से निर्मित त्रिभुज के तीनो अन्तःकोणो का योग तीन समकोणो के बराबर होता है जबकि समतल सतह पर बनाये गये त्रिभुज के अन्तः कोणो का योग 180° होता है। इसका कारण यह है कि ग्लोब पर ध्रुवो को छोड़कर शेष सभी स्थानो पर अक्षांश तथा देशान्तर रेखाए एक-दूसरे को समकोण पर काटती है। पृथ्वी के समतल सतह पर मानचित्र बनाने के लिए अक्षांश व देशांतर रेखाएँ (रेखाओ का जाल बनाया जाता है अतः प्रक्षेप की रचना विधि से पूर्व ग्लोब तथा उस पर अक्षांश, देशान्तर रेखा जाल के निम्नांकित घटको को भली प्रकार से समझ लेना आवश्यक है।

1 1 अक्षांश [Latitude]:→



ग्लोब पर किसी स्थान तथा भूमध्य रेखा के मध्य याम्योत्तर या ध्रुव वृत्त के चाप की अंशो [डिग्री] में मापी गई कोणीय दूरी उस स्थान की अंक्षांश कहलाती है। भूमध्य रेखा से किसी भी स्थान की कोणीय दूरी उस स्थान का अक्षांश कहलाती है। भूमध्य रेखा पर 1° अक्षांश की दूरी 110.569 Km तथा ध्रुवो पर 111.700 K.m. होती है।

2 अक्षांश वृत्त [Parallel of Latitude] :→



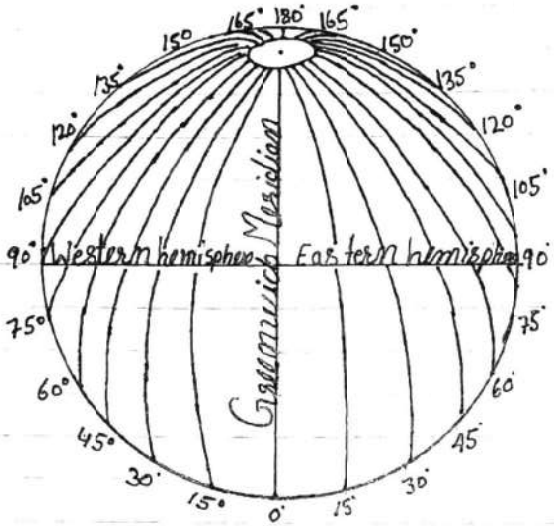
ग्लोब पर समस्त याम्योत्तर या ध्रुव वृतो के भूमध्य रेखा से समदूरस्थ बिन्दुओ को मिलाने वाली रेखाओ को अक्षांश रेखा या अक्षांश वृत कहते है। ग्लोब पर समान अक्षांश वाले बिन्दुओ को प्रकट करने वाले वृतो को अक्षांश वृत कहा जाता है। भूमध्य रेखा के उत्तर या द० में 0°-90° के मध्य किसी भी मान का अक्षांश वृत बनाया जा सकता है। अक्षांश

अक्षांश वृतो के लक्षण :→

1 समस्त अक्षांश वृत एक-दूसरे के समान्तर तथा परस्पर समान दूरी पर बने होते है।
2 ध्रुवो को छोड़कर ग्लोब के सभी स्थानो पर अक्षांश वृतो या याम्योत्तरो को समकोण पर काटते है।
3 अक्षांश वृत सदैव यथार्थ पूर्व-पश्चिम रेखाओ के रूप में होते है।
4 भूमध्य रेखा पूर्ण वृहत् [Great circle] होती है शेष सभी अक्षांश वृत लघु वृत होते है।
5 अक्षांश वृतो की K.m. में सर्वाधिक/वास्तविक लम्बाई भूमध्य रेखा से ध्रुवो की ओर कम होने लगती है।
6 ध्रुवो के अक्षांश वृत बिन्दुओ के रूप में होते है।
7 ध्रुवो के अतिरिक्त ग्लोब का प्रत्येक बिन्दु किसी न किसी अक्षांश वृत पर स्थित होता है।
8 भूमध्य रेखा जो एक अक्षांश है ध्रुवो से समान दूरी पर होती है। भूमध्य रेखा तथा उत्तरी ध्रुव के मध्य का भाग

को उत्तरी गोलार्द्ध तथा भूमध्य रेखा तथा द० ध्रुव के मध्य भाग को द० गोलार्द्ध कहते है।

2. देशान्तर [Longitude]: →



ग्लोब पर प्रमुख याम्योत्तर तथा किसी दिये गये स्थान के मध्य स्थित अक्षांश वृत्तो के छोटे चाप की अंशो (डिग्री) में मापी गयी दूरी को उस स्थान का देशान्तर कहते है। सन् 1884 में एक अन्तर्राष्ट्रीय गोष्ठी के अनुसार विश्व के लगभग सभी देशो में लंदन के समीप स्थित ग्रीनविच रॉयल प्रेक्षणशाला से होकर जाने वाले याम्योत्तर या ध्रुव वृत्त को प्रमुख याम्योत्तर मान लिया है। इस याम्योत्तर का मान 0° देशान्तर मानते हुए अन्य याम्योत्तरो की पूर्व तथा प० की ओर गणना की जाती है। देशान्तरो के मान प्रमुख याम्योत्तर के पूर्व अथवा प० की ओर 0° से 180° के मध्य होते है।

ग्रीनविच रेखा से किसी भी स्थान की कोणीय दूरी देशान्तर रेखा कहलाती है।

भूमध्य रेखा पर 1° देशान्तर की दूरी = $\frac{\text{पृथ्वी की परिधि}}{360°}$

$\Rightarrow \frac{40075}{360} = 111.32 \text{ K.m.}$

याम्योत्तर [Meridian] :⇒ ग्लोब पर समान देशान्तर वाले स्थानो को मिलाने वाली कल्पित रेखाएँ ध्रुव वृत, देशान्तर रेखाएँ या याम्योत्तर कहलाती है।

प्रत्येक याम्योत्तर एक वृहत् वृत [Great circle] होता है जिसका आधा भाग पूर्वी देशान्तर रेखा तथा शेष आधा भाग प० देशान्तर कहलाता है। इन देशान्तरो के सिरे उत्तरी व द० ध्रुवो पर मिलते है। इस प्रकार विपरित की ओर आमने सामने स्थित कोई दो देशान्तर रेखाएँ परस्पर मिल कर एक पूर्ण वृहत् बनाती है।

वृत में 360° होते है अत: 1° देशान्तर के अन्तराल पर इनकी कुल संख्या 360° होती है। इनमें से 180° देशान्तर रेखाएँ प्रमुख याम्योत्तर के पूर्व में तथा 180° देशान्तर रेखाएँ प० में होती है। पूर्व की ओर देशान्तर रेखाएं को पूर्वी देशान्तर तथा प० की ओर देशान्तर रेखाओ को प० देशान्तर कहते है। 180° पूर्वी तथा 180° प० एक ही देशान्तर रेखा होती है। प्रमुख याम्योत्तर तथा 180° पूर्वी देशान्तर के मध्यकाभाग पूर्वी गोलार्द तथा प्रमुख याम्योत्तर से 180° प० देशान्तर के मध्य का भाग प० गोलार्द कहलाता है।

देशान्तर रेखाओ की विशेषताएँ [लक्षण] :⇒

1. सभी देशान्तर रेखाएँ यथार्थ उत्तर-द० दिशा में होती है तथा इनकी लम्बाई समान होती है।
2. भूमध्य रेखा पर दो देशान्तर रेखाओ के बीच की दूरी सबसे अधिक होती है जो ध्रुवो पर घटकर शून्य हो जाती है।
3. ग्लोब पर अनेक देशान्तर रेखाएँ खीची जा सकती है किन्तु सरलता के लिए ऐसी संख्या जो अन्तराल पर देशान्तर रेखाएँ खिचे है जो 180° को पूरा-पूरा विभाजित कर दे।
4. देशान्तर रेखा द्वारा किसी स्थान की प्रमुख याम्योत्तर से पूर्व अथवा प० मे स्थिति का बोध होता है।
5. ध्रुवो को छोडकर ग्लोब पर स्थित प्रत्येक बिन्दू की कोई न कोई देशान्तर रेखा अवश्य होती है।

भू-ग्रिड [The Earth grid] :⇒

अक्षांश वृतो तथा याम्योत्तरो का जाल को भू-ग्रिड कहते है। इस ग्रिड की सहायता से धरातल पर किसी स्थान की दिशा तथा अवस्थिति निर्धारित की जाती है।

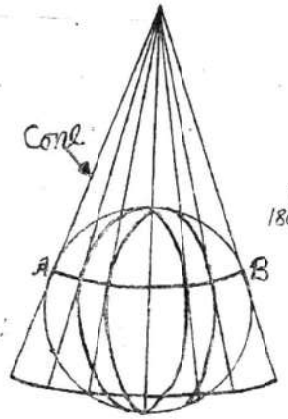
प्रक्षेप की संज्ञा दी जाती है। इन प्रक्षेपो को ज्यामितिय प्रक्षेप भी कहते है।

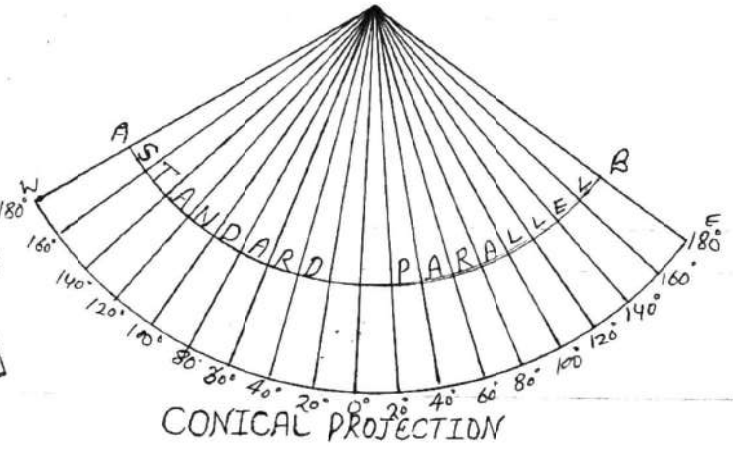
असंदर्श मानचित्र प्रक्षेप :⇒

संदर्श मानचित्र प्रक्षेपों में गणितीय विधियाँ के द्वारा आवश्यक संशोधन करने, बनाये गये मानचित्र प्रक्षेप असंदर्श मानचित्र प्रक्षेप कहे जाते है। इन प्रक्षेपो की रचना में संशोधन की विधि तथा सीमा मानचित्र प्रक्षेप बनाने के उद्देश्य पर निर्भर करती है चूकी असंदर्श मानचित्र प्रक्षेपों को आवश्यकतानुसार यथाकृतिक समक्षेत्र अथवा शुद्ध दिशा प्रदर्शित करने वाला बनाया जा सकता है अत ये प्रक्षेप संदर्श मानचित्र प्रक्षेपो की अपेक्षा अधिक महत्वपूर्ण एवम् उपयोगी होते है।

