4. Build competency and academic excellence about the competitive exams.

(GEO-76P-304-Practical-II

(B.A/B.Sc – VI[th] Semester Geography Practical)

Code of Course	Title of the Course	Level of the Course	Credits of the Course
GEO-75P-304	Practical-II	7	2
Types of the Course	Delivery type of the Course		
Major	60 contact hrs- Laboratory lectures and field study including diagnostic and formative assessments during lecture hours		
Prerequisites	Central Board of Secondary Education or Equivalent		
Objectives of the Course	To develop students' ability to represent, analyze, and interpret geographical data through three-dimensional diagrams, computer applications, and map projections for effective spatial understanding.		

*** Note: - 1. Each practical batch of 30 students will be allotted a teaching of 4 hours per week for practical.**

2. It is compulsory for the Non-collegiate students to attend 48 hours practical training camp. One batch of practical training camp will comprise of maximum 30 students per batch.

Duration- 4 Hours **Max. Marks- 10+40**

Min. Marks- 4+16

Pattern of Examination	Bifurcation of Marks	Time
Written Test	20	2 Hours
Model/ Chart and Viva-Voce	7+3	2 Hours
Record and Viva-Voce	7+3	

**Note-*

1. *The students will have to prepare A3 Size Record Book which will be simultaneously checked by the Teacher in the class after teaching and evaluated during the*

अतिरिक्त कुलसचिव
...विद्यालय, जयपुर

examinations.

2. *There will be 6 questions (3 questions from each unit) in written paper out of which student have to compulsorily attempt 2 questions from each unit.*
3. *The student will have to prepare Model/Chart INDIVIDUALLY form the practical syllabus of Geography and have to submit during the examination.*
4. *Simple Calculator is permitted in practical examination.*

Unit –I

Three Dimensional Diagrams – Cube, Sphere, Block Pile, Stil-Gen-Bauer's and Sten-de-Geer's Method, Traffic Flow Diagram

Application of Computer in Geography- MS Word & MS Excel

1. तीन आयामी आरेख – घन, क्षेत्र, ब्लॉक ढेर, स्टिल–जनरल–बाउर और स्टेन–डी–गीयर विधि, यातायात प्रवाह आरेख

भूगोल में कंप्यूटर का अनुप्रयोग– एमएस वर्ड और एमएस एक्सेल

Unit –II

Zenithal Projections (Equidistant, Equal Area, Gnomonic, Stereographic, Orthographic), Conventional Projection (Mollweide and Sinusoidal)

जेनिथल प्रोजेक्शन (समदूरस्थ, समान क्षेत्र, ग्नोमोनिक, स्टीरियोग्राफिक, ऑर्थोग्राफ़िक) ; पारंपरिक प्रोजेक्शन (मोलवीड और साइनसॉइडल)

B.A./B.Sc. 6th Semester Geography Practical Examination (A)

M.M. 20 H 2.00

प्रत्येक खंड में से दो-दो प्रश्न का चयन करते हुए कुल चार प्रश्न हल करें

Unit - 1

प्रश्न 1. निम्नलिखित आंकड़ों को (CUBE) घन आरेख के द्वारा प्रदर्शित कीजिए

(भारत में प्रमुख खनिजों के अनुमानित संचित भंडार)

खनिज	संचित भंडार	खनिज	संचित भंडार
कोयला	8577	ताम्र अयस्क	40
लोह अयस्क	2300	सीसा-जस्ता	21
बॉक्साइट	240	मैंगनीज अयस्क	08

प्रश्न 2. एमएस वर्ड (MS word) क्या है? भूगोल में इसकी उपयोगिता लिखिए।

प्रश्न 3. क्षेत्रीय स्टिल जनरल बाउर (Stil-Gen-bauer)विधि के बारे में बताईए

Unit - 2

प्रश्न 4. उत्तरी गोलार्ध को प्रदर्शित करने के लिए एक ध्रुवीय खमध्य समदूरस्थ (polar Equidistant projection) प्रक्षेप की रचना कीजिए। प्रक्षेप की मापनी 1: 200,000,000 तथा रेखान्तराल 30 डिग्री है।

प्रश्न 5. 30 डिग्री उत्तरी गोलार्ध से 90 डिग्री उत्तरी गोलार्ध के मध्य क्षेत्र 1:225,000,000 मापनी पर मानचित्र बनाने के लिये एक (polar Gnomonic projection) नोमानिक ध्रवीय खमध्य प्रक्षेप की रचना कीजिए प्रक्षेप में अन्तराल 20 डिग्री रखिए।

प्रश्न 6. किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए

(1) त्रिविम ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप की पहचान तथा गुणधर्म (Stereographic)

(2) मालवीड प्रषेप की पहचान तथा गुणधर्म (Mollweide)

(3) साइनसाइडल प्रषेप की पहचान तथा गुणधर्म (Sinusoidal)

B.A./B.Sc. 6th Semester Geography Practical Examination (B)

M.M. 20 H 2.00

Unit - 1

प्रश्न 1. आयतनी या स्टेन डी गीयर विधि (Sten-de-Geer) के बारे में लिखिए

प्रश्न 2. निम्नलिखित आंकड़ों की सहायता से (Block Pile diagram) एक ब्लॉक पुज आरेख बनाइए

संसार में मत्स्य उत्पादन 1978

देश	उत्पादन (लाख मीटरी टन)	देश	उत्पादन (लाख मीटरी टन)
जापान	110	नार्वे	35
सोवियत संघ	102	संयुक्त राज्य अमेरिका	31
चीन	70	भारत	25
पीरू	44	डेनमार्क	21

प्रश्न 3. एमएस एक्सेल (MS Excel) क्या है भूगोल में इसकी उपयोगिता वर्णन कीजिए

Unit - 2

प्रश्न 4. 250,000,000 मापनी पर उतरी गोलार्ध के लिए (polar Stereographic projection) एक त्रिविम ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप की रचना की जिए। प्रक्षेप की अन्तराल 15 डिग्री रखिये|

प्रश्न 5. 1:250,000,000 मापनी पर संसार का मानचित्र बनाने के लिए एक मॉलवीड प्रक्षेप (Mollweide projection) की रचना की जिये प्रक्षेप में अन्तराल 15 डिग्री रखिये|

प्रश्न 6. इनमें से किसी दो पर संक्षिप्त में टिप्पणी लिखिए

(1) नोमानिक ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप पहचान एवं गुणधर्म (Polar Gnomonic projection)

(2) ध्रुवीय खमध्य समदूरस्थ के पहचान एवं गुणधर्म (polar Equidistant projection)

(3) त्रिविम ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप की पहचान एव गुणधर्म (polar Stereographic projection)

B.A./B.Sc. 6th Semester Geography Practical Examination (C)

M.M. 20

H 2.00

प्रत्येक खंड में से दो दो प्रश्न का चयन करते हुए कुल चार प्रशन हल करें

Unit - 1

प्रश्न 1. यातायात प्रवाह आरेख (Traffic Flow Diagram) क्या है सचित्र वर्णन कीजिए

प्रश्न 2. निम्नलिखित आंकड़ों को (Sphere Diagram)गोलीय आरेख द्वारा प्रकट कीजिए

भारत के महानगरीय शहरों की जनसंख्या 1981

महानगर	जनसंख्या	महानगर	जनसंख्या	महानगर	जनसंख्या
कोलकाता	9165650	बैंगलोर	2913537	पुणे	1685266
वृहत मुंबई	8202759	हैदराबाद	2565536	नागपुर	1297977
दिल्ली	5227730	अहमदाबाद	2515195	लखनऊ	1006843
चेन्नई	4276635	कानपुर	1685308	जयपुर	1004669

प्रश्न 3. भूगोल में एमएस वर्ड MS Word और एमएस एक्सेल MS Excel को समझाइए

Unit - 2

प्रश्न 4. 1:200,000,000 मापनी पर उतरी गोलार्ध का मानचित्र बनाने के लिए(Polar Zenithal equal area project) एक ध्रुवीय खमध्य समक्षेत्र प्रक्षेप की रचना कीजिए। प्रक्षेप में अन्तराल 30 रखिये

प्रश्न 5. 1:125,000,000 मापनी पर उतरी गोलार्ध का मानचित्र बनाने के लिए(Orthographic polar Zenithal projection) एक लम्बकोणिय ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप बनाइए | प्रक्षेप में अन्तरात 15 रखिये ।

प्रश्न 6. 1:250,000,000 मापनी पर संसार का मानचित्र बनाने के लिये (Sinusoidal projection) एक साइनसाइडल प्रेक्षप की रचना कीजिये। प्रक्षेप में अन्तराल 15 है।

DATE / /
PAGE NO.:

B.A/B.sc-VIth Semester Geography (Practical)

Unit-I

(A) त्रिविम - आरेख -(Three-Dimensional Diagrams)
(i) घन - आरेख (Cube diagram)
(ii) ब्लॉक - पुंज आरेख (Block Pile diagram)
(iii) यातायात प्रवाह आरेख (Traffic flow Diagram)
(iv) गोलीय आरेख - (Sphere diagram)

(B) वितरण मानचित्रण की विधियाँ :-
(i) बिन्दु - विधि (Dot Method) :- बिन्दु - मूल्य निश्चित करने की विधियाँ :-
(A) स्टिल - जेन - बोअर विधि - (Stil-Gen-Baver method)
(B) स्टेन - डी - गीर विधि (Sten-de-Geer's method)

(C) भूगोल में कंप्यूतर का अनुप्रयोग :-(Application of Comp. in Geo.)
(i) एम० एस वर्ड (MS Word)
(ii) एम० एस एक्सेल (MS Excel)

Unit-II

(D) खमध्य प्रक्षेप (Zenithal Projections):-
(i) ध्रुवीय खमध्य समदूरस्थ प्रक्षेप (Equidistant Projections)
(ii) खमध्य समक्षेत्र प्रक्षेप (Equal Area):-
(iii) नोमॉनिक खमध्य प्रक्षेप (Gnomonic Zenit. Projection)
(iv) त्रिविम खमध्य प्रक्षेप (Stereographic Zenith. Projection).
(V) लम्बकोणीय खमध्य प्रक्षेप (Orthographic Zenith Projection)

(E) पारंपरिक प्रक्षेप (Conventional Projection):-
(i) मोलवीड प्रक्षेप (Mollweide Projection):-
(ii) साइनसॉइडल प्रक्षेप (Sinusoidal Projection):-

(F) Model / Chart (एक) ⇒ 7+3 ⇒ 10 अंक

Teacher's Signature..............

में मान लिखिये।

Unit-I

त्रिविम आरेख
(Three-Dimensional Diagrams)

त्रिविम आरेख में लम्बाई, चौड़ाई व ऊँचाई तीनों विस्तारों का प्रयोग होता है अर्थात् दिये हुए मूल्यों को घन (cubes), ब्लॉक (blocks), अथवा गोलों (spheres) आदि के आयतन (volume) के अनुपात में प्रदर्शित किया जाता है। अतः त्रिविम आरेखों को **आयतन-आरेख** (volume-diagram) भी कहते हैं। इस प्रकार के आरेख प्रायः उस दशा में बनाये जाते हैं जब दिये हुए मूल्यों में अन्तर बहुत अधिक होता है अर्थात् एक पद-मूल्य का मान बहुत अधिक तथा दूसरे का बहुत कम होता है। प्रमुख प्रकार के त्रिविम आरेखों को नीचे समझाया गया है।

[I] गोलीय आरेख
(Spherical diagram)

गोलीय आरेख वृत्तारेखों से दो बातों में भिन्न होते हैं—प्रथम, गोलीय आरेख में वृत्तों के बजाय गोले खींचे जाते हैं तथा द्वितीय, इन गोलों के अर्द्धव्यास दिये हुए मूल्यों के घनमूलों (cube roots) के अनुपात में होते हैं। किसी संख्या के घनमूल को लघुगणक व प्रतिलघुगणक सारणियों की सहायता से ज्ञात करते हैं। परन्तु यदि केवल गोलीय आरेख बनाने के उद्देश्य से दी हुई संख्याओं के घनमूल ज्ञात करने हों तो पुस्तक के अन्त में दिये गये परिशिष्ट की सहायता ली जा सकती है। इस परिशिष्ट में 1 से 1000 तक की संख्याओं के घनमूल लिखे गये हैं। इस परिशिष्ट का प्रयोग करने के लिये पहले दी गई संख्याओं को 3 अंकों वाली संख्याओं में परिवर्तित कर लेते हैं। उदाहरणार्थ, मान लीजिये 53,635,000; 72,340,000 तथा 35,833,000 कोई तीन संख्याएँ हैं जिनके घनमूल ज्ञात करने हैं। इन संख्याओं को तीन अंकों वाली संख्याओं में क्रमशः 536 लाख, 723 लाख तथा 358 लाख लिखा जा सकता है। अब परिशिष्ट में 536; 723 व 358 के घनमूल पढ़िये, जो क्रमशः 8·1231; 8·9752 व 7·1006 के बराबर हैं।

घनमूल ज्ञात हो जाने पर वलय-आरेख में बतलायी गई विधि की तरह भिन्न-भिन्न संख्याओं को प्रकट करने वाले गोलों के अर्द्धव्यासों की गणना कर लेते हैं अर्थात् पहले न्यूनतम या अधिकतम संख्या के घनमूल को प्रकट करने वाले गोले का सुविधानुसार कोई अर्द्धव्यास मान लेते हैं। इसके बाद अन्य गोलों के इसी अनुपात में अर्द्धव्यास ज्ञात कर लिये जाते हैं। बड़े-बड़े नगरों की जनसंख्या प्रकट करने के लिये प्रायः इस प्रकार के गोले खींचे जाते हैं।

प्रश्न• 10

[redacted] (14) निम्नलिखित आँकड़ों को गोलीय आरेख के द्वारा प्रकट कीजिये :

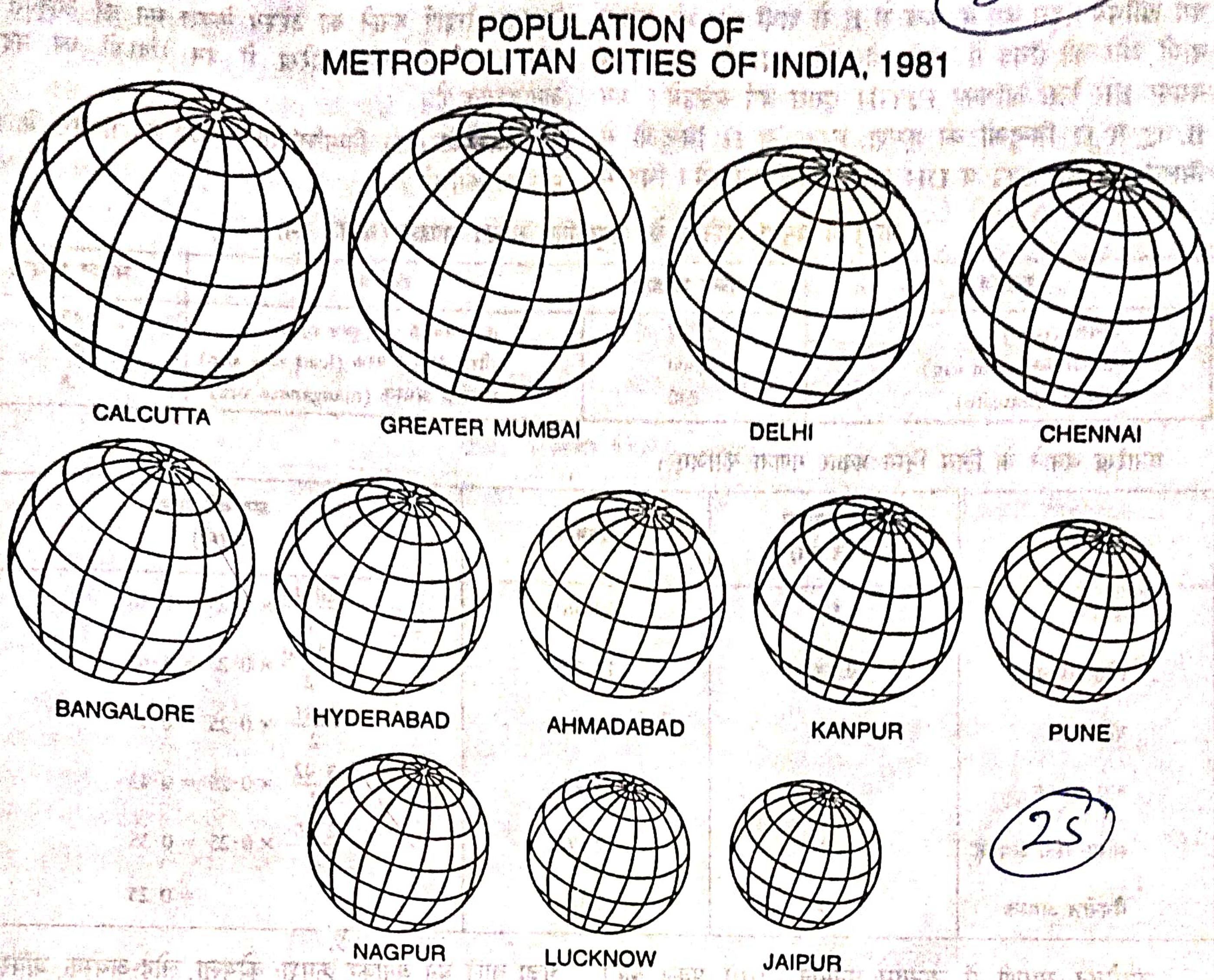
भारत के महानगरीय शहरों की जनसंख्या, 1981

महानगर	जनसंख्या	महानगर	जनसंख्या	महानगर	जनसंख्या
कलकत्ता	9,165,650	बंगलौर	2,913,537	पुणे	1,685,266
बृहत् मुम्बई	8,202,759	हैदराबाद	2,565,536	नागपुर	1,297,977
दिल्ली	5,227,730	अहमदाबाद	2,515,195	लखनऊ	1,006,843
चेन्नई	4,276,635	कानपुर	1,685,308	जयपुर	1,004,669

दिये हुए आँकड़ों को निकटन संख्याओं में लिखकर निम्न प्रकार गोलों के अर्द्धव्यास ज्ञात कीजिये :

महानगर	जनसंख्या	निकटन संख्या (लाख में)	घनमूल	गोले का अर्द्धव्यास (सेमी में)
कलकत्ता	9,165,650	91·66	4·505	= 2·00
बृहत् मुम्बई	8,202,759	82·03	4·345	$\frac{4\cdot345}{4\cdot505} \times 2 = 1\cdot93$
दिल्ली	5,227,730	52·28	3·740	$\frac{3\cdot740}{4\cdot505} \times 2 = 1\cdot66$
चेन्नई	4,276,635	42·77	3·497	$\frac{3\cdot497}{4\cdot505} \times 2 = 1\cdot55$
बंगलौर	2,913,537	29·14	3·077	$\frac{3\cdot077}{4\cdot505} \times 2 = 1\cdot37$
हैदराबाद	2,565,536	25·66	2·949	$\frac{2\cdot949}{4\cdot505} \times 2 = 1\cdot31$
अहमदाबाद	2,515,195	25·15	2·932	$\frac{2\cdot932}{4\cdot505} \times 2 = 1\cdot30$
कानपुर	1,685,308	16·85	2·564	$\frac{2\cdot564}{4\cdot505} \times 2 = 1\cdot14$
पुणे	1,685,266	16·85	2·564	$\frac{2\cdot564}{4\cdot505} \times 2 = 1\cdot14$
नागपुर	1,297,977	12·98	2·351	$\frac{2\cdot351}{4\cdot505} \times 2 = 1\cdot04$
लखनऊ	1,006,843	10·07	2·159	$\frac{2\cdot159}{4\cdot505} \times 2 = 0\cdot96$
जयपुर	1,004,669	10·05	2·158	$\frac{2\cdot158}{4\cdot505} \times 2 = 0\cdot95$

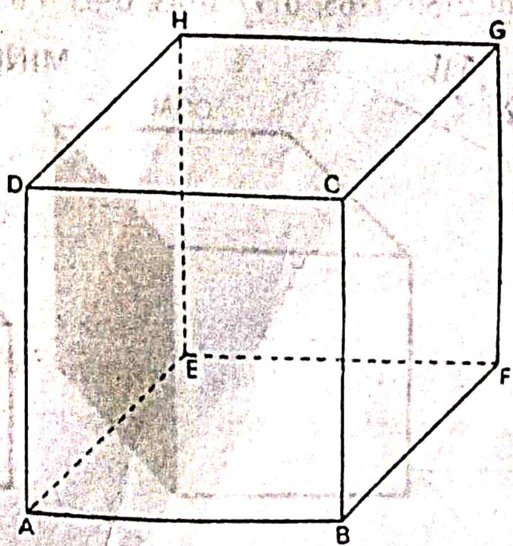
उपरोक्त सारणी में अधिकतम जनसंख्या वाले महानगर (कलकत्ता) की जनसंख्या के घनमूल को प्रकट करने वाले गोले का सुविधानुसार 2 सेमी अर्द्धव्यास मानकर अन्य महानगरों की जनसंख्याओं को प्रदर्शित करने वाले गोलों के अर्द्धव्यासों की गणना की गई है। अब इन अर्द्धव्यासों के अनुसार गोले खींचकर आरेख पर शीर्षक आदि लिखिये (चित्र 14)।



चित्र 14. गोलीय आरेख।

[II] घनारेख
(Cube diagram)

इन आरेखों में दिये हुए मूल्यों को घनों (cubes) के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। इन घनों के आयतनों (volumes) में वही अनुपात रखा जाता है जो अनुपात उन मूल्यों के घनमूलों में होता है। अत: आरेख बनाने के लिये सर्वप्रथम दिये हुए मूल्यों के घनमूल ज्ञात किये जाते हैं। तत्पश्चात् न्यूनतम अथवा अधिकतम मान वाले घनमूल को प्रकट करने वाले घन की भुजा सुविधानुसार निश्चित करके उपरोक्त उदाहरण में बतलायी गयी विधि के अनुसार, शेष घनों में प्रत्येक की एक भुजा ज्ञात कर लेते हैं। चूँकि घन में लम्बाई, चौड़ाई व ऊँचाई तीनों माप एक समान होती हैं अत: किसी घन की एक भुजा ज्ञात हो जाने पर उस घन को सरलतापूर्वक बनाया जा सकता है। चित्र 15 में घन बनाने की विधि को समझाया गया है। मान लीजिये, AB कोई भुजा है जिस पर घन बनाना है। AB भुजा पर ABCD



चित्र 15

वर्ग खींचिये। इस वर्ग के केन्द्र से E से दायीं ओर को अथवा बायीं ओर को (चित्र में दायीं ओर को) AB के समान्तर व बराबर EF रेखा खींचकर EFGH दूसरा वर्ग बनाइये। अब B, C व D बिन्दुओं को क्रमशः F, G व H बिन्दुओं से मिलाते हुए BF, CG व DH सरल रेखाएँ खींचिये। चित्र में बिन्दुदार रेखाएँ बनाने का उद्देश्य केवल घन की आकृति को स्पष्ट करना है तथा आरेख में इन रेखाओं का प्रदर्शन अनावश्यक है।

प्रश्न [redacted] (15) निम्नलिखित आँकड़ों को घनारेख के द्वारा प्रदर्शित कीजिये :

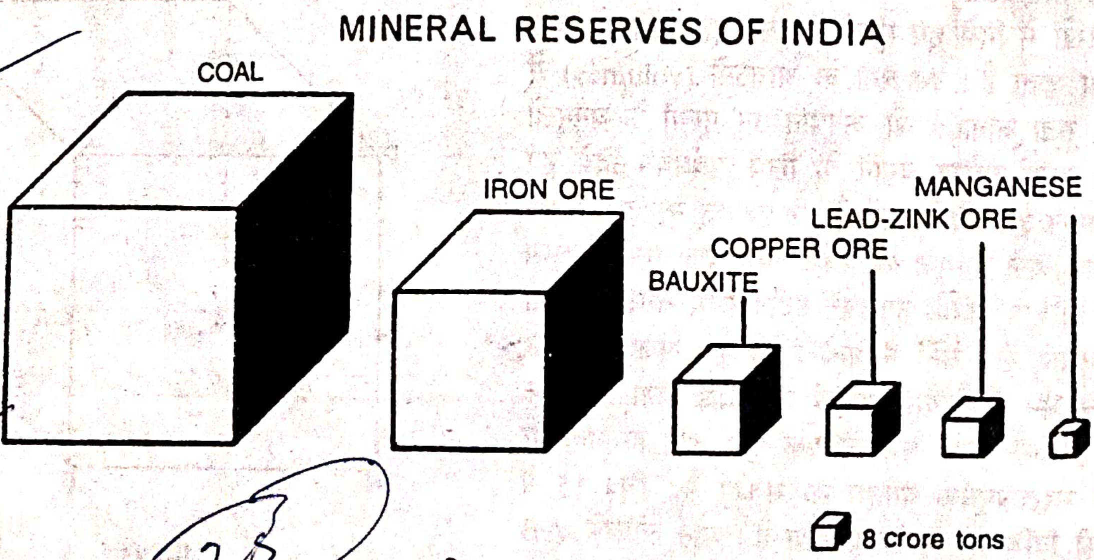
भारत में प्रमुख खनिजों के अनुमानित संचित भण्डार (करोड़ टन)

खनिज	संचित भण्डार	खनिज	संचित भण्डार
कोयला (coal)	8,577	ताम्र-अयस्क (copper ore)	40
लोह-अयस्क (iron ore)	2,300	सीसा-जस्ता अयस्क (lead zink ore)	21
बॉक्साइट (bauxite)	240	मैंगनीज़ अयस्क (manganese ore)	8

घनारेख बनाने के लिय निम्न प्रकार गणना कीजिए :

खनिज	संचित भण्डार (करोड़ टन)	घनमूल	घन की भुजा (सेमी)
कोयला	8,577	20·46	$\frac{20 \cdot 46}{2} \times 0 \cdot 25 = 2 \cdot 56$
लोह-अयस्क	2,300	13·20	$\frac{13 \cdot 20}{2} \times 0 \cdot 25 = 1 \cdot 65$
बॉक्साइट	240	6·21	$\frac{6 \cdot 21}{2} \times 0 \cdot 25 = 0 \cdot 77$
ताम्र-अयस्क	40	3·42	$\frac{3 \cdot 42}{2} \times 0 \cdot 25 = 0 \cdot 43$
सीसा-जस्ता अयस्क	21	2·76	$\frac{2 \cdot 76}{2} \times 0 \cdot 25 = 0 \cdot 35$
मैंगनीज़ अयस्क	08	2·00	$= 0 \cdot 25$

उपरोक्त सारणी में न्यूनतम घनमूल (2·0) प्रकट करने वाले घन की भुजा को सुविधानुसार 0·25 सेमी मानकर अन्य घनों की भुजाएँ ज्ञात की गई हैं। अब पहले बतलायी गई विधि के अनुसार 2·56, 1·65, 0·77, 0·43, 0·35 व 0·25 सेमी भुजा वाले घन बनाकर क्रमशः कोयला, लोह-अयस्क, बॉक्साइट, ताम्र-अयस्क, सीसा-जस्ता अयस्क व मैंगनीज़ अयस्क के संचित भण्डारों को प्रकट कीजिये (चित्र 16)।



चित्र 16. घनारेख।

[III] ब्लॉक-पुँज आरेख

(Block pile diagram)

इस आरेख में किसी मूल्य को प्रकट करने के लिये पूर्व निश्चित मापनी के अनुसार समान आकार वाले घनों की संख्या ज्ञात करके उन्हें एक पुँज के रूप में बनाते हैं। उदाहरणार्थ, यदि 1 घन=5 टन की मापनी मानी गई है तो 100 टन प्रदर्शित करने के लिये आरेख में उसी आकार के 100/5=20 घनों को मिलाकर पुँज बनाया जायेगा। प्रत्येक पुँज में घनों को इस प्रकार बनाते हैं कि उनकी सरलतापूर्वक गिनती की जा सके। अतः पुँज में घनों को 10-10 के कॉलमों में रखना सुविधाजनक रहता है। मान लीजिये, किसी पुँज में 400 छोटे घन दिखलाने हैं तो स्पष्ट है कि पुँज में 10-10 घनों के कुल 40 कॉलम होंगे। अब इन कॉलमों को सुविधानुसार 10×4 अथवा 8×5 की कतारों में रखकर पुँज बनाया जा सकता है। यदि 10-10 घनों के कॉलम बनाने पर कुछ घन शेष बच जाते हैं तो इन बचे हुए घनों के अपेक्षाकृत छोटे कॉलम को पुँज के सामने वाले पार्श्व पर बनाना चाहिए जिससे उसके प्रत्येक घन को गिना जा सके।

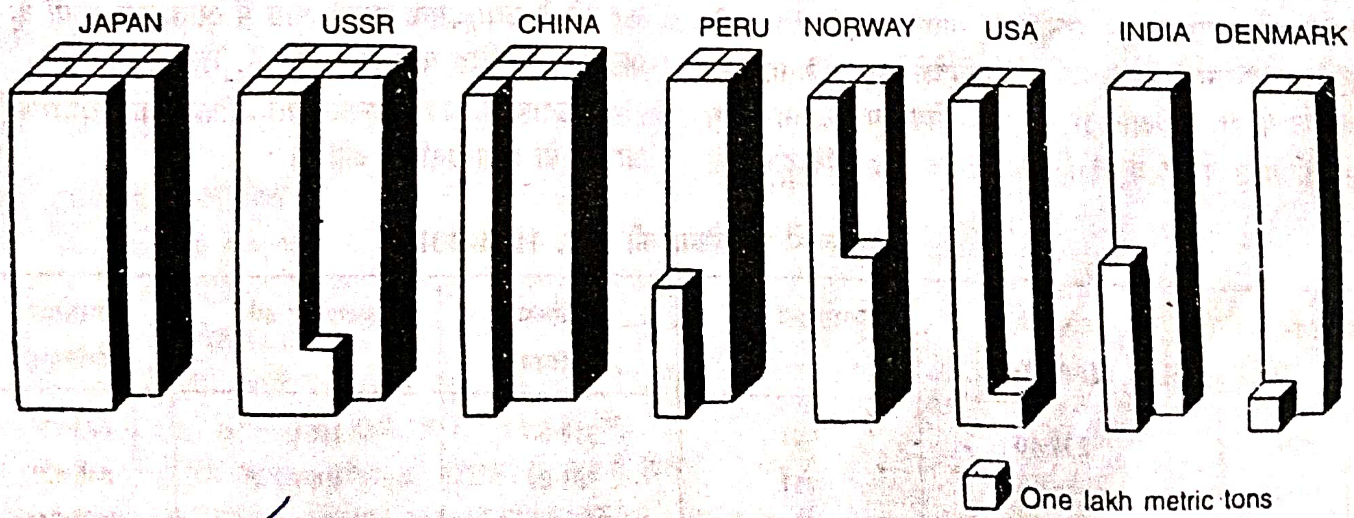
प्रश्न [redacted] (16) निम्नलिखित आँकड़ों की सहायता से एक ब्लॉक-पुँज आरेख बनाइये :

संसार में मत्स्य उत्पादन, 1978

देश	उत्पादन (लाख मीटरी टन)	देश	उत्पादन (लाख मीटरी टन)
जापान	110	नार्वे	35
सोवियत संघ	102	संयुक्त राज्य अमेरिका	31
चीन	70	भारत	25
पीरू	44	डेनमार्क	21

आरेख बनाने के लिये कोई उचित मापनी (मान लीजिये 1 इकाई घन=1 लाख मीटरी टन) निश्चित करके प्रत्येक देश के मत्स्य उत्पादन को प्रकट करने वाले घनों की संख्या ज्ञात कीजिये। उपरोक्त मापनी के अनुसार जापान, सोवियत संघ, चीन, पीरू, नार्वे, संयुक्त राज्य अमेरिका, भारत व डेनमार्क के मत्स्य उत्पादनों को क्रमशः 110, 102, 70, 44, 35, 31, 25 व 21 घनों के द्वारा प्रकट किया जायेगा। अब प्रत्येक देश के घनों को 10-10 के कॉलमों में रखकर समान दूरी के अन्तर पर आठ पुँज बनाइये तथा उन पर सम्बन्धित देशों के नाम लिखिये (चित्र 17)।

WORLD PRODUCTION OF FISHERIES, 1978



चित्र 17. ब्लॉक-पुंज आरेख।

B.A-III

26

[II] यातायात-परिमाण मानारेख (B.A-IInd)

(Traffic-flow cartograms)

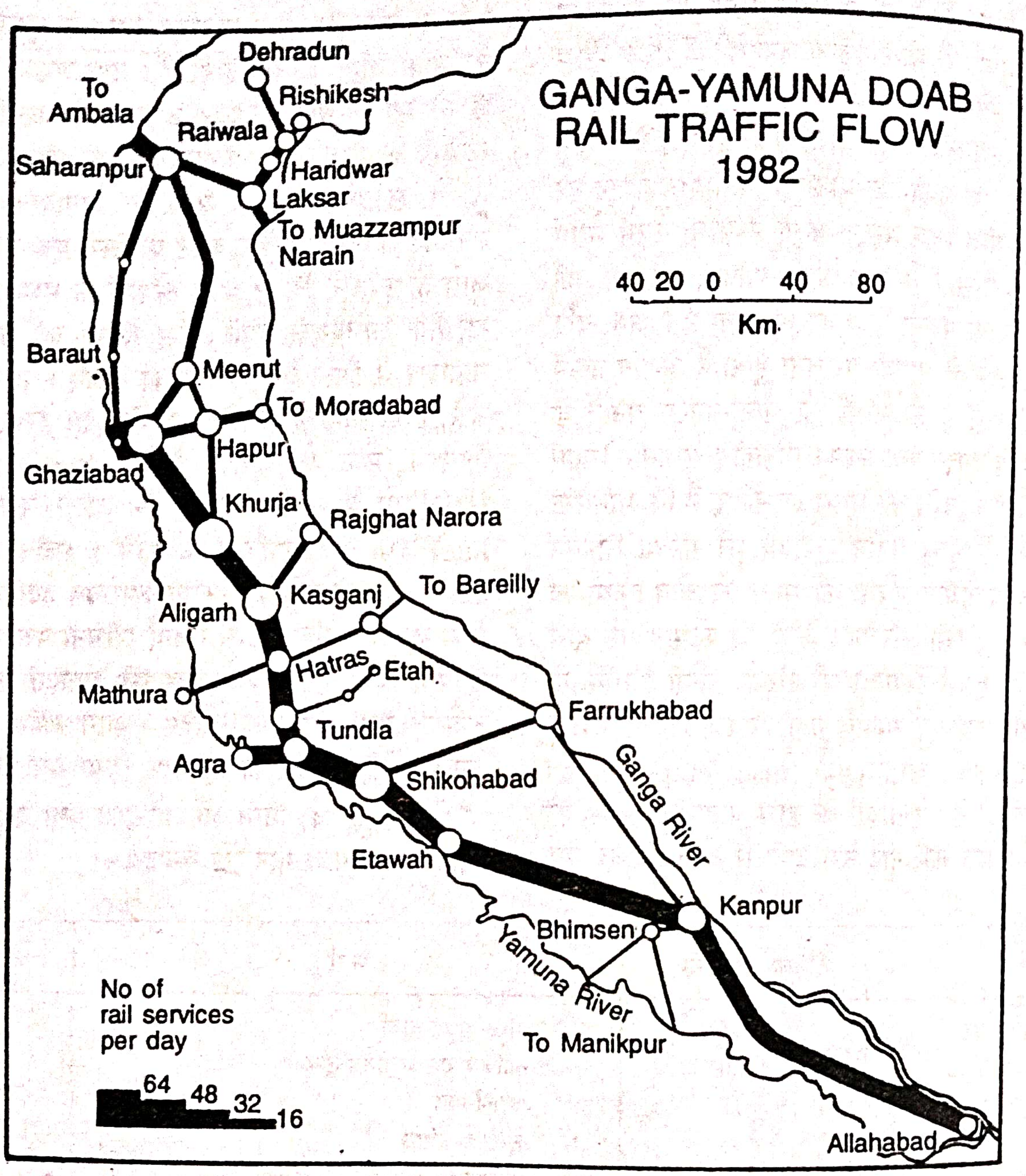
भिन्न-भिन्न मार्गों पर यात्रियों अथवा समान के दैनिक, साप्ताहिक अथवा मासिक परिवहन की संख्या या मात्रा प्रदर्शित करने वाले मानारेख यातायात-परिमाण मानारेख कहलाते हैं। मानारेख में यातायात प्रवाह (traffic flow) की मात्रा दिखलाने के लिये परिवहन मार्गों को यातायात प्रवाह की मात्रा के अनुपात में मोटा-पतला बना देते हैं अथवा स्टेशनों के मध्य मापनी के अनुसार निश्चित की गयी संख्या में महीन रेखाएँ खींच देते हैं।

प्रश्न- (5) निम्नलिखित आँकड़ों के आधार पर गंगा-यमुना दोआब का रेल यातायात-परिमाण मानारेख बनाइये :

मार्ग	दैनिक रेलगाड़ियाँ	मार्ग	दैनिक रेलगाड़ियाँ
शाहदरा-गाजियाबाद	96	मेरठ-हापुड़-खुर्जा	8
गाजियाबाद-हापुड़	20	गाजियाबाद-अलीगढ़-टून्डला	42
हापुड़-गढमुक्तेश्वर ब्रिज हाल्ट	18	बरहन-एटा	4
गाजियाबाद-मेरठ-सहारनपुर	18	टून्डला-आगरा	42
सहारनपुर-लक्सर	18	टून्डला-शिकोहाबाद	48
लक्सर-हरिद्वार	20	शिकोहाबाद-फर्रुखाबाद	8
हरिद्वार-रायवाला	22	शिकोहाबाद-इटावा	42
रायवाला-देहरादून	14	इटावा-कानपुर	46
रायवाला-ऋषिकेश	8	कानपुर-इलाहाबाद	34
अलीगढ़-राजघाट नरौरा	8	शाहदरा-सहारनपुर	12

हल—यातायात-परिमाण मानारेख बनाने के लिये आधार मानचित्र में सभी आवश्यक रेलवे स्टेशनों की स्थितियों को छोटे-छोटे वृत्तों के द्वारा प्रकट कीजिये। अब सबसे कम दैनिक रेलगाड़ियों वाले मार्ग (अर्थात् बरहन-एटा मार्ग) के यातायात प्रवाह की मात्रा (अर्थात् 4 रेलगाड़ियों) को स्वेच्छानुसार चुनी गई मोटाई वाली एक महीन रेखा के द्वारा प्रदर्शित कीजिये तथा इस रेखा की मोटाई के आधार पर शेष रेलमार्गों के यातायात प्रवाहों को प्रकट करने वाली रेखाओं की मोटाइयाँ ज्ञात कीजिये। इस प्रकार मानारेख में प्रत्येक मार्ग की मोटाई उस मार्ग की दैनिक रेलगाड़ियों की संख्या के अनुपात में होगी (चित्र 10)। मानारेख पर शीर्षक लिखिये तथा रेखाओं की मोटाइयों की निर्देशिका बनाइये।

Teacher's Signature.............



चित्र 14.12—रेल यातायात परिमाण-मानारेख।

[III] बिन्दु-विधि
(Dot method)

वितरण मानचित्र बनाने की इस विधि में किसी वस्तु के वितरण के घनत्व को बिन्दुओं के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। इस कार्य के लिये एक बिन्दु का कोई मान, जैसे 5,000 व्यक्ति, 1,000 पशु अथवा 500 हेक्टेअर आदि, निश्चित कर लेते हैं। इसके पश्चात् दिये हुए क्षेत्र के प्रत्येक विभाग, जैसे देश, राज्य, जनपद, तहसील या विकास-खण्ड जिसके अनुसार आँकड़े दिये गये हों, में सम्बन्धित वस्तु की सम्पूर्ण संख्या या मात्रा को प्रकट करने के लिये बिन्दुओं की संख्या ज्ञात करते हैं तथा अन्त में इन बिन्दुओं को उस क्षेत्र के रूपरेखा मानचित्र में अंकित कर देते हैं। उदाहरणार्थ, चित्र 5 में इस विधि के द्वारा उत्तर प्रदेश के विभिन्न जनपदों में चावल के अन्तर्गत बोये गये क्षेत्र का वितरण दिखलाया गया है। इस मानचित्र में प्रत्येक बिन्दु 500 हेक्टेअर चावल-क्षेत्र प्रदर्शित करता है। उपरोक्त विवरण से स्पष्ट है कि बिन्दुकित मानचित्र (dot map) एक ऐसा वर्ण-प्रतीकी मानचित्र (choro-schematic map) होता है जिसमें एक ही प्रतीक (अर्थात् बिन्दु) की बार-बार पुनरावृत्ति होती है।

बिन्दुकित मानचित्र बनाने का कार्य इतना सरल नहीं है जितना कि यह दिखलायी देता है। इसका कारण निम्नांकित चार समस्याएँ हैं, जिन्हें मानचित्र बनाने से पूर्व हल कर लेना परम आवश्यक होता है।

1. **बिन्दु-मूल्य निश्चित करना** (Determining the dot-value)—बिन्दुकित मानचित्र की सफलता या असफलता काफी सीमा तक इस बात पर निर्भर करती है कि मानचित्र में एक बिन्दु के द्वारा कितनी संख्या या मात्रा को प्रकट किया गया है। उदाहरणार्थ, यदि एक बिन्दु का मान बहुत कम माना गया है तो मानचित्र में सघन घनत्व वाले भाग अधिक बिन्दुओं के कारण काले हो जायेंगे तथा प्रत्येक बिन्दु को स्पष्ट दिखलाना असम्भव हो जायेगा। इसके विपरीत यदि बिन्दु-मूल्य बहुत अधिक है तो मानचित्र में कम घनत्व वाले बहुत से क्षेत्र खाली पड़े रह जायेंगे। अतः मानचित्र के आकार व आँकड़ों के परिसर (range of data) को ध्यान में रखकर इस प्रकार बिन्दु-मूल्य निश्चित करना चाहिए कि प्रत्येक सांख्यिकीय इकाई क्षेत्र में कम से कम 2 या 3 बिन्दु अवश्य आयें तथा अधिक सघन घनत्व वाले भागों में बिन्दुओं की संख्या इतनी अधिक न हो कि बिन्दुओं के परस्पर मिल जाने से मानचित्र काला हो जाये।

मानचित्र में उस महानगर की सीमा के भीतर अंकित करना कठिन हो जायेगा अर्थात् नगरीय जनसंख्या प्रदर्शित करने वाले बहुत से बिन्दु नगर की सीमा के बाहर ऐसे भाग में अंकित हो जायेंगे, जहाँ वास्तव में जनसंख्या का घनत्व इतना अधिक नहीं है। इस समस्या को हल करने की निम्नांकित दो विधियाँ हैं :

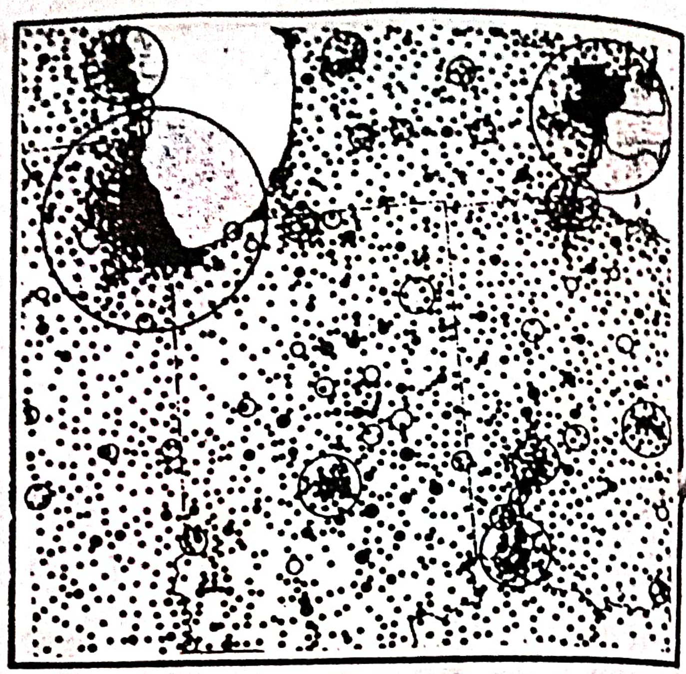
(a) 'क्षेत्रीय' या स्टिलजेनबोअर विधि ('Areal' or Stilgenbauer's method)—इस विधि में ग्रामीण जनसंख्या को समान आकार वाले बिन्दुओं के द्वारा तथा नगरीय जनसंख्या को वृत्तों के द्वारा प्रदर्शित करते हैं। प्रत्येक वृत्त का क्षेत्रफल सम्बन्धित नगर की जनसंख्या के अनुपात में होता है तथा उसके अर्द्धव्यास को वलय-आरेख में बतलायी गई विधि के अनुसार ज्ञात करते हैं। यहाँ यह उल्लेखनीय है कि किसी वृत्त का अर्द्धव्यास ज्ञात करने के लिये वलय-आरेख के सूत्र में न्यूनतम संख्या के स्थान पर एक बिन्दु के द्वारा प्रदर्शित ग्रामीण जनसंख्या का मान लिखा जाना चाहिए। ऐसा करने से वृत्त के अर्द्धव्यास और उसके द्वारा प्रकट जनसंख्या में वही अनुपात बना रहता है, जो अनुपात बिन्दु के 'अर्द्धव्यास' व उसके द्वारा प्रकट ग्रामीण जनसंख्या में होता है। उदाहरणार्थ, मान लीजिये किसी मानचित्र में एक बिन्दु 2,500 ग्रामीण मनुष्य प्रदर्शित करता है। अब यदि इस बिन्दु का 'अर्द्धव्यास' 0·5 मिलीमीटर है तो 1,000,000 जनसंख्या वाले नगर के वृत्त के अर्द्धव्यास (R) को निम्न प्रकार ज्ञात किया जायेगा :

$$R = \frac{\sqrt{1,000,000}}{\sqrt{2,500}} \times 0\cdot5 \text{ मिलीमीटर}$$

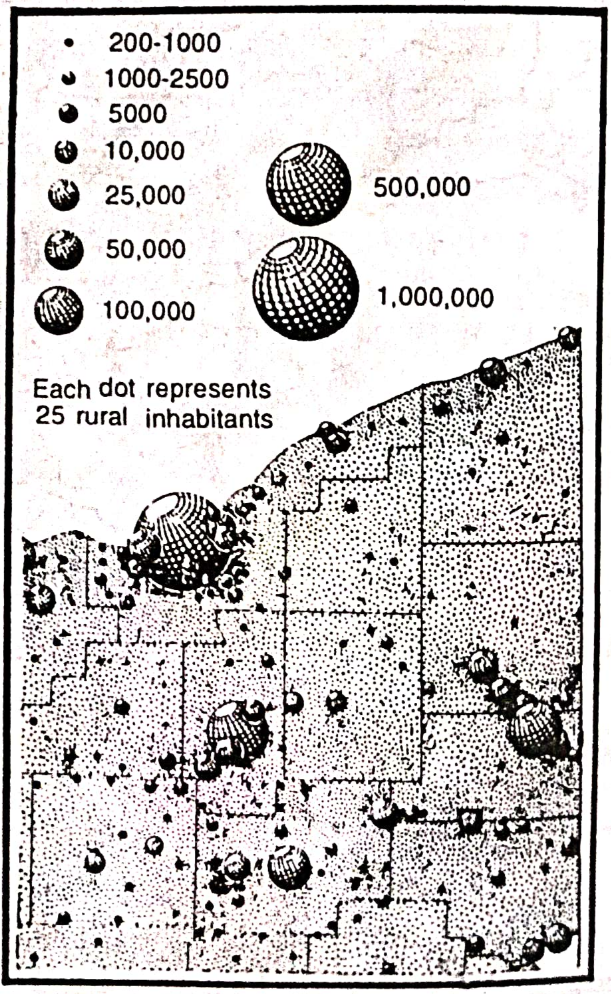
$$= \frac{1000}{50} \times 0\cdot5 = 10 \text{ मिलीमीटर या 1 सेमी}$$

अर्द्धव्यास ज्ञात करने के पश्चात् वृत्तों को इस प्रकार खींचते हैं कि उनके केन्द्र मानचित्र में नगरों की स्थितियाँ प्रकट करें अर्थात् मानचित्र में नगरों की स्थितियाँ प्रकट करने वाले बिन्दुओं को केन्द्र मानकर, ज्ञात किये गये अर्द्धव्यासों से वृत्त बनाये जाते हैं। इन वृत्तों को या तो खाली (छाया रहित) छोड़ देते हैं अथवा उनमें बहुत हल्की छाया भरते हैं जिससे उनके भीतर स्थित ग्रामीण जनसंख्या प्रकट करने वाले बिन्दु स्पष्ट दिखलाई दे सकें (चित्र 6)।

(b) 'आयतनी' या स्टेन डी गीर विधि ('Volumetric' or Sten de Geer's method)—यह विधि स्टिलजेनबोअर की विधि से मिलती-जुलती है केवल इतना अन्तर है कि इसमें नगरीय जनसंख्या को वृत्तों के बजाय गोलों (spheres) के द्वारा प्रदर्शित करते हैं (चित्र 7)। इन गोलों के अर्द्धव्यासों को गोलीय आरेख शीर्षक के अन्तर्गत बतलायी गई विधि के अनुसार ज्ञात



चित्र 6. स्टिलजेनबोअर विधि।
(From E. Raisz, *General Cartography*)



चित्र 7. स्टेन डी गीर विधि।
(From E. Raisz, *General Cartography*)

करते हैं। किसी नगर की जनसंख्या को प्रदर्शित करने के लिये वृत्त की तुलना में गोला कम स्थान घेरता है और यही इस विधि का सबसे बड़ा गुण है। उदाहरणार्थ, ऊपर लिखे नगर की जनसंख्या को प्रकट करने वाले गोले का अर्द्धव्यास (R),

$$= \frac{3\sqrt{1,000,000}}{3\sqrt{2,500}} \times 0 \cdot 5 \text{ मिलीमीटर}$$

$$= \frac{100}{13 \cdot 57} \times 0 \cdot 5 = 3 \cdot 7 \text{ मिलीमीटर}$$

जो वृत्त के अर्द्धव्यास (अर्थात् 1 सेमी) से बहुत कम है।

उपरोक्त विधियों की एक-दूसरे से तुलना करने पर कई बातों पर प्रकाश पड़ता है। **प्रथम**, जनसंख्या के वितरण की असमानताओं को गोले अधिक सजीव, स्पष्ट एवं प्रभावशाली ढंग से प्रदर्शित करते हैं परन्तु इनकी समतुल्यता निश्चित करना अपेक्षाकृत कठिन होता है। **द्वितीय**, वृत्तों की तरह गोलों के भीतर बिन्दु अंकित नहीं किये जा सकते अतः आयतनी विधि में नगर के समीप स्थित ग्रामीण क्षेत्र के बिन्दु ओझल हो जाते हैं। **तृतीय**, वृत्तों को आवश्यकता पड़ने पर वृत्तारेखों में परिवर्तित किया जा सकता है परन्तु गोलों का विभाजन नहीं किया जा सकता। **चतुर्थ**, अतिव्यापी (overlapping) वृत्तों की तुलना में अतिव्यापी गोलों की रचना करना कठिन होता है।

यह बात ध्यान देने योग्य है कि किसी भी विधि के द्वारा बनाये गये बिन्दुकित मानचित्र के भीतर स्थान आदि के नाम नहीं लिखे जाने चाहिएँ क्योंकि ऐसा करने से बहुत से बिन्दु अक्षरों के नीचे आ जाने के कारण ओझल हो सकते हैं।

श्न-2

11. माइक्रोसॉफ्ट–वर्ड बेसिक्स (Microsoft Word Basics) (भूगोल में):-

11.1 वर्ड प्रोसेसिंग और माइक्रोसॉफ्ट–वर्ड का परिचय (Word Processing & Microsoft Word)

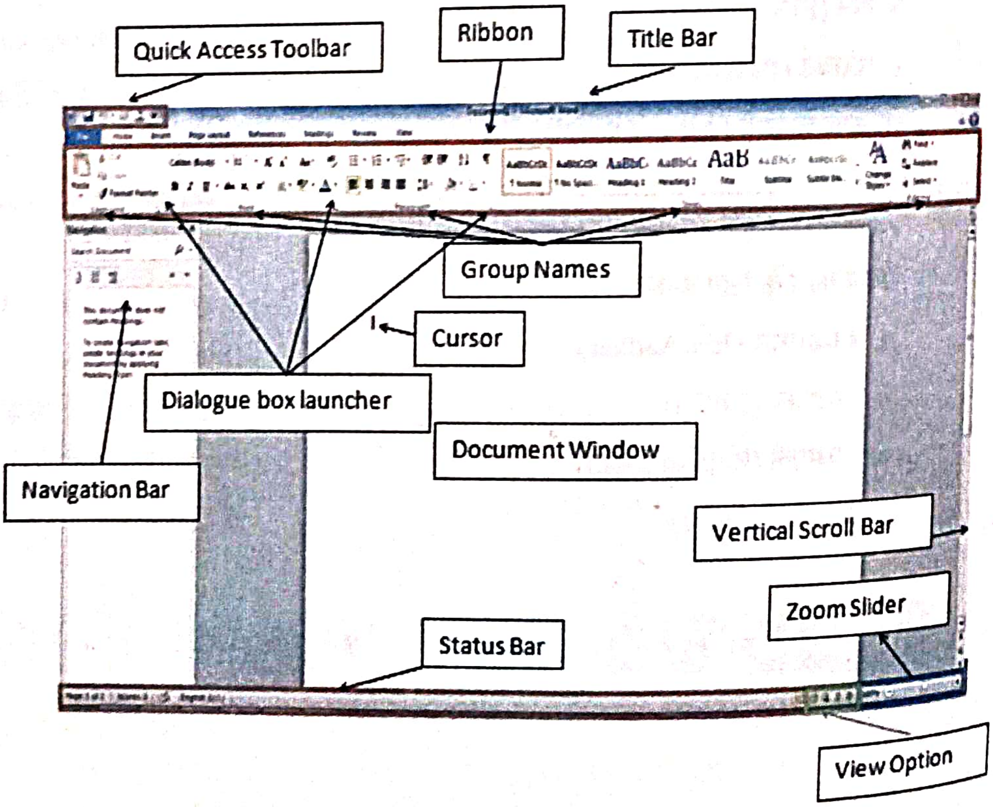
वर्ड प्रोसेसिंग हमें टाइपिंग (Typing), एडिटिंग (Editing), फोर्मैटिंग (Formatting) एवं किसी प्रकार के भी लिखित सामग्री को प्रिंट (Print) करने की सुविधा प्रदान करता है। हम दस्तावेजों को माइक्रोसॉफ्ट वर्ड के माध्यम से सहेज (Save) कर रख सकते हैं। वर्ड प्रोसेसिंग (Word Processing) को अत्याधुनिक शार्टहैण्ड (Shorthand) तकनीक के प्रकार से भी देखा जा सकता है जिसका नाम कई बार मॉडिफाइड टाइपराइटर (Modified Computer) या कंप्यूटर के विशेष प्रसंग में कहा जाता है।

माईकोसोफ्ट वर्ड एक वर्ड प्रोसेसिंग साफ्टवेयर (Software) है जो एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर (Application Software) की श्रेणी में आता है इसे माईकोसॉफ्ट कम्पनी द्वारा विकसित किया गया है। माइक्रोसॉफ्ट वर्ड का मूल उद्देश्य लेटर टाइपिंग (Letter typing), रिपोर्ट्स (Reports) एवं विभिन्न प्रकार के डॉक्यूमेंट तैयार करना है | यह आपको आपके लैपटॉप (Laptop), पर्सनल कंप्यूटर (Personal Computer) या होम कंप्यूटर पर डेस्कटॉप पब्लिशिंग (Desktop publishing) की सुविधा प्रदान करता है|

11.2 डॉक्यूमेंट पर कार्य करना (Working with Documents)

11.2.1 माइक्रोसॉफ्ट- वर्ड 2010 शुरू करना (Starting MS Word 2010 application)

Start बटन पर क्लिक करें, **All Programs** पर क्लिक करें, इसके पश्चात् **Microsoft Office** पर क्लिक करें और उसके बाद **Microsoft Word-2010** पर क्लिक करने पर एक नया खाली डाक्यूमेंट ओपन होगा



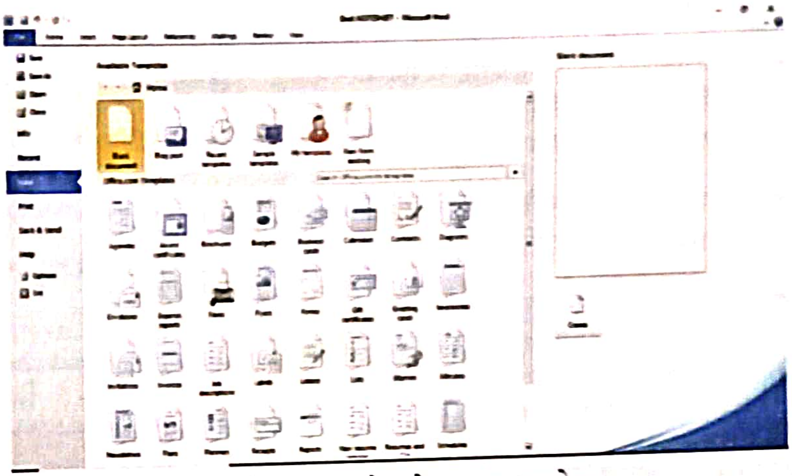
चित्र 11.1: वर्ड में कार्य करना (Working in Word Environment)

11.2.2 माइक्रोसॉफ्ट वर्ड 2010 में नयी फाईल बनाना एवं सेव करना (Creating & Saving a New file in MS Word 2010)

जब आप पहले से सेव किसी डॉक्यूमेन्ट को खोले बिना वर्ड 2010 प्रारम्भ करते हैं तो एक खाली डॉक्यूमेन्ट प्रदर्शित होता है जो कि आपके द्वारा content प्रविष्ट करने हेतु तैयार होता है। जब वर्ड 2010 चल रहा हो उस दौरान भी आप नया डॉक्यूमेन्ट बना सकते हो। पेज के ऊपरी बायें कार्नर में कर्सर (Cursor-एक टिमटिमाती हुई लाइन) यह प्रदर्शित करता है कि आपके द्वारा टाईप किया हुआ Character (करेक्टर अथवा अक्षर) कहाँ दिखाई देगा। जब cursor दाये मार्जिन तक पंहुच जाता है तो जो शब्द आप टाईप कर रहे हो अपने आप अगली लाईन पर चला जाता है। नया पैराग्राफ प्रारम्भ करने के लिये Enter Key दबायें।

नया डॉक्यूमेन्ट बनाने के लिये:

- **File** टैब पर क्लिक करें, **New** पर क्लिक करें। **Backstage View** के अन्दर **New Page** उपलब्ध टेम्पलेट और टेम्पलेट की श्रेणियां की थंबनेल प्रदर्शित करता है।
- उपलब्ध Templates में से **Blank Document** पर क्लिक करें।
- **Create** बटन पर क्लिक करें। नई विन्डों में एक नया खाली डॉक्यूमेन्ट खुलता है।



चित्र 11.4 – बैकस्टेज व्यू का न्यू पेज (New Page of Backstage View)

टिप : आप Ctrl+n Key दबाकर भी नया डॉक्यूमेन्ट बना सकते हैं।

डॉक्यूमेंट सेव करना (Saving Documents)

प्रत्येक डॉक्यूमेन्ट तब तक अस्थायी होता है जब तक कि आप उसे एक विशिष्ट नाम देकर विशिष्ट लोकेशन पर फाइल के रूप में सेव नही करते हैं। आप वर्ड 2010 द्वारा एक डॉक्यूमेन्ट को वर्ड 97-2003 फॉर्मेट में भी सेव कर सकते हैं जिससे वह वर्ड के पूर्व वर्जनों (versions) के अनुकूल हो जायें।

पहली बार एक डॉक्यूमेन्ट को सेव करने के लिये:

- **Quick Access Toolbar** पर **Save** बटन पर क्लिक करें या **Ctrl+s** दबायें। **Save As** डायलाग बॉक्स खुल जायेगा।
- बायें नेवीगेशन भाग में फाईल को जिस स्थान पर सेव करना है उसका चुनाव करें या डिफाल्ट स्थान पर ही सेव कर दें।
- File name बॉक्स में डॉक्यूमेन्ट के लिये एक नाम टाईप करें।
- अब Save बटन पर क्लिक करें।

11.2.4 माइक्रोसॉफ्ट वर्ड 2010 में टाईप करना (Typing in MS-Word 2010)

अधिकांश डाक्यूमेन्ट मे एडिटिंग की आवश्यकता होती है। डाक्यूमेन्ट को बनाने के बाद उसमें कुछ टेक्स्ट (Text) जोडना या हटाना या टेक्स्ट को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाना (move करना) चाहते हैं। इस सेक्शन में हम बेसिक कार्य जैसे सेलेक्टिंग (Selecting), डिलीटिंग (Deleting), कॉपी करना (Copy), रिडू (Redo), अनडू (Undo), टेक्स्ट को एक स्थान से दुसरे स्थान पर ले जाने के कमांड, इत्यादि के बारे में सीखेंगे|

टेक्स्ट को सेलेक्ट करना (Selecting Text)

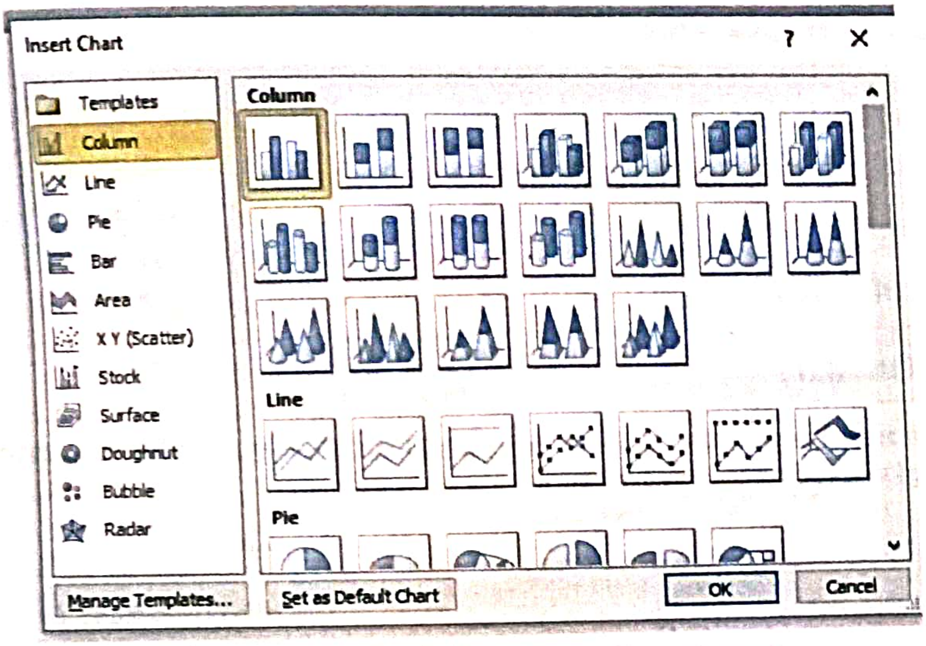
टेक्स्ट पर कुछ निश्चित कार्य पूरा करने के लिए सबसे पहले टेक्स्ट को सेलेक्ट करना होता है| टेक्स्ट को सेलेक्ट करने के लिए आप माउस (Mouse), की-बोर्ड (Keyboard) या सिलेक्शन एरिया (डॉक्यूमेंट के बायें ओर का अदृश्य भाग) इस्तेमाल कर सकते हैं | सिलेक्टेड टेक्स्ट स्क्रीन पर हाईलाईटेड (highlighted) रूप में दिखेगा| आप टेक्स्ट सेलेक्ट करने के लिये निम्न तरीकों का प्रयोग कर सकते हैं:

11.5.3 चार्ट के साथ कार्य करना (Working with Charts)

चार्ट्स (Charts) किसी भी सूचना को कुशल एवं संक्षिप्त तरीके से दिखाने का यह एक प्रभावी तरीका है। Charts का उपयोग अनेक प्रकार की जानकारी के प्रदर्शन करने हेतु किया जाता है जैसे प्रेसेन्टेशन (Presentation), लेक्चर (Lecture), टूटोरियल (Tutorial) आदि।

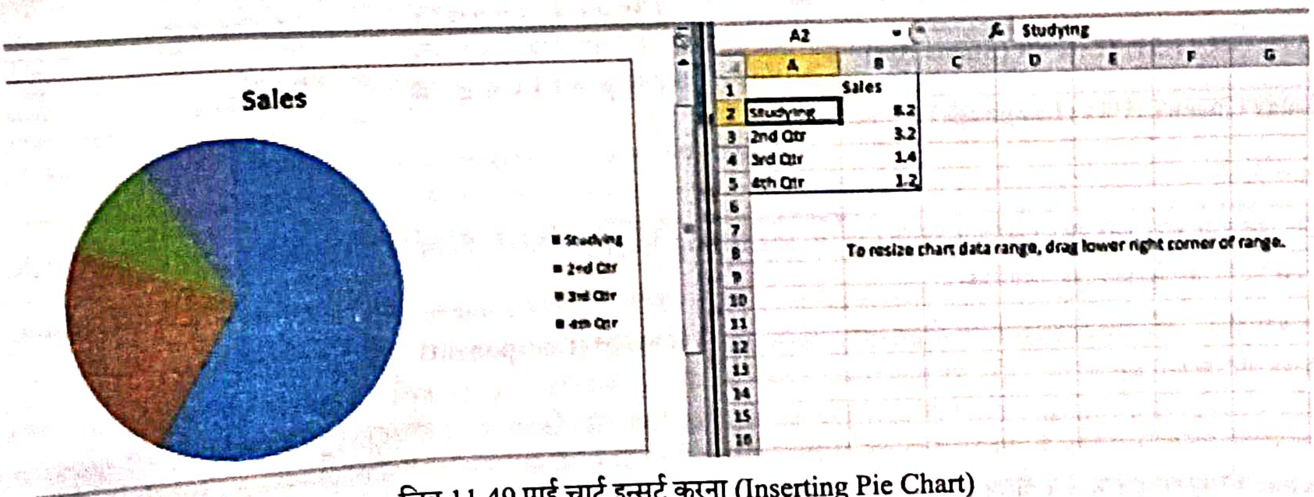
11.5.4 चार्ट इन्सर्ट करना (Inserting a Chart)

- **Insert** टैब का चयन करे।
- **Chart** विकल्प पर click करने पर एक Dialog box दिखाई देगा जिसमें से वर्ड द्वारा उपलब्ध करवाये गये अपेक्षित चार्ट का चुनाव करेंगे।



चित्र 11.48: इन्सर्ट चार्ट ऑप्शन (Insert Chart Option)

- उस चार्ट का चुनाव करे जिसे आप डाक्यूमेंट में इन्सर्ट करना चाहते हैं।
- OK बटन पर क्लिक करने पर आप देखेंगे कि आपकी स्क्रीन दो भागों में बंट जायेगी जिसके एक भाग में चार्ट दिखाई देगा और दूसरे भाग में माइक्रो सॉफ्ट एक्सेल शीट दिखाई देगी।



चित्र 11.49 पाई चार्ट इन्सर्ट करना (Inserting Pie Chart)

एक्सेल स्प्रेडशीट (Excel Spreadsheet) के आंकड़ों में संशोधन कर आप कम्प्यूटर द्वारा उपलब्ध करवाए गए चार्ट के आकार में परिवर्तन कर सकते हैं। उक्त संशोधन अपने आप वर्ड डाक्यूमेंट में दिखाई देने लगेंगे।

11.5.5 चार्ट को एडिट करना (Editing a Chart)

- Screen के दाएँ तरफ के आधे भाग में दिखाई गई एक्सेल स्प्रेडशीट आप अपनी प्राथमिकता के अनुसार भर सकते हैं | चार्ट के आंकडों, उसके विशिष्ट भागो के नाम आदि में आप संशोधन कर सकते हैं जो स्वतः ही वर्ड डाक्यूमेंट में दिखाई देंगे।
- शीर्षक (Title) में संशोधन करने के लिए वर्ड डाक्यूमेंट में ही संशोधन करे।

11.5.6 चार्ट डिलीट करना (Deleting a Chart)

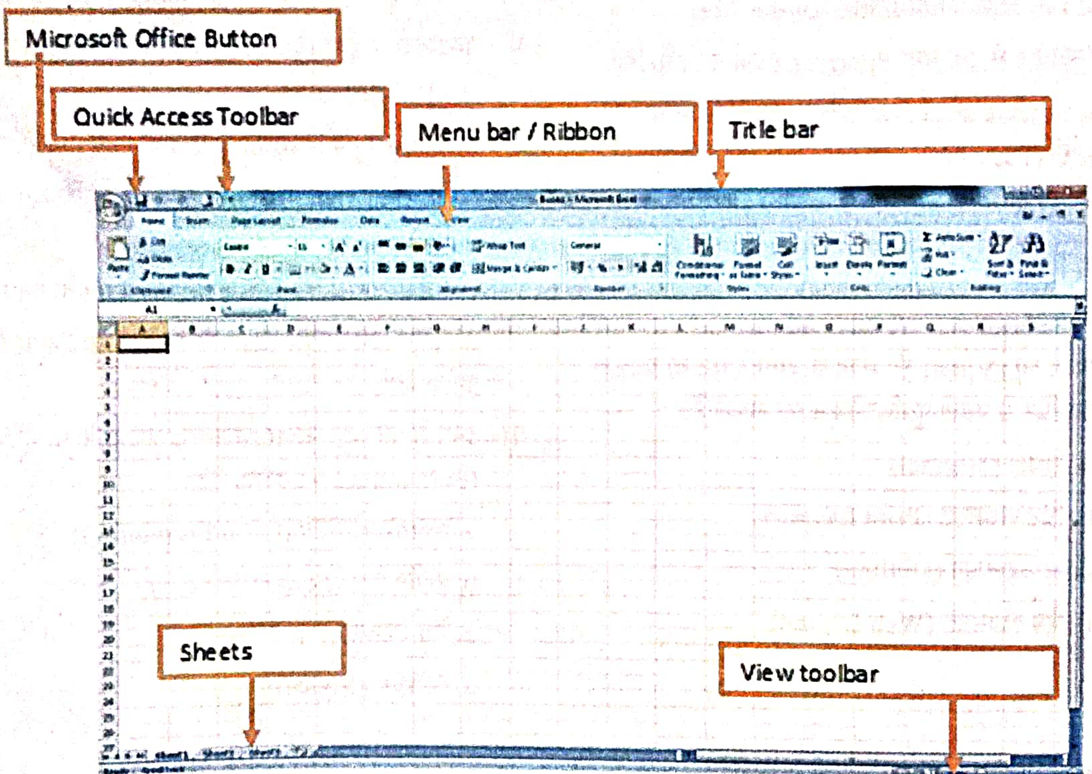
- उस चार्ट को चुनें जिसे डिलीट करना चाहते है।
- की-बोर्ड (Keyboard) पर Delete बटन दबाए।

12. MS – Excel Basics -भूगोल मे

12.1 एक्सेल का परिचय (Introduction to Excel)

माइक्रोसॉफ्ट एक्सेल- माइक्रोसॉफ्ट विंडोज, मैक ओएस एक्स (Mac OS X), और आईओएस (iOS) के लिए माइक्रोसॉफ्ट (Microsoft) द्वारा विकसित (Developed) एक स्प्रेडशीट एप्लीकेशन (Spreadsheet Application) है। इसका उपयोग डेटा (Data) का भंडारण (Storage), आयोजन (Organising) और विश्लेषण (Analyzing) में किया जाता है। इसमें गणना (calculation), ग्राफ़िंग टूल (Graphing Tool), पिवट टेबल (Pivot Table) और मैक्रो प्रोग्रामिंग लैंग्वेज (Macro Programming Language) जिसे Visual Basic भी कहा जाता है, जैसे फीचर होते है||। एक्सेल (Excel), माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस (Microsoft Office) का एक अभिन्न अंग है।

12.1.1 मूलभूत यूजर इंटरफेस (Basic User Interface)

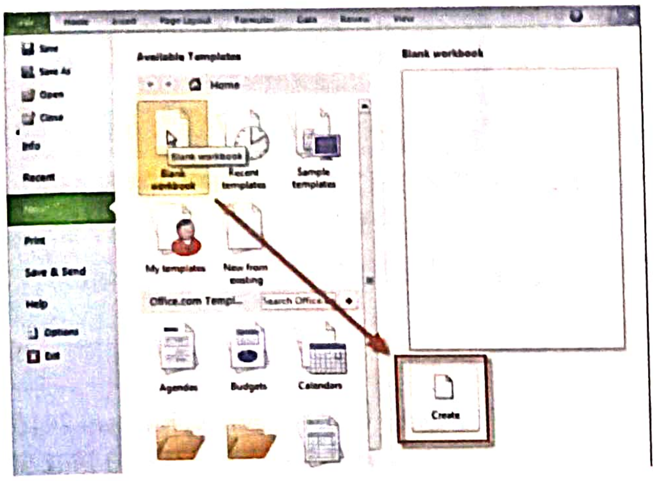


चित्र 12.1: एक्सेल 2010 इंटरफ़ेस (Excel 2010 Interface)

रिबन (Ribbon) भी नए कस्टम टैब/ समूहों (Custom Tabs/Groups) में कमांड (Command) जोड़कर अनुकूलित (Customized) बनाया जा सकता है जिस प्रकार दिखाए गए चित्र में लिंक (Link) का उपयोग किया गया है|

12.3 बेसिक एक्सेल (Basic Excel)

माइक्रोसॉफ्ट एक्सेल में नई वर्कबुक को बनाना (Creating a New Workbook in MS Excel)



चित्र 12.9: नई वर्कबुक बनाना (Creating a new workbook)

a. स्टार्ट बटन (Start Button) पर क्लिक करें, आल एप्लिकेशन (All Apps) पर क्लिक करें, माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस (Microsoft Office) पर क्लिक करें, और उसके बाद

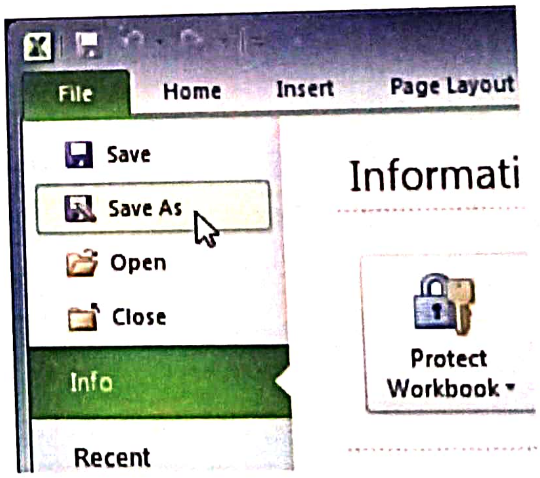
b. माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस एक्सेल 2010 (Microsoft Office Excel 2010) कर क्लिक करने के बाद माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस (Microsoft Office) बटन पर क्लिक करे|

c. न्यू (New) पर क्लिक करे और उसके बाद

d. ब्लेंक वर्कबुक (Blank Workbook) पर क्लिक करे {एक्सेल (Excel) डिफ़ॉल्ट (Default) रूप में एक रिक्त वर्कबुक (Blank Workbook) खोलता है}

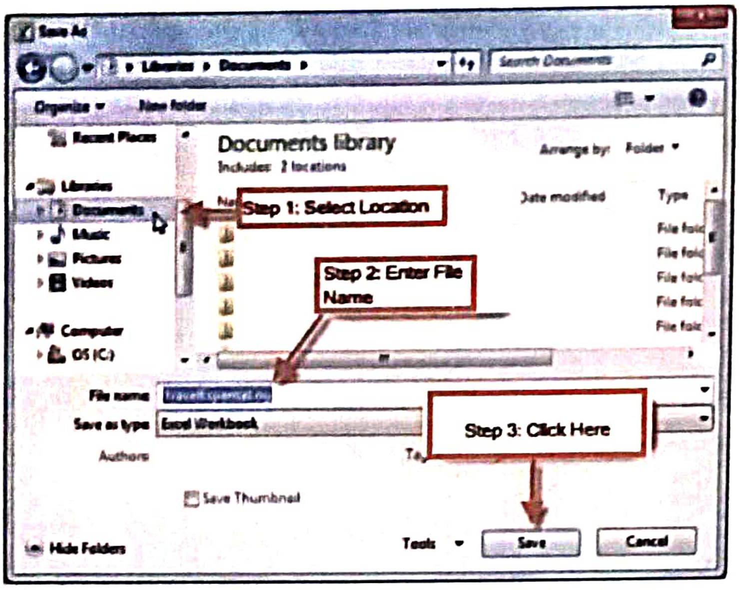
"सेव" और "सेव ऐज़" ("Save" & "Save As")

डिफ़ॉल्ट (Default) रूप से Excel 2010 (* .xlsx) प्रारूप (Format) में नई वर्कबुक (Workbook) का निर्माण करता हैं। वर्कबुक बनाने के बाद इसे उपयोग करने के लिए कंप्यूटर में सेव (Save) किया जा सकता है। एक नव निर्मित वर्कबुक (Created Workbook) को सेव (Save) करने के लिए, "File" टैब (Tab) पर जाये और "Save As " का चयन (Select) करे।



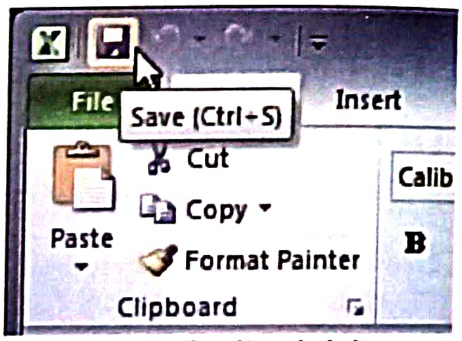
चित्र 12.10: सेव एज (Save As)

एक डायलॉग बॉक्स (Dialogue Box) खुलेगा जैसा कि चित्र में दर्शाया गया हैं:



चित्र 12.11: सेव ऐज़ डायलाग बॉक्स (Save As Dialog box)

इमेज (Image) में दिखाया स्टेप्स (Steps) का पालन करें और वांछित नाम (Desired Name) के साथ वांछित स्थान (Desired Location) पर वर्कबुक को सेव (Save) करें। मौजूदा काम (Existing Work) को वर्कबुक पर सेव (Save) करने के लिए, क्विक एक्सेस टूलबार (Quick Access Toolbar) में सेव पर क्लिक करे या "Ctrl+S" बटन दबाएँ|

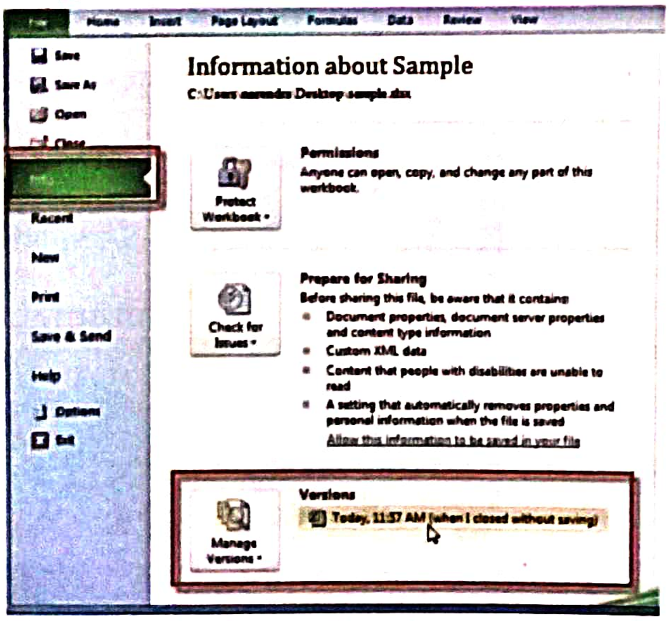


चित्र 12.12: एक्सेल में कार्य को सेव करना (Saving work in Excel)

उपयोगी जानकारी

अगर आप पहली बार सेव (Saving First Time) कर रहे है और सेव को चुना है, तो सेव ऐज़ डायलॉग बॉक्स (Save As Dialogue Box) स्वतः (automatically) ही प्रदर्शित (Appear) हो जायेगा|

डिफ़ॉल्ट (Default) रूप से हर 10 मिनट (Minutes) में Excel 2010 ऑटोसेव (Autosaves) होता हैं | अगर आप कम से कम 10 मिनट के लिए एक वर्कबुक संपादन (Editing) कर रहे हैं, तो एक्सेल ऑटोसेव संस्करण (Autosave Version) बना सकता हैं। ऑटोसेव किया गया संस्करण (Autosaved Version) का उपयोग करने के लिए, बैकस्टेज व्यू (Backstage View) पर जाएँ और इन्फो (Info) पर क्लिक करें।

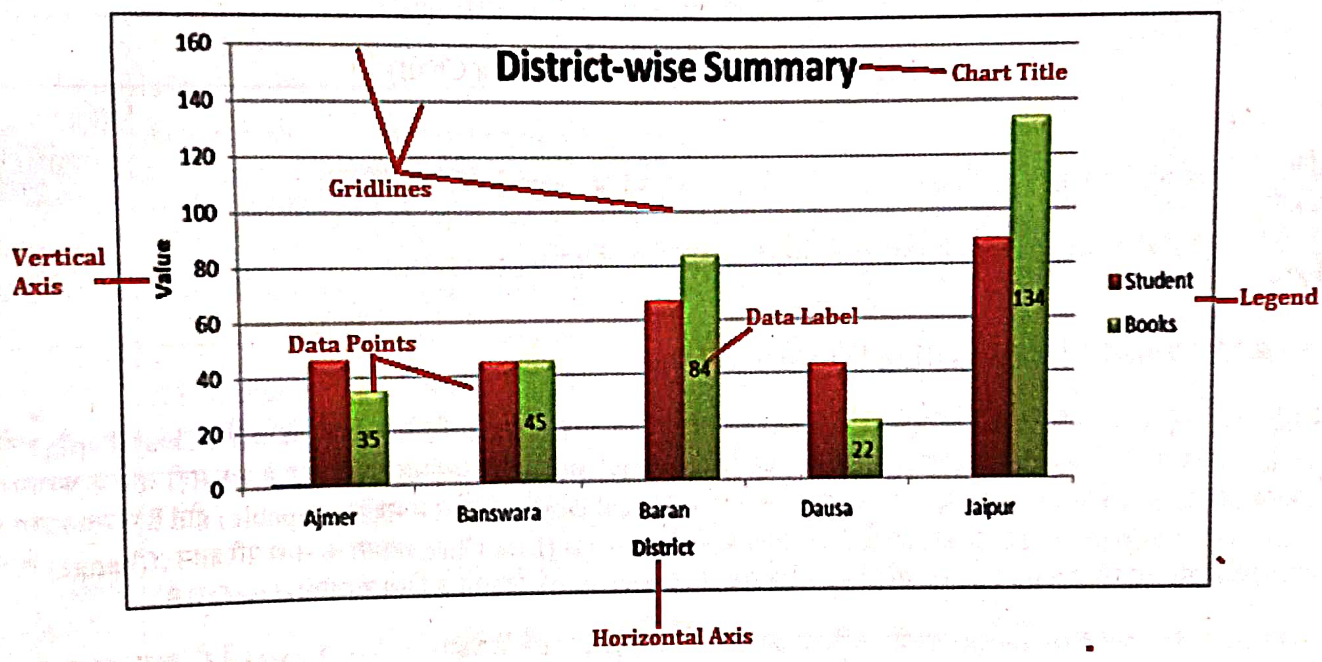


चित्र 12.13: वर्कबुक के संस्करणों का प्रबंधन (Managing Versions of a Workbook)

12.6 चार्ट (Charts) – भूगोल में

माइक्रोसॉफ्ट एक्सेल(MS Excel) में चार्ट (Chart) द्वारा डाटा का चित्रमय प्रदर्शन (Pictorial Presentation) किया जाता हैं। चार्ट (Chart) की सहायता से आपके श्रोता (Audience) आपकी प्रेजेंटेशन (Presentation) में संख्याओं (Numbers) के पीछे छिपे अर्थ (Meaning) को आसानी से समझ सकते है जिसका अर्थ है तुलना (Comparison) और रुझान (Trend) को दिखाना बहुत आसान हो जाता है।

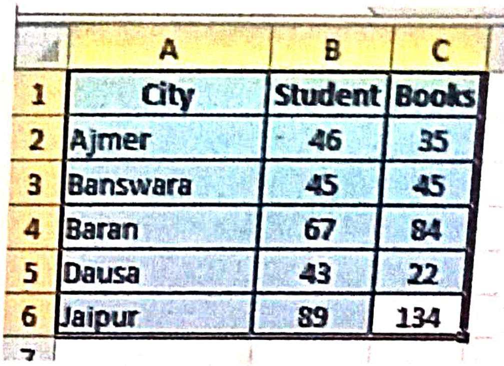
एक चार्ट (Chart) कई तत्वों (Elements), जिसमें से कुछ डिफ़ॉल्ट रूप (By Default) से प्रदर्शित (Display) होते हैं, जबकि दूसरों को आवश्यकता (Requirement) के अनुसार जोड़ा (Add) जा सकता है। आप भी प्रदर्शन (Display) बदलने के लिए विभिन्न चार्ट तत्वों (Chart Elements) को हटा (Remove) या जोड़ (Add) सकते हैं।



चित्र 12.35 : चार्ट (Chart)

12.6.3 एक नया चार्ट बनाना (Creating a New Chart)

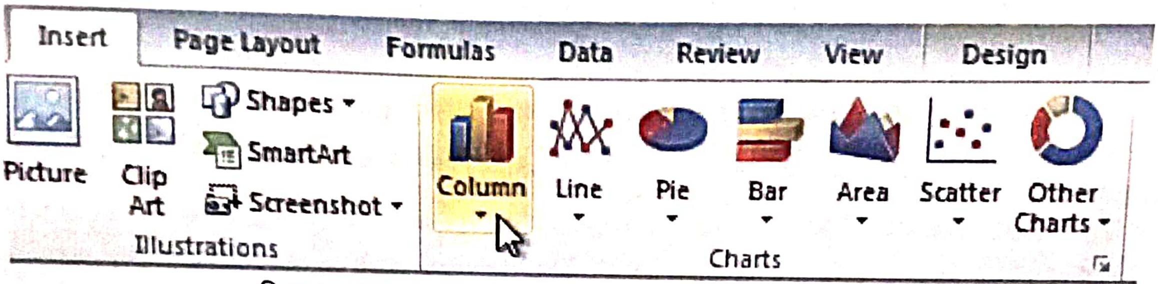
1. कॉलम (Column) और रो हैडिंग (Row Heading) को शामिल करते हुए जिस डाटा के लिये चार्ट (Chart) बनाना है उस डेटा (Data) की सेल के रेंज (Cell Range) को सेलेक्ट (Select) करें। ये सेल, चार्ट के लिये डाटा स्रोत (Data Source)की तरह कार्य करेंगी।



	A	B	C
1	City	Student	Books
2	Ajmer	46	35
3	Banswara	45	45
4	Baran	67	84
5	Dausa	43	22
6	Jaipur	89	134

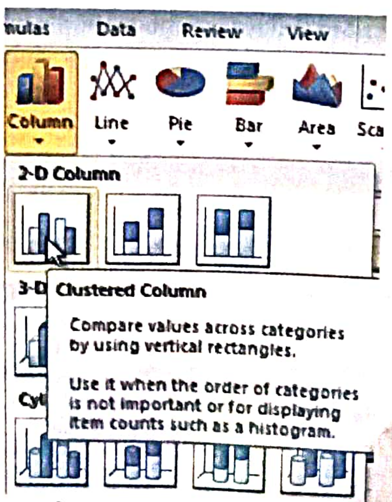
चित्र 12.36: सीमा चयन (Range Selection)

2. रिबन (Ribbon) पर इन्सर्ट टैब (Insert Tab) पर क्लिक करें और चार्ट ग्रुप (Chart Group) में इच्छित (Desired) चार्ट श्रेणियों (Chart Category) का चयन करें:



चित्र 12.37 : चार्ट श्रेणी चयन (Chart Category Selection)

3. ड्राप डाउन गैलरी (Drop Down Gallery) से इच्छित चार्ट टाइप (Desired Chart Type) की थंबनेल (Thumbnail) को चयनित (Select) करे जैसा की चित्र में दिखाया गया है:



चित्र 12.38 : चार्ट प्रकार चयन (Chart Category Selection)

खमध्य प्रक्षेप
(Zenithal Projections)

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

[I] ध्रुवीय खमध्य समदूरस्थ प्रक्षेप
(Polar zenithal equidistant projection)

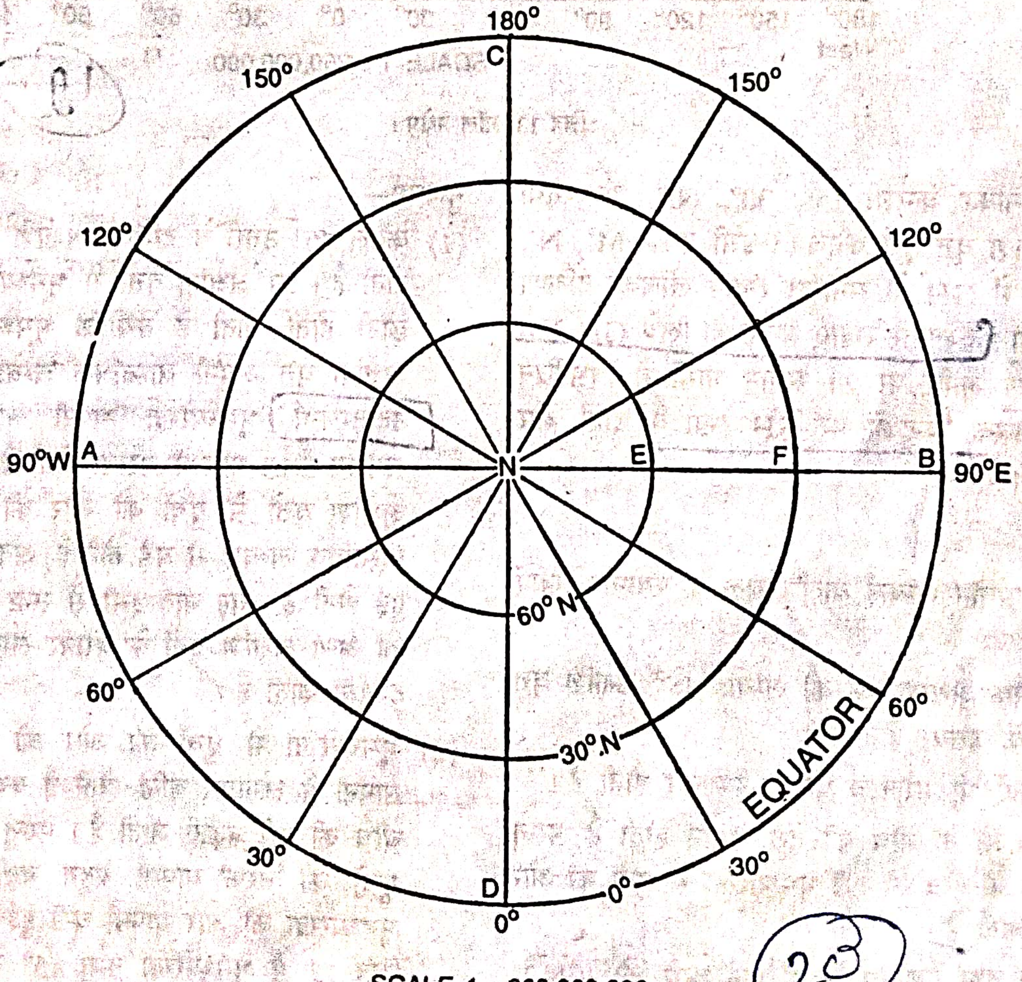
यह एक बहुत सरल प्रक्षेप है, जिसमें प्रक्षेपण-तल को ध्रुव पर स्पर्श करता हुआ मान लिया जाता है। इस प्रक्षेप में अक्षांश वृत्त ध्रुव को केन्द्र मानकर, समान दूरी के अन्तर पर खींचे गये संकेन्द्र वृत्त होते हैं तथा देशान्तर रेखाओं को सरल रेखाओं के रूप में समान कोण के अन्तर पर बनाया जाता है। इस प्रक्षेप पर केवल एक गोलार्ध (उत्तरी अथवा दक्षिणी) प्रदर्शित किया जा सकता है।

प्रश्न (9) उत्तरी गोलार्ध को प्रदर्शित करने के लिये एक ध्रुवीय समदूरस्थ प्रक्षेप की रचना कीजिये। प्रक्षेप की मापनी 1 : 200,000,000 तथा रेखान्तराल 30° है।

रचना-विधि—दी गई मापनी के अनुसार,

(i) $R = \dfrac{635,000,0000}{200,000,000} = 3\cdot17$ सेमी

(ii) 30° अक्षांश के चाप की लम्बाई



चित्र 14. ध्रुवीय खमध्य समदूरस्थ प्रक्षेप।

$$= \frac{2\pi R \times 30}{360}$$

$$= \frac{2 \times 22 \times 3 \cdot 17 \times 30}{7 \times 360}$$

$= 1 \cdot 66$ सेमी

प्रक्षेप बनाने के लिये AB तथा CD दो लम्बवत् सरल रेखाएँ खींचिये, जो एक दूसरे को N बिन्दु पर काटती हैं (चित्र 14)। N बिन्दु प्रक्षेप में उत्तरी ध्रुव को प्रकट करेगा। अब NB रेखा में 1·66 सेमी दूरी के अन्तर पर E, F तथा B तीन चिह्न लगाइये। N को केन्द्र मानकर NE, NF तथा NB अर्द्धव्यासों से तीन वृत्त खींचिये, जो प्रक्षेप में क्रमशः 60° उत्तर, 30° उत्तर व 0° के अक्षांश वृत्त होंगे। N बिन्दु पर चाँदे की सहायता से 30° के अन्तर पर कोण बनाती हुई कुल 12 सरल रेखाएँ खींचिये। ये सरल रेखाएँ प्रक्षेप में 30° के अन्तराल पर देशान्तर रेखाओं को प्रकट करेंगी। चित्र के अनुसार अक्षांश वृत्तों एवं देशान्तर रेखाओं पर उनके अंशों में मान लिखिये।

पहचान—

(1) अक्षांश वृत्त ध्रुव को केन्द्र मानकर खींचे गये संकेन्द्र वृत्त होते हैं। अक्षांश वृत्तों के बीच की दूरी समान होती है।

(2) देशान्तर रेखाएँ ध्रुव से यथार्थ कोणिक दूरी के अन्तर पर विकिरित सरल रेखाएँ होती हैं।

(3) अक्षांश वृत्त तथा देशान्तर रेखाएँ एक दूसरे को समकोण पर काटती हैं।

(4) ध्रुव एक बिन्दु से प्रकट होता है।

गुणधर्म—

(1) अक्षांश वृत्त यथार्थ दूरी पर बने होने के कारण प्रत्येक देशान्तर रेखा पर मापनी शुद्ध होती है।

(2) ध्रुव से भूमध्यरेखा की ओर अक्षांश वृत्तों पर मापनी में वृद्धि होने लगती है; 75° अक्षांश वृत्त पर 1·2%, 60° अक्षांश वृत्त पर 4·5% तथा 45° अक्षांश वृत्त पर 11·0% मापनी बढ़ी हुई होती है।

(3) यद्यपि यह यथाकृतिक प्रक्षेप नहीं है तथापि ध्रुव से 30° की दूरी (अर्थात् 60° उ० से 90° उत्तर के मध्य) तक आकृति काफी शुद्ध रहती है। 60° से भूमध्यरेखा की ओर को क्षेत्रों की आकृति पूर्व-पश्चिम दिशा में दीर्घित (elongated) होने लगती है।

(4) इस प्रक्षेप में क्षेत्रफल भी शुद्ध प्रदर्शित नहीं होता, परन्तु मानचित्र पर स्थानों की केन्द्र से दूरी तथा दिशा शुद्ध रहती है।

(5) इस प्रक्षेप पर अधिक से अधिक ग्लोब का आधा भाग प्रदर्शित किया जा सकता है।

उपयोग—आर्कटिक क्षेत्रों के सामान्य उद्देश्य वाले मानचित्रों के लिये यह प्रक्षेप विशेष रूप से उपयोगी है। इसके अतिरिक्त ध्रुवीय अन्वेषण एवं ध्रुवीय नौसंचालन से सम्बन्धित मानचित्रों के लिये भी इस प्रक्षेप का प्रयोग किया जाता है।

[II] ध्रुवीय खमध्य समक्षेत्र प्रक्षेप

(Polar zenithal equal-area projection)

यह एक असंदर्श प्रक्षेप है जिसकी सर्वप्रथम रचना करने का श्रेय जे. एच. लैम्बर्ट (J. H. Lambert) नामक मानचित्रकार को दिया जाता है। अतः इसे **लैम्बर्ट का ध्रुवीय समक्षेत्र प्रक्षेप** भी कहते हैं। इस प्रक्षेप की रचना बहुत सरल है।

प्रश्न [redacted] 1 : 200,000,000 मापनी पर उत्तरी गोलार्ध का मानचित्र बनाने के लिये एक ध्रुवीय खमध्य समक्षेत्र प्रक्षेप की रचना कीजिये। प्रक्षेप में अन्तराल 30° रखिये।

रचना-विधि—दी गई मापनी के अनुसार पृथ्वी के लघुकृत गोले का अर्द्धव्यास अर्थात्

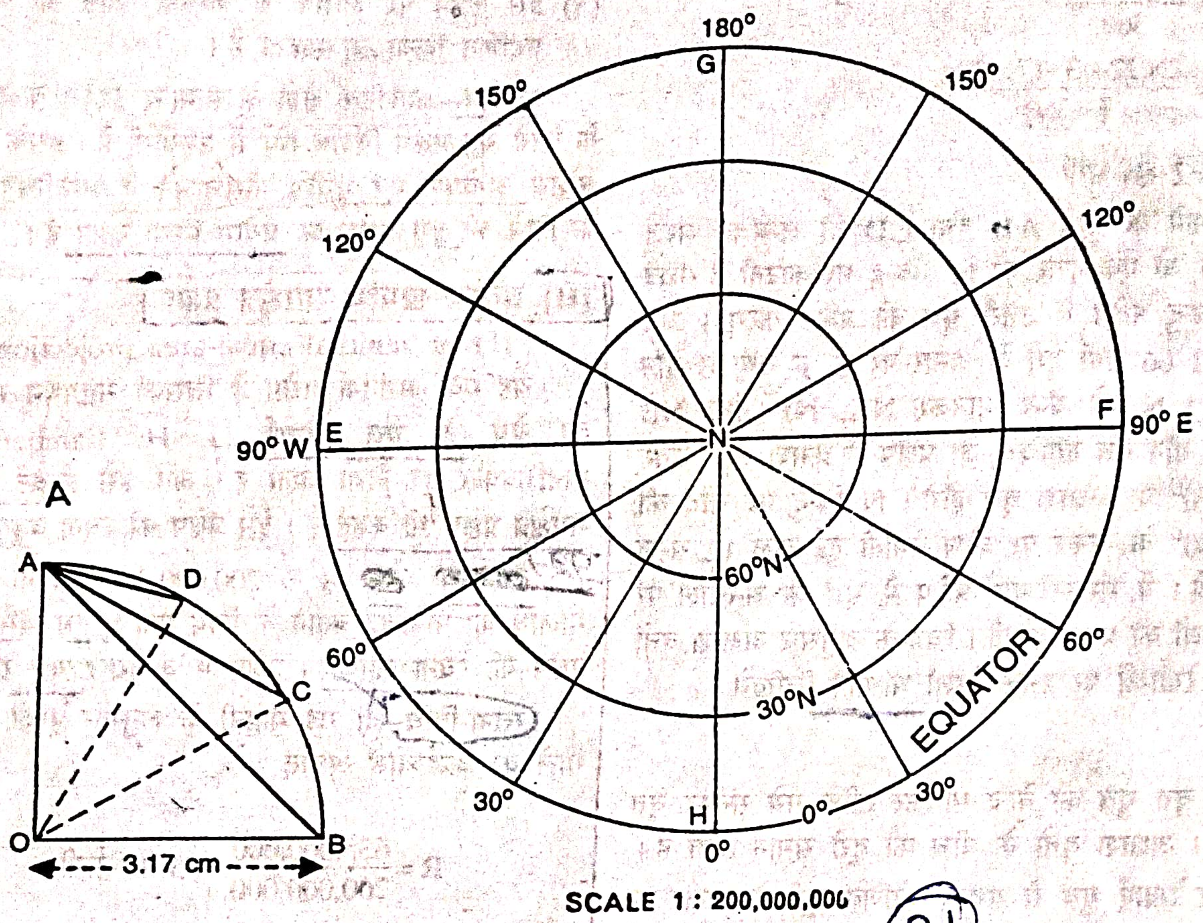
$$R = \frac{635,000,000}{200,000,000} = 3 \cdot 17 \text{ सेमी}$$

चित्र 15A के अनुसार 3·17 सेमी अर्द्धव्यास लेकर वृत्त का चतुर्थांश ABO खींचिये। OB रेखा के O बिन्दु पर 30° के अन्तर पर कोण बनाते हुए OC तथा OD रेखाएँ खींचिये। B, C तथा D बिन्दुओं को सरल रेखाओं के द्वारा A बिन्दु से मिलाइये। अब EF तथा GH दो सरल रेखाएँ खींचिये, जो N बिन्दु पर एक दूसरे को समकोण पर काटती हैं (चित्र 15B)। N को केन्द्र मानकर तथा AB, AC व AD जीवाओं के अर्द्धव्यास लेकर तीन वृत्त बनाइये। ये वृत्त क्रमशः भूमध्यरेखा, 30° उ० तथा 60° उ० के अक्षांश वृत्त होंगे। प्रक्षेप का केन्द्र अर्थात् N बिन्दु उत्तरी ध्रुव को प्रकट करेगा। देशान्तर रेखाएँ बनाने के लिये NF रेखा के N बिन्दु पर 30° के अन्तराल पर कोण बनाती हुई कुल 12 सरल रेखाएँ खींचिये। अक्षांश वृत्तों एवं देशान्तर रेखाओं पर चित्र के अनुसार उनके अंशों के मान लिखिये।

पहचान—

(1) प्रक्षेप में अक्षांश वृत्त ध्रुव को केन्द्र मानकर खींचे गये संकेन्द्र वृत्त होते हैं।

(2) देशान्तर रेखाएँ ध्रुव से यथार्थ कोणीय दूरी (angular distance) के अन्तर पर विकिरित रेखाएँ होती हैं।



चित्र 15. ध्रुवीय खमध्य समक्षेत्र प्रक्षेप।

(3) अक्षांश वृत्त तथा देशान्तर रेखाएँ एक-दूसरे को समकोण पर काटती हैं।

(4) अक्षांश वृत्तों के बीच की दूरी ध्रुव (प्रक्षेप का केन्द्र) से भूमध्यरेखा की ओर को कम होने लगती है।

गुणधर्म—

(1) ध्रुव से भूमध्यरेखा की ओर देशान्तर रेखाओं की मापनी घटने लगती है परन्तु ध्रुव से 30° की दूरी (अर्थात् 60° से 90° अक्षांश के मध्य) तक मापनी की यह कमी बहुत थोड़ी होती है।

(2) प्रक्षेप में किसी बिन्दु पर जितनी देशान्तर रेखा की मापनी घटी होती है उतनी ही वहाँ अक्षांश वृत्त की मापनी बढ़ी हुई होती है। इस प्रकार अक्षांश वृत्तों तथा देशान्तर रेखाओं की मापनियों की परस्पर क्षतिपूर्ति से प्रक्षेप में शुद्ध क्षेत्रफल का गुण बना रहता है।

(3) इस प्रक्षेप पर केवल एक गोलार्ध का मानचित्र बनाया जा सकता है।

(4) अन्य खमध्य प्रक्षेपों की तरह, इस प्रक्षेप में भी ध्रुव से प्रत्येक ओर को दिशा शुद्ध रहती है।

(5) ध्रुव के समीपवर्ती भागों की आकृति काफी शुद्ध रहती है, परन्तु ध्रुव से दूर भूमध्यरेखा की ओर क्षेत्रों की आकृतियों में विकृति की मात्रा बढ़ने लगती है।

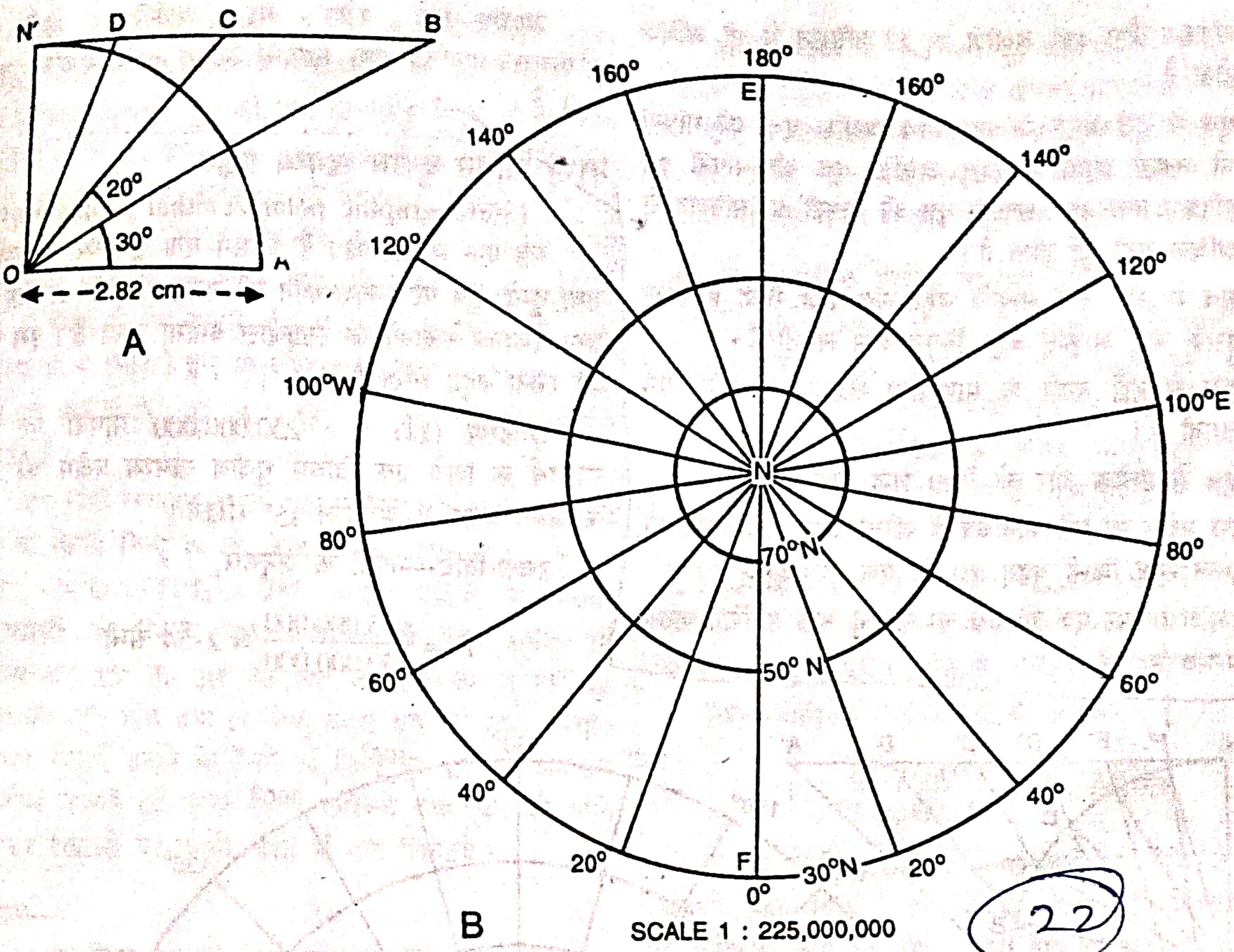
उपयोग (Use)—समक्षेत्र तथा ध्रुव के समीप करीब-करीब शुद्ध आकृति प्रदर्शित करने के गुणों के फलस्वरूप ध्रुवीय क्षेत्रों के वितरण मानचित्रों के लिये यह प्रक्षेप विशेष रूप से उपयोगी होता है।

[III] नोमॉनिक ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप

(Gnomonic polar zenithal projection)

यह एक संदर्श प्रक्षेप है, जिसे **केन्द्रक ध्रुवीय खमध्यी प्रक्षेप** भी कहते हैं। वस्तुतः यह प्रक्षेप नोमॉनिक खमध्य प्रक्षेप की ध्रुवीय दशा (polar case) को प्रकट करता है। इस प्रक्षेप के रेखाजाल को दो कल्पनाओं के आधार पर बनाया जाता है—**प्रथम**, प्रक्षेपण-तल ग्लोब को ध्रुव पर स्पर्श करता है तथा **द्वितीय**, प्रकाश-स्रोत ग्लोब के केन्द्र पर स्थित है।

प्रश्न (11) 30° उ० से 90° उ० के मध्य स्थित क्षेत्र का 1 : 225,000,000 मापनी पर मानचित्र बनाने के लिये एक



चित्र 16. नोमॉनिक ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप।

नोमॉनिक ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप की रचना कीजिये। प्रक्षेप में अन्तराल 20° रखिये।

रचना-विधि—दी गई मापनी पर,

$$R = \frac{635,000,000}{225,000,000} = 2 \cdot 82 \text{ सेमी}$$

चित्र 16A के अनुसार 2·82 सेमी अर्द्धव्यास लेकर वृत्त की चतुर्थांश N'AO बनाइये। N' बिन्दु से OA के समान्तर N'B रेखा खींचिये। अब O बिन्दु पर पहले 30° और उसके बाद 20° के अन्तराल पर कोण बनाती हुई रेखाएँ खींचिये, जो बढ़ाये जाने पर N'B रेखा के क्रमशः B, C व D बिन्दुओं पर मिलती हैं।

अब एक लम्बवत् सरल रेखा EF खींचिये (चित्र 16B)। इस रेखा के किसी बिन्दु N को केन्द्र मानकर N'B, N'C तथा N'D अर्द्धव्यास वाले वृत्त खींचिये। ये वृत्त प्रक्षेप में क्रमशः 30°, 50° व 70° उत्तर के अक्षांश वृत्त होंगे। देशान्तर रेखाएँ बनाने के लिये NF रेखा के N बिन्दु पर चारों ओर को 20° अन्तराल पर कोण बनाती हुई सरल रेखाएँ खींचिये। चित्र के अनुसार देशान्तर रेखाओं पर उनके अंशों में मान लिखिये।

पहचान—

(1) अक्षांश वृत्त ध्रुव को केन्द्र मानकर खींचे गये संकेन्द्र वृत्त होते हैं, जिनके बीच की दूरी ध्रुव से बाहर की ओर तेजी के साथ बढ़ती है। इस प्रक्षेप पर भूमध्यरेखा प्रकट नहीं की जा सकती।

(2) देशान्तर रेखाएँ ध्रुव से समान कोणीय दूरी के अन्तर पर विकिरित सरल रेखाएँ होती हैं।

(3) अक्षांश वृत्त तथा देशान्तर रेखाएँ एक दूसरे को समकोण पर काटती हैं।

गुणधर्म—

(1) अक्षांश वृत्तों के बीच की दूरी बढ़ने के फलस्वरूप ध्रुव से बाहर की ओर को देशान्तर रेखाओं की मापनी में लगातार वृद्धि होती है: 60° अक्षांश पर यह वृद्धि लगभग 10

प्रतिशत तथा 45° अक्षांश पर 27 प्रतिशत से भी अधिक होती है।

(2) ध्रुव से दूरी बढ़ने के साथ-साथ अक्षांश वृत्तों की मापनी भी बढ़ती जाती है: 60° अक्षांश वृत्त की मापनी 15 प्रतिशत तथा 45° अक्षांश वृत्त की मापनी 40 प्रतिशत से अधिक बढ़ी हुई होती है।

(3) ध्रुव से 30° तक आकृति बहुत-कुछ शुद्ध रहती है परन्तु उसके बाद आकृति बहुत विकृत होने लगती है।

(4) ध्रुव से दूरी बढ़ने के साथ-साथ क्षेत्रफल में वृद्धि होने लगती है।

(5) ध्रुव से प्रत्येक ओर को दिशा शुद्ध होती है।

(6) इस प्रक्षेप पर बने मानचित्र में खींची जाने वाली कोई भी सरल रेखा किसी बृहत् वृत्त का एक भाग होती है।

(7) इस प्रक्षेप पर एक गोलार्ध का सम्पूर्ण भाग प्रदर्शित करना सम्भव नहीं है।

उपयोग—इस प्रक्षेप पर आर्कटिक क्षेत्रों के नौसंचालन-मानचित्र तथा सामान्य उद्देश्य वाले मानचित्र बनाये जाते हैं।

[IV] त्रिविम ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप

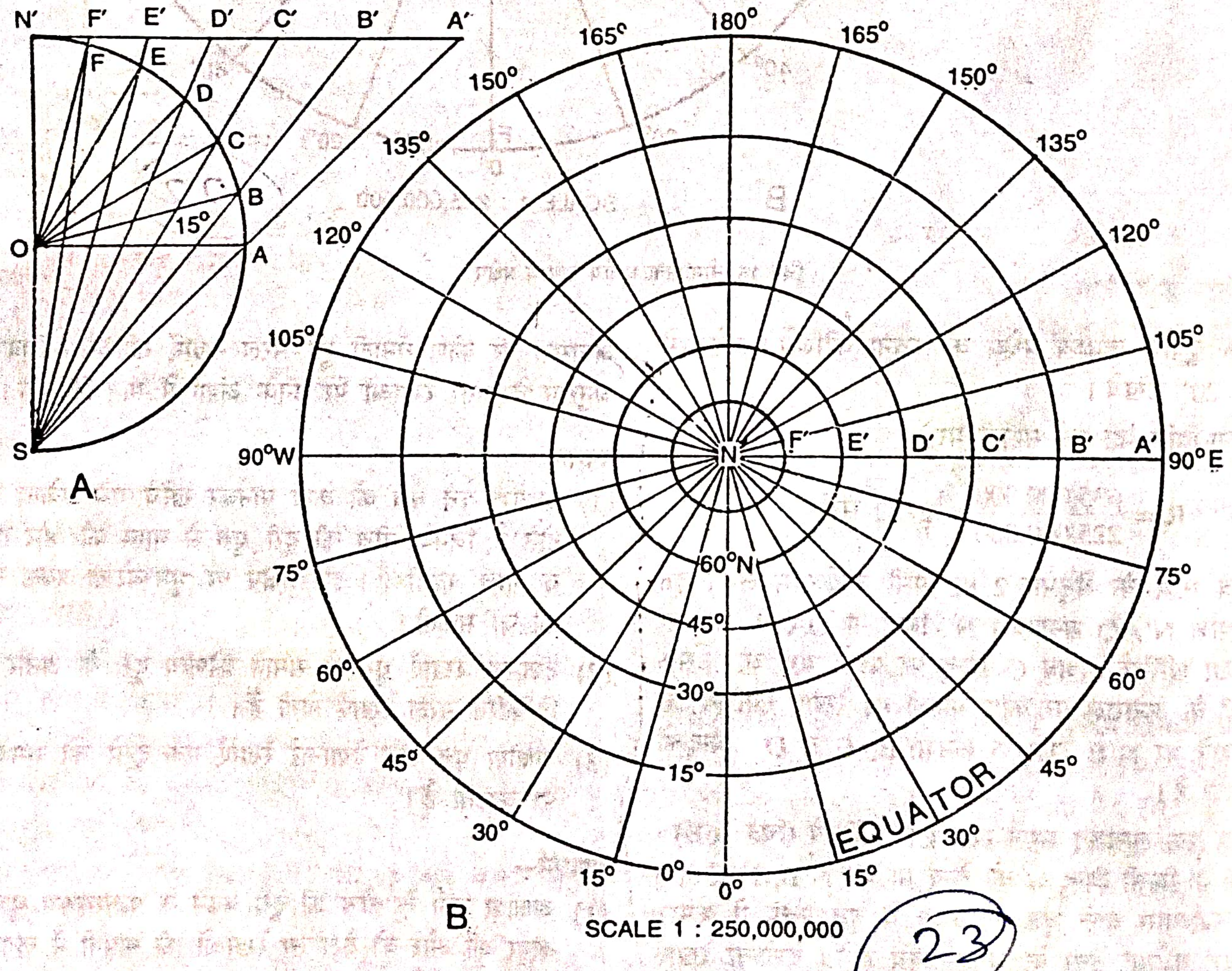
(Stereographic polar zenithal projection)

यह एक संदर्श प्रक्षेप है, जिसमें एक ध्रुव पर प्रक्षेपण-तल तथा दूसरे ध्रुव पर प्रकाश-स्रोत की कल्पना करके अक्षांश वृत्तों तथा देशान्तर रेखाओं का रेखाजाल बनाया जाता है। इस प्रक्षेप की रचना बहुत सरल है।

उदाहरण (12) 1 : 250,000,000 मापनी पर उत्तरी गोलार्ध के लिये एक त्रिविम ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप की रचना कीजिये। प्रक्षेप में अन्तराल 15° रखिये।

रचना-विधि—मापनी के अनुसार,

$$R = \frac{635,000,000}{250,000,000} = 2 \cdot 54 \text{ सेमी}$$



चित्र 17. त्रिविम ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप।

चित्र 17A के अनुसार 2·54 सेमी अर्द्धव्यास लेकर N'AS अर्द्धवृत्त बनाइये। इस अर्द्धवृत्त में N' बिन्दु उत्तरी ध्रुव को, S बिन्दु दक्षिणी ध्रुव को तथा O बिन्दु पृथ्वी के केन्द्र को प्रदर्शित करता है। इस प्रकार N'S रेखा ध्रुवीय व्यास को तथा OA रेखा विषुवतीय अर्द्धव्यास को दिखलाती है। O बिन्दु पर OA रेखा से 15°, 30°, 45°, 60° तथा 75° के कोण बनाती हुई रेखाएँ खींचिये, जो N'A चाप को क्रमशः B, C, D, E तथा F बिन्दुओं पर काटती हैं। S बिन्दु को A, B, C, D, E तथा F से मिलाते हुए सरल रेखाएँ खींचिये जो N'A' स्पर्श रेखा को क्रमशः A', B', C', D', E' तथा F' बिन्दुओं पर काटती हैं।

अब कोई लम्बवत् सरल रेखा खींचिये (चित्र 17B)। इस रेखा के किसी बिन्दु N को केन्द्र मानकर तथा N'A', N'B' N'C', N'D', N'E', तथा N'F' दूरियों के बराबर अर्द्धव्यासों में संकेन्द्र वृत्त बनाइये। ये वृत्त क्रमशः 0° (भूमध्यरेखा), 15° उ० 30° उ०, 45° उ०, 60° उ० व 75° उ० के अक्षांश वृत्त होंगे तथा N बिन्दु उत्तरी ध्रुव को प्रकट करेगा। देशान्तर रेखाएँ बनाने के लिये N बिन्दु पर 15° के अन्तराल पर कोण बनाती हुई सरल रेखाएँ खींचिये तथा चित्र की भाँति देशान्तर रेखाओं पर उनके अंशों में मान लिखिये।

पहचान—

(1) अक्षांश वृत्त ध्रुव को केन्द्र मानकर खींचे गये संकेन्द्र वृत्त होते हैं तथा इनके बीच की दूरी ध्रुव से भूमध्यरेखा की ओर को बढ़ती जाती है।

(2) देशान्तर रेखाएँ ध्रुव से समान कोणीय दूरी के अन्तर पर विकिरित सरल रेखाओं के रूप में होती हैं।

(3) अक्षांश वृत्त तथा देशान्तर रेखाएँ एक दूसरे को समकोण पर काटती हैं।

(4) प्रक्षेप में भूमध्यरेखा की ध्रुव से दूरी लघुकृत पृथ्वी के गोले के व्यास के बराबर होती है।

गुणधर्म—

(1) प्रक्षेप-केन्द्र से भूमध्यरेखा की ओर को स्थित अक्षांश वृत्तों की लम्बाइयों में जिस तेजी के साथ वृद्धि होती है, उसी अनुपात में भूमध्यरेखा की ओर याम्योत्तरीय दूरियाँ (meridional distances) बढ़ने के फलस्वरूप यह एक यथाकृतिक प्रक्षेप बन गया है।

(2) प्रक्षेप-केन्द्र से सभी ओर को दिशा शुद्ध रहती है। अतः यह एक यथाकृतिक एवं शुद्ध-दिशा प्रक्षेप है।

(3) नोमॉनिक ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप के विपरीत इस प्रक्षेप पर भूमध्यरेखा को प्रदर्शित किया जा सकता है।

उपयोग—अब से कुछ वर्ष पूर्व तक समस्त पृथ्वी को दो गोलार्धों में प्रदर्शित करने के लिये अथवा अलग-अलग महाद्वीपों एवं देशों के मानचित्र बनाने के लिये इस प्रक्षेप को बहुत उपयोग में लाया जाता था। परन्तु मापनी की अधिक विभिन्नता होने के कारण वर्तमान समय में इस प्रक्षेप का महत्व कम हो गया है।

[V] लम्बकोणीय ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप

(Orthographic polar zenithal projection)

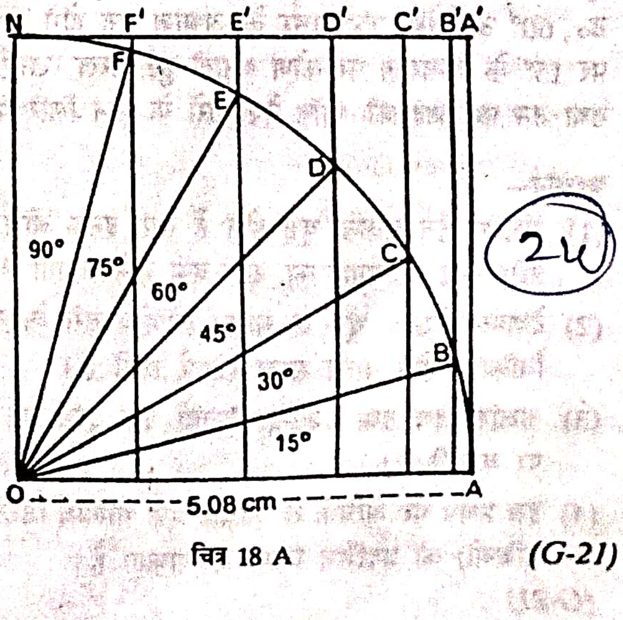
इस प्रक्षेप की रचना दो कल्पनाओं पर आधारित है—**प्रथम**, प्रक्षेपण-तल ग्लोब को ध्रुव पर स्पर्श करता है तथा **द्वितीय**, प्रकाश-स्रोत ग्लोब से अनन्त (infinite) दूरी वाले किसी बिन्दु पर स्थित माना जाता है। इस प्रक्षेप की रचना-विधि बहुत सरल है।

(13) 1 : 125,000,000 मापनी पर उत्तरी गोलार्ध का मानचित्र बनाने के लिये एक लम्बकोणीय ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप बनाइये। प्रक्षेप में अन्तराल 15° रखिये।

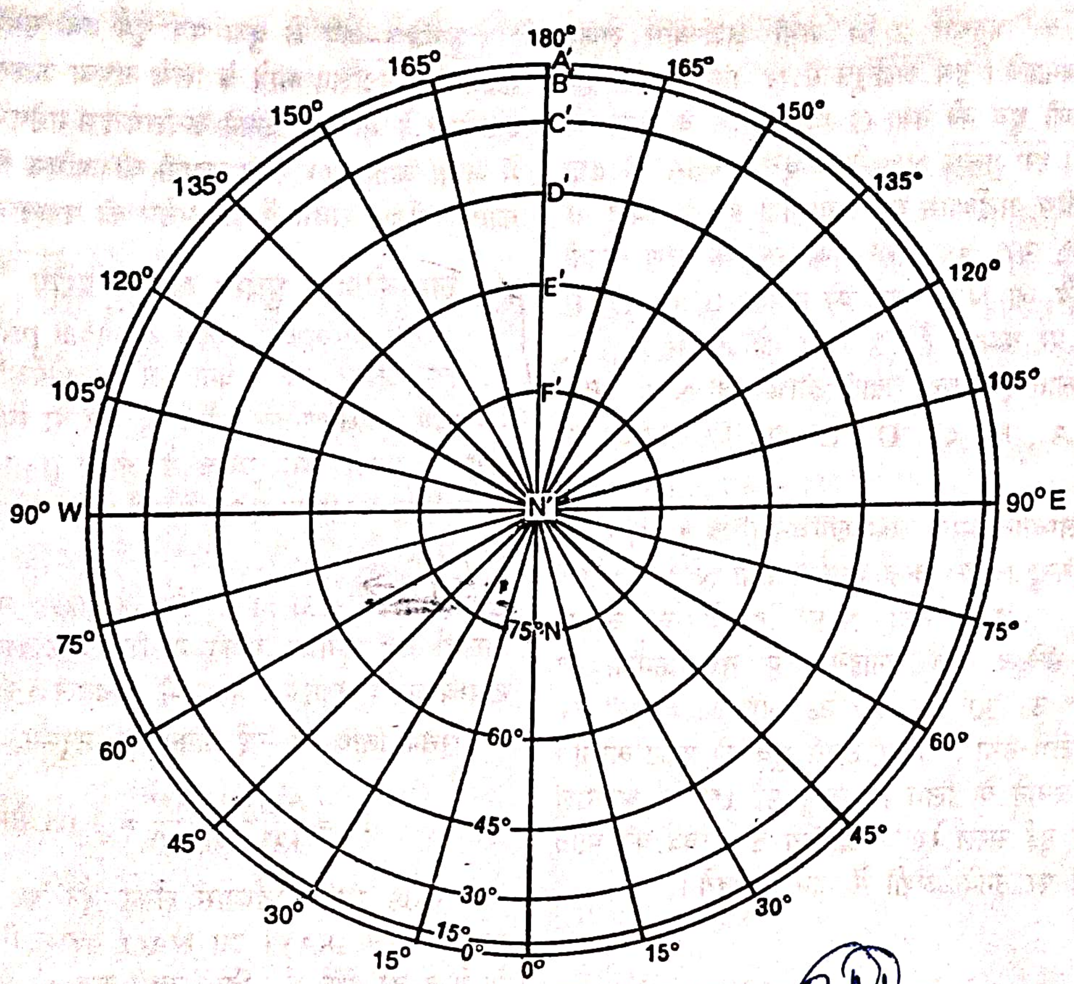
रचना-विधि—दी गई मापनी के अनुसार,

$$R = \frac{635{,}000{,}000}{125{,}000{,}000} = 5 \cdot 08 \text{ सेमी}$$

5·08 सेमी अर्द्धव्यास लेकर वृत्त का चतुर्थांश NAO बनाइये (चित्र 18A)। इस NAO वृत्तांश में O बिन्दु ग्लोब के केन्द्र को तथा N बिन्दु उत्तरी ध्रुव को प्रदर्शित करता है। N बिन्दु पर NA' स्पर्श रेखा खींचिये। अब O बिन्दु पर OA रेखा से 15° के अन्तराल पर कोण बनाती हुई OB, OC, OD, OE, तथा OF रेखाएँ खींचिये। A, B, C, D, E, तथा F बिन्दुओं से NO के समान्तर रेखाएँ खींचिये जो NA' स्पर्श रेखा को क्रमशः A', B', C', D', E' तथा F' बिन्दुओं पर काटती हैं।



चित्र 18 A



चित्र 18 B. लम्बकोणीय ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप।

अब कोई लम्बवत् सरल रेखा खींचिये (चित्र 18B)। इस रेखा के किसी बिन्दु N' को केन्द्र मानकर NA', NB', NC', ND', NE' तथा NF' के बराबर अर्द्धव्यासों से खींचे गये वृत्त प्रक्षेप में क्रमशः 0° (भूमध्यरेखा), 15° उ०, 30° उ०, 45° उ०, 60° उ० तथा 75° उत्तर के अक्षांश वृत्त होंगे। N' बिन्दु पर 15° के अन्तराल पर कोण बनाती हुई सरल रेखाएँ खींचिये तथा उन पर चित्र की भाँति देशान्तरों के मान लिखिये।

पहचान—

(1) अक्षांश वृत्त संकेन्द्र वृत्त होते हैं तथा इनके बीच की दूरी प्रक्षेप-केन्द्र से बाहर की ओर कम होने लगती है।

(2) देशान्तर रेखाएँ ध्रुव से समान कोणीय दूरी के अन्तर पर विकिरित होने वाली सरल रेखाएँ होती हैं।

(3) अक्षांश वृत्त तथा देशान्तर रेखाएँ एक दूसरे को समकोण पर काटती हैं।

(4) इस प्रक्षेप पर अधिक से अधिक एक गोलार्ध (उत्तरी अथवा दक्षिणी) को प्रदर्शित किया जा सकता है।

गुणधर्म—

(1) प्रक्षेप-केन्द्र से दूरी बढ़ने के साथ-साथ देशान्तर रेखाओं पर मापनी तेजी के साथ घटने लगती है। इसका कारण प्रक्षेप-केन्द्र से बाहर की ओर को अक्षांश वृत्तों के बीच की दूरी का कम होना है।

(2) यह प्रक्षेप न तो यथाकृतिक है और न ही समक्षेत्र परन्तु प्रक्षेप-केन्द्र से प्रत्येक ओर को दिशा शुद्ध रहती है।

(3) प्रक्षेप के सीमावर्ती भागों में क्षेत्रफल तथा आकृति में विकृति बढ़ जाती है।

उपयोग—भौगोलिक दृष्टिकोण से इस प्रक्षेप का महत्व बहुत कम है। परन्तु संयुक्त राज्य अमेरिका के मानचित्रकारों ने गत कुछ वर्षों में इस प्रक्षेप में बहुत रुचि दिखलायी है। **आर. ई. हैरीसन** (R. E. Harrison) ने *'ए वार एटलस फॉर अमेरिकनस्'* नामक मानचित्रावली में इस प्रक्षेप पर अनेक रुचिकर मानचित्र प्रकाशित किये हैं। यद्यपि इस प्रक्षेप पर बने मानचित्रों में क्षेत्रफल व आकृति बहुत अशुद्ध होती है, परन्तु इन

मानचित्रों को देखने से इनमें ऊँचे-नीचे भाग होने का भ्रम हो जाता है। अतः इन मानचित्रों में आवश्यक रंग एवं छायाओं का प्रयोग करके उच्चावच लक्षणों को अधिक प्रभावशाली ढंग से स्पष्ट किया जा सकता है। खगोलीय मानचित्रों (astronomical maps) के लिये यह प्रक्षेप विशेष रूप से उपयोगी होता है।

(E) रूढ़ प्रक्षेप
(Conventional Projections)
(पारम्परिक प्रक्षेप)

किसी विशेष प्रयोजन हेतु स्वतन्त्र रूप से बनाये गये प्रक्षेपों को रूढ़ प्रक्षेपों की संज्ञा दी जाती है। ये प्रक्षेप इतने संशोधित होते हैं कि इन्हें शंकु, बेलनाकार अथवा खमध्य प्रक्षेपों के वर्ग में सम्मिलित नहीं किया जा सकता। रूढ़ प्रक्षेपों की रचना पूर्णतया गणितीय नियमों पर आधारित होती है तथा उनमें प्रकाश-स्रोत अथवा प्रक्षेपण-तल आदि का कोई विचार नहीं रखा जाता है। प्रमुख प्रकार के रूढ़ प्रक्षेप नीचे समझाये गये हैं।

[I] मॉलवीड का समक्षेत्र प्रक्षेप
(Mollweide's homolographic projection)

यह एक समक्षेत्र प्रक्षेप है जिसे सर्वप्रथम 1805 में कार्ल ब्रेंडन मॉलवीड (Karl Branden Mollweide) नामक एक जर्मन मानचित्रकार ने बनाया था। इसी से इसे मॉलवीड प्रक्षेप अथवा **मॉलवीड का समक्षेत्र प्रक्षेप** कहते हैं। इस प्रक्षेप में समक्षेत्र का गुण उत्पन्न करने के लिये तीन कार्य किये जाते हैं—**प्रथम**, प्रक्षेप में 90° पूर्वी व पश्चिमी देशान्तर रेखाओं को एक वृत्त के द्वारा दिखलाया जाता है, जिसका अर्द्धव्यास $\sqrt{2}$ R के बराबर होता है। ऐसा करने से यह वृत्त एक गोलार्ध का सही-सही क्षेत्रफल प्रकट कर देता है। **द्वितीय**, भूमध्यरेखा की लम्बाई केन्द्रीय मध्याह्न रेखा की लम्बाई से दुगनी अथवा प्रक्षेप में बनाये गये वृत्त के अर्द्धव्यास से चार गुनी बड़ी अर्थात् $4\times\sqrt{2}$R के बराबर रखते हैं। **तृतीय**, प्रक्षेप में बनाये जाने वाले प्रत्येक अक्षांश वृत्त की भूमध्यरेखा से दूरी को सारणी 2 की सहायता से ज्ञात करते हैं। मॉलवीड प्रक्षेप में भूमध्यरेखा से विभिन्न अक्षांश वृत्तों की दूरियों को सारणी 3 की सहायता से भी निश्चित किया जा सकता है। इस सारणी में भिन्न-भिन्न अक्षांश वृत्तों के लिये मध्यवर्ती वृत्त (90° पू॰ व पश्चिम देशान्तर रेखाओं के द्वारा निर्मित) के केन्द्र पर भूमध्यरेखा (अर्थात् क्षैतिज व्यास) से बनाये जाने वाले कोणों के अंशों में मान दिये गये हैं। सारणी में लिखे गये अंशों के अनुसार खींची गई कोण रेखाएँ जिन बिन्दुओं पर वृत्त की परिधि को काटती हैं, उन बिन्दुओं से भूमध्यरेखा के समान्तर खींची गई सरल रेखाएँ प्रक्षेप में सम्बन्धित अक्षांश वृत्तों को प्रकट करेंगी।

सारणी 2 **मॉलवीड प्रक्षेप में अक्षांश वृत्तों की भूमध्यरेखा से दूरी**[5]

अक्षांश वृत्त	दूरी	अक्षांश वृत्त	दूरी
5°	0·097×R अथवा 0·069×r	50°	0·920×R अथवा 0·651×r
10°	0·197×R अथवा 0·139×r	55°	1·001×R अथवा 0·708×r
15°	0·289×R अथवा 0·205×r	60°	1·077×R अथवा 0·762×r
20°	0·384×R अथवा 0·272×r	65°	1·150×R अथवा 0·814×r
25°	0·479×R अथवा 0·339×r	70°	1·218×R अथवा 0·862×r
30°	0·571×R अथवा 0·404×r	75°	1·281×R अथवा 0·906×r
35°	0·661×R अथवा 0·468×r	80°	1·336×R अथवा 0·945×r
40°	0·750×R अथवा 0·531×r	85°	1·382×R अथवा 0·978×r
45°	0·837×R अथवा 0·592×r	90°	1·414×R अथवा 1·000×r

R=दी हुई मापनी पर पृथ्वी के लघुकृत गोले का अर्द्धव्यास

r=प्रक्षेप में 90° पू॰ व पश्चिमी देशान्तर रेखाओं को प्रकट करने वाले वृत्त का अर्द्धव्यास अर्थात् $\sqrt{2}$ R

5. सारणी में दिये गये R तथा r के मान अन्य पुस्तकों में लिखे मानों से थोड़े भिन्न हो सकते हैं, क्योंकि इन मानों की गणना ग्राफ से प्राप्त θ के अनुमानित मूल्यों के अनुसार की जाती है, परन्तु मूल्यों का अन्तर इतना कम होता है कि उसका प्रक्षेप की रचना पर कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता।

सारणी 3 मॉलवीड प्रक्षेप में अक्षांश वृत्तों की भूमध्यरेखा से अंशों में दूरी (अनुमानित)[6]

अंक्षाश वृत्त	केन्द्र पर भूमध्यरेखा से बनने वाला कोण	अक्षांश वृत्त	केन्द्र पर भूमध्यरेखा से बनने वाला कोण
10°	8° 0′	60°	49° 25′
20°	15° 45′	70°	59° 30′
30°	24° 0′	80°	71° 0′
40°	32° 0′	90°	90° 0′
50°	40° 30′		

प्रश्न (14) 1 : 250,000,000 मापनी पर संसार का मानचित्र बनाने के लिये एक मॉलवीड प्रक्षेप की रचना कीजिये। प्रक्षेप में अन्तराल 15° रखिये।

रचना-विधि—दी गई मापनी के अनुसार पृथ्वी के लघुकृत गोले का अर्द्धव्यास, अर्थात्

$$R = \frac{635,000,000}{250,000,000} = 2{\cdot}54 \text{ सेमी}$$

90° पूर्वी व पश्चिमी देशान्तर रेखाओं के द्वारा निर्मित प्रक्षेप के मध्यवर्ती वृत्त का अर्द्धव्यास, अर्थात्

$$r = \sqrt{2}\ R$$
$$= 1{\cdot}414 \times 2{\cdot}54 = 3{\cdot}59 \text{ सेमी}$$

प्रक्षेप बनाने के लिये सर्वप्रथम 3·59 सेमी के बराबर अर्द्धव्यास से NBSA कोई वृत्त बनाइये (चित्र 19)। इस वृत्त में AB क्षैतिज व्यास तथा NS ध्रुवीय व्यास (केन्द्रीय मध्याह्न रेखा) खींचिये, जो एक दूसरे को O बिन्दु पर काटते हैं। अब सारणी 2 की सहायता से 15° के अन्तराल पर विभिन्न अक्षांश वृत्तों की भूमध्यरेखा से दूरियाँ निम्न प्रकार से ज्ञात कीजिये[7] :

15° अक्षांश वृत्त की भूमध्यरेखा से दूरी,
$$= 0{\cdot}205 \times r = 0{\cdot}205 \times 3{\cdot}59 = 0{\cdot}74 \text{ सेमी}$$
30° अक्षांश वृत्त की भूमध्यरेखा से दूरी,
$$= 0{\cdot}404 \times r = 0{\cdot}404 \times 3{\cdot}59 = 1{\cdot}45 \text{ सेमी}$$
45° अक्षांश वृत्त की भूमध्यरेखा से दूरी,
$$= 0{\cdot}592 \times r = 0{\cdot}592 \times 3{\cdot}59 = 2{\cdot}12 \text{ सेमी}$$
60° अक्षांश वृत्त की भूमध्यरेखा से दूरी,
$$= 0{\cdot}762 \times r = 0{\cdot}762 \times 3{\cdot}59 = 2{\cdot}73 \text{ सेमी}$$
75° अक्षांश वृत्त की भूमध्यरेखा से दूरी,
$$= 0{\cdot}906 \times r = 0{\cdot}906 \times 3{\cdot}59 = 3{\cdot}25 \text{ सेमी}$$
90° (ध्रुव) की भूमध्यरेखा से दूरी,
$$= 1{\cdot}000 \times r = 1{\cdot}000 \times 3{\cdot}59 = 3{\cdot}59 \text{ सेमी}$$

NS रेखा पर O बिन्दु से दोनों ओर को 0·74, 1·45, 2·12, 2·73 तथा 3·25 सेमी की दूरियों पर क्रमशः C, D, E, F तथा G बिन्दुओं के चिह्न लगाइये। इन बिन्दुओं से AB के समान्तर खींची गई रेखाएँ प्रक्षेप में क्रमशः 15°, 30°, 45°, 60° व 75° के उत्तरी अथवा दक्षिणी अक्षांश वृत्त प्रकट करेंगी।

अब AB रेखा को दोनों ओर इतना बढ़ाइये कि OA बराबर AQ तथा OB बराबर BR हो जाये। इसी प्रकार वृत्त के भीतर स्थित अन्य अक्षांश वृत्तों को भी दुगना बड़ा कीजिये। उदाहरणार्थ, चित्र में HI को DH के बराबर तथा JK को DJ के बराबर बनाया गया है। भूमध्यरेखा (QR रेखा) सहित प्रत्येक अक्षांश वृत्त को 360/15 = 24 समान भागों में विभाजित कीजिये तथा ध्रुवों (N तथा S बिन्दु) से अक्षांश वृत्तों पर अंकित समान देशान्तरीय मान वाले चिह्नों को मिलाते हुए दीर्घवृत्त बनाइये, जो प्रक्षेप में देशान्तर रेखाओं को प्रकट करेंगे।

उपरोक्त विवरण से स्पष्ट है कि प्रक्षेप में QR भूमध्यरेखा NS केन्द्रीय मध्याह्न रेखा से दुगनी बड़ी अथवा $4 \times \sqrt{2}\ R = 14{\cdot}36$ सेमी लम्बी बनाई गई है।

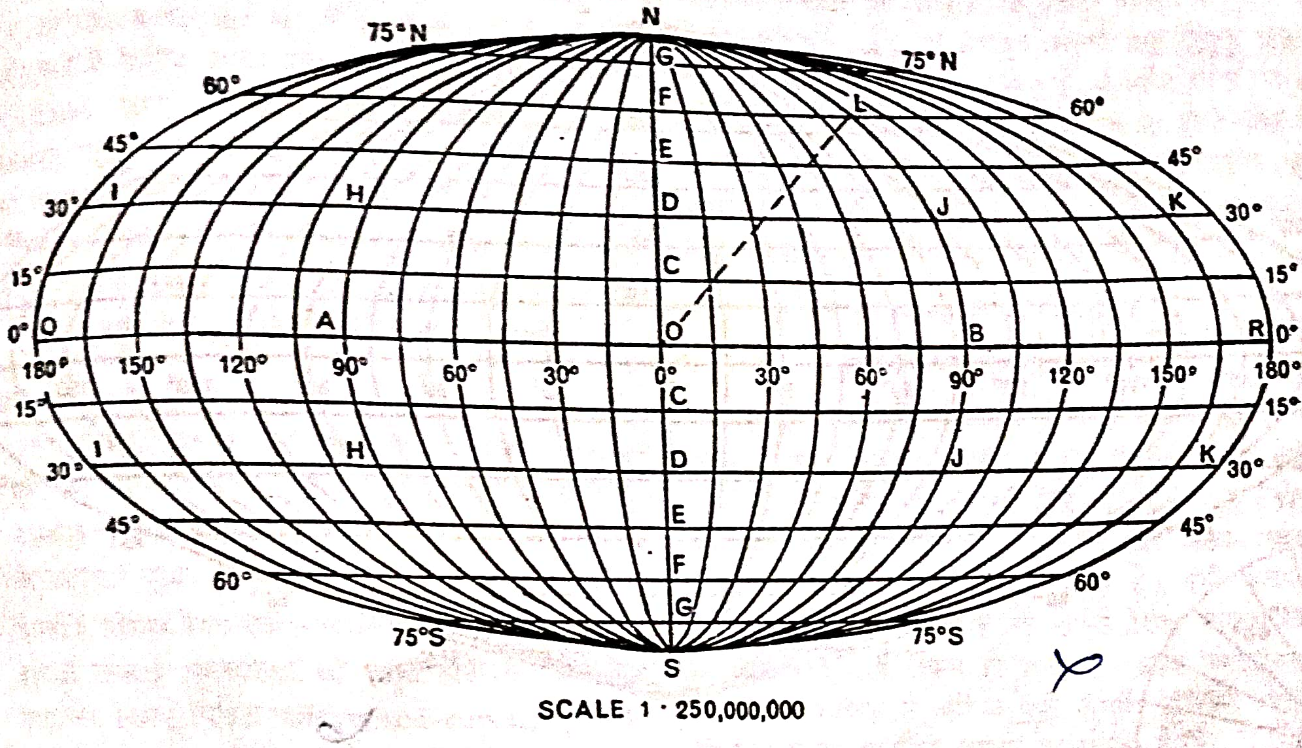
पहचान—

(1) सभी अक्षांश वृत्त सरल व समान्तर रेखाओं की तरह होते हैं तथा इनके बीच की दूरी भूमध्यरेखा से ध्रुवों की ओर को कम होती जाती है।

(2) केन्द्रीय मध्याह्न रेखा एक सरल रेखा होती है; 90° पूर्वी तथा 90° पश्चिमी देशान्तर रेखाएँ एक ही वृत्त के दो भाग होती हैं तथा शेष देशान्तर रेखाएँ दीर्घवृत्ताकार होती हैं।

(3) केवल केन्द्रीय मध्याह्न रेखा ही अक्षांश वृत्तों को समकोण पर काटती है; शेष देशान्तर रेखाएँ अक्षांश वृत्तों को तिरछा

6. Steers, J. A., *An Introduction to the Study of Map Projections*, London, 1965, p.168.
7. द्वितीय विधि से अक्षांश वृत्तों की भूमध्यरेखा से दूरियाँ ज्ञात करने के लिये O बिन्दु पर सारणी 3 के अनुसार कोण बनाये जायेंगे। उदाहरणार्थ, चित्र 19 में OB रेखा से 49° 25′ का कोण बनाती हुई OL रेखा NBSA वृत्त की परिधि को L बिन्दु पर काटती है। अतः L बिन्दु से AB के समान्तर बनाई गई रेखा 60° उत्तरी अक्षांश वृत्त को प्रकट करेगी।



चित्र 19. मॉलवीड प्रक्षेप।

काटती हैं तथा यह तिरछापन केन्द्रीय मध्याह्न रेखा से पूर्व व पश्चिम की ओर निरन्तर बढ़ता जाता है।

(4) प्रक्षेप में केन्द्रीय मध्याह्न रेखा भूमध्यरेखा की आधी होती है।

(5) किसी भी अक्षांश वृत्त पर उत्तरोत्तर देशान्तर रेखाओं के बीच की दूरी एक समान होती है।

गुणधर्म—

(1) चूँकि इस प्रक्षेप में भूमध्यरेखा अपनी वास्तविक लम्बाई ($2\pi R$) से छोटी होती है अतः उस पर मापनी भी छोटी होती है। वस्तुतः भूमध्यरेखा तथा उससे 45° तक के अक्षांश वृत्तों पर मापनी घटी हुई तथा 45° से ध्रुवों के मध्य स्थित अक्षांश वृत्तों पर मापनी बढ़ी हुई होती है।

(2) भूमध्यरेखा की आधी लम्बाई के बराबर बनाई जाने के कारण केन्द्रीय मध्याह्न रेखा पर भी मापनी घटी हुई होती है। परन्तु केन्द्रीय मध्याह्न रेखा से दूरी बढ़ने के साथ-साथ देशान्तर रेखाओं पर मापनी बढ़ती जाती है तथा सीमावर्ती देशान्तर रेखाओं पर मापनी बहुत बढ़ जाती है।

(3) मापनी के उपर्युक्त परिवर्तनों से यह प्रक्षेप समक्षेत्र बन गया है।

(4) केन्द्रीय मध्याह्न रेखा से 30° तक क्षेत्रों की आकृति अच्छी प्रदर्शित होती है। यद्यपि प्रक्षेप के सीमावर्ती भागों में आकृति बहुत विकृत हो जाती है तथापि सिनुसॉयडल प्रक्षेप की तुलना में यह विकृति कम होती है।

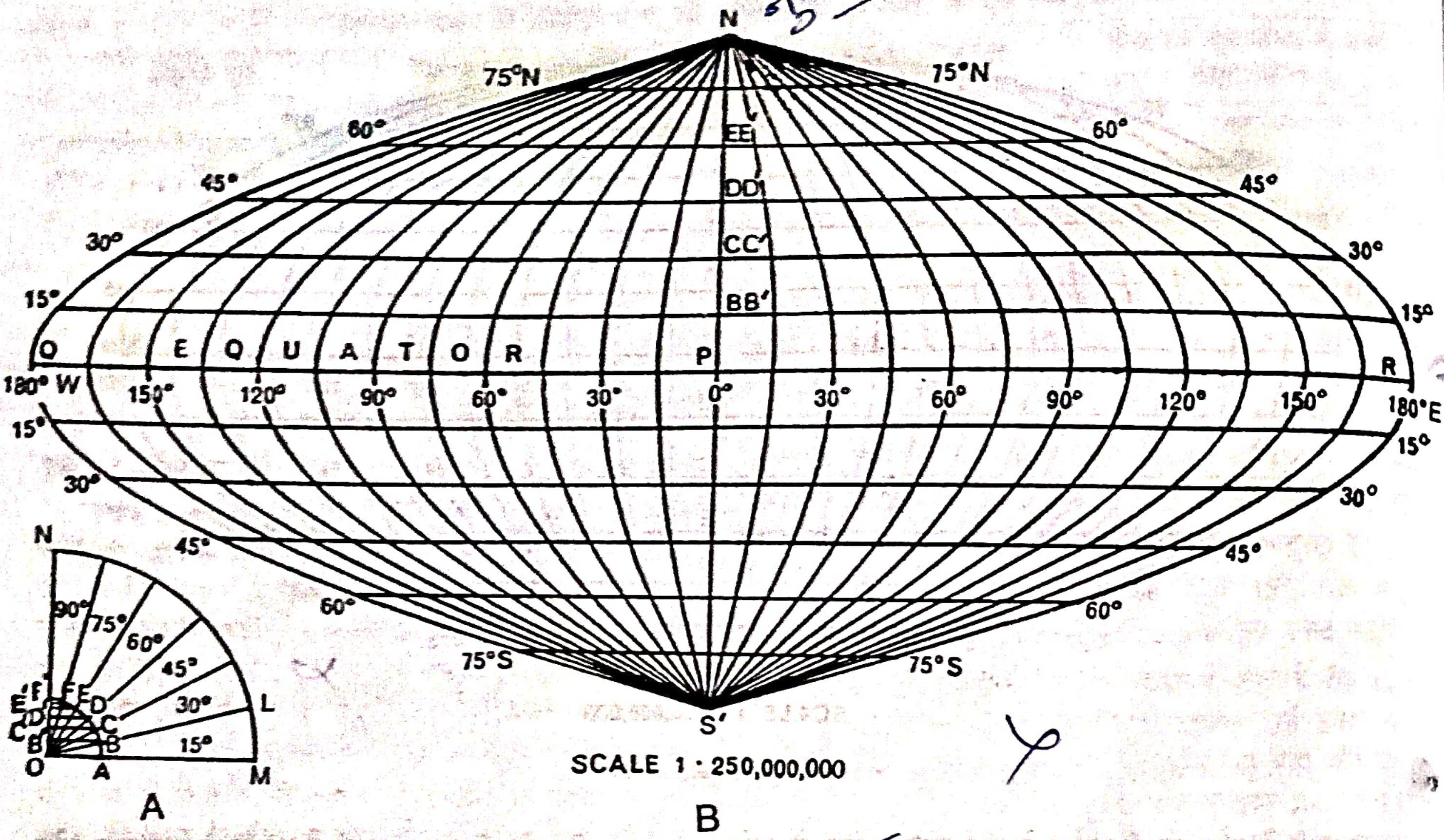
(5) इस प्रक्षेप में दिशा शुद्ध प्रदर्शित नहीं होती।

उपयोग—मानचित्रावलियों में संसार के वितरण मानचित्र बनाने के लिये मॉलवीड प्रक्षेप का काफी उपयोग होता रहा है। चूँकि इस प्रक्षेप पर बने संसार के मानचित्र में किनारों की ओर क्षेत्रों की आकृति बहुत विकृत हो जाती है अतः आजकल मानचित्रावलियों में सामान्य मॉलवीड प्रक्षेप के स्थान पर विच्छिन्न (interrupted) मॉलवीड प्रक्षेप का अधिक प्रयोग होता है।

[II] सैन्सन-फ्लैम्स्टीड का सिनुसॉयडल प्रक्षेप

(Sanson-flamsteed's sinusoidal projection)

इस प्रक्षेप को सर्वप्रथम 1650 में **निकोलस सैन्सन** (Nicolas Sanson) नामक एक फ्रांसीसी मानचित्रकार एवं भूगोलवेत्ता ने बनाया था। उसके लगभग 50 वर्ष बाद प्रसिद्ध ब्रिटिश खगोलज्ञ (astronomer) **जॉन फ्लैम्स्टीड** (John Flamsteed) ने इस प्रक्षेप का प्रयोग किया था अतः इन दोनों विद्वानों के नाम पर इसे सैन्सन-फ्लैम्स्टीड का प्रक्षेप कहा जाता है। प्रक्षेप की रचना में ज्या वक्रों (sine curves) के प्रयोग होने के फलस्वरूप इसे **सिनुसॉयडल** या **ज्या वक्रीय प्रक्षेप** भी कहते हैं। यह एक समक्षेत्र प्रक्षेप है जिसे रचना-विधि के आधार पर बोन प्रक्षेप का ही एक विशिष्ट रूप माना जाता है।



चित्र 20. सिनुसॉयडल प्रक्षेप।

सिनुसॉयडल प्रक्षेप में भूमध्यरेखा की लम्बाई मापनी के अनुसार शुद्ध होती है अर्थात् इसे $2\pi R$ के बराबर बनाया जाता है तथा केन्द्रीय मध्याह्न रेखा की लम्बाई भूमध्यरेखा की आधी, अर्थात् πR दूरी के बराबर होती है। इस प्रक्षेप की रचना मॉलवीड प्रक्षेप की तुलना में सरल है।

उदाहरण (15) 1 : 250,000,000 मापनी पर संसार का मानचित्र बनाने के लिये एक सिनुसॉयडल प्रक्षेप की रचना कीजिये। प्रक्षेप में अन्तराल 15° है।

रचना-विधि—(i) मापनी के अनुसार पृथ्वी के लघुकृत गोले का अर्द्धव्यास अर्थात्

$$R = \frac{635,000,000}{250,000,000} = 2\cdot54 \text{ सेमी}$$

(ii) भूमध्यरेखा की शुद्ध लम्बाई

$$= 2\pi R$$

$$= \frac{2\times22\times2\cdot54}{7}$$

$$= 15\cdot96 \text{ सेमी}$$

(iii) केन्द्रीय मध्याह्न रेखा की लम्बाई

$$= \frac{2\pi R}{2} = \frac{15\cdot96}{2}$$

$$= 7\cdot98 \text{ सेमी}$$

सर्वप्रथम 2·54 सेमी अर्द्धव्यास से वृत्त का चतुर्थांश NMO बनाइये (चित्र 20A)। O बिन्दु पर OM रेखा से 15° के अन्तराल पर कोण बनाती हुई रेखाएँ खींचिये। 15° की कोण रेखा वृत्त के चतुर्थांश की परिधि को L बिन्दु पर काटती है। O बिन्दु पर ML चाप दूरी के बराबर अर्द्धव्यास लेकर एक वृत्तांश खींचिये, जो 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, तथा 75° की कोण रेखाओं को क्रमशः A, B, C, D, E तथा F बिन्दुओं पर काटता है। इन बिन्दुओं से ON रेखा पर गिराये गये BB', CC', DD', EE' तथा FF' लम्ब प्रक्षेप में सम्बन्धित अक्षांश वृत्तों पर किन्हीं दो समीपस्थ देशान्तर रेखाओं के बीच की दूरी प्रकट करते हैं।

अब चित्र 20B के अनुसार 15·96 सेमी लम्बी QR क्षैतिज रेखा खींचिये तथा इसे 360/15 = 24 समान भागों में विभाजित कीजिये। इस रेखा के मध्यवर्ती बिन्दु P पर दोनों ओर को N'S' लम्ब रेखा खींचिये। जिस दूरी के अन्तर पर QR रेखा (भूमध्यरेखा) को विभाजित किया गया है उसी दूरी के अन्तर पर N'S' लम्ब रेखा (केन्द्रीय मध्याह्न रेखा) में P बिन्दु से दोनों ओर को छः-छः चिह्न लगाइये तथा इन चिह्नों से QR के समान्तर रेखाएँ खींचिये। ये समान्तर रेखाएँ प्रक्षेप में 15° के अन्तराल पर उत्तरी तथा दक्षिणी अक्षांश वृत्तों को प्रकट करेंगी (चित्र 20)।

देशान्तर रेखाएँ बनाने के लिये 15° उ० व द०, 30° उ० व द०, 45° उ० व द०, 60° उ० व द० तथा 75° उ० व द० अक्षांश वृत्तों में केन्द्रीय मध्याह्न रेखा से दोनों ओर क्रमशः BB', CC', DD', EE' तथा FF' दूरी के समान अन्तर पर बारह-बारह चिह्न लगाइये (चित्र देखिये)। अक्षांश वृत्तों पर अंकित समान देशान्तरीय मान वाले चिह्नों को वक्रों के द्वारा ध्रुवों (N' तथा S' बिन्दुओं) से मिलाकर देशान्तर रेखाएँ पूर्ण कीजिये। केन्द्रीय मध्याह्न रेखा को 0° की देशान्तर रेखा मानकर शेष देशान्तर रेखाओं पर उनके अंशों में मान लिखिये।

पहचान—

(1) प्रक्षेप में सभी अक्षांश वृत्तों को परस्पर समान्तर एवं समान दूरी के अन्तर पर सरल रेखाओं की तरह खींचा जाता है। अक्षांश वृत्तों की लम्बाई तथा उनके बीच की दूरी मापनी के अनुसार शुद्ध होती है।

(2) केन्द्रीय मध्याह्न रेखा एक लम्बवत् सरल रेखा होती है तथा इसकी लम्बाई भूमध्यरेखा की आधी होती है। शेष सभी देशान्तर रेखाएँ मिश्रित वक्र (mixed curves) होती हैं।

(3) किसी अक्षांश वृत्त पर देशान्तर रेखाओं के बीच की दूरियाँ परस्पर समान होती हैं।

(4) भूमध्यरेखा तथा केन्द्रीय मध्याह्न रेखा को एक ही दूरी के अन्तर पर विभाजित किया जाता है।

(5) केवल केन्द्रीय मध्याह्न रेखा ही भूमध्यरेखा को समकोण पर काटती है, अन्य देशान्तर रेखाएँ अक्षांश वृत्तों को तिरछा काटती हैं। प्रतिच्छेदन की यह तिर्यक्ता भूमध्यरेखा व केन्द्रीय मध्याह्न रेखा से दूरी बढ़ने के साथ-साथ निरन्तर बढ़ती जाती है।

गुणधर्म—

(1) भूमध्यरेखा सहित प्रत्येक अक्षांश वृत्त पर मापनी शुद्ध होती है।

(2) केन्द्रीय मध्याह्न रेखा पर मापनी शुद्ध होती है परन्तु इससे पूर्व-पश्चिम दिशा में दूरी बढ़ने के साथ-साथ देशान्तर रेखाओं की मापनी में वृद्धि होने लगती है।

(3) प्रक्षेप के सीमावर्ती भागों में स्थल खण्डों की आकृति बहुत अधिक विकृत हो जाती है।

(4) यह एक समक्षेत्र प्रक्षेप है।

(5) प्रक्षेप पर दिशा शुद्ध प्रदर्शित नहीं होती।

उपयोग—यद्यपि इस प्रक्षेप पर संसार का मानचित्र बनाया जा सकता है परन्तु सीमावर्ती भागों में क्षेत्रों की आकृति अत्यधिक विकृत हो जाने के फलस्वरूप इस कार्य के लिये प्रायः सिनुसॉडल प्रक्षेप का उपयोग नहीं किया जाता। मॉलवीड प्रक्षेप में सिनुसॉयडल प्रक्षेप की अपेक्षा आकृति कम विकृत होती है। अतः सिनुसॉयडल प्रक्षेप की तुलना में मॉलवीड प्रक्षेप पर संसार का मानचित्र अच्छा बनता है। भूमध्यरेखा के दोनों ओर स्थित अपेक्षाकृत कम पूर्व-पश्चिम विस्तार वाले महाद्वीप अर्थात् अफ्रीका एवं दक्षिणी अमेरिका के समक्षेत्र मानचित्र बनाने के लिये सिनुसॉयडल प्रक्षेप बहुत उपयोगी है।

प्रक्षेपों का चयन
(Choice of Projections)

उपरोक्त विवरण से स्पष्ट है कि मानचित्र-प्रक्षेप अनेक प्रकार के होते हैं परन्तु अभी तक कोई भी ऐसा प्रक्षेप नहीं बन पाया है जिस पर गोलाकार पृथ्वी का प्रत्येक दृष्टिकोण से सही-सही प्रदर्शन किया जा सके। यदि कोई प्रक्षेप यथाकृतिक हैं तो उसमें क्षेत्रफल अशुद्ध हो जाता है। इसी प्रकार यदि समक्षेत्र का गुण विद्यमान है तो मापनी, दिशा अथवा आकृति सम्बन्धी कोई दोष उत्पन्न हो जाता है। इसके अतिरिक्त कुछ प्रक्षेपों पर अधिक से अधिक पूर्वी अथवा पश्चिमी गोलार्ध में किसी एक का मानचित्र बनाया जा सकता है।

उपरोक्त कठिनाइयों के कारण किसी मानचित्र के लिये उपयुक्त प्रक्षेप का चयन सदैव उस मानचित्र को बनाने के उद्देश्य को ध्यान में रखकर किया जाता है।

[I] वितरण मानचित्र
(Distribution maps)

वितरण मानचित्रों के लिये किसी समक्षेत्र प्रक्षेप की आवश्यकता होती है जिससे उस पर बने मानचित्र में प्रदर्शित क्षेत्रों की परस्पर तुलना की जा सके। उष्ण कटिबन्धीय क्षेत्रों के वितरण मानचित्र बनाने के लिये लैम्बर्ट का बेलनाकार समक्षेत्र प्रक्षेप, मॉलवीड प्रक्षेप तथा सिनुसॉयडल प्रक्षेप में से किसी एक का चयन करना उपयुक्त रहता है। समस्त संसार के वितरण मानचित्रों के लिये मॉलवीड अथवा सिनुसॉयडल प्रक्षेप का चयन किया जाता है। बेलनाकार समक्षेत्र प्रक्षेप पर संसार का अच्छा वितरण मानचित्र नहीं बनाया जा सकता।

[II] सामान्य उद्देश्य वाले संसार-मानचित्र
(General purpose maps of the world)

नौसंचालन सम्बन्धी मानचित्रों के लिये मर्केटर प्रक्षेप बहुत उपयोगी होता है। यद्यपि महासागरीय धाराओं एवं पवनों की दिशा आदि प्रकट करने के लिये इस प्रक्षेप का काफी उपयोग होता है परन्तु उच्च अक्षांशों में क्षेत्रफल बहुत अधिक बढ़ जाने के कारण सामान्य उद्देश्य वाले संसार के मानचित्रों को मर्केटर

प्रक्षेप पर नहीं बनाया जाता। अतः सिनुसॉयडल या मॉलवीड प्रक्षेप में किसी एक का इस कार्य के लिये चयन करना हितकर रहता है। शुद्ध दिशा दिखलाने के लिये मर्केटर प्रक्षेप के अतिरिक्त खमध्य प्रक्षेपों का भी आवश्यकतानुसार चयन किया जा सकता है।

[III] महाद्वीपों के मानचित्र
(Maps of continents)

एक ही गोलार्ध (उत्तरी अथवा दक्षिणी) में स्थित अपेक्षाकृत कम देशान्तरीय विस्तार वाले महाद्वीप जैसे उत्तरी अमेरिका, यूरोप तथा आस्ट्रेलिया के वितरण मानचित्र बोन प्रक्षेप पर भली-भाँति बनाये जा सकते हैं। द० अमेरिका तथा अफ्रीका ऐसे महाद्वीप हैं जिनका विस्तार दोनों गोलार्धों में है, अतः इनके लिये सिनुसॉयडल अथवा मॉलवीड प्रक्षेप का चयन करना चाहिए।

[IV] छोटे देशों के मानचित्र
(Maps of small countries)

उत्तर-दक्षिण दिशा में कम विस्तार वाले छोटे-छोटे देशों को दो मानक अक्षांश वाले शंकु प्रक्षेप पर प्रभावशाली ढंग से प्रस्तुत किया जा सकता है।

मौखिक प्रश्नोत्तर
(Viva-voce)

प्र० प्रक्षेप का शाब्दिक अर्थ बतलाइये।

उ० पारदर्शी कागज़ या फिल्म पर अंकित किसी चित्र या आकृति का प्रकाश की सहायता से समतल सतह पर प्रक्षेपण, उस चित्र या आकृति का प्रक्षेप कहलाता है।

प्र० मानचित्र-प्रक्षेप किसे कहते हैं?

उ० प्रकाश अथवा गणितीय विधियों के द्वारा ग्लोब की अक्षांश-देशान्तर रेखाओं के जाल का समतल सतह पर प्रदर्शन, प्रक्षेप कहलाता है।

प्र० मानचित्र-प्रक्षेप बनाना क्यों आवश्यक होता है?

उ० पृथ्वी की गोलाकार आकृति को कागज़ आदि किसी समतल सतह पर प्रदर्शित करने के लिये मानचित्र-प्रक्षेप बनाना आवश्यक होता है।

प्र० अक्षांश एवं अक्षांश रेखा में क्या भेद होता है?

उ० ग्लोब पर किसी स्थान तथा भूमध्यरेखा के मध्य याम्योत्तरीय चाप की अंशों में दूरी उस स्थान का अक्षांश कहलाती है तथा समान अक्षांश वाले स्थानों को मिलाने वाली कल्पित रेखा को अक्षांश वृत्त या अक्षांश रेखा कहते हैं।

प्र० देशान्तर तथा देशान्तर रेखा में क्या भेद होता है?

उ० ग्लोब पर प्रमुख याम्योत्तर व किसी दिये गये स्थान के मध्य स्थित अक्षांश वृत्त के चाप की अंशों में दूरी को उस स्थान का देशान्तर कहते हैं तथा समान देशान्तरीय मान वाले स्थानों को मिलाने वाली कल्पित रेखा को देशान्तर रेखा या ध्रुववृत्त कहते हैं।

प्र० प्रमुख याम्योत्तर किसे कहते हैं?

उ० ग्रिनिच रॉयल प्रेक्षणशाला से होकर जाने वाली 0° की याम्योत्तर को प्रमुख याम्योत्तर कहते हैं।

प्र० उत्तरी गोलार्ध व दक्षिणी गोलार्ध से क्या अभिप्राय है?

उ० भूमध्यरेखा व उत्तरी ध्रुव के मध्य ग्लोब का ऊपरी आधा भाग उत्तरी गोलार्ध कहलाता है तथा भूमध्यरेखा व दक्षिणी ध्रुव के मध्य स्थित ग्लोब के दूसरे आधे भाग को दक्षिणी गोलार्ध कहते हैं।

प्र० पूर्वी गोलार्ध व पश्चिमी गोलार्ध का अंशों में विस्तार बतलाइये।

उ० प्रमुख याम्योत्तर व 180° पूर्वी देशान्तर के मध्य स्थित ग्लोब के आधे भाग को पूर्वी गोलार्ध तथा प्रमुख याम्योत्तर व 180° पश्चिमी देशान्तर के मध्य स्थित ग्लोब के दूसरे आधे भाग को पश्चिमी गोलार्ध कहते हैं।

प्र० प्रक्षेप बनाने के लिये पृथ्वी के लघुकृत गोले का अर्द्धव्यास किस प्रकार ज्ञात करते हैं?

उ० पृथ्वी के लघुकृत गोले का सेन्टीमीटरों में अर्द्धव्यास ज्ञात करने के लिये दी हुई निरूपक भिन्न के हर से 635 मिलियन की संख्या में भाग देते हैं। यदि इंचों में अर्द्धव्यास ज्ञात करना हो तो निरूपक भिन्न के हर से 250 मिलियन की संख्या में भाग दिया जाता है।

प्र० प्रकाश के प्रयोग के आधार पर मानचित्र-प्रक्षेपों के भेद बतलाइये।

उ० (i) असंदर्श मानचित्र-प्रक्षेप तथा (ii) संदर्श मानचित्र प्रक्षेप।

प्र० असंदर्श मानचित्र-प्रक्षेपों से आपका क्या अभिप्राय है ?

उ० गणितीय विधियों के द्वारा आवश्यक संशोधन करके बनाये गये मानचित्र-प्रक्षेपों को असंदर्श मानचित्र-प्रक्षेप कहा जाता है।

प्र० रचना-विधि के अनुसार प्रक्षेप कितने प्रकार के होते हैं ?

उ० रचना-विधि के अनुसार मानचित्र-प्रक्षेपों को चार भागों में बाँटा जा सकता है—(i) शंकु प्रक्षेप, (ii) बेलनाकार प्रक्षेप, (iii) खमध्य प्रक्षेप तथा (iv) रूढ़ प्रक्षेप।

प्र० शंकु-प्रक्षेप में क्या प्रतिबन्ध होता है ?

उ० शंकु प्रक्षेप पर पृथ्वी के अधिक से अधिक एक गोलार्ध का मानचित्र बनाया जा सकता है।

प्र० शंकु-प्रक्षेप में मानक अक्षांश का क्या अभिप्राय होता है ?

उ० शंकु-प्रक्षेपों में ग्लोब के अक्षांश-देशान्तर रेखाजाल को कागज़ के शंकु पर प्रक्षेपित करते हैं। जिस अक्षांश रेखा के सहारे यह शंकु ग्लोब को स्पर्श करता है उस अक्षांश रेखा को मानक अक्षांश कहा जाता है।

प्र० शंकु-प्रक्षेप किन अक्षांशों में स्थित क्षेत्रों के मानचित्र बनाने में उपयोगी होते हैं ?

उ० ये प्रक्षेप शीतोष्ण कटिबन्धीय क्षेत्रों के मानचित्रों के लिये विशेष उपयोगी होते हैं।

प्र० बेलनाकार प्रक्षेप को इस नाम से क्यों पुकारते हैं ?

उ० कागज़ के बेलन पर भू-ग्रिड प्रक्षेपित किये जाने के फलस्वरूप ये प्रक्षेप बेलनाकार कहे जाते हैं।

प्र० बेलनाकार प्रक्षेपों के पहचान सम्बन्धी मुख्य-मुख्य लक्षण बतलाइये।

उ० (i) इन प्रक्षेपों में सभी अक्षांश रेखाएँ सरल व एक दूसरे के बराबर व समान्तर होती हैं, (ii) देशान्तर रेखाएँ भी सरल व आपस में बराबर तथा समान्तर होती हैं तथा (iii) प्रक्षेप में अक्षांश-देशान्तर रेखाएँ एक दूसरे को समकोण पर काटती हैं।

प्र० खमध्य प्रक्षेप किसे कहते हैं ?

उ० ग्लोब को किसी एक बिन्दु पर स्पर्श करने वाली समतल सतह पर प्रक्षेपित किये गये अक्षांश-देशान्तर रेखाजाल को खमध्य प्रक्षेप कहते हैं।

प्र० खमध्य प्रक्षेपों की रचना में प्रक्षेप-केन्द्र तथा नेत्र-स्थान से क्या तात्पर्य है ?

उ० खमध्य प्रक्षेप का वह बिन्दु जहाँ प्रक्षेपण-तल ग्लोब को स्पर्श करता है, प्रक्षेप-केन्द्र कहलाता है तथा जिस बिन्दु पर प्रकाश-स्रोत की कल्पना की जाती है उस बिन्दु को नेत्र-स्थान कहते हैं।

प्र० नेत्र-स्थान के अनुसार खमध्य प्रक्षेपों के भेद बतलाइये।

उ० (i) नोमॉनिक प्रक्षेप, (ii) त्रिविम प्रक्षेप तथा (iii) लम्बकोणीय प्रक्षेप।

प्र० प्रक्षेपण-तल की स्थिति के अनुसार खमध्य प्रक्षेपों के भेद बतलाइये।

उ० (i) ध्रुवीय खमध्य प्रक्षेप, (ii) तिर्यक् खमध्यी प्रक्षेप तथा (iii) विषुवतीय खमध्य प्रक्षेप।

प्र० गुण के आधार पर प्रक्षेप कितने प्रकार के होते हैं ?

उ० गुण के आधार पर प्रक्षेपों के तीन भेद होते हैं—(i) यथाकृतिक प्रक्षेप, (ii) समक्षेत्र प्रक्षेप तथा (iii) शुद्ध-दिशा प्रक्षेप।

प्र० बोन प्रक्षेप का क्या गुण है तथा यह प्रक्षेप किस प्रकार के क्षेत्रों के मानचित्रों के लिये सर्वाधिक उपयोगी है ?

उ० यह एक समक्षेत्र प्रक्षेप है तथा एक ही गोलार्ध में स्थित कम देशान्तरीय विस्तार वाले देशों, जैसे चिली, का मानचित्र बनाने के लिये विशेष रूप से उपयोगी है।

प्र० मर्केटर प्रक्षेप के गुण व दोष बतलाइये।

उ० यह एक यथाकृतिक एवं शुद्ध-दिशा प्रक्षेप है परन्तु इसमें भूमध्यरेखा से ध्रुवों की ओर को क्षेत्रफल की अशुद्धता निरन्तर बढ़ती जाती है।

प्र० मर्केटर प्रक्षेप किस प्रकार के मानचित्रों के लिये सर्वाधिक उपयोगी है ?

उ० नौसंचालन मार्ग, पवन-दिशा व समुद्री धाराओं को प्रदर्शित करने वाले मानचित्रों के लिये यह प्रक्षेप बहुत उपयोगी होता है।

प्र० एकदिश नौपथ किसे कहते हैं ?

उ० मर्केटर प्रक्षेप पर खींची गई कोई भी सरल रेखा नियत दिक्मान वाली होती है तथा इस कारणवश उसे एकदिश नौपथ कहते हैं।

प्र० गॉल प्रक्षेप के लिये भूमध्यरेखा की लम्बाई ज्ञात करने का क्या सूत्र है ?

उ० 2π R कोटिज्या 45°।

प्र० संसार का मानचित्र बनाने के लिये मॉलवीड व सिनुसॉयडल प्रक्षेपों में से कौन अधिक उपयुक्त है ?

उ० मॉलवीड प्रक्षेप।