क्षेप पर बने अंशचित्रों का
मानचित्र प्राप्त किया जा सकता है। इस प्रक्षेप का दूसरा महत्वपूर्ण गुण यह है कि इस प्रक्षेप पर बनाये गये अंशचित्रों क्षेत्रफल तथा आकृति का काफी सीमा तक सही-सही प्रदर्शन जाता है।

(1)
(2)
(3)
(4)
(5)

बेलनाकार प्रक्षेप
(Cylindrical Projections)

बेलनाकार प्रक्षेपों के सामान्य लक्षणों को अध्याय 8 में लिखा जा चुका है। इन प्रक्षेपों की रचना के सम्बन्ध में निम्नलिखित बातें विशेष उल्लेखनीय हैं :

[I]

(1) बेलनाकार प्रक्षेपों में भूमध्यरेखा सहित समस्त अक्षांश वृत्तों की लम्बाई एक समान होती है अतः भूमध्यरेखा की लम्बाई को निम्नलिखित सूत्र की सहायता से ज्ञात करके, अन्य अक्षांश वृत्तों को उसके बराबर लम्बाई वाले बना देते हैं—

$$\text{भूमध्यरेखा की लम्बाई} = 2\pi R$$

इस सूत्र में π का अर्थ 22/7 तथा R का अर्थ दी गई मापनी पर लघुकृत पृथ्वी के गोले का अर्द्धव्यास है। इस सूत्र को हल करने पर भूमध्यरेखा की पूरी लम्बाई ज्ञात होती है। यदि दिये गये देशान्तरों के मध्य भूमध्यरेखा की लम्बाई ज्ञात करनी हो तो उपरोक्त सूत्र को निम्नलिखित ढंग से लिखा जाता है—

REDMI NOTE 9 PRO MAX
AI QUAD CAMERA
2021/4/14 10:34

Disclaimer: This study material has been taken from the books and created for the academic benefits of the students alone and I do not seek any personal advantage out of it.

$$= 2\pi R \times \frac{\text{देशान्तरीय विस्तार (अंशों में)}}{\text{पृथ्वी की परिधि (अंशों में)}}$$

उदाहरणार्थ, 1:250,000,000 मापनी पर 10° प० से 80° पूर्व देशान्तर के मध्य भूमध्यरेखा की लम्बाई,

$$= \frac{2 \times 22 \times 2.54 \times 90}{7 \times 360}$$

$$= 3.99 \text{ सेमी}$$

(2) यद्यपि इन प्रक्षेपों में अक्षांश वृत्तों की लम्बाई समान होती है, परन्तु उनके बीच की दूरियाँ भिन्न-भिन्न बेलनाकार प्रक्षेपों में भिन्न-भिन्न ढंगों से निश्चित की जाती हैं।

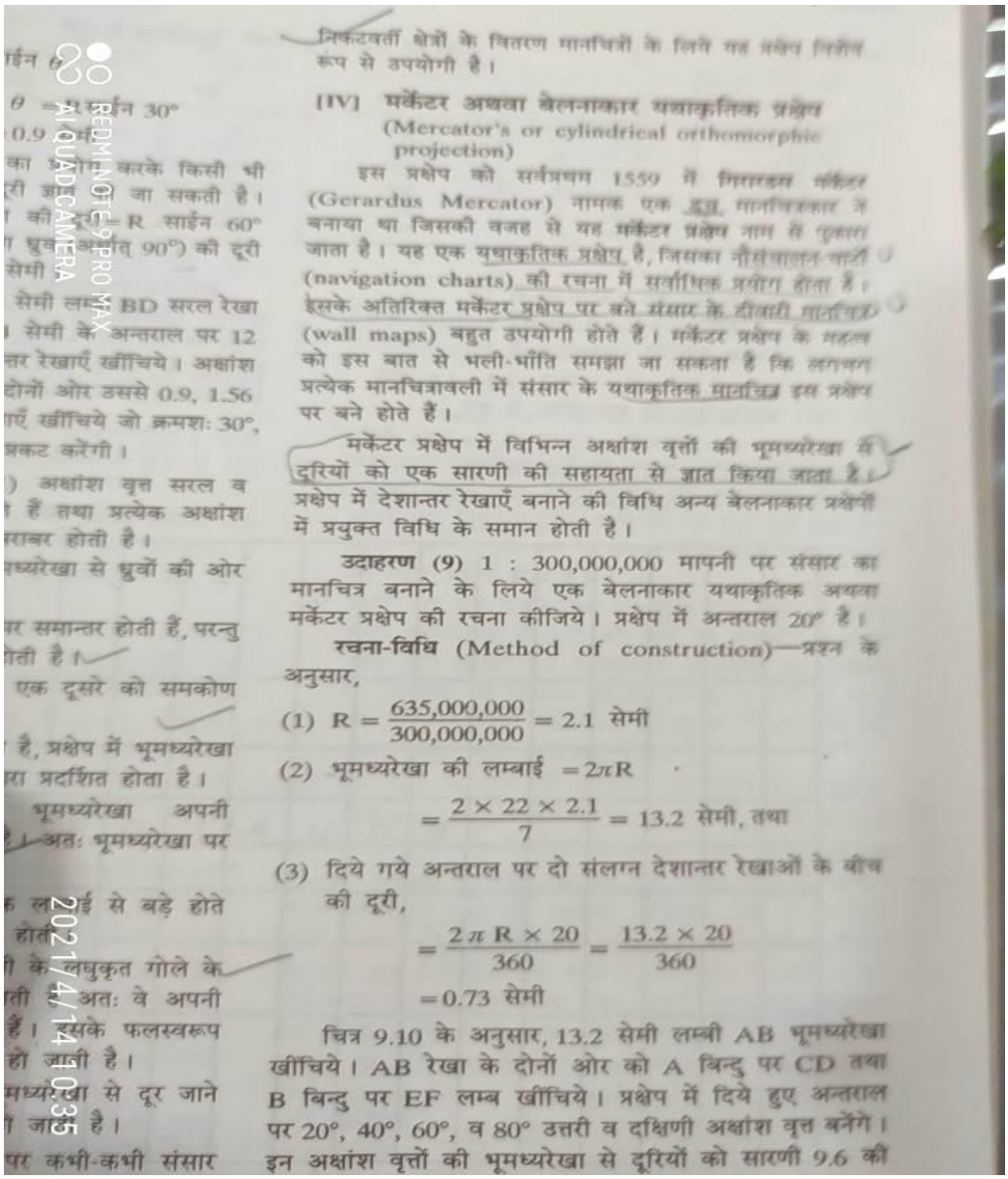
(3) बेलनाकार प्रक्षेपों में देशान्तर रेखाएँ बनाने के लिये दिये गये अन्तराल के अनुसार भूमध्यरेखा को समान भागों में विभाजित किया जाता है। उपरोक्त सूत्र में, यदि देशान्तरीय विस्तार के स्थान पर दिये गये अन्तराल को लिख दिया जाये तो उस अन्तराल पर दो संलग्न देशान्तर रेखाओं के बीच की दूरी ज्ञात हो जायेगी। इस प्रकार ज्ञात की गई दूरी से प्रक्षेप में भूमध्यरेखा को समान भागों में विभाजित किया जा सकता है।

बेलनाकार प्रक्षेपों के कुछ मुख्य भेद निम्नांकित हैं :

(1) यथार्थ अथवा संदर्श बेलनाकार प्रक्षेप,
(2) सामान्य अथवा समदूरस्थ बेलनाकार प्रक्षेप,
(3) बेलनाकार समक्षेत्र प्रक्षेप,
(4) मर्केटर अथवा बेलनाकार यथाकृतिक प्रक्षेप, तथा
(5) गॉल का त्रिविम प्रक्षेप।

इन प्रक्षेपों की रचना-विधि आदि को नीचे समझाया गया है।

Disclaimer: This study material has been taken from the books and created for the academic benefits of the students alone and I do not seek any personal advantage out of it.



निकटवर्ती क्षेत्रों के वितरण मानचित्रों के लिये यह प्रक्षेप विशेष रूप से उपयोगी है।

[IV] मर्केटर अथवा बेलनाकार यथाकृतिक प्रक्षेप (Mercator's or cylindrical orthomorphic projection)

इस प्रक्षेप को सर्वप्रथम 1559 में गिरारडस मर्केटर (Gerardus Mercator) नामक एक डच मानचित्रकार ने बनाया था जिसकी वजह से यह मर्केटर प्रक्षेप नाम से जाना जाता है। यह एक यथाकृतिक प्रक्षेप है, जिसका नौसंचालन चार्टों (navigation charts) की रचना में सर्वाधिक प्रयोग होता है। इसके अतिरिक्त मर्केटर प्रक्षेप पर बने संसार के दीवारी मानचित्र (wall maps) बहुत उपयोगी होते हैं। मर्केटर प्रक्षेप के महत्व को इस बात से भली-भाँति समझा जा सकता है कि लगभग प्रत्येक मानचित्रावली में संसार के यथाकृतिक मानचित्र इस प्रक्षेप पर बने होते हैं।

मर्केटर प्रक्षेप में विभिन्न अक्षांश वृत्तों की भूमध्यरेखा से दूरियों को एक सारणी की सहायता से ज्ञात किया जाता है। प्रक्षेप में देशान्तर रेखाएँ बनाने की विधि अन्य बेलनाकार प्रक्षेपों में प्रयुक्त विधि के समान होती है।

उदाहरण (9) 1 : 300,000,000 मापनी पर संसार का मानचित्र बनाने के लिये एक बेलनाकार यथाकृतिक अथवा मर्केटर प्रक्षेप की रचना कीजिये। प्रक्षेप में अन्तराल 20° है।

रचना-विधि (Method of construction)—प्रश्न के अनुसार,

(1) $R = \frac{635,000,000}{300,000,000} = 2.1$ सेमी

(2) भूमध्यरेखा की लम्बाई $= 2\pi R$

$= \frac{2 \times 22 \times 2.1}{7} = 13.2$ सेमी, तथा

(3) दिये गये अन्तराल पर दो संलग्न देशान्तर रेखाओं के बीच की दूरी,

$= \frac{2\pi R \times 20}{360} = \frac{13.2 \times 20}{360}$

$= 0.73$ सेमी

चित्र 9.10 के अनुसार, 13.2 सेमी लम्बी AB भूमध्यरेखा खींचिये। AB रेखा के दोनों ओर को A बिन्दु पर CD तथा B बिन्दु पर EF लम्ब खींचिये। प्रक्षेप में दिये हुए अन्तराल पर 20°, 40°, 60°, व 80° उत्तरी व दक्षिणी अक्षांश वृत्त बनेंगे। इन अक्षांश वृत्तों की भूमध्यरेखा से दूरियों को सारणी 9.6 की

Disclaimer: This study material has been taken from the books and created for the academic benefits of the students alone and I do not seek any personal advantage out of it.

= साईन θ

ाईन θ = R साईन 30°
.5 = 0.9 सेमी
सूत्र का प्रयोग करके किसी भी
से दूरी ज्ञात की जा सकती है।
रेखा की दूरी = R साईन 60°
ी तथा ध्रुव (अर्थात् 90°) की दूरी
1.8 सेमी
11.3 सेमी लम्बी BD सरल रेखा
0.94 सेमी के अन्तराल पर 12
देशान्तर रेखाएँ खींचिये। अक्षांश
ा के दोनों ओर उससे 0.9, 1.56
तर रेखाएँ खींचिये जो क्रमशः 30°,
ों को प्रकट करेंगी।

)—(1) अक्षांश वृत्त सरल व
में होते हैं तथा प्रत्येक अक्षांश
ा के बराबर होती है।
दूरी भूमध्यरेखा से ध्रुवों की ओर

एवं परस्पर समान्तर होती हैं, परन्तु
समान होती है।
र रेखाएँ एक दूसरे को समकोण

न्दु होता है, प्रक्षेप में भूमध्यरेखा
ा के द्वारा प्रदर्शित होता है।
—(1) भूमध्यरेखा अपनी
र होती है। अतः भूमध्यरेखा पर

वास्तविक लम्बाई से बड़े होते
शुद्ध नहीं होती।
खाएँ पृथ्वी के लघुकृत गोले के
बनायी जाती हैं अतः वे अपनी
टी होती हैं। इसके फलस्वरूप
ी अशुद्ध हो जाती है।
, परन्तु भूमध्यरेखा से दूर जाने
त विकृत हो जाती है।
इस प्रक्षेप पर कभी-कभी संसार
जाते हैं, परन्तु भूमध्यरेखा के

[IV] मर्केटर अथवा बेलनाकार यथाकृतिक प्रक्षेप
(Mercator's or cylindrical orthomorphic projection)

इस प्रक्षेप को सर्वप्रथम 1559 में **गिरारडस मर्केटर** (Gerardus Mercator) नामक एक डच मानचित्रकार ने बनाया था जिसकी वजह से यह **मर्केटर प्रक्षेप** नाम से पुकारा जाता है। यह एक यथाकृतिक प्रक्षेप है, जिसका नौसंचालन-चार्टों (navigation charts) की रचना में सर्वाधिक प्रयोग होता है। इसके अतिरिक्त मर्केटर प्रक्षेप पर बने संसार के दीवारी मानचित्र (wall maps) बहुत उपयोगी होते हैं। मर्केटर प्रक्षेप के महत्व को इस बात से भली-भाँति समझा जा सकता है कि लगभग प्रत्येक मानचित्रावली में संसार के यथाकृतिक मानचित्र इस प्रक्षेप पर बने होते हैं।

मर्केटर प्रक्षेप में विभिन्न अक्षांश वृत्तों की भूमध्यरेखा से दूरियों को एक सारणी की सहायता से ज्ञात किया जाता है। प्रक्षेप में देशान्तर रेखाएँ बनाने की विधि अन्य बेलनाकार प्रक्षेपों में प्रयुक्त विधि के समान होती है।

उदाहरण (9) 1 : 300,000,000 मापनी पर संसार का मानचित्र बनाने के लिये एक बेलनाकार यथाकृतिक अथवा मर्केटर प्रक्षेप की रचना कीजिये। प्रक्षेप में अन्तराल 20° है।

रचना-विधि (Method of construction)—प्रश्न के अनुसार,

(1) $R = \frac{635,000,000}{300,000,000} = 2.1$ सेमी

(2) भूमध्यरेखा की लम्बाई $= 2\pi R$

$$= \frac{2 \times 22 \times 2.1}{7} = 13.2 \text{ सेमी, तथा}$$

(3) दिये गये अन्तराल पर दो संलग्न देशान्तर रेखाओं के बीच की दूरी,

$$= \frac{2\pi R \times 20}{360} = \frac{13.2 \times 20}{360}$$

$$= 0.73 \text{ सेमी}$$

चित्र 9.10 के अनुसार, 13.2 सेमी लम्बी AB भूमध्यरेखा खींचिये। AB रेखा के दोनों ओर को A बिन्दु पर CD तथा B बिन्दु पर EF लम्ब खींचिये। प्रक्षेप में दिये हुए अन्तराल पर 20°, 40°, 60°, व 80° उत्तरी व दक्षिणी अक्षांश वृत्त बनेंगे। इन अक्षांश वृत्तों की भूमध्यरेखा से दूरियों को सारणी 9.6 की सहायता से निम्न प्रकार ज्ञात किया जायेगा :

Disclaimer: This study material has been taken from the books and created for the academic benefits of the students alone and I do not seek any personal advantage out of it.

सारणी 9.6 विभिन्न अक्षांश वृत्तों की भूमध्यरेखा से दूरी

अक्षांश	दूरी	अक्षांश	दूरी	अक्षांश	दूरी
5°	0.087 × R	35°	0.652 × R	65°	1.505 × R
10°	0.175 × R	40°	0.763 × R	70°	1.735 × R
15°	0.265 × R	45°	0.880 × R	75°	2.025 × R
20°	0.356 × R	50°	1.010 × R	80°	2.436 × R
25°	0.450 × R	55°	1.154 × R	85°	3.131 × R
30°	0.549 × R	60°	1.317 × R	90°	अनन्त

(R = दी गई मापनी पर पृथ्वी के लघुकृत गोले का अर्द्धव्यास)

(1) 20° अक्षांश वृत्त की भूमध्यरेखा से दूरी,
$= 0.356 \times R = 0.356 \times 2.1 = 0.75$ सेमी