II रचना विधि के अनुसार प्रक्षेपो का वर्गीकरण –

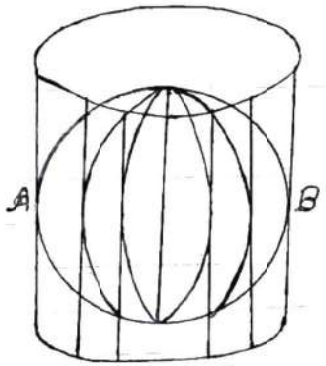
१ शंकु प्रक्षेप –



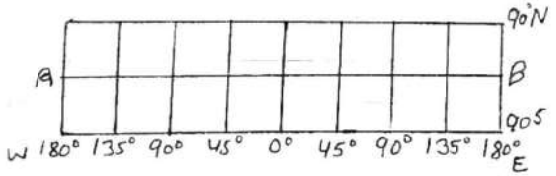


CONICAL PROJECTION

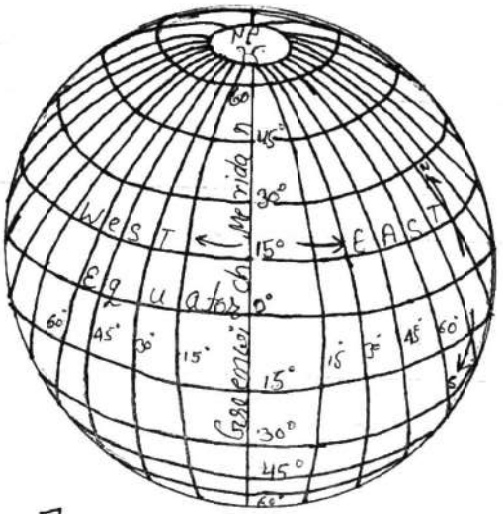
२ बेलनाकार प्रक्षेप



CYLINDER



CYLINDRICAL PROJECTION



गोर तथा कटिबन्ध [Gore and Zone] :⇒

ग्लोब पर दो संलग्न देशान्तर रेखाओं के बीच स्थित भाग को गोर कहते है जबकि किन्ही दो संलग्न वृतो के बीच का क्षेत्र कटिबन्ध कहलाता है।

★ मानचित्र प्रक्षेपो का वर्गीकरण ★

मानचित्र प्रक्षेपों को तीन आधारो के अनुसार विभाजित किया जाता है -

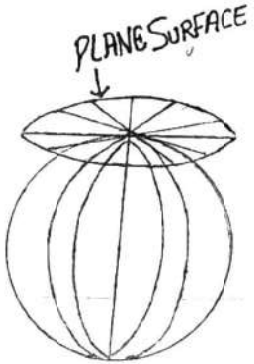
1. प्रकाश के प्रयोग के अनुसार।
2. रचनाविधि के अनुसार।
3. गुण के अनुसार।

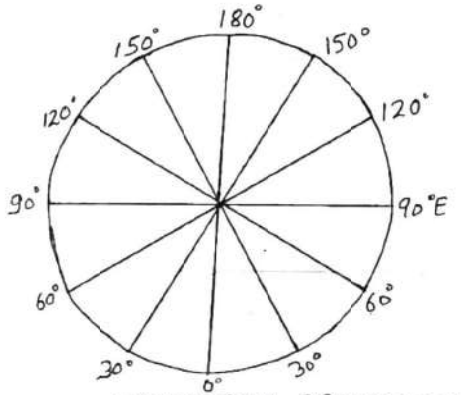
I. प्रकाश के प्रयोग के अनुसार प्रक्षेपों का वर्गीकरण -

1. संदर्श मानचित्र प्रक्षेप :⇒

प्रकाश की सहायता से बनाये गये मानचित्र प्रक्षेपो को संदर्भ प्रक्षेप कहते है। इन प्रक्षेपो की रचना में अक्षांश वृतो तथा याम्योत्तरो के जाल पर किसी निश्चित बिन्दु से प्रकाश डालकर उसकी छाया के किसी समतल सतह पर स्थानान्तरित करते है। इसके पश्चात पेन्सिल अथवा फोटोग्राफ के द्वारा अक्षांश वृतो तथा याम्योत्तर की इन छायाओ का स्थायी चित्र बना लिया जाता है और इसे

3 <u>खमध्य प्रक्षेप</u> :⇒



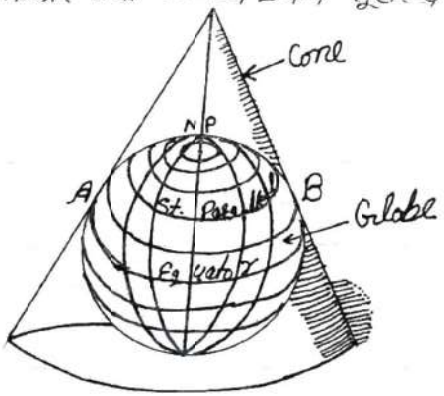


ZENITHAL PROJECTION

4 <u>रूढ़ प्रक्षेप</u> :⇒

इन प्रक्षेपों में खमध्य प्रक्षेप का जाल किसी समतल सतह पर भू- ग्रिड का प्रक्षेपण करके बनाया जाता है। शंकु तथा बेलनाकार प्रक्षेपों के जाल क्रमशः कागज के शंकु तथा बेलन पर प्रक्षेपित किये जाते है। कागज का शंकु तथा बेलना ऐसी विकासनीय ज्यामितिय आकृतियाँ है जिन्हें प्रक्षेपण के पश्चात उर्ध्वाधर दिशा में सीधा काटकर समतल सतह के रूप में फैलाया जा सकता है। बेलनाकार तथा खमध्य प्रक्षेप मूलरूप में शंकु प्रक्षेप के ही विशिष्ट रूप है।

A. <u>शंकु प्रक्षेप</u> : ⇒



शंकु प्रक्षेप पर ग्लोब की अंकित भू-ग्रिड को कागज के शंकु पर स्थानान्तरित करने एवम् स्थानान्तरण के पश्चात शंकु के कागज को समतल फैलाने के सिद्धान्त पर आधारित होते है। इन प्रक्षेपो की रचना मे यह मान लिया जाता है कि कागज का शंकु ग्लोब को किसी चुने गए अक्षांश वृत पर [विभुवत रेखा ध्रुव को छोड़कर] स्पर्श करता है तथा शंकु का शीर्ष ध्रुव के ठीक ऊपर की ओर, पृथ्वी के बढ़ाये गये ध्रुवीय अक्ष के किसी बिन्दु पर स्थित होता है। अर्थात पृथ्वी का केन्द्र ध्रुव तथा शंकु का शीर्ष तीनो एक सरल रेखा मे होते है। जिस अक्षांश वृत पर कागज का शंकु ग्लोब को स्पर्श करता है उसे मानक अक्षांश [Standard parallel] कहते है। इस प्रक्षेप मे मानक अक्षांश की आकृति वृत के चाप के समान होती है तथा देशान्तर रेखाएँ ध्रुव से समान अंतराल से विकरित सरल रेखाएँ होती है। जो मानक अंक्षाश को समान चापो मे विभाजित करती है। अन्य अक्षांश वृत संकेन्द्रीय वृतो के चाप होते है। मानक अक्षांश पर मापनी शुद्ध होती है।

शंकु प्रक्षेप दो प्रकार के होते है ① सरल शांकव प्रक्षेप → जिसमेंएकमानक अक्षांश होता है। ② संशोधित शांकव प्रक्षेप → जिसमे मानक अक्षांशो की संख्या एक से अधिक होती है जैसे - बॉन प्रक्षेप, भुजशंकु प्रक्षेप, अन्तर्राष्ट्रीय प्रक्षेप।

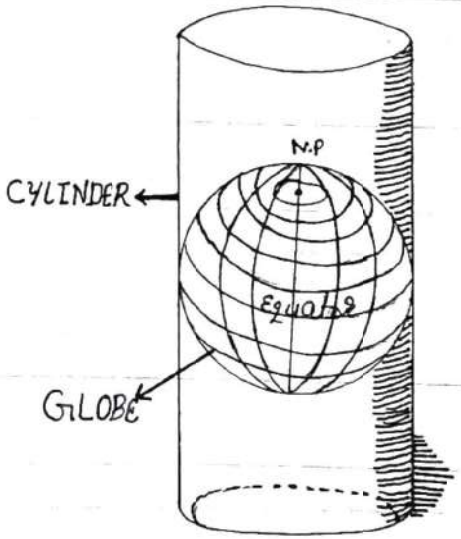
शंकु प्रक्षेप पर एक बार मे पृथ्वी के एक ही गोलार्द्ध का मानचित्र बनाया जा सकता है। शीतोष्ण कटी क्षेत्रो के मानचित्र बनाने के लिए ये प्रक्षेप विशेष रूप से उपयोगी है।

2 बेलनाकार प्रक्षेप :⇒

कागज के खोखले बेलन की बाहरी सतह पर भू-ग्रिड प्रक्षेपित करने के पश्चात बेलन के कागज को सपाट फैलाने से प्राप्त अक्षांश व देशान्तर रेखा जाल को बेलनाकार प्रक्षेप कहते है। सामान्य दशा मे यह बेलन ग्लोब को भूमध्य रेखा पर स्पर्श करता है तथा इसका अक्ष पृथ्वी के ध्रुवीय अक्ष पर स्थित होता है किन्तु अनुप्रस्थ दशा मे बेलन दो देशान्तर रेखाओ से निर्मित किसी भी वृहत वृत को स्पर्श कर सकता है। सामान्य दशा वाले बेलनाकार प्रक्षेपो मे निम्नलिखित लक्षण होते है-

1 समस्त अक्षांश वृत समान ल० वाले सरल व सामान्तर रेखाओ के रूप मे होते है अतः भूमध्य रेखा को छोड़कर समस्त अक्षांश वृतो पर मापनी अशुद्ध होती है।

2 सभी देशान्तर रेखाएँ समान ल० वाली सरल व समानान्तर रेखाएँ होती है।



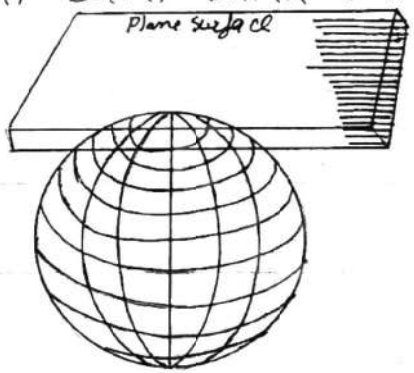
तथा इनके बीच की दूरी समान होती है।

3. प्रत्येक देशान्तर रेखा अक्षांश वृत्तों को समकोण पर काटती है जिसके फलस्वरूप बेलनाकार प्रक्षेप की आकृति आयताकार होती है।

4. अक्षांश वृत्तों के बीच की दूरी प्रक्षेप बनाने के उद्देश्य के अनुसार निश्चित की जाती है।

भूमध्य रेखा पर मापनी शुद्ध होने के कारण विषुवत रेखीय प्रदेशों के मानचित्र बनाने के लिए ये प्रक्षेप विशेष उपयोगी होते हैं। इसके अलावा संसार का शुद्ध दिशा व शुद्ध आकृति बनाने के लिए मर्केटर प्रक्षेप बहुत उपयोगी है।

3. खमध्य प्रक्षेप :⇒



अक्षांश देशान्तर रेखा

ग्लोब को किसी बिन्दु पर स्पर्श करती हुई मानी गई समतल सतह पर प्रक्षेपित जाल खमध्य प्रक्षेप कहलाता है। खमध्य प्रक्षेप के उस बिन्दु को जहाँ प्रक्षेपण तल ग्लोब को स्पर्श करता है प्रक्षेप केन्द्र कहा जाता है। जिस बिन्दु पर प्रकाश की कल्पना की जाती है उसे नेत्र स्थान या उत्पति बिन्दु कहते है। प्रक्षेप का तालु भूमध्य रेखा पर ग्लोब को स्पर्श करता है इसी प्रकार नेत्र स्थान ग्लोब के केन्द्र अथवा ग्लोब के बाहर हो सकता है परन्तु प्रत्येक दशा में प्रक्षेप केन्द्र, ग्लोब का केन्द्र व नेत्र स्थान तीनो एक सरल रेखा में होते है तथा प्रक्षेपण पर इस तल रेखा पर समकोण बनाता हुआ ग्लोब को स्पर्श करता है।

नेत्र स्थान तथा प्रक्षेपण तल की विभिन्न-2 स्थितियो के अनुसार खमध्य प्रक्षेपो को निम्न-लिखित उपवर्गो मे विभाजित किया जाता है -

वेलनाकार प्रक्षेप

मानचित्र के संशोधनों के लिए भी बाहरी सतह पर भू-गोल प्रक्षेपित करने के पश्चात् वेलन के मानचित्र को खोल देने से प्राप्त समांतर देशांतर रेखाओं के देखभाल को ही वेलनाकार प्रक्षेप के नाम से पुकारा जाता है। सामान्य दशा में मानचित्र का वेलन मुख्य रेखा को स्पर्श करता है तथा इसका अक्ष पृथ्वी के अक्ष के समांतर होता है। वेलनाकार प्रक्षेपों की निम्न विशेषताएँ होती हैं -

(i) सब प्रक्षेप में सभी अक्षांश वृत्त सरल तथा समांतर रेखाओं के रूप में होते हैं।
(ii) मुख्य रेखा की जितनी लम्बाई होती है, ध्रुवों की भी उतनी ही लम्बाई होती है।
(iii) देशान्तर रेखाएँ समान अन्तराल पर सरल व समान्तर रेखाएँ होती हैं जिनके मध्य दूरियाँ मुख्य रेखा से ध्रुवों तक एक समान होती हैं।
(iv) सभी देशांतर रेखाएँ अक्षांश रेखाओं को समकोण पर काटती हैं।
(v) मुख्य रेखा पर मापनी शुद्ध होती है तथा जैसे-2 ध्रुवों की ओर जाते हैं मापनी में अशुद्धि बढ़ती जाती है।

3 खमध्य प्रक्षेप

गोल को किसी बिन्दु पर स्पर्श करती हुई मानी गई किसी समतल सतह पर प्रक्षेपित प्रक्षांश दैगांतर रेखाओं खमध्य प्रक्षेप कहलाता है। खमध्य प्रक्षेप के उस बिन्दु को जहाँ पर प्रक्षेपण तल गोल को स्पर्श करता है, प्रक्षेपण केन्द्र कहा जाता है तथा जिस स्थान से प्रकाश पड़ने की कल्पना की जाती है, उसे नेत्र स्थान या उत्पत्ति बिन्दु कहते हैं। प्रकाश का तल ध्रुव, भूमध्य रेखा तथा उन दोनों के मध्य किसी बिन्दु को स्पर्श करता है।

नेत्र स्थान तथा प्रक्षेपण तल दोनों भिन्न-2 होने के कारण खमध्य प्रक्षेप को निम्न उपवर्गों में विभाजित किया जाता है-

नेत्र स्थान की स्थिति के अनुसार

(i) गॉमोनिक प्रक्षेप
(ii) त्रिविम प्रक्षेप
(iii) लम्बकोणीय प्रक्षेप

प्रक्षेपण तल की स्थिति के अनुसार

(i) ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप
(ii) निरक्ष खमध्य प्रक्षेप
(iii) विषुवतीय खमध्य प्रक्षेप

4 कट प्रक्षेप

किसी निश्चित उद्देश्य की पूर्ति हेतु स्वेच्छानुसार छाँटे गये सिद्धान्त पर निर्मित प्रक्षेप को कट प्रक्षेप की संज्ञा दी जाती है।

शंकु प्रक्षेप

शंकु प्रक्षेप ग्लोब पर अंकित भू-ग्रिड को कागज के शंकु पर स्थानान्तरित करने व स्थानान्तरण में पश्चात शंकु के कागज को समतल फैलाने के सिद्धान्त पर आधारित होते हैं। ये प्रक्षेप बनाते समय यह मान लिया जाता है कि कागज के शंकु का एक बड़ा हिस्सा किसी चुने गये असांश वृत्त पर स्पर्श करता है और उस असांश वृत्त को ही मानक असांश मानते हुए शंकुवाकार प्रक्षेपों की रचना की जाती है। असांश पर मापनी क्रमेगा शुद्ध होती है।

रचना विधि के अनुसार शंकु प्रक्षेप को निम्न भागों में विभाजित किया जा सकता है -

1. एक मानक असांश वाला साधारण शंकु प्रक्षेप
2. दो मानक असांश वाला शंकु प्रक्षेप
3. बोन प्रक्षेप
4. षट्शंकुक प्रक्षेप
5. अंतर्पिट्रीप प्रक्षेप

एक मानक असांश वाला साधारण शंकु प्रक्षेप

इस प्रक्षेप में कागज का शंकु ग्लोब को किसी एक असांश वृत्त पर स्पर्श करता है। भूमध्य रेखा तथा ध्रुव को छोड़कर आवश्यकतानुसार किसी भी असांश वृत्त को मानक असांश मानकर इस प्रक्षेप की रचना की जा सकती है। अन्य सभी शंकु प्रक्षेपों की तुलना में इस प्रक्षेप की रचना विधि अत्यन्त सरल है।

Scanned with ACE Scanner

जाता है। इसके अतिरिक्त इस प्रक्षेप पर सेचे प्रदेशों के भी मानचित्र बनाये जाते हैं जिनका असांशीय विस्तार कम होता है।

प्रश्न — निम्न विवरण के आधार पर एक मानक असांश वाला सामान्य शांकु प्रक्षेप बनाइये।

मापनी – 1 : 115000000
मानक असांश – 45° उत्तर
विस्तार – 0°-75° उत्तरी असांश
70° पश्चिमी देशांतर से 75° पूर्वी देशांतर तक
अंतराल – 15°

हल — दी गई मापनी के अनुसार पृथ्वी के वास्तविक गोले का अर्धव्यास (R) = $\frac{\text{पृथ्वी का वास्तविक अर्धव्यास}}{\text{दी गई मापनी का हर}}$

$$R = \frac{635000000}{115000000}$$

$$= 5.52 \text{ cm}$$

Scanned with ACE Scanner

$$\frac{PC}{OC} = \frac{\text{लम्ब}}{\text{आधार}} = \tan\theta$$

$$\frac{PC}{OC} = \tan\theta$$

$PC = R\tan\theta \quad (\because OC = R)$

$PC = 5.52 \times \tan 45°$

$= 5.52 \times 1$

$PC = \boxed{5.52\text{ cm}}$

दो संलग्न रेखांतर रेखाओं के बीच की छुरी मापने संबंधी सूत्र $= 2\pi R \times \cos\theta \times \frac{\text{अंतर्वाल}}{360}$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times 5.52 \times \frac{15}{360}$

$= \boxed{1.02\text{ cm}}$

वैकल्पिक मध्यान्ह रेखा से अन्य अक्षांश वृत्तों के बीच चाप की छुरी $= 2\pi R \times \frac{\text{अंतर्वाल}}{360}$

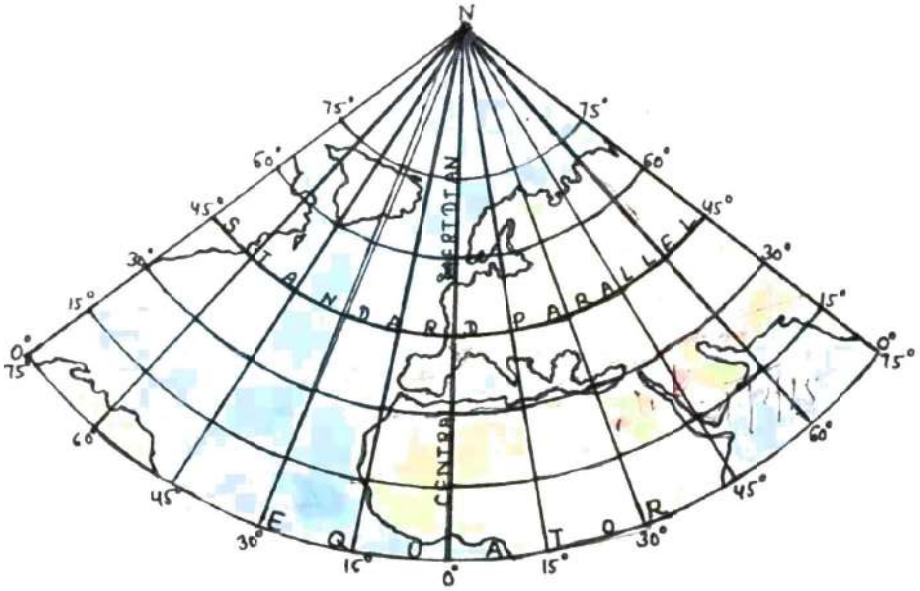
$= 2 \times \frac{22}{7} \times 5.52 \times \frac{15}{360}$

$= \boxed{1.44\text{ cm}}$

Scanned with ACE Scanner

20. One Standard Conical Projection

R.F. 1:115000000



W E

Scanned with ACE Scanner

21.

प्रश्न 10° उत्तरी असांश से 80° उत्तरी असांश तथा 70° पश्चिमी देशान्तर से 70° पूर्वी देशान्तर के मध्य स्थित क्षेत्र का 10° अंतराल तथा 1 : 113000000 मापनी पर मानचित्र बनाने के लिए दो मानक समांश वाले शंकु प्रक्षेप की रचना कीजिए। प्रक्षेप में 40° तथा 60° उत्तरी असांश वृत्तों को मानक असांश मानिये।

हल

दी गई मापनी के अनुसार पृथ्वी के खपुरुत गोले का अर्धव्यास (R) = $\frac{\text{पृथ्वी का वास्तविक अर्धव्यास}}{\text{दी गई मापनी का हर}}$

$$R = \frac{6350000000}{113000000}$$

$$R = \boxed{5.61 \text{ cm}}$$

केन्द्रीय मध्याह्न रेखा पर दो असांश वृत्तों के बीच की दूरी = $2\pi R \times \frac{\text{अंतराल}}{360}$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 5.61 \times \frac{10}{360}$$

$$= \boxed{0.97 \text{ cm}}$$

60° असांश वृत्त पर दो सलग्न देशान्तर रेखाओं के बीच की दूरी = $2\pi R \times \cos\theta \times \frac{\text{अंतराल}}{360}$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{1}{2} \times \frac{10}{360}$$

Scanned with ACE Scanner

22.

$= \boxed{0.1185 \text{ cm}}$

40° कोसांश वृत्त पर दो संलग्न डिग्रीवार रेखाओं के बीच की दूरी $2\pi R \times \cos 40° \times \frac{\text{अंतराल}}{360}$

$= 2\pi R \times \cos 40° \times \frac{10}{360}$

$= 0.971 \times 0.766$

$= \boxed{0.74 \text{ cm}}$

मानक कोसांश वृत्तों की भानु के शीर्ष से दूरी

$PD : DF :: CD : EF$

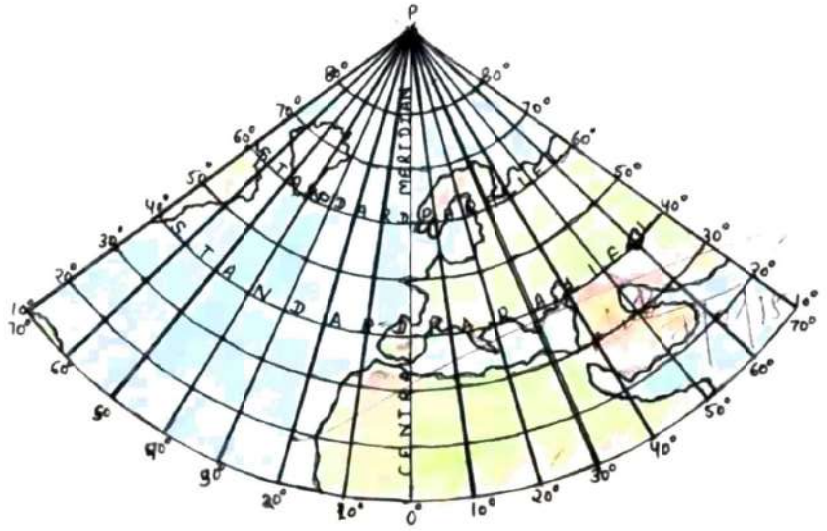
$\frac{PD}{DF} = \frac{CD}{EF}$

$PD \times EF = CD \times DF$

$= CD \times (PF - CD) \quad \therefore DF = PF - PD$

23. Two Standard Conical Projection

R.F. 1:113000000



24.

प्रश्न निम्नलिखित विवरणों की सहायता से बोन प्रक्षेप का रेखाजाल खींचिये।

मापनी - 1 : 1170000000
अंतराल - 15°
मानक असांश - 45°
असांशीय विस्तार - 15° उत्तर से 90° उत्तर असांश
देशान्तरीय विस्तार - 105° पूर्व से 105° पश्चिमी देशांतर

हल

दी गई मापनी के आधार पर पृथ्वी के लघुकृत गोले का अर्द्धव्यास = $\frac{\text{पृथ्वी का वास्तविक अर्द्धव्यास}}{\text{दी गई मापनी का हर}}$

$$R = \frac{635000000}{1170000000} = \boxed{5.42 \text{ cm}}$$

शंकु के शीर्ष से मानक असांश वृत की दूरी

$$\frac{PC}{OC} = \frac{\text{लम्ब}}{\text{आधार}} = \tan\theta$$

$$PC = OC \tan\theta$$
$$PC = R \tan 45^\circ$$
$$PC = 5.42 \times 1$$

ASHOKA
Date:
Page No. 53 B

PC = 5.42 cm

केन्द्रीय मध्याह्न रेखा पर असांश वृतों के बीच की दूरी = $2\pi R \times \frac{\text{अंतराल}}{360}$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times 5.42 \times \frac{15}{360}$

$= 1.41$ cm

15° अंतराल पर असांश वृतों पर देशांतर रेखाओं के बीच की दूरी

15° असांश वृत पर दो देशांतर रेखाओं के बीच की दूरी = $2\pi R \times \cos\theta \times \frac{\text{अंतराल}}{360}$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times 542 \times 0.965 \times \frac{15}{360}$

$= 1.36$ cm

30° असांश वृत पर दो देशांतर रेखाओं के बीच की दूरी = $2 \times \frac{22}{7} \times 5.42 \times 0.866 \times \frac{15}{360}$

$= 1.22$ cm

ASHOKA
Date
Page No. 54

45° असांश वृत पर दो देशांतर रेखाओं के मध्य की दूरी $= 2 \times \frac{22}{7} \times 5.42 \times 0.7071 \times \frac{15}{360}$

$= \boxed{0.99\,cm}$

60° असांश वृत पर दो देशांतर रेखाओं के मध्य की दूरी $= 2 \times \frac{22}{7} \times 5.42 \times \frac{1}{2} \times \frac{15}{360}$

$= \boxed{0.715\,cm}$

75° असांश वृत पर दो देशांतर रेखाओं के मध्य की दूरी $= 2 \times \frac{22}{7} \times 5.42 \times 0.2588 \times \frac{15}{360}$

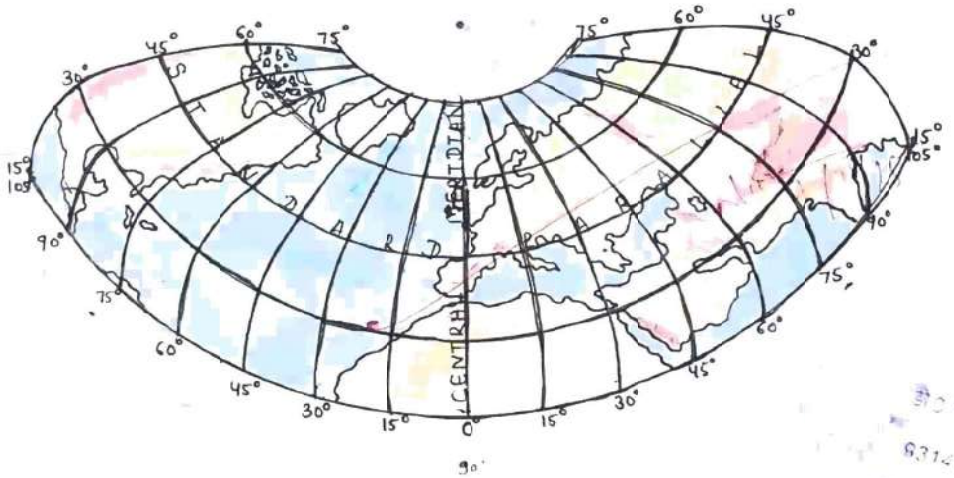
$= \boxed{0.36\,cm}$

90° असांश वृत पर दो देशांतर रेखाओं के मध्य की दूरी $= 2 \times \frac{22}{7} \times 5.42 \times \frac{15}{360}$

$= \boxed{0\,cm}$

27. Bonne's Projection

R.F. 1 : 117000000



ASHOKA

बेलनाकार प्रक्षेप (Cylindrical Projection)

कागज के खोखले बेलन की बाहरी सतह पर भू-ग्रिड प्रक्षेपित करने के पश्चात बेलन को सपाट फैलाने से प्राप्त अक्षांश-देशांतर रेखाओं का रेखाजाल ही बेलनाकार प्रक्षेप के नाम से पुकारा जाता है। सामान्य दशा में कागज का बेलन भूमध्यरेखा को स्पर्श करता है तथा उसका अक्ष पृथ्वी के अक्ष के समांतर होता है। बेलनाकार प्रक्षेपों की निम्न विशेषताएँ होती हैं-

इस प्रक्षेप में सभी अक्षांश वृत सरल तथा समान्तर रेखाओं के रूप में होते हैं।
1. भूमध्यरेखा की जितनी लंबाई होती है। ध्रुवों की भी उतनी ही लंबाई होती है।
2. देशांतर रेखायें समान लंबाई वाली सरल व समान्तर रेखायें होती हैं जिनके मध्य दूरियाँ भूमध्यरेखा से
3. पैमाना हर जगह समान होती हैं,
सभी देशांतर रेखायें अक्षांश रेखाओं को समकोण पर काटती हैं।
4. भूमध्य रेखा पर मापनी शुद्ध होती है तथा वैसे-वैसे ध्रुवों की ओर जाते हैं। मापनी में अत्यधिक
5. विकृति आ जाती है।

बेलनाकार प्रक्षेप निम्न प्रकार के हैं-

1. सामान्य बेलनाकार प्रक्षेप
2. समदूरस्थ बेलनाकार प्रक्षेप
3. समक्षेत्र बेलनाकार प्रक्षेप
4. मर्केटर प्रक्षेप
5.

Scanned with ACE Scanner

समदूरस्थ बेलनाकार प्रक्षेप
(Cylindrical Equidistant Projection)

उस प्रक्षेप में असांग वृत व देशान्तर रेखायें परस्पर समान दूरी के अंतर पर बनाई जाती हैं। अत इसे समदूरस्थ बेलनाकार प्रक्षेप या प्लेट कैरी (Plate Carre) के नाम से जाना जाता है। इसकी रचना विधि अत्यन्त सरल है।

पहचान

असांग वृत व देशान्तर रेखायें एक समान दूरी पर बने होने के कारण यह प्रक्षेप वर्गों के द्वारा निर्मित एक रेखाजाल के समान होता है।

2. प्रत्येक असांग वृत की लंबाई भूमध्यरेखा के बराबर होती है। समस्त असांग वृत सरल व समान्तर रेखाओं की तरह होते हैं।
3. देशान्तर रेखायें सरल रेखाओं के रूप में असांग वृत्तों को समकोण पर काटती हैं।
4. प्रक्षेप में प्रत्येक देशांतर रेखा की लम्बाई भूमध्यरेखा की आधी होती है।

विशेषतायें

1. प्रक्षेप में समस्त असांग वृत भूमध्यरेखा से सही दूरी पर बने होते हैं। अत प्रत्येक देशांतर पर मापनी शुद्ध होती है।
2. भूमध्य रेखा पर मापनी शुद्ध होती है।
3. भूमध्य रेखा को छोड़कर समस्त असांग वृत अपनी वास्तविक लंबाई से बड़े होते हैं। अत उन पर मापनी अशुद्ध होती है।

Scanned with ACE Scanner

५. इस प्रक्षेप में धुवों को भूमध्य रेखा के बराबर लंबी रेखाओं द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

उपयोग

यह प्रक्षेप न तो क्षेत्रफल में और न ही समसेत। प्रक्षेप में भूमध्य रेखा के समीप आकृति व क्षेत्रफल कुछ सही प्रदर्शित हो जाते हैं। अतः भूमध्य रेखीय क्षेत्रों के मानचित्र बनाने के लिए इसका सीमित उपयोग किया जाता है। उच्च अक्षांशीय क्षेत्रों के लिए ये मानचित्र प्रक्षेप उपयोगी नहीं हैं।

प्रश्न 1: 200000000 मापनी व 15° अंतराल पर संसार का मानचित्र बनाने के लिए एक वैसनाकार समदूरस्थ प्रक्षेप की रचना कीजिए।

हल दी गई मापनी के अनुसार पृथ्वी के वृहत गोले का अर्द्धव्यास = $\frac{\text{पृथ्वी का वास्तविक अर्द्धव्यास}}{\text{दी गई मापनी का हर}}$

$= \frac{635000000}{200000000}$

$= 3.17$ cm

भूमध्य रेखा की लंबाई $= 2\pi R$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times 3.17$

$= 19.92$ cm

दो संलग्न अक्षांश व देशान्तर रेखाओं के बीच की दूरी $= 2\pi R \times \frac{\text{अंतराल}}{360}$

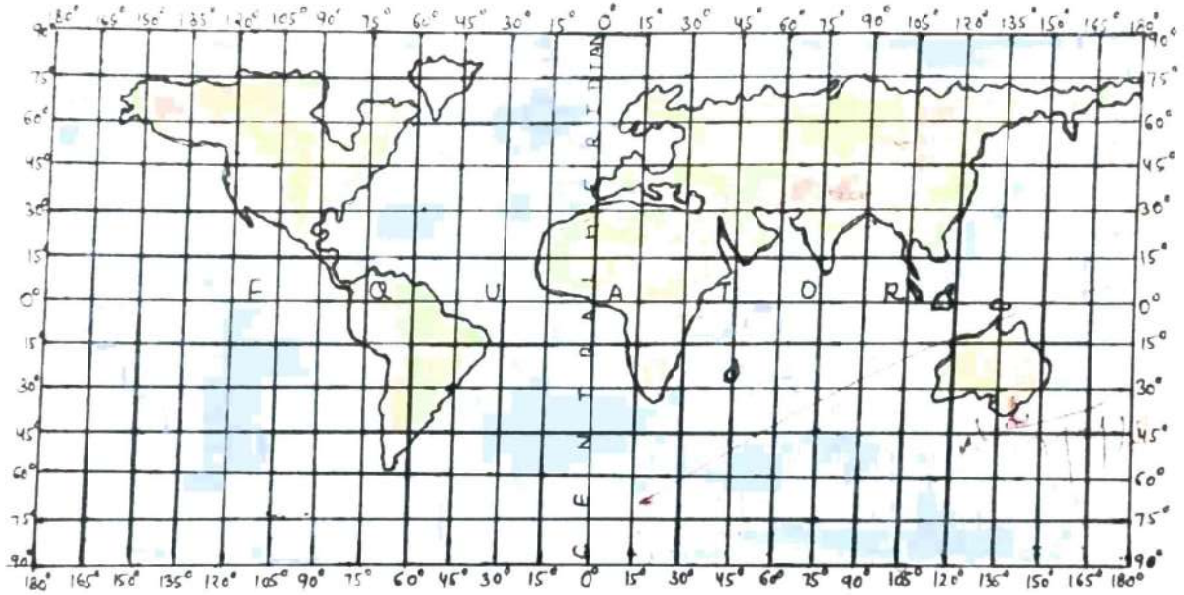
$= 2 \times \frac{22}{7} \times 3.17 \times \frac{15}{360}$

$= 0.83$ cm

Scanned with ACE Scanner

31. Cylindrical Equidistant Projection

R F 1 : 200000000



Scanned with ACE Scanner

बेलनाकार समसेत्र प्रक्षेप

Cylindrical equal area Projection

इस प्रक्षेप को जॉन हेनरिच लैम्बर्ट ने बनाया था। अत इसे इसके नाम पर लैम्बर्ट का बेलनाकार प्रक्षेप भी कहते है। इसके नाम से ही स्पष्ट है कि इस प्रक्षेप में शुद्ध क्षेत्रफल प्रदर्शित करने का गुण होगा है। इस गुण को बनाये रखने के लिए प्रक्षेप में असांश वृत्तों के बीच की दूरी इस प्रकार निर्धारित की जाती है कि दो असांश रेखाओं से घिरे हुए भाग का क्षेत्रफल हो जो कि पृथ्वी के तल पर है। इस प्रक्षेप की रचना प्रकाश स्रोत को अनन्त दूरी पर मानकर की जाती है। इस प्रक्षेप में देशांतर रेखाओं की लंबाई पृथ्वी के लघुतम गोले के व्यास के बराबर होती है।

पहचान

1. असांश वृत्त सरल व समान्तर रेखाओं के रूप में होते हैं तथा प्रत्येक असांश वृत्त की लम्बाई भूमध्यरेखा के बराबर होती है।
2. असांश वृत्तों के बीच की दूरी भूमध्यरेखा से ध्रुवों की ओर कम होती जाती है।
3. देशांतर रेखायें भी सरल व परस्पर समांतर होती है परन्तु इनके बीच की दूरी कम होती जाती है।
4. असांश वृत्त व देशांतर रेखायें एक दूसरे को समकोण पर काटते है।
5. ध्रुव भूमध्य रेखा के बराबर सरल रेखा द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

विशेषताएँ

1. भूमध्यरेखा अपनी वास्तविक लम्बाई की होती है। अत यहाँ मापनी शुद्ध रहती है।
2. अन्य असांश वृत्त अपनी वास्तविक लंबाई से बड़े होते है, अत यहाँ मापनी अशुद्ध रहती है।

3 चूँकि इसेप में देशान्तर रेखाओं पृथ्वी के लघुतर गोले के धुवीय व्यास के बराबर बनायी जाती है। अतः ये अपनी वास्तविक लंबाई से कम होती है। फलस्वरूप देशान्तरों रेखाओं पर मापनी अशुद्ध होती है।

4 यह एक समोत्तर इसेप है परन्तु भूमध्यरेखा से दूर जाने पर क्षेत्रों की आकृति बहुत विकृत हो जाती है।

उपयोग

यद्यपि इस प्रक्षेप पर सम्पूर्ण संसार के वितरण मानचित्र बनाये जाते हैं परन्तु भूमध्यरेखा के निकटवर्ती देशों के वितरण मानचित्रों के लिए यह प्रक्षेप विशेष रूप से उपयोगी है।

प्रश्न मापनी 1:180000000 व 30° अंतराल पर संसार का मानचित्र बनाने के लिए एक बेलनाकार प्रक्षेप की रचना कीजिए।

हल दी गई मापनी के अनुसार पृथ्वी के लघुतर गोले का अर्द्धव्यास (R) = $\frac{\text{पृथ्वी का वास्तविक अर्द्धव्यास}}{\text{दी गई मापनी का हर}}$

$$R = \frac{6350000000}{180000000}$$

$$= \boxed{3.52\ cm}$$

भूमध्य रेखा की लम्बाई $= 2\pi R$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 3.52$$

$$= \boxed{22.12\ cm}$$

Scanned with ACE Scanner

दो संलग्न वृत्तान्तर रेखाओं के बीच की दूरी = $2\pi R \times \frac{\text{अंतरण}}{360}$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{30}{360}$

$= \boxed{1.84 \text{ cm}}$

30° असांग रेखा की भूमध्य रेखा से दूरी

ΔOAC में

$\frac{CA}{OA} = \frac{\text{लम्ब}}{\text{आधार}} = \tan\theta$

$CA = R \tan\theta$

$= R \tan 30°$

$= 3.52 \times \frac{1}{\sqrt{3}}$

$= 3.52 \times \frac{1}{1.732}$

$= \boxed{2.03 \text{ cm}}$

Scanned with ACE Scanner

60° समाज रेखा की भूमध्य रेखा से दूरी
Δ OED में

$$\frac{DE}{OD} = \frac{\text{लम्ब}}{\text{कर्ण}} = \sin\theta$$

$$DE = OD \sin 60°$$
$$= R \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$
$$= \frac{3.52 \times 1.732}{2}$$
$$= \boxed{3.04 \text{ cm}}$$

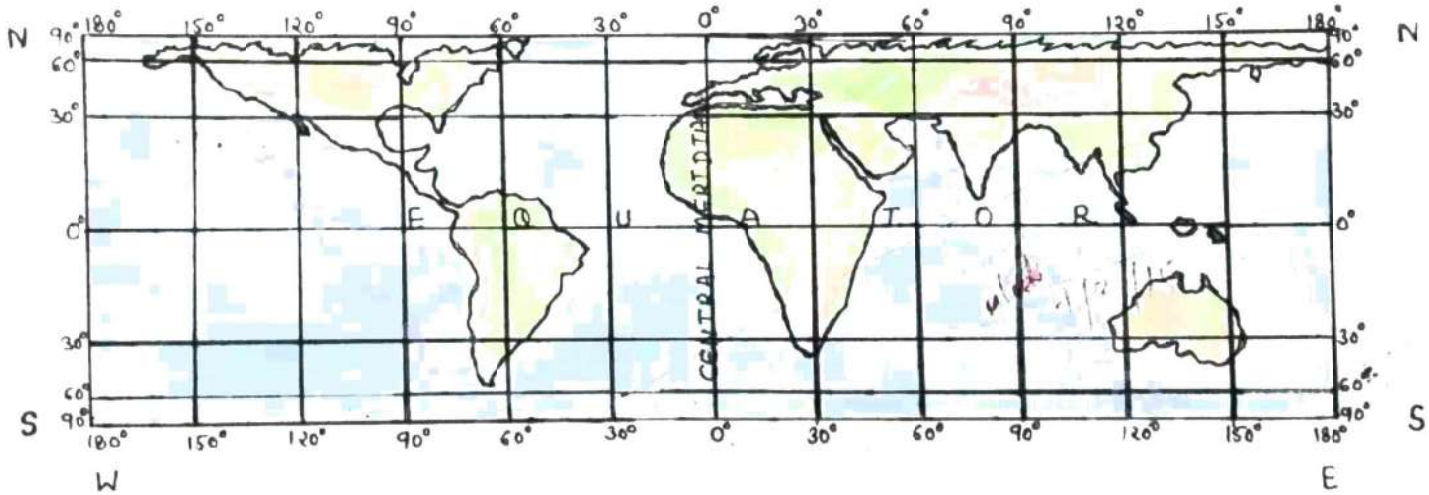
90° समाज वृत की भूमध्य रेखा की दूरी

$$= \boxed{3.52 \text{ cm}}$$

Scanned with ACE Scanner

36. Cylindrical Equal area Projection

R.F. 1 : 180000000



Scanned with ACE Scanner

ASHOKA
Date:
Page No. 71

बेलनाकार यथाकृतिक प्रक्षेप / मर्केटर प्रक्षेप (Mercator's or Cylindrical Orthomorphine Projection)

इस प्रक्षेप को सर्वप्रथम सन् 1569 में गिरारडस मर्केटर नामक एक डच मानचित्रकार ने बनाया था जिसकी वजह से यह मर्केटर प्रक्षेप कहलाता है। यह एक यथाकृतिक प्रक्षेप है जिसका नौसंचालन पार्टों की रचना में सर्वाधिक प्रयोग होता है। इसके अतिरिक्त विश्व के सभी ज्वारी मानचित्र इस प्रक्षेप पर बहुपयोगी होते हैं। मर्केटर प्रक्षेप के महत्व को इस बात से भी समझा जा सकता है कि लगभग प्रत्येक मानचित्रावली में संसार के यथाकृतिक मानचित्र इस प्रक्षेप पर बने होते हैं। मर्केटर प्रक्षेप में विभिन्न असांश वृत्तों की भूमध्य रेखा से दूरियों को एक सारणी की सहायता से ज्ञात किया जाता है। प्रक्षेप में देशांतर रेखाएं अन्य बेलनाकार प्रक्षेपों की भाँति ही बनाई जाती हैं।

पहचान

असांश वृत्त सरल, परस्पर बराबर व समान्तर रेखाओं की तरह होते हैं।

1. देशांतर रेखाएं भी सरल व समांतर होती हैं। प्रत्येक देशांतर रेखा सभी असांश रेखाओं को समकोण पर
2. काटती है।
3. देशांतर रेखाएं समान दूरी के अंतराल पर बनी होती हैं परंतु असांश रेखाएं भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर निरंतर दूरी बनाये रखती हैं।

विशेषताएँ

1. भूमध्य रेखा से आस पास वाले क्षेत्रों पर मापनी शुद्ध होती है तथा अन्य असांश वृत्तों पर मापनी बढ़ी हुई है।
2. जिस अनुपात में भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर असांश वृत्तों के सहारे पूर्व - पश्चिम में मापनी में वृद्धि होती है। ठीक उसी अनुपात में ध्रुवों की ओर देशांतर रेखाओं की मापनी भी बढ़ती जाती है।

ASHOKA
Date
Page No. 7.18

असांश वृत व देशांतर रेखाये एक-दूसरे को समकोण पर काटती हैं। अतः मर्केटर चार्ट पर खींची गई प्रत्येक सरल रेखा सभी असांश वृतों को एक नियत कोण पर काटती है। इसी प्रकार किसी सरल रेखा को देशांतर रेखाओं के साथ बनने तथा कोण भी नियत होता है। मर्केटर चार्ट पर 2 स्थानों को मिलाने वाली ऐसी सरल रेखा को रूकीश नौपथ अथवा Loxmodrome या Rumbline कहते हैं। अन्य बेलनाकार प्रक्षेपों में असांश वृतों व देशान्तर रेखाओं की आकृति बहुत कुछ मर्केटर प्रक्षेप से ही मिलती जुलती होती है परन्तु उनमें शुद्ध दिशा प्रदर्शित करने का गुण नहीं होता। इस शुद्ध दिशा की विशेषता के कारण इस प्रक्षेप का नौसंचालन में बहुत उपयोग होता है।

3 यद्यपि यह प्रक्षेप यथाकृतिक व शुद्ध दिशा प्रक्षेप है परन्तु इसमें उच्च असांशों का समक्षेत्र प्रदर्शित नहीं होता।

4 यही कारण है कि ध्रुवों की निकटवर्ती भाग अपने वास्तविक क्षेत्रफल से अधिक क्षेत्रफल लिए प्रतीत होते हैं।

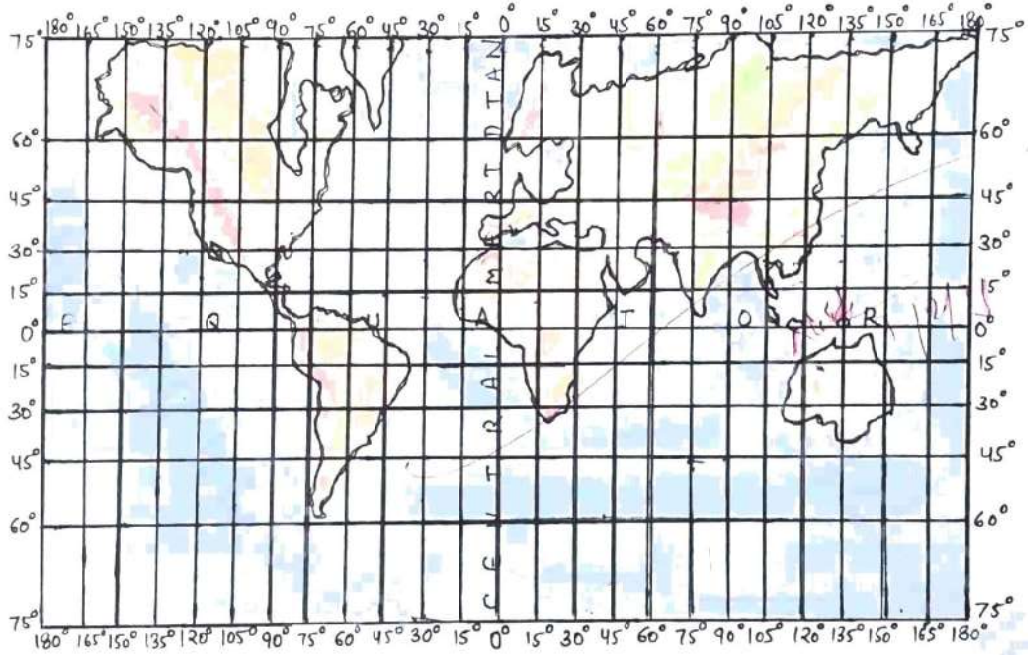
उपयोग

ग्लोब पर किन्हीं 2 बिन्दुओं के बीच की दूरी को उन बिन्दुओं से होकर जाने वाली वृहत वृत के सहारे मापकर ज्ञात किया जाता है। मर्केटर प्रक्षेप पर वृहत वृतों की आकृति वक्राकार होती है। ये वृ उत्तरी गोलार्द्ध में उत्तर की ओर व दक्षिणी गोलार्द्ध में दक्षिण की ओर झुके होते हैं। अतः स्पष्ट है कि यदि प्रक्षेप पर अंकित कोई वृहत वृत किसी देशांतर रेखा अथवा भूमध्य रेखा का भाग नहीं है तो उसके सहारे नौसंचालन करने के लिए नाविक को प्रत्येक स्थ अपने पोत की दिशा में परिवर्तन करना होगा जो कि एक अत्यन्त कठिन कार्य है। इसकी अपेक्षा इस प्रक्षेप पर रूकीश नौपथ बनाई जाती है जिससे उपर्युक्त कार्य की आवश्यकता नहीं होती। इसके साथ वह के दोनों बिन्दुओं की न्यूनतम दूरी भी प्रदर्शित हो जाती है।

Mercator or Cylindrical Orthomorphic Projection

39.

R.F. 1 : 254000000



W E

खमध्य प्रक्षेप

ग्लोब को किसी बिन्दु पर स्पर्श करती हुई मानी गई किसी समतल सतह पर प्रक्षेपित असांश - देशान्तर रेखाजाल खमध्य प्रक्षेप कहलाता है। खमध्य प्रक्षेप के उस बिन्दु को जहाँ पर प्रक्षेपण तल ग्लोब को स्पर्श करता है, प्रक्षेप केन्द्र कहा जाता है तथा जिस स्थान से प्रकाश पड़ने की कल्पना की जाती है, उसे नेत्र स्थान या उत्पत्ति केन्द्र कहते हैं। प्रक्षेप का तल ध्रुव, भूमध्य रेखा तथा इन दोनो के मध्य किसी बिन्दु को स्पर्श करता है।

नेत्र स्थान व प्रक्षेपण तल दोनो भिन्न-भिन्न होने के कारण खमध्य प्रक्षेप को निम्न उपवर्गों में विभाजित किया जाता है।

1. नेत्र स्थान की स्थिति के अनुसार
   (i) नॉमोनिक खमध्य प्रक्षेप (ii) लम्बतोवीप खमध्य प्रक्षेप (iii) त्रिविम खमध्य प्रक्षेप

2. प्रक्षेपण तल की स्थिति के अनुसार
   (i) ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप (ii) तिर्यक खमध्य प्रक्षेप (iii) विषुवतीय खमध्य प्रक्षेप

अध्ययन की सरलता के विचार से विभिन्न प्रकार के खमध्य प्रक्षेपो को निम्न भागो मे विभाजित किया जा सकता है।

1. खमध्य समदूरस्थ प्रक्षेप
   (i) ध्रुवीय खमध्य समदूरस्थ प्रक्षेप
   (ii) विषुवतीय खमध्य समदूरस्थ प्रक्षेप

Scanned with ACE Scanner

धुवीय समदूरस्थ प्रक्षेप (Polar Scaithal Equidistant Projection)

यह एक बहुत सरल प्रक्षेप है जिसमें प्रक्षेपण तल को ध्रुव पर स्पर्श करता हुआ मान लिया जाता है। इस प्रक्षेप में असांश वृत ध्रुव को केन्द्र मानकर समान दूरी के अंतर पर खींचे गये सकेन्द्र वृत होते हैं तथा देशान्तर रेखाओं को सरल रेखाओं के रूप में समान कोण के अंतर पर बनाया जाता है। इस प्रक्षेप में केवल एक ही ध्रुव को प्रदर्शित किया जाता है।

पहचान

1. असांश वृत ध्रुव को केन्द्र मानकर खींचे गये सकेन्द्र वृत होते हैं। असांश वृतो के बीच की दूरी समान होती है।
2. देशांतर रेखायें ध्रुव से यथार्थ कोणिक दूरी के अंतर पर विकसित सरल रेखायें होती हैं।
3. असांश वृत तथा देशांतर रेखायें एक-दूसरे को समकोण पर काटती हैं।
4. ध्रुव एक बिन्दु पे प्रकट होता है।

विशेषताएँ

1. असांश वृत यथार्थ दूरी पर बने होने के कारण प्रत्येक देशांतर रेखा पर मापनी शुद्ध होती है।
2. ध्रुव से भूमध्यरेखा की ओर असांश वृतो पर मापनी में वृद्धि होने लगती है। 75° असांश वृत पर 1.2%, 60° असांश वृत पर 4.5% तथा 45° असांश वृत पर 11.0% मापनी बढ़ी हुई होती है।
3. यद्यपि यह यथार्थतिक प्रक्षेप नहीं है यद्यपि ध्रुव से 30° की दूरी तक आकृति काफी शुद्ध रहती है। 60° से भूमध्यरेखा की ओर को क्षेत्रों की आकृति पूर्व-पश्चिम दिशा में दीर्घित होने लगती है।
4. इस प्रक्षेप में क्षेत्रफल शुद्ध प्रदर्शित नहीं होता, परंतु मानचित्र पर स्थानों की केन्द्र से दूरी तथा दिशा शुद्ध रहती है।

Scanned with ACE Scanner

ऐसा प्रक्षेप पर अक्षांश को आंशिक क्षेत्रफल ज्ञात किया जा सकता है।

उपयोग

आकृति के सीमे के सामान्य उद्देश्य वाले मानचित्रों के लिए यह प्रक्षेप विशेष रूप से उपयोगी है। इसके अतिरिक्त धूर्तीय अन्वेषण व धूर्तीय गॉसकालस के संशोधित मानचित्रों के लिए भी इस प्रक्षेप का प्रयोग किया जाता है।

प्रश्न-1 दक्षिणी गोलार्द्ध को प्रदर्शित करने के लिए एक धूर्तीय समक्षेत्र समपरिमाण प्रक्षेप की रचना कीजिए। प्रक्षेप की मापनी 1 : 180000000 तथा देशान्तर अंतराल 30° रखिये।

हल दी गई मापनी के अनुसार पृथ्वी के वर्तुल गोले का अर्द्धव्यास (R) = $\frac{\text{पृथ्वी का वास्तविक अर्द्धव्यास}}{\text{दी गई मापनी का हर}}$

$$R = \frac{635000000}{180000000}$$

$$= \boxed{3.52 \text{ cm}}$$

30° अंतराल पर असांश वृत्त की केन्द्र से दूरी $= 2\pi R \times \frac{\text{अंतराल}}{360}$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 3.52 \times \frac{30}{360}$$

$$= \boxed{1.83 \text{ cm}}$$

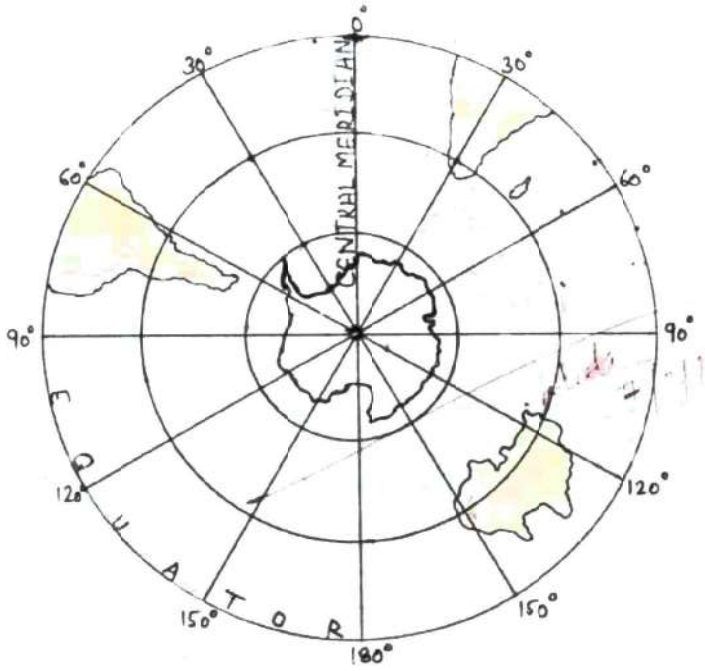
60° असांश पर ध्रुव से केन्द्र से दूरी $= 2 \times \frac{22}{7} \times 3.52 \times \frac{60}{360}$

$$= \boxed{3.66 \text{ cm}}$$

Scanned with ACE Scanner

43. Polar Zenithal Equidistant Projection

RF 1:180000000



W

E

Scanned with ACE Scanner

ध्रुवीय खमध्य समक्षेत्र प्रक्षेप
(Polar Zenithal Equal-area Projection)

यह एक असांख्य प्रक्षेप है जिसकी सहायता से मानचित्र की रचना करने का श्रेय जे एच लैम्बर्ट नामक भौगोलिकार को दिया जाता है अतः इसे लैम्बर्ट का ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप भी कहा जाता है। इस प्रक्षेप की रचना बहुत ही सरल होती है।

पहचान

(1) प्रक्षेप में असांश वृत्त ध्रुव को केन्द्र मानकर खींचे गये सकेन्द्र वृत्त होते हैं।
(2) देशान्तर रेखायें ध्रुव से समान कोणीय दूरी के अंतर पर विकिरित रेखायें होती हैं।
(3) असांश वृत्त व देशान्तर रेखायें एक दूसरे को समकोण पर काटती हैं।
(4) असांश वृत्तों के बीच की दूरी ध्रुव से भूमध्य रेखा की ओर कम होने लगती है।

विशेषताएँ

(1) ध्रुव से भूमध्यरेखा की ओर देशान्तर रेखाओं की मापनी घटने लगती है परन्तु ध्रुव से 30° की दूरी तक मापनी की यह कमी बहुत थोड़ी होती है।
(2) प्रक्षेप में किसी बिन्दु पर खिंची देशान्तर रेखाओं की मापनी घटी होती है उतनी ही वहाँ असांश वृत्त की मापनी बढ़ी हुई होती है। इस प्रकार असांश वृत्तों व देशान्तर रेखाओं की मापनियों की परस्पर सहपूर्ति से प्रक्षेप में शुद्ध क्षेत्रफल का गुण बना रहता है।
(3) इस प्रक्षेप पर केवल गोलार्द्ध का मानचित्र बनाया जा सकता है।
(4) अन्य खमध्य प्रक्षेपों की तरह इस प्रक्षेप में भी ध्रुव से प्रत्येक ओर दिशा शुद्ध रहती है।
(5) ध्रुव के समीपवर्ती भागों की ओर आकृति काफी शुद्ध रहती है परन्तु ध्रुव से दूर भूमध्यरेखा की ओर देशों की आकृतियों में विकृति की मात्रा बढ़ने लगती है।

उपयोग

समक्षेत्र तथा ध्रुव के समीप करीब-करीब शुद्ध आकृति प्रदर्शित करने के गुणों के फलस्वरूप ध्रुवीय देशों के वितरण मानचित्रों के लिए यह प्रक्षेप विशेष रूप से उपयोगी होता है।

Scanned with ACE Scanner

प्रश्न 1: 135000000 मापनी पर उत्तरी गोलार्द्ध का मानचित्र बनाने के लिए ध्रुवीय समक्षेत्र प्रक्षेप की रचना कीजिए। अंतराल 30° रखिये।

हल की गई मापनी के अनुसार पृथ्वी के समुद्रतल गोले का अर्द्धव्यास (R) = पृथ्वी का वास्तविक अर्द्धव्यास / दी गई मापनी का हर

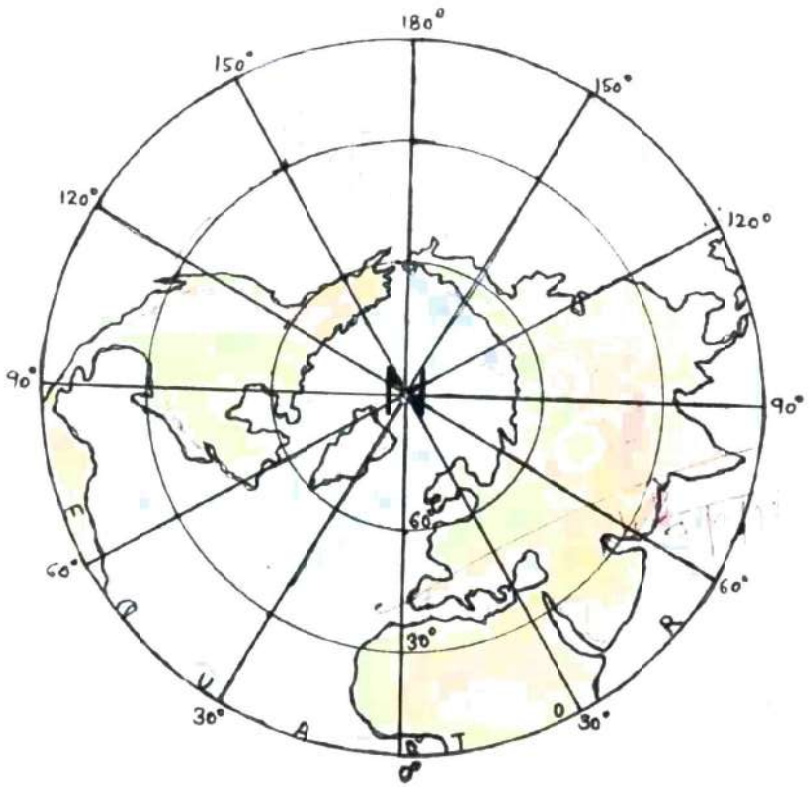
$$R = \frac{635000000}{135000000} = 4.7\text{cm}$$

Scanned with ACE Scanner

46.

Polar Zenithal Equal area Projection

R.F. 1 : 135000000



Scanned with ACE Scanner

UTM प्रक्षेप की अवधारणा

प्रस्तावना

भूगोल, सर्वेक्षण, मानचित्रण तथा भू-स्थानिक तकनीक (Geospatial Technology) में पृथ्वी की सतह को समतल मानचित्र पर निरूपित करने के लिए विभिन्न प्रक्षेप (Projections) का उपयोग किया जाता है। इनमें से एक अत्यंत प्रचलित और उपयोगी प्रक्षेप है – **यूनीवर्सल ट्रांसवर्स मर्केटर प्रक्षेप (Universal Transverse Mercator Projection – UTM Projection)**। यह विश्वभर में टोपोग्राफिक मानचित्रण, सैन्य सर्वेक्षण, तथा GIS (Geographic Information System) कार्यों में प्रयुक्त होता है।

UTM प्रक्षेप की परिभाषा

UTM प्रक्षेप वास्तव में **Transverse Mercator Projection** का ही सार्वभौमिक (Universal) रूप है। इसमें पृथ्वी को 60 लम्बवत (Longitudinal) खंडों अथवा जोनों (Zones) में विभाजित किया जाता है और प्रत्येक जोन पर पृथ्वी की सतह को अलग-अलग प्रक्षेपित किया जाता है।

मुख्य अवधारणा

1. **Transverse Mercator Projection**:
   यह एक सिलिंड्रिकल प्रक्षेप (Cylindrical Projection) है, जिसमें पृथ्वी को भूमध्य रेखा (Equator) की बजाय किसी मध्याह्न रेखा (Central Meridian) के चारों ओर लपेटा गया मानते हैं। इसलिए इसे **Transverse (अनुप्रस्थ)** कहा जाता है।
2. **Zonal Division (जोन विभाजन)**:
   - पूरी पृथ्वी को 6° देशांतर चौड़ाई वाले **60 जोनों** में विभाजित किया गया है।
   - प्रत्येक जोन की अपनी अलग निर्देशांक प्रणाली होती है।
   - जोन क्रम संख्या 1 से 60 तक दी गई है, जो ग्रीनविच मेरिडियन से शुरू होकर पूर्व दिशा की ओर बढ़ती है।
3. **निर्देशांक प्रणाली**:
   - प्रत्येक जोन में एक **सेंट्रल मेरिडियन** होता है।
   - पूर्व-पश्चिम दिशा में दूरी को **Easting** और उत्तर-दक्षिण दिशा में दूरी को **Northing** कहा जाता है।

- ताकि नकारात्मक मान न आए, Easting के लिए 500,000 मीटर का **फाल्स ईस्टिंग** (False Easting) जोड़ा जाता है।
- भूमध्य रेखा के उत्तर में Northing शून्य से शुरू होती है, जबकि दक्षिणी गोलार्ध में 10,000,000 मीटर का **फाल्स नॉर्थिंग** जोड़ा जाता है।

विशेषताएँ

1. UTM प्रक्षेप **समरूप कोणीय (Conformal)** है, अर्थात कोण और आकृतियाँ काफी हद तक यथार्थ रहती हैं।
2. प्रत्येक जोन का मानचित्र अपेक्षाकृत सटीक होता है, क्योंकि जोन की चौड़ाई सीमित है।
3. पूरे विश्व को कवर करने की क्षमता रखता है।
4. बड़े पैमाने के मानचित्रों (Large Scale Maps) और GPS तकनीक में व्यापक उपयोग।

उपयोगिता

1. **सैन्य मानचित्रण** – UTM प्रणाली का निर्माण मूल रूप से अमेरिकी सेना ने किया था ताकि वैश्विक स्तर पर समान निर्देशांक प्रणाली उपलब्ध हो सके।
2. **GIS और GPS** – आज लगभग सभी GPS यंत्र और GIS सॉफ्टवेयर UTM निर्देशांक प्रणाली का उपयोग करते हैं।
3. **सर्वेक्षण एवं अभियांत्रिकी कार्य** – टोपोग्राफिक सर्वेक्षण, सिविल इंजीनियरिंग परियोजनाएँ, सड़क और नहर निर्माण आदि में इसका उपयोग।
4. **भूगोल एवं शोध** – प्राकृतिक संसाधनों का मानचित्रण, पर्यावरणीय अध्ययन और शहरी नियोजन में भी UTM प्रणाली अपनाई जाती है।

सीमाएँ

1. एक समय में केवल एक जोन के भीतर ही उच्च सटीकता मिलती है।
2. बहुत बड़े क्षेत्र (कई जोनों को कवर करने पर) विकृति बढ़ जाती है।

↓

3. ध्रुवीय क्षेत्रों (84° उत्तरी अक्षांश से ऊपर तथा 80° दक्षिणी अक्षांश से नीचे) पर यह प्रणाली काम नहीं करती। इन क्षेत्रों के लिए **UPS Projection (Universal Polar Stereographic Projection)** का प्रयोग होता है।

निष्कर्ष

UTM प्रक्षेप एक आधुनिक, वैज्ञानिक और वैश्विक स्तर पर स्वीकृत मानचित्रण पद्धति है। यह पृथ्वी को छोटे-छोटे जोनों में विभाजित कर प्रत्येक जोन के लिए सटीक निर्देशांक प्रदान करता है। इसके कारण GIS, GPS और सर्वेक्षण कार्यों में विश्व स्तर पर एकरूपता बनी रहती है। यद्यपि ध्रुवीय क्षेत्रों और बहु-जोन वाले क्षेत्रों में इसकी सीमाएँ हैं, फिर भी यह आज की सबसे प्रचलित और व्यावहारिक मानचित्रण प्रणाली है।

अनुसूची और प्रश्नावली के बीच अंतर

प्रस्तावना

सामाजिक विज्ञान, प्रबंधन, मनोविज्ञान, अर्थशास्त्र और शिक्षा जैसे अनेक क्षेत्रों में सर्वेक्षण (Survey) तकनीक का महत्वपूर्ण स्थान है। किसी भी शोध या सर्वेक्षण में सही जानकारी प्राप्त करना अत्यंत आवश्यक होता है। इसके लिए विभिन्न उपकरण (Tools of Data Collection) का उपयोग किया जाता है, जिनमें प्रमुख हैं – **अनुसूची (Schedule)** और **प्रश्नावली (Questionnaire)**। दोनों ही सूचनाएँ एकत्र करने के साधन हैं, लेकिन इनमें कई आधारों पर भिन्नता पाई जाती है।

अनुसूची (Schedule) की परिभाषा

अनुसूची वह प्रपत्र (Format) है जिसमें प्रश्न पहले से ही लिखे रहते हैं। इसे उत्तरदाता (Respondent) को सीधे नहीं दिया जाता, बल्कि एक प्रशिक्षित अन्वेषक (Interviewer/ Enumerator) जाकर प्रश्न पूछता है और उत्तर स्वयं अनुसूची पर अंकित करता है।

↓

विशेषताएँ

1. इसमें प्रश्न और उत्तर दर्ज करने की जगह पहले से बनी रहती है।
2. अनुसंधानकर्ता या उसका प्रतिनिधि व्यक्तिगत रूप से जाकर उत्तरदाताओं से बातचीत करके उत्तर लिखता है।
3. प्रायः साक्षात्कार की पद्धति के साथ इसका उपयोग किया जाता है।
4. साक्षर-असाक्षर दोनों प्रकार के व्यक्तियों से जानकारी प्राप्त की जा सकती है।
5. सटीक और प्रामाणिक जानकारी मिलने की संभावना अधिक होती

प्रश्नावली (Questionnaire) की परिभाषा

प्रश्नावली एक लिखित प्रपत्र होता है जिसमें प्रश्न पहले से लिखे रहते हैं और इसे डाक, ई-मेल, गूगल फॉर्म या व्यक्तिगत रूप से उत्तरदाताओं को भरने के लिए दिया जाता है। इसमें उत्तरदाता स्वयं अपने उत्तर भरते हैं।

विशेषताएँ

1. प्रश्न लिखित रूप में प्रस्तुत रहते हैं।
2. उत्तरदाता स्वयं अपने विचार या अनुभव लिखता है।
3. यह केवल उन लोगों से जानकारी प्राप्त करने में सफल है जो पढ़े-लिखे हैं।
4. अनुसंधानकर्ता की उपस्थिति आवश्यक नहीं होती।
5. यह समय और धन दोनों की दृष्टि से किफायती होता है।

अनुसूची के लाभ

1. **विश्वसनीयता अधिक** – क्योंकि अन्वेषक सीधे जानकारी लेता है।
2. **असाक्षरों से भी सूचना** – असाक्षर व्यक्ति भी उत्तर दे सकता है।
3. **स्पष्टीकरण संभव** – यदि उत्तरदाता प्रश्न न समझे तो अन्वेषक उसे समझा सकता है।
4. **उत्तर की गहराई** – व्यक्तिगत संपर्क होने से विस्तृत और वास्तविक उत्तर मिलते हैं।

अनुसूची की सीमाएँ

1. प्रशिक्षित अन्वेषक की आवश्यकता होती है।
2. समय और खर्च अधिक लगता है।
3. पक्षपात की संभावना रहती है, क्योंकि अन्वेषक स्वयं उत्तर लिखता है।
4. बड़े पैमाने पर सर्वेक्षण में कठिनाई होती है।

प्रश्नावली के लाभ

1. **कम खर्चीली** – इसमें अलग से अन्वेषक नियुक्त करने की आवश्यकता नहीं होती।
2. **समय की बचत** – एक साथ अनेक लोगों तक पहुँचा सकते हैं।
3. **उत्तरदाता की स्वतंत्रता** – उत्तरदाता बिना दबाव अपने उत्तर लिख सकता है।
4. **विस्तृत क्षेत्र** – डाक या ऑनलाइन माध्यम से दूर-दराज़ तक पहुँचना आसान है।

प्रश्नावली की सीमाएँ

1. केवल साक्षर व्यक्तियों तक सीमित।
2. उत्तर अधूरे या गलत मिलने की संभावना।
3. उत्तरदाता प्रश्नों को नज़रअंदाज़ कर सकता है।
4. कम प्रतिक्रिया दर (Response Rate)।
5. उत्तरदाता गंभीरता से न ले तो जानकारी विश्वसनीय नहीं रहती।

अनुसूची और प्रश्नावली के बीच मुख्य अंतर

आधार	अनुसूची (Schedule)
1. परिभाषा	अनुसूची में अन्वेषक जाकर उत्तरदाताओं से प्रश्न पूछकर उत्तर दर्ज करता है।
2. माध्यम	प्रायः साक्षात्कार द्वारा।
3. उत्तरदाताओं की योग्य ↓	ाक्षर और असाक्षर दोनों से सूचना ली जा सकती है।
4. लागत	अपेक्षाकृत महँगी।
5. समय	अधिक समय लगता है।
6. उत्तर की गुणवत्ता	गहन, सटीक और प्रामाणिक उत्तर।
7. लचीलापन	प्रश्नों को समझाया जा सकता है।
8. उपस्थिति	अन्वेषक उपस्थित होता है।
9. प्रतिक्रिया दर	अधिक।
10. बड़े सर्वेक्षण में उपयोग	कठिनाई होती है।

उदाहरण

- यदि किसी गाँव में किसानों की कृषि संबंधी समस्याओं का अध्ययन करना हो, तो **अनुसूची** उपयोगी होगी क्योंकि सभी किसान साक्षर नहीं होते और व्यक्तिगत साक्षात्कार आवश्यक है।
- वहीं यदि किसी विश्वविद्यालय में छात्रों से ऑनलाइन शिक्षा

निष्कर्ष

अनुसूची और प्रश्नावली दोनों ही शोध में जानकारी एकत्र करने के महत्त्वपूर्ण साधन हैं। अनुसूची वहाँ उपयोगी है जहाँ सटीक और गहन उत्तरों की आवश्यकता हो तथा उत्तरदाता साक्षर न हों। वहीं प्रश्नावली वहाँ उपयुक्त है जहाँ बड़े पैमाने पर, कम समय और कम खर्च में सूचना एकत्र करनी हो। दोनों की अपनी-अपनी सीमाएँ और उपयोगिता है। शोधकर्ता को अपने उद्देश्य, संसाधन और परिस्थिति के अनुसार उपयुक्त उपकरण का चयन करना चाहिए।