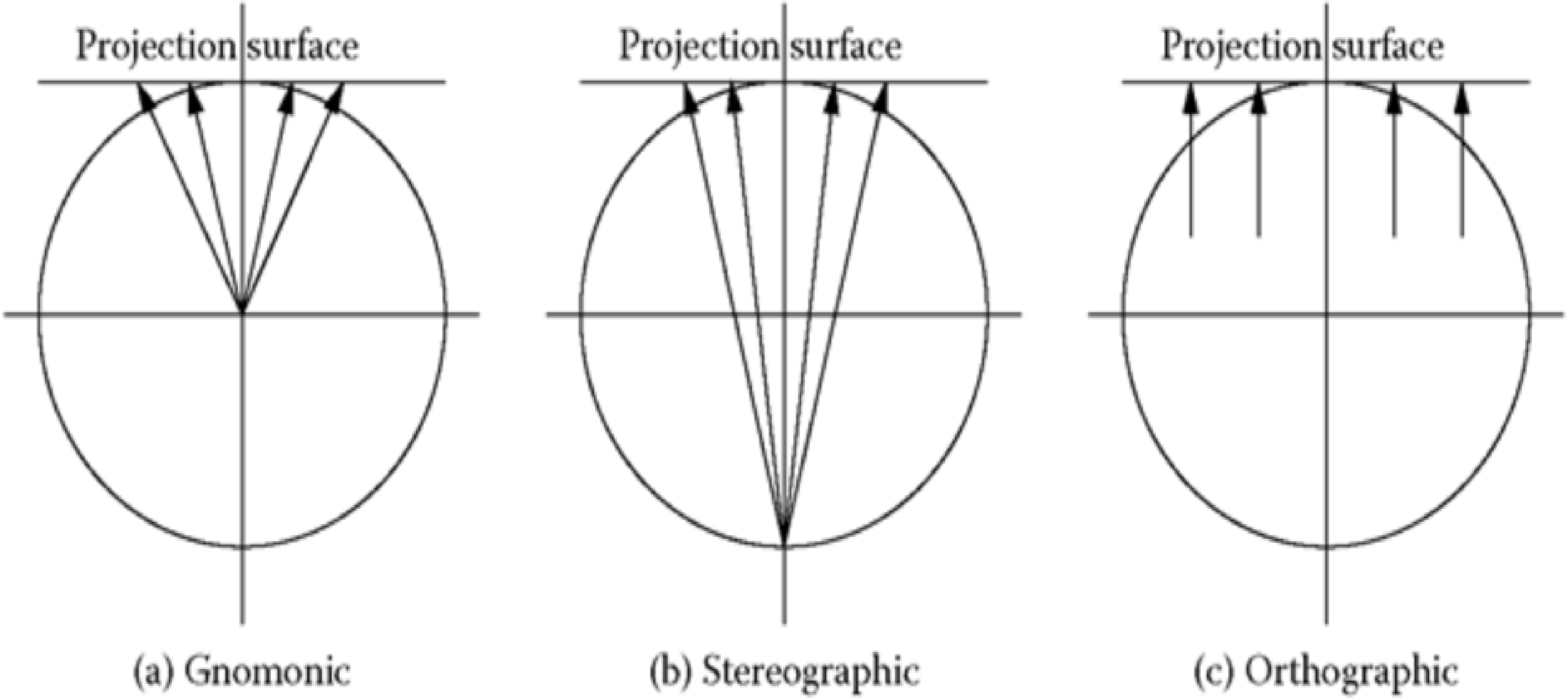
मानचित्र प्रक्षेप एवं उनके प्रकार

बोन प्रक्षेप एवं बहु शंकुक प्रक्षेप

3. खमध्य प्रक्षेप:

- ग्लोब को किसी बिंदु पर स्पर्श करती हुई, मानी गई किसी समतल सतह पर प्रक्षेपित अक्षांश- देशांतर रेखाओं का जाल खमध्य प्रक्षेप कहलाता है।
- खमध्य प्रक्षेप के उस बिंदु को जहां प्रक्षेपण तल पर कागज ग्लोब को स्पर्श करता है, प्रक्षेप केंद्र कहते हैं।
- जिस बिंदु पर प्रकाश की कल्पना की जाती है, उसे उत्पत्ति बिंदु या नेत्र स्थान कहते हैं।

Map Projection (According the source of light)



Source:what-when-how.com

- **प्रक्षेपण का तल भूमध्य-रेखा, ध्रुव अथवा इन दोनों के मध्य स्थित कोई भी बिंदु, जो ग्लोब को स्पर्श करता है।**
- **इसी प्रकार नेत्र स्थान ग्लोब के केंद्र पर अथवा ग्लोब के बाहर हो सकता है।**
- **परंतु प्रत्येक दशा में प्रक्षेप केंद्र, ग्लोब का केंद्र, नेत्र स्थान तीनों एक सरल रेखा में होते हैं।**
- **तथा प्रक्षेपण तल इस सरल रेखा से समकोण बनाता हुआ ग्लोब को स्पर्श करता है।**

3.A नेत्र स्थान की स्थिति के अनुसार खमध्य प्रक्षेप के तीन प्रकार के होते हैं:

I) केंद्रक या नोमोनिक प्रक्षेप-

- इन प्रक्षेपों की रचना करते समय नेत्र स्थान की स्थिति ग्लोब के केंद्र पर मानी जाती है।

II) त्रिविम या स्टीरियोग्राफिक प्रक्षेप-

- इन प्रक्षेपों में प्रक्षेप-केंद्र (इस बिंदु पर प्रक्षेपण तल ग्लोब को स्पर्श करता है) के व्यासतः सम्मुख बिंदु पर नेत्र स्थान की स्थिति मानते हैं।

III) लंबकोणीय अथवा ऑर्थोग्राफिक प्रक्षेप-

- इन प्रक्षेपों में प्रक्षेप केंद्र तथा ग्लोब के केंद्र को मिलाते हुए आगे बढ़ाए गए व्यास पर स्थित किसी अनंत दूरी वाले बिंदु पर नेत्र स्थान होता है।
- जिसके फलस्वरूप नेत्र स्थान से आने वाली प्रकाश किरणें सरल व समांतर रेखाओं के रूप में होती है।

3.A प्रक्षेपण तल की स्थिति के अनुसार खमध्य प्रक्षेप के तीन प्रकार के होते हैं:

- I) ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप - इन प्रक्षेपों में प्रक्षेपण तल ग्लोब को ध्रुव पर स्पर्श करता है।
- II) तिर्यक खमध्य प्रक्षेप - इन प्रक्षेपों में भूमध्य रेखा तथा ध्रुव के मध्य स्थित किसी भी बिंदु पर प्रक्षेपण तल ग्लोब पर स्पर्श करता है।
- III) विषुवतीय - इन प्रक्षेपों में भूमध्य रेखा के किसी बिंदु पर प्रक्षेपण तल ग्लोब पर स्पर्श करता है।
- इसे अभिलंब खमध्य प्रक्षेप भी कहते हैं।

सभी प्रकार के खमध्य प्रक्षेपों में निम्नलिखित लक्षण होते हैं:-

1. खमध्य प्रक्षेप के केंद्र से होकर जाने वाले समस्त वृहत वृत्त मानचित्र में सरल रेखाओं के द्वारा प्रदर्शित होते हैं अर्थात मानचित्र में प्रक्षेप केंद्र से खींची गई प्रत्येक सरल रेखा एक वृहत वृत्त होती है।

- **इनके दिकमान या दिगंश शुद्ध होते हैं।**
- **इन दिकमानो को प्रक्षेप में केंद्रीय मध्यान रेखा से मापा जा सकता है।**

2. प्रक्षेप केंद्र से समान दूरी पर स्थित समस्त बिंदु मानचित्र पर समदूरस्थ होते हैं।

- **इन समदूरस्थ बिंदुओं को मिलाने वाले वृत्त को क्षितिज वृत्त कहते हैं।**
- **मानचित्र पर समस्त क्षितिज वृत्तों की आकृति वृत्ताकार बनी रहती है।**

3. मानचित्र के केंद्र से समान दूरी पर स्थित स्थानों पर मापनी में परिवर्तन तथा आकृति में विकृति की मात्राएं भी समान होती है।

4. यदि खमध्य प्रक्षेप पर कोई एक गोलार्ध प्रदर्शित किया जाए तो, मानचित्र का बाहरी किनारा एक वृहद वृत्त होगा तथा इस पर स्थित समस्त बिंदु केंद्र से समान दूरी पर स्थित होंगे।

4. रूढ़ प्रक्षेप(Conventional Projection):

- किसी निश्चित उद्देश्य की पूर्ति हेतु इच्छा अनुसार बनाए गए प्रक्षेपों रूढ़ प्रक्षेप की संज्ञा दी जाती है।
- इन प्रक्षेपों की आकृति, इतनी संशोधित एवं रूढ़ होती है कि इन्हें उपरोक्त वर्णित प्रक्षेपों के किसी भी वर्ग में सम्मिलित नहीं किया जाता।
- कुछ रूढ़ प्रक्षेप, विशेष कर वह प्रक्षेप जिन पर समस्त संसार का मानचित्र बनाया जा सकता है बहुत उपयोगी होते हैं।
- गोलाकार प्रक्षेप, मोलवीड का समक्षेत्र प्रक्षेप, सेनसन फ्लेम्सटिड का सिनुसाइडल प्रक्षेप इसके प्रमुख उदाहरण है ¡

शंकु प्रक्षेपः

- **शंकु प्रक्षेप की रचना करने हेतु निम्नलिखित 4 बिंदुओं का ध्यान रखना आवश्यक है :-**
  - **मानचित्र प्रक्षेप की मापनी**
  - **मानक अक्षांश रेखा**
  - **जिस क्षेत्र के लिए मानचित्र प्रक्षेप बनाना है, उसका अक्षांशीय एवं देशांतरीय विस्तार**
  - **रेखा जाल का अंशों में अंतराल**

शंकु प्रक्षेप की रचना करते समय उस देशांतर रेखा को केंद्रीय मध्यान रेखा मानना चाहिए, जिसके दोनों ओर देशांतर रेखाओं की संख्या समान हो

बोन प्रक्षेपः

- यह संशोधित शंकु प्रक्षेप है।
- जिसको सर्वप्रथम रिगोबर्ट बोन ने बनाया था।
- इसे बोन का समक्षेत्र शंकु प्रक्षेप भी कहते हैं।
- इस प्रक्षेप की रचना विधि एक मानक अक्षांश वाले साधारण शंकु प्रक्षेप से काफी मिलती जुलती है।
- इस प्रक्षेप की तुलना सैनसन फ्लेमस्टीड के समक्षेत्र प्रक्षेप से की जाती है।

बोन प्रक्षेप: पहचान-

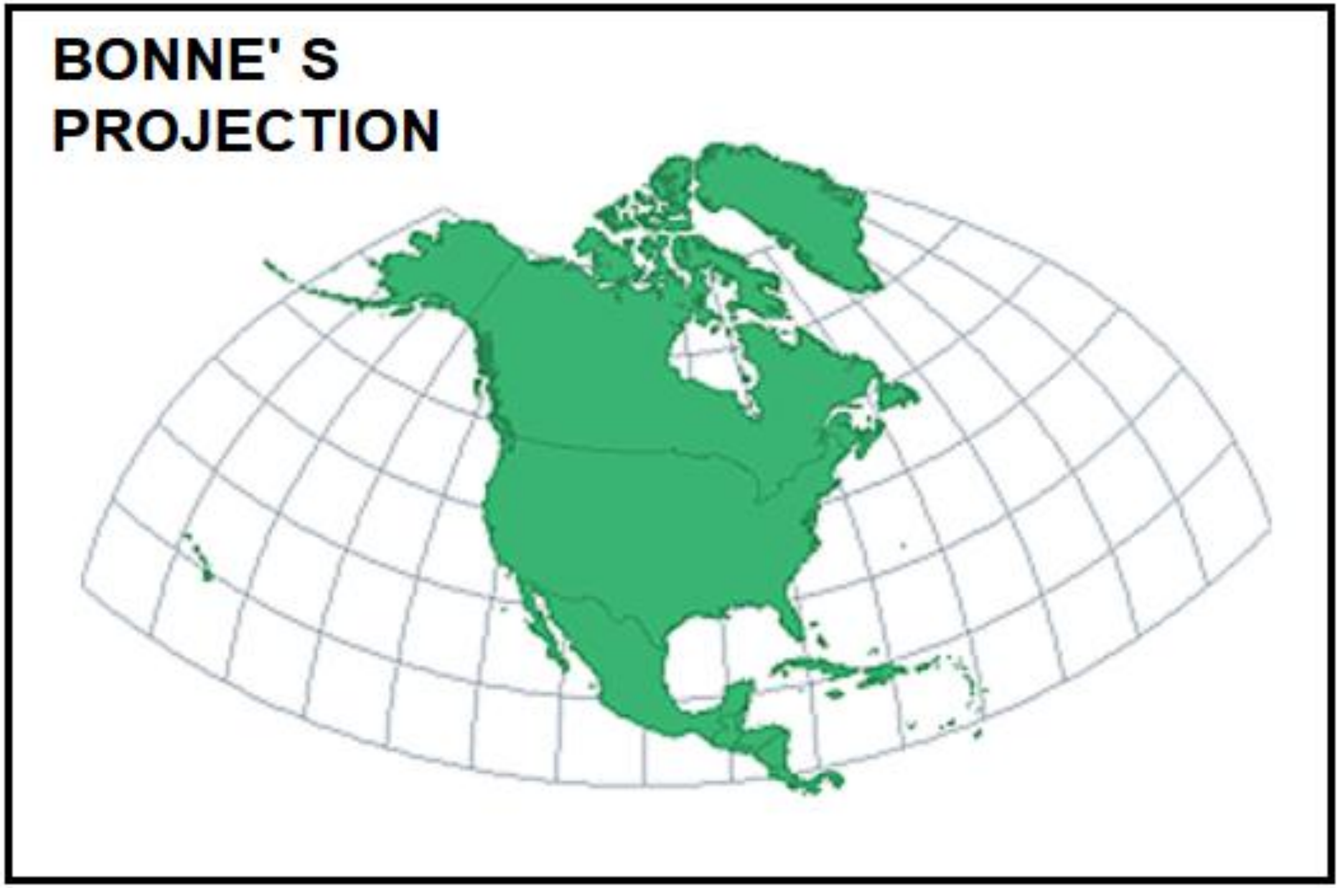
- समस्त अक्षांश वृत्त, शंकु के शीर्ष को केंद्र मानकर खींचे गए संकेन्द्र वृत्तों के चाप है तथा इन की बीच की दूरी समान होती है।
- केंद्रीय मध्याह्न रेखा सरल होती है तथा शेष सभी देशांतर रेखाओं की आकृति वक्राकार होती है।
- समस्त अक्षांश वृत्त केंद्रीय मध्यान रेखा को समकोण पर काटते हैं परंतु केंद्रीय मध्यान रेखा से पूर्व अथवा पश्चिम की ओर दूरी बढ़ने के साथ-साथ अक्षांश वृत्त तथा देशांतर रेखाओं के प्रतिछेदन अधिकाधिक तिरछे होने लगते हैं।
- बोन प्रक्षेप में समस्त अक्षांश वृत्तों की लंबाई शुद्ध होती है।
- ध्रुव एक बिंदु के द्वारा प्रदर्शित होता है।
- अलग-अलग अक्षांश वृत्तों पर देशांतर रेखाओं के बीच की दूरी समान होती है।

बोन प्रक्षेप:गुणधर्म-

- समस्त अक्षांश वृत्तों तथा केंद्रीय मध्याह्न रेखा पर मापनी शुद्ध होती है।
- केंद्रीय मध्याह्न रेखा से दूरी बढ़ने के साथ-साथ देशांतर रेखाओं की मापनी भी बढ़ती जाती है, जिसके फलस्वरूप किनारों के समीप स्थित क्षेत्रों की आकृति बहुत विकृत हो जाती है।
- चूँकि अक्षांश वृत्तों पर मापनी शुद्ध होती है तथा प्रत्येक अक्षांश वृत्त अपने समीपवर्ती अक्षांश वृत्त से शुद्ध दूरी पर होता है, अतः इस प्रक्षेप में समक्षेत्रफल का गुण बना रहता है।
- इस प्रक्षेप पर अधिक से अधिक एक गोलार्द्ध को दिखलाया जा सकता है।

बोन प्रक्षेप: उपयोग-

- कम देशांतरीय विस्तार वाले क्षेत्रों को प्रदर्शित करने के लिए यह प्रक्षेप अधिक उपयोगी है। इसका कारण है कि यह है कि केंद्रीय मध्यान्ह रेखा के समीप क्षेत्रफल के साथ-साथ आकृति भी काफी सीमा तक शुद्ध रहती है दूरी बढ़ने के साथ विकृति बढ़ती जाती है।
- मानचित्रावली में यूरोप, एशिया, उत्तरी-अमेरिका, दक्षिण-अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया तथा अन्य बड़े-बड़े क्षेत्रों के मानचित्र बनाने के लिए बोन प्रक्षेप का प्रयोग किया जाता है।
- फ्रांस, स्वीटजरलैंड, बेल्जियम आदि देशों के भी स्थलाकृतिक मानचित्र पर बनाए जाते हैं।

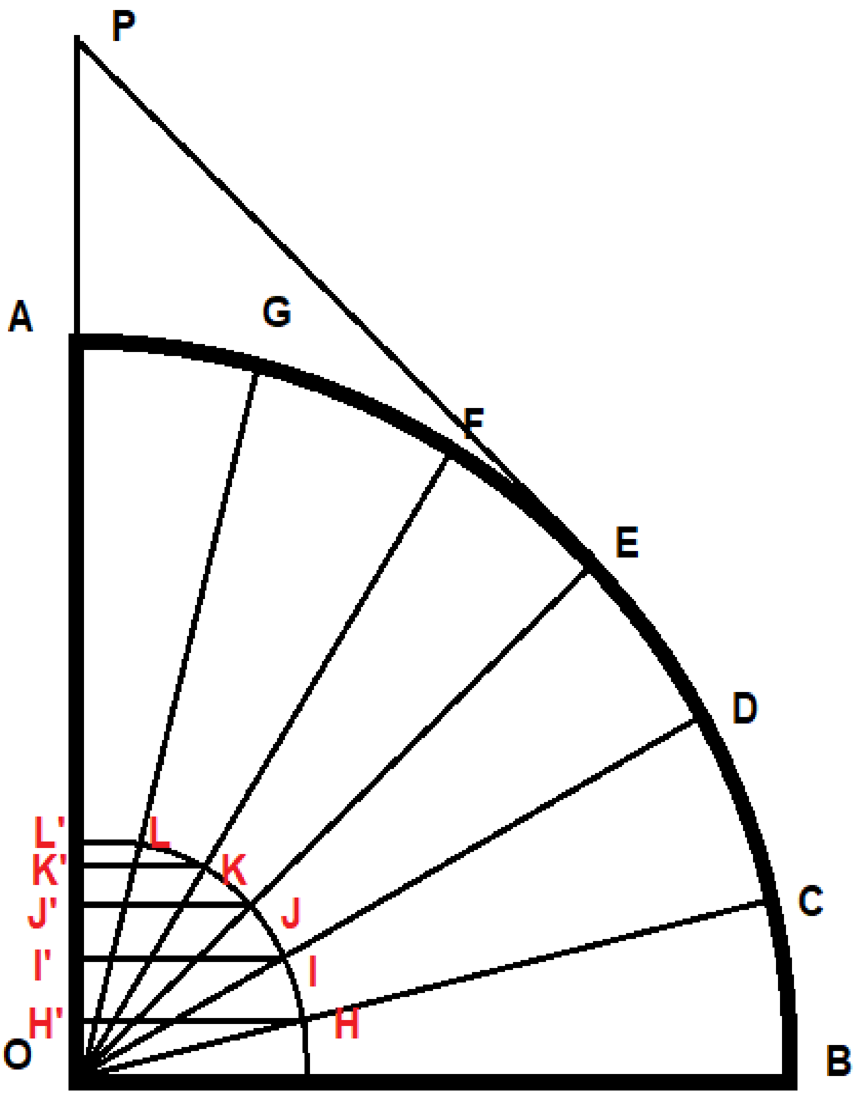


Source:www.manifold.net

प्रश्न = दिए गए विवरण के आधार पर बोन प्रक्षेप का निर्माण कीजिए-

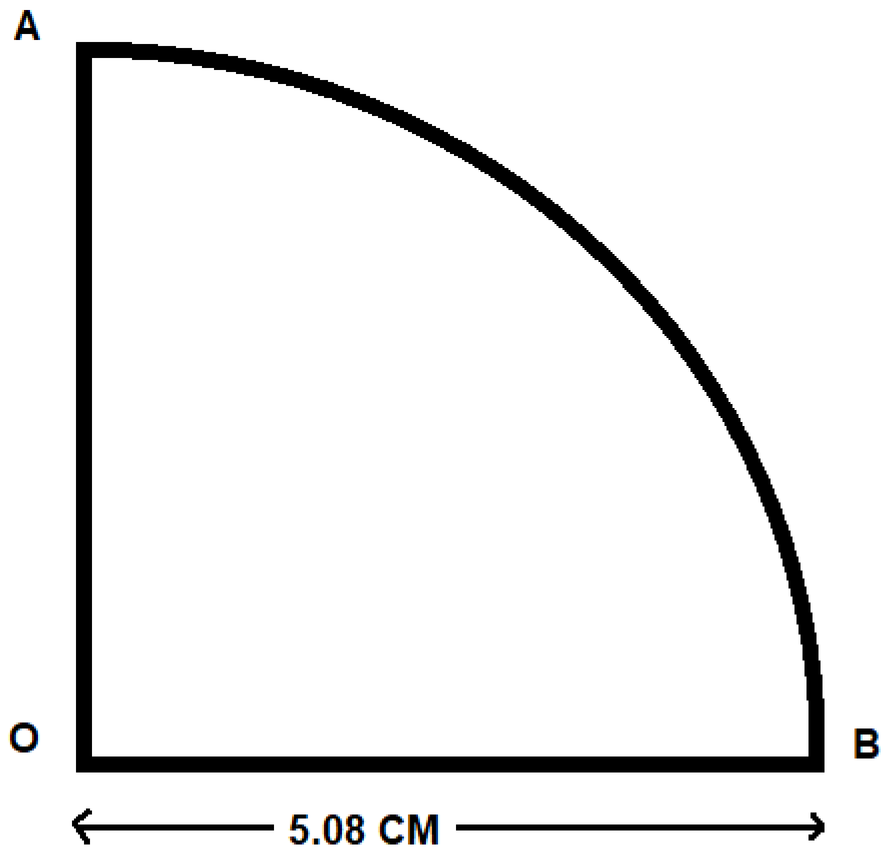
- **मांपनी 1:125,000,000**
- **रेखा अंतराल= 15°**
- **मानक अक्षांश= 45° उ.**
- **क्षेत्र का विस्तार 15° उ. से 75° उ. अक्षांश तथा 15° पू. से 165° पू. देशांतर**

I.A.

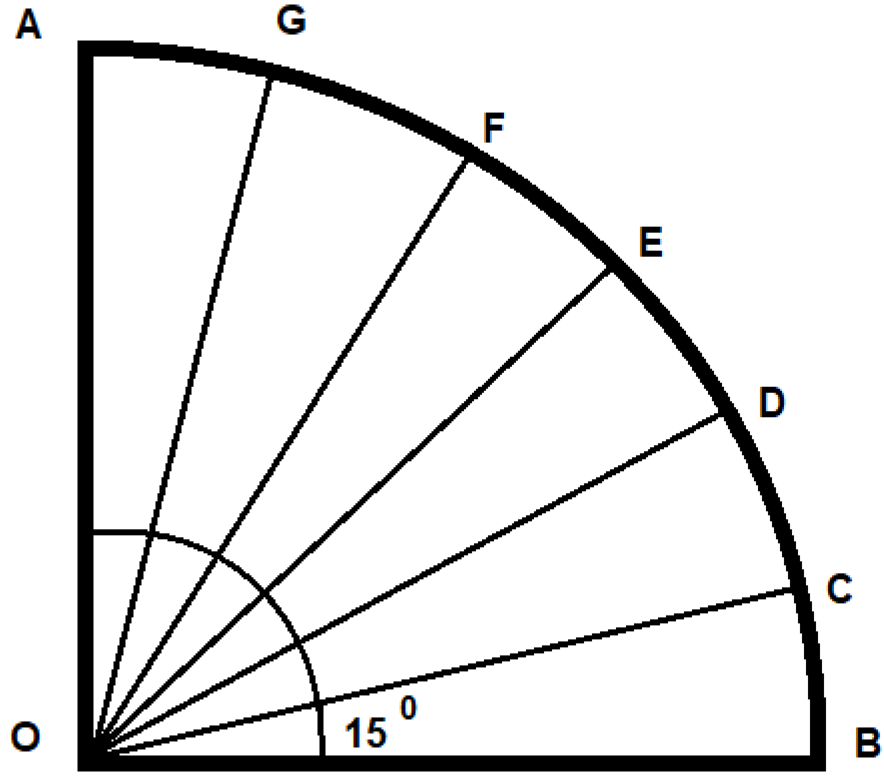


- लघुकृत पृथ्वी के गोले का अर्ध व्यास = $\frac{635000000}{125000000}$ = 5.08 सेंमी.
- चित्र I.A के अनुसार 5.08 सेंटीमीटर अर्द्धव्यास से वृत का चतुर्थांश ABO खींचेंगे।
- OB रेखा के O बिंदु पर 15° के अंतराल पर कोण बनाती हुई OC, OD, OE, OF तथा OG रेखाएं खींचेंगे।
- E बिंदु पर एक स्पर्श रेखा बनाए बनाएंगे जो बढ़ाई गई OA रेखा को P बिंदु पर काटती है।
- अब CB अर्धव्यास से O बिंदु को केंद्र मानकर चाप घुमाएंगे, जो OC, OD, OE, OF तथा OG रेखाओं को क्रमशः H, I, J, K तथा L बिंदुओं पर काटता है।
- इन प्रतिच्छेदन बिंदुओं से OA रेखा पर क्रमशः HH', II',JJ',KK' तथा LL' लंब डालेंगे

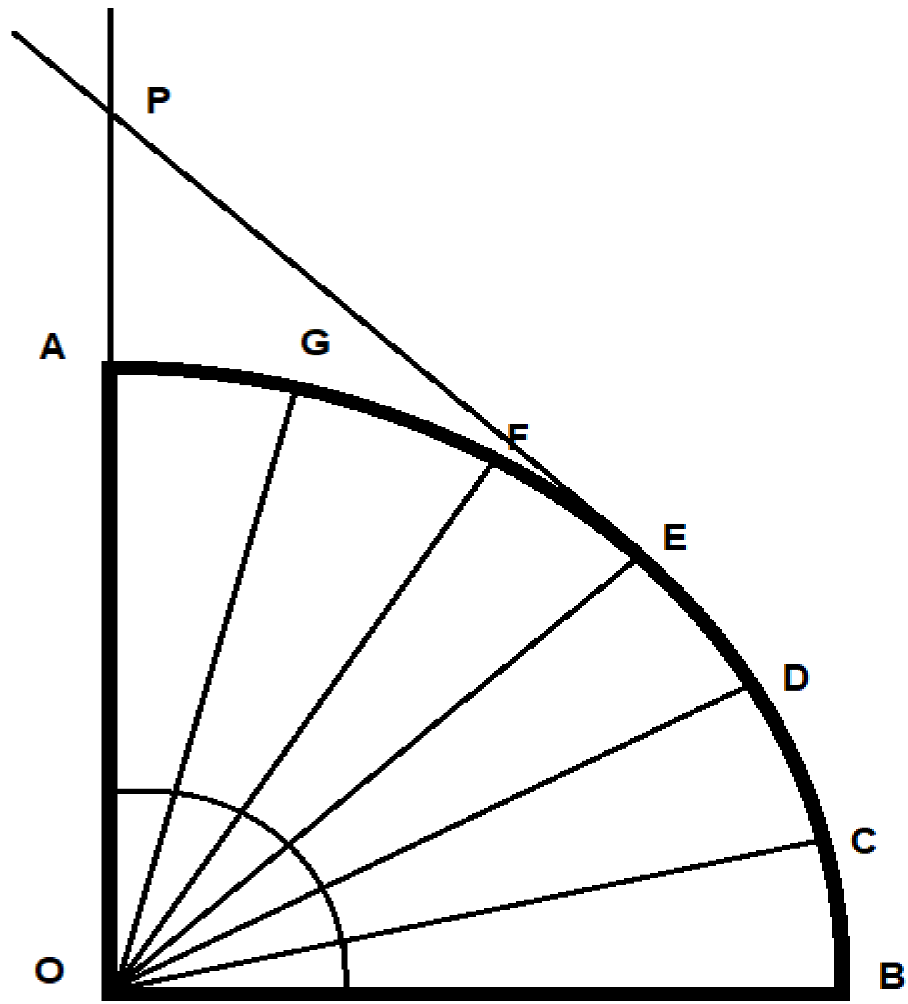
- चित्र I.A के अनुसार 5.08 सेंटीमीटर अर्द्धव्यास से वृत का चतुर्थांश ABO खींचेंगे ।



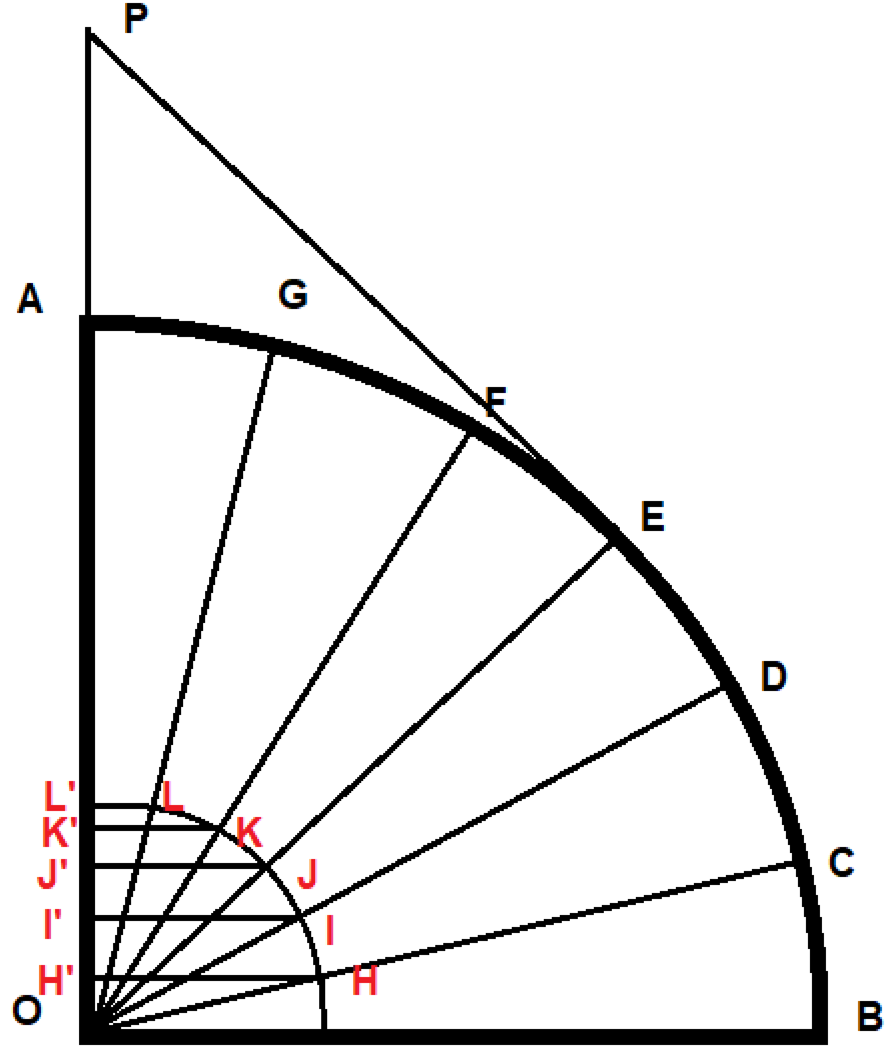
- OB रेखा के O बिंदु पर 15° के अंतराल पर कोण बनाती हुई OC, OD, OE, OF तथा OG रेखाएं खींचेंगे ।



- E बिंदु पर एक स्पर्श रेखा बनाए बनाएंगे जो बढ़ाई गई OA रेखा को P बिंदु पर काटती है।



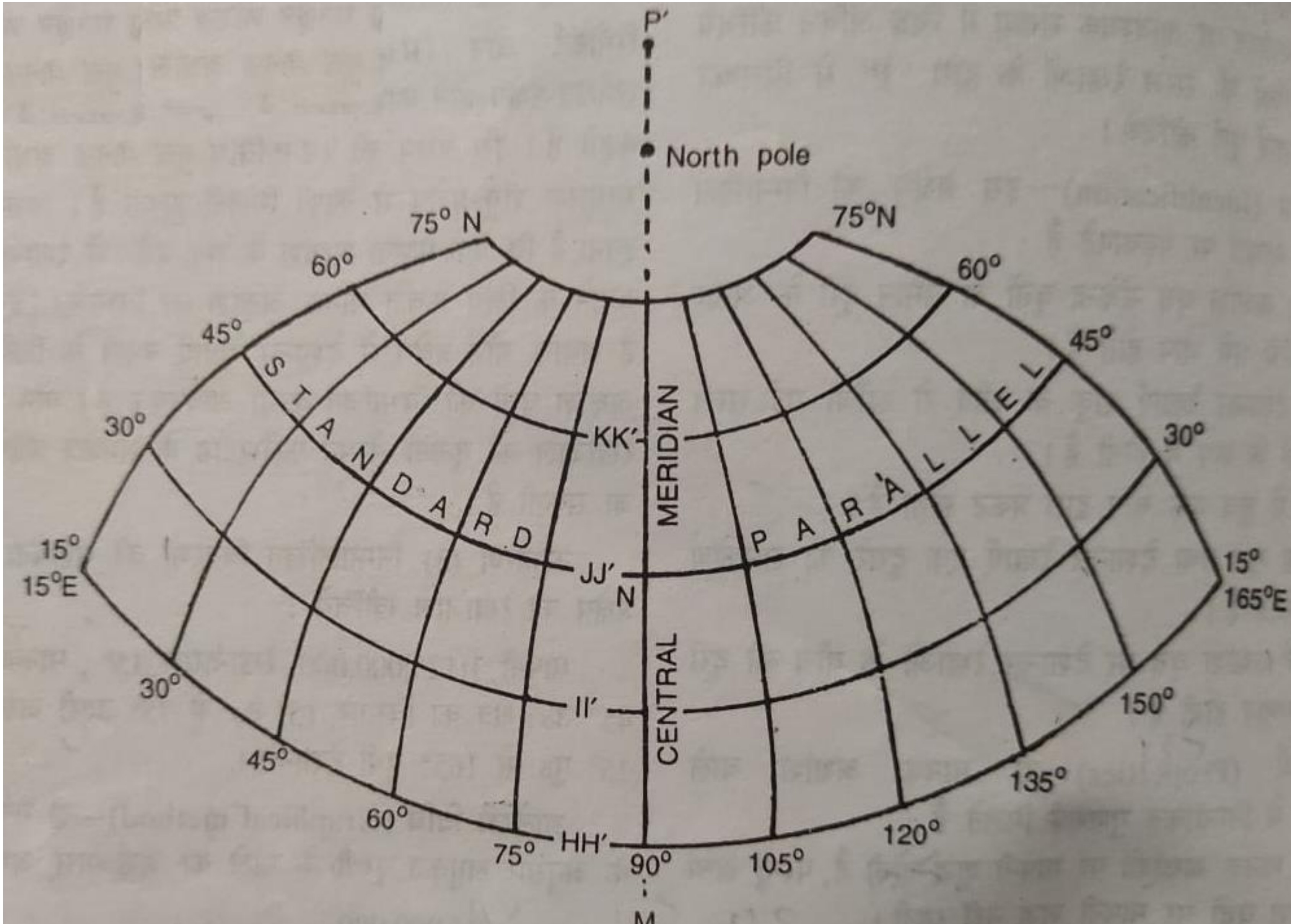
- **अब CB अर्धव्यास से O बिंदु को केंद्र मानकर चाप घुमाएंगे, जो OC, OD, OE, OF तथा OG रेखाओं को क्रमशः H, I, J, K तथा L बिंदुओं पर काटता है ।**
- **इन प्रतिच्छेदन बिंदुओं से OA रेखा पर क्रमशः HH’, II’,JJ’,KK’ तथा LL’ लंब डालेंगे ।**
- **Diagram: I.A.**



- चित्र अनुसार एक लंबवत सरल रेखा PM’ खींचेंगे, जो प्रक्षेप की केंद्रीय मध्यान रेखा होगी।
- P’ को केंद्र मानकर PE (Dia. I.A. से)अर्धव्यास से एक चाप खींचेंगे, जो केंद्रीय मध्यान्ह रेखा को N बिंदु पर काटता है।
- यह चाप 45 डिग्री उत्तरी की मानक अक्षांश को प्रकट करेगा।
- BC (Dia. I.A. से) की दूरी परकार द्वारा माप कर केंद्रीय मध्यान रेखा पर N बिंदु से दो चिन्ह ध्रुव की ओर तथा दो चिन्ह भूमध्य रेखा की ओर अंकित करेंगे।

- **P’ बिंदु से इन चिन्हों पर संकेन्द्र वृत्तों के चाप खीचेंगे तथा इन पर 15°, 30°, 45°, 60° तथा 75° N अक्षांश लिखेंगे।**
- **स्मरण रहे P’ बिंदु उत्तरी ध्रुव को प्रदर्शित नहीं करेगा।**
- **जबकि केंद्रीय मध्यान रेखा पर 75° N अक्षांश वृत्त से आगे BC के बराबर दूरी पर एक चिन्ह अंकित करें तो वह उत्तरी ध्रुव को प्रदर्शित करेगा।**

- देशांतर रेखाएं बनाने के लिए:-
- 15° अक्षांश वृत्त पर HH’ के अंतर पर चिन्ह अंकित करेंगे।
- 30° अक्षांश वृत्त पर II’ के अंतर पर चिन्ह अंकित करेंगे।
- 45° अक्षांश वृत्त पर JJ’ के अंतर पर चिन्ह अंकित करेंगे।
- 60° अक्षांश वृत्त पर KK’ के अंतर पर चिन्ह अंकित करेंगे।
- 75° अक्षांश वृत्त पर LL’ के अंतर पर चिन्ह अंकित करेंगे।
- अक्षांश वृत्त के समान क्रमांक वाले चिन्हों को मिलाते हुए देशांतर रेखाओं को पूर्ण करेंगे।
- तथा प्रत्येक देशांतर रेखा पर उसका अंशो में मान लिख देंगे।



SCALE 1 : 125,000,000

बहु शंकुक प्रक्षेप (Polyconic Projection):

- यह है एक यह एक शंकु संशोधित प्रक्षेप है।
- जिसमें जिसमें जिसमें प्रत्येक अक्षांश वृत्त, एकमानक अक्षांश होता है।
- प्रक्षेप की रचना करते समय यह कल्पना की जाती है कि प्रक्षेप में प्रदर्शित किए जाने वाले अक्षांश वृत्तों पर अलग-अलग कागज के शंकु रखे गए हैं।
- इसीलिए इसे बहु शंकुक प्रक्षेप कहा जाता है।
- इन शंकुओ के शीर्ष एक बिंदु पर नहीं होते हैं अतः प्रक्षेप में अक्षांश वृत्त संकेन्द्र वृत्तों के चाप नहीं होते तथा देशांतर रेखाओं की आकृति वक्राकार होती है।

- <u>**बहु शंकुक प्रक्षेप: पहचान**</u>**-**
- **अलग-अलग अक्षांश वृत्त, अलग-अलग बिंदुओं को केंद्र मानकर खींचे जाते हैं अतः अक्षांश वृत्त संकेन्द्र वृत्तों के चाप नहीं होते।**
- **केंद्रीय मध्यान रेखा पर अक्षांश वृत्तों के बीच की दूरी समान होती है। परंतु इसके पूर्व या पश्चिम जाने पर दूरी बढ़ती जाती है।**
- **केंद्रीय मध्यान रेखा एक सरल रेखा होती है शेष देशांतर रेखाओं की आकृति वक्राकार होती है।**
- **केंद्रीय मध्यान रेखा अक्षांश वृत्तों को समकोण पर काटती है जबकि शेष देशांतर रेखाएं अक्षांश वृत्तों को तिरछा काटती है।**

बहु शंकुक प्रक्षेप: गुणधर्म

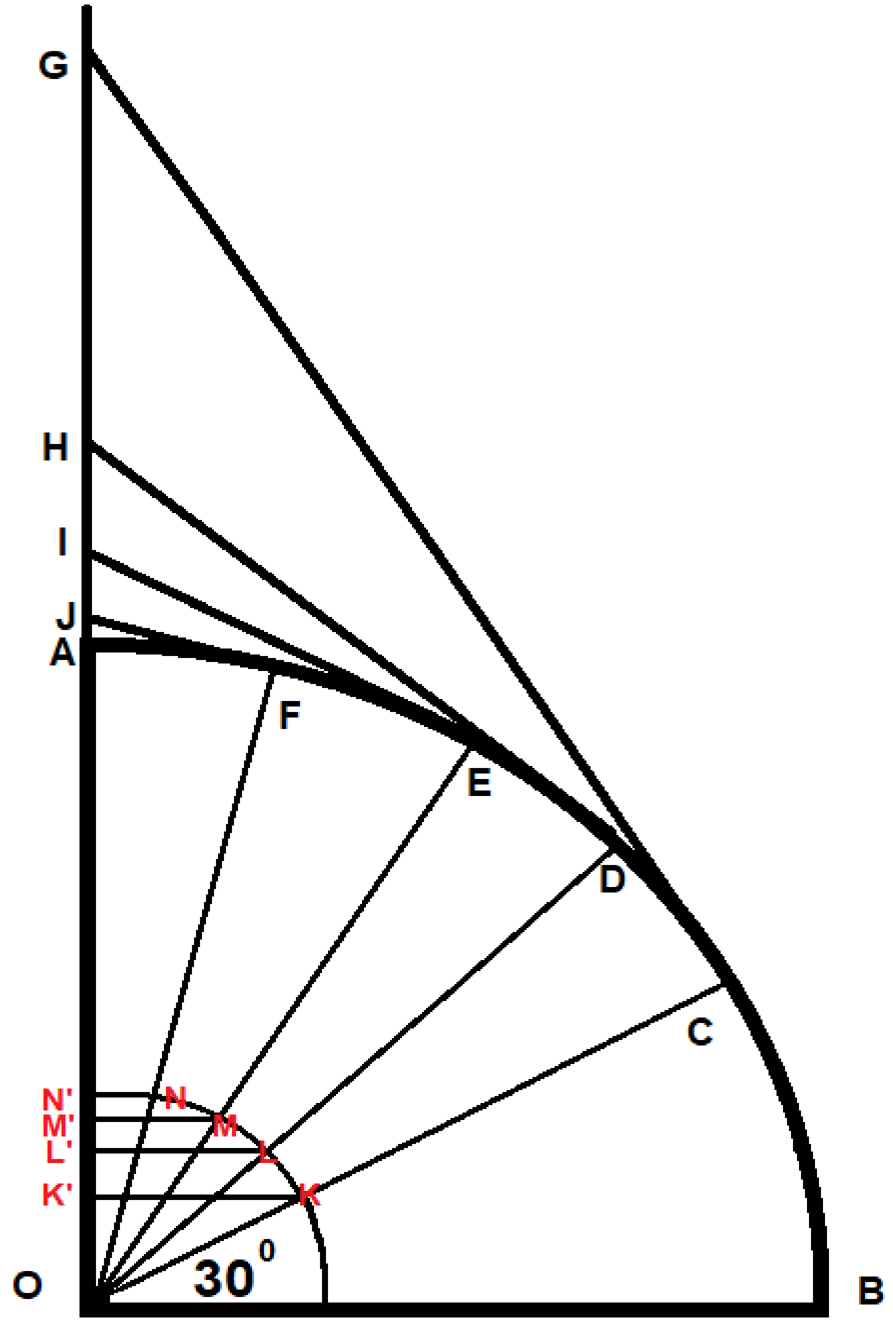
- इस प्रक्षेप में समस्त अक्षांश वृत्त तथा केंद्रीय मध्यान्ह रेखा पर मापनी शुद्ध होती है।
- अक्षांश वृत्तों के असकेंद्री होने के कारण क्षेत्र में समक्षेत्रफल का गुण नहीं पाया जाता।
- केंद्रीय मध्यान्ह रेखा से दूरी बढ़ने पर देशान्तरों की मापनी में तीव्र वृद्धि होने के कारण प्रक्षेप यथाकृतिक भी नहीं रहता।
- केंद्रीय मध्यान्ह रेखा से दूर मानचित्र के सीमावर्ती भागों में क्षेत्रफल तथा आकृति की विकृति बहुत अधिक बढ़ जाती है।
- इस प्रक्षेप में भूमध्य रेखा को एक सरल रेखा के रूप में प्रदर्शित किया जाता है।

- बहु शंकुक प्रक्षेप: उपयोग
- छोटे-छोटे क्षेत्रों के लिए जिनका देशांतरीय विस्तार कम हो होता है, उन क्षेत्रों के लिए मानचित्र बनाने में उपयोगी है।
- संयुक्त राज्य अमेरिका के स्थलाकृतिक मानचित्र इस प्रक्षेप पर बनाए जाते हैं।

प्रश्न = दिए गए विवरण के आधार पर बहु शंकुक प्रक्षेप का निर्माण कीजिए-

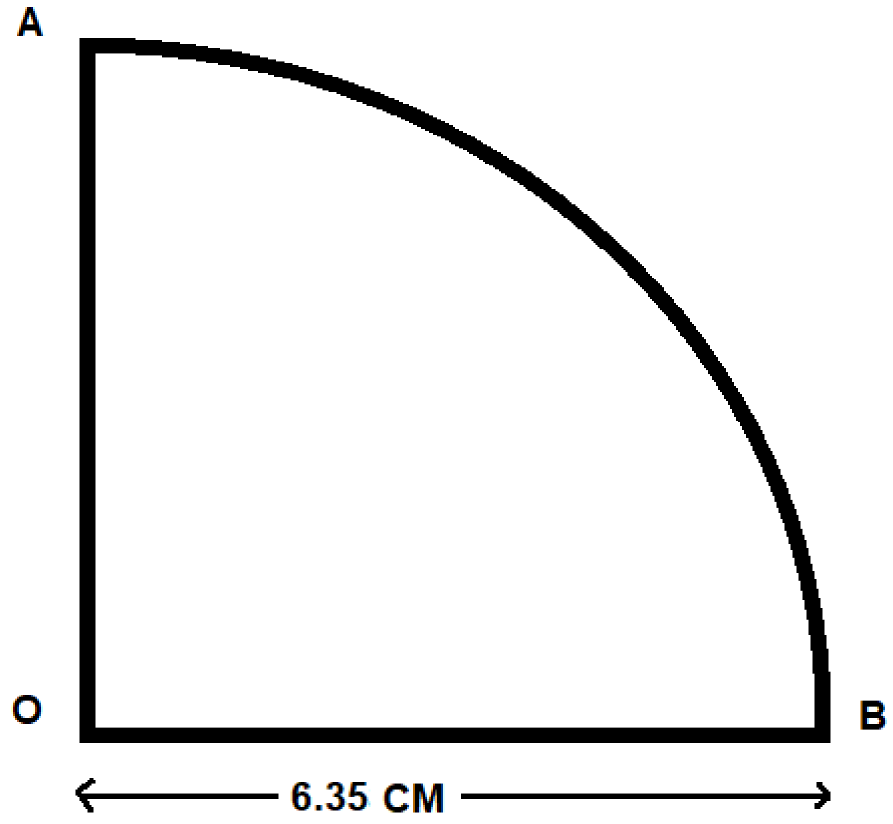
- मांपनी 1:100,000,000
- रेखा अंतराल= 15˚
- क्षेत्र का विस्तार 30˚ उ. से 75 ˚ उ. अक्षांश तथा 0 ˚ से 180 ˚ पू. देशांतर

2.A

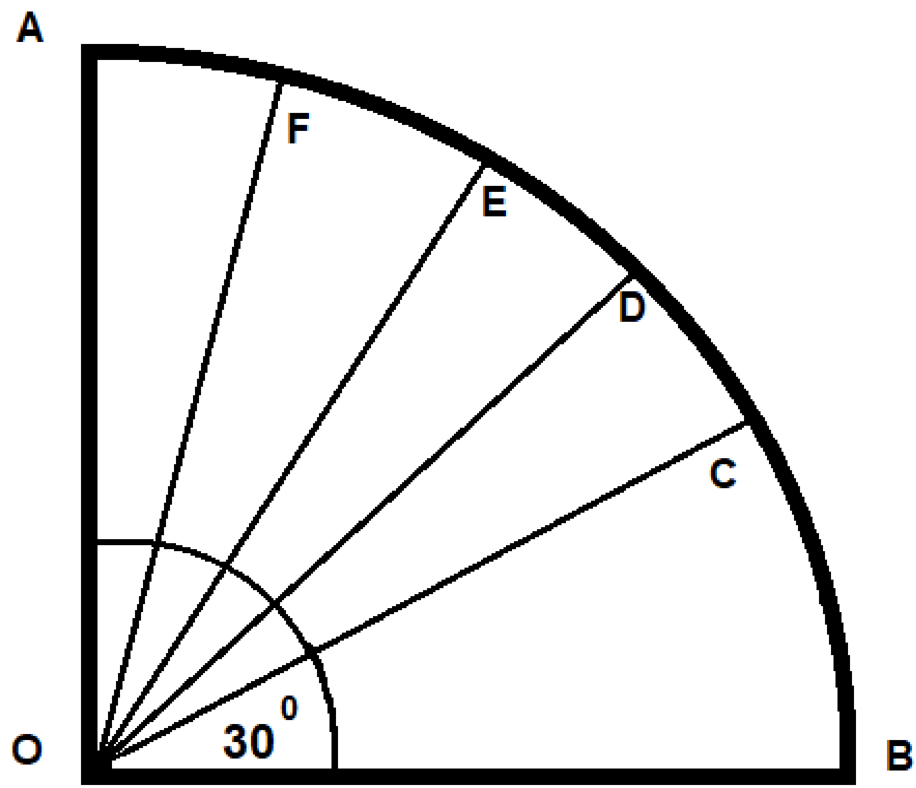


- लघुकृत पृथ्वी के गोले का अर्ध व्यास = $\frac{635000000}{100000000}$ = 6.35 सेंमी.
- चित्र 2.A के अनुसार 6.35 सेंटीमीटर अर्द्धव्यास से वृत का चतुर्थांश ABO खींचेंगे।
- OB रेखा के O बिंदु पर 30° के कोण बनाती हुई OC रेखा खींचेंगे।
- और उसके बाद 15° के अंतराल पर कोण बनाती हुई OD, OE तथा OF रेखाएं खींचेंगे।
- C,D,E तथा F बिंदुओं पर एक स्पर्श रेखा बनाए बनाएंगे जो बढ़ाई गई OA रेखा को क्रमशः G,H,I तथा J बिंदु पर काटती है।
- अब CD अर्धव्यास से O बिंदु को केंद्र मानकर चाप घुमाएंगे, जो OC, OD, OE, OF तथा OG रेखाओं को क्रमशः K,L,M तथाN बिंदुओं पर काटता है।
- इन प्रतिच्छेदन बिंदुओं से OA रेखा पर क्रमशः KK’, LL’ , MM’ तथा NN’ लंब डालेंगे।

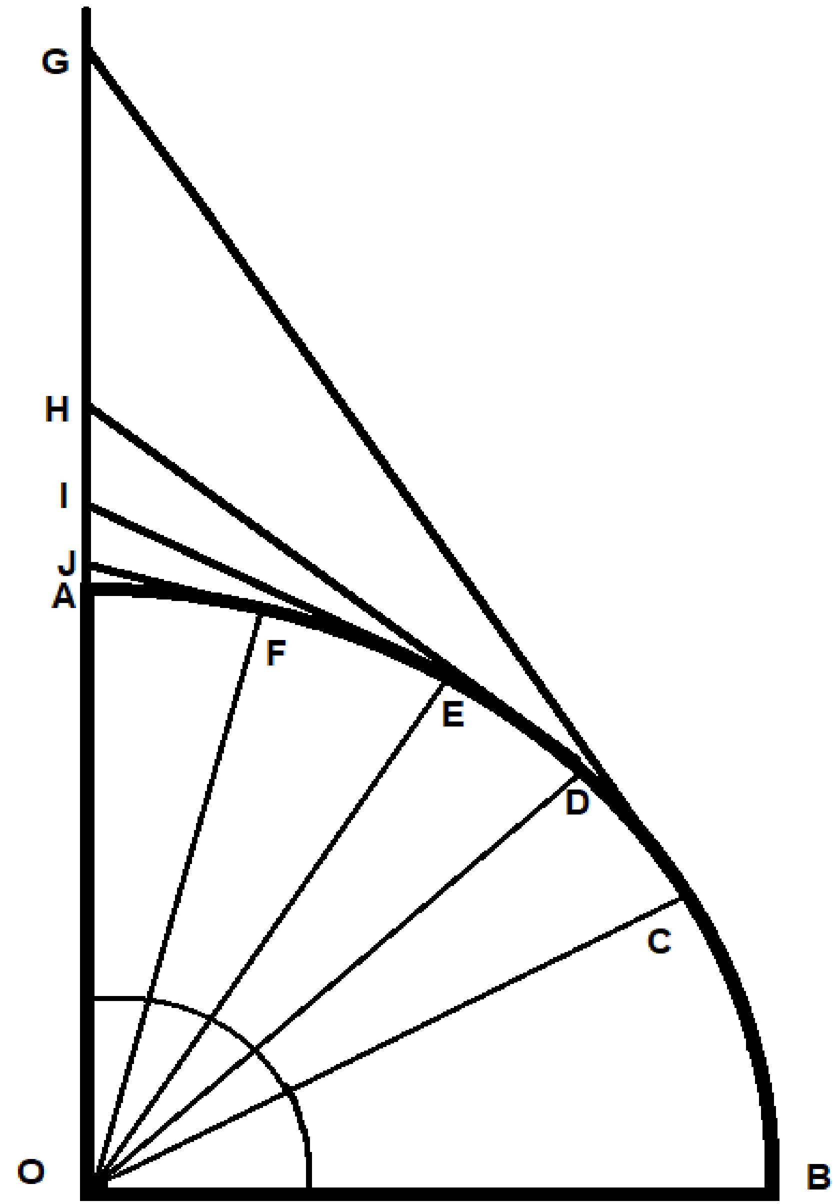
- चित्र 2.A के अनुसार 6.35 सेंटीमीटर अर्द्धव्यास से वृत का चतुर्थांश ABO खींचेंगे ।



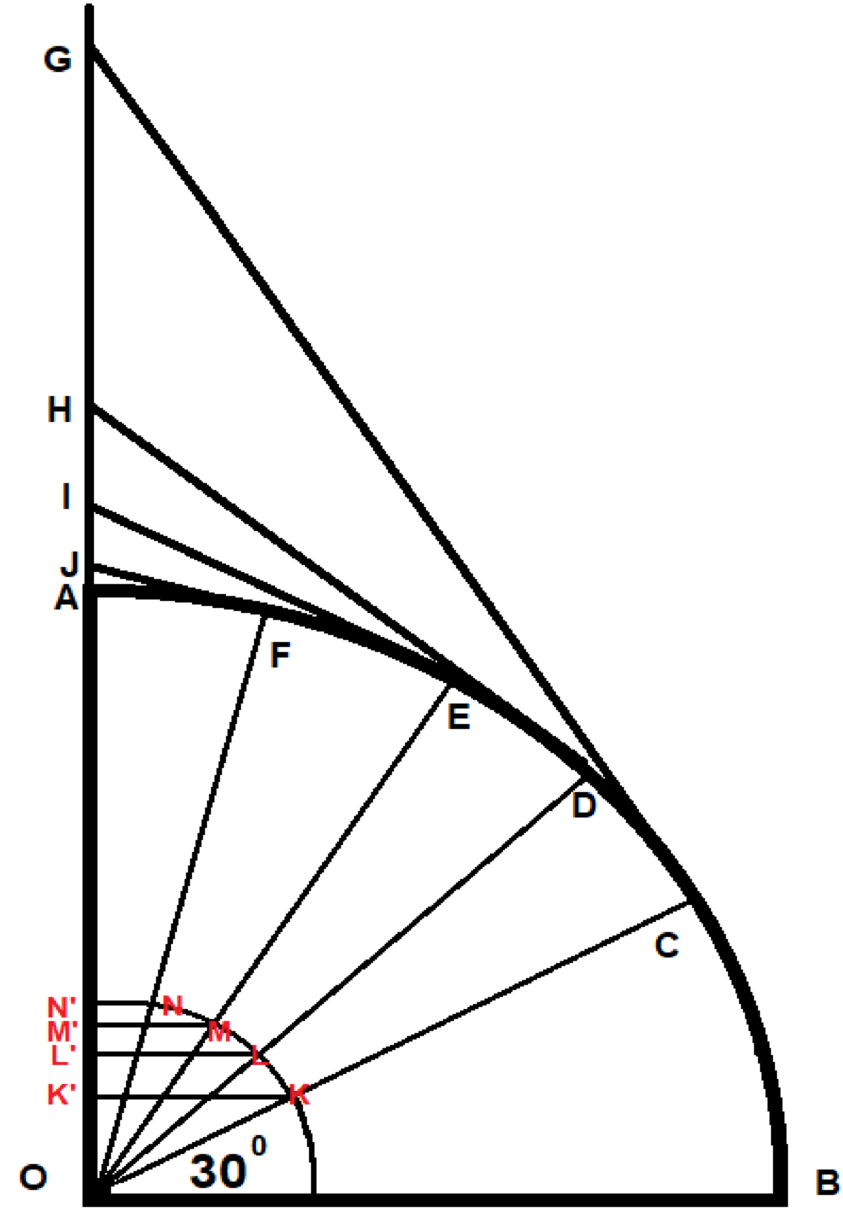
- OB रेखा के O बिंदु पर 30° के कोण बनाती हुई OC रेखा खींचेंगे।
- और उसके बाद 15° के अंतराल पर कोण बनाती हुई OD, OE तथा OF रेखाएं खींचेंगे।



C,D,E तथा F बिंदुओं पर एक स्पर्श रेखा बनाए बनाएंगे जो बढ़ाई गई OA रेखा को क्रमशः G,H,I तथा J बिंदु पर काटती है।



- अब CD अर्धव्यास से O बिंदु को केंद्र मानकर चाप घुमाएंगे, जो OC, OD, OE, OF तथा OG रेखाओं को क्रमशः K,L,M तथाN बिंदुओं पर काटता है।
- इन प्रतिच्छेदन बिंदुओं से OA रेखा पर क्रमशः KK’, LL’ , MM’ तथा NN’ लंब डालेंगे।



- चित्र के अनुसार एक लंबवत सरल रेखा G’R खींचेंगे, जो कि प्रक्षेप की केंद्रीय मध्यान्ह रेखा होगी।
- दिए गए देशांतरीय विस्तार प्रदर्शित करने के लिए कुल 13 देशांतर रेखा बनानी होगी।
- इस प्रक्षेप की केंद्रीय मध्यान 90° पूर्वी देशांतर रेखा होगी।
- G’ केंद से CG के बराबर अर्धव्यास लेकर एक चाप खीचेंगे, जो केंद्रीय मध्यान्ह रेखा C’ को पर काटेगा।
- यह चाप 30° N अक्षांश वृत्त को प्रदर्शित करेगा।
- अब C’ से G’ की ओर, CD दुरी के अंतर पर D’ , E’ तथा F’ बिंदुओं की स्थितियाँ ज्ञात करेंगे।
- फिर DH, EI तथा FJ के बराबर अर्धव्यास लेकर क्रमशः 45 °N , 60 °N तथा 75 °N अक्षांशो के चाप बनाएंगे।
- इस प्रकार भिन्न- भिन्न्न अक्षांश वृत्त भिन्न- भिन्न केंद्र बिंदुओं से खींचे जायेंगे।

- देशांतर रेखाएं बनाने के लिए:-
- 30° अक्षांश वृत्त पर KK’ के अंतर पर केंद्रीय मध्यान्ह रेखा के दोनों ओर 3-3 चिन्ह अंकित करेंगे।
- 45° अक्षांश वृत्त पर LL’ के अंतर पर केंद्रीय मध्यान्ह रेखा के दोनों ओर 3-3 चिन्ह अंकित करेंगे।
- 60° अक्षांश वृत्त पर MM’ के अंतर पर केंद्रीय मध्यान्ह रेखा के दोनों ओर 3-3 चिन्ह अंकित करेंगे।
- 75° अक्षांश वृत्त पर NN’ के अंतर पर केंद्रीय मध्यान्ह रेखा के दोनों ओर 3-3 चिन्ह अंकित करेंगे।
- अक्षांश वृत्त के समान क्रमांक वाले चिन्हों को मिलाते हुए देशांतर रेखाओं को पूर्ण करेंगे।
- तथा प्रत्येक देशांतर रेखा पर उसका अंशो में मान लिख देंगे।

Polyconic Projection

धन्यवाद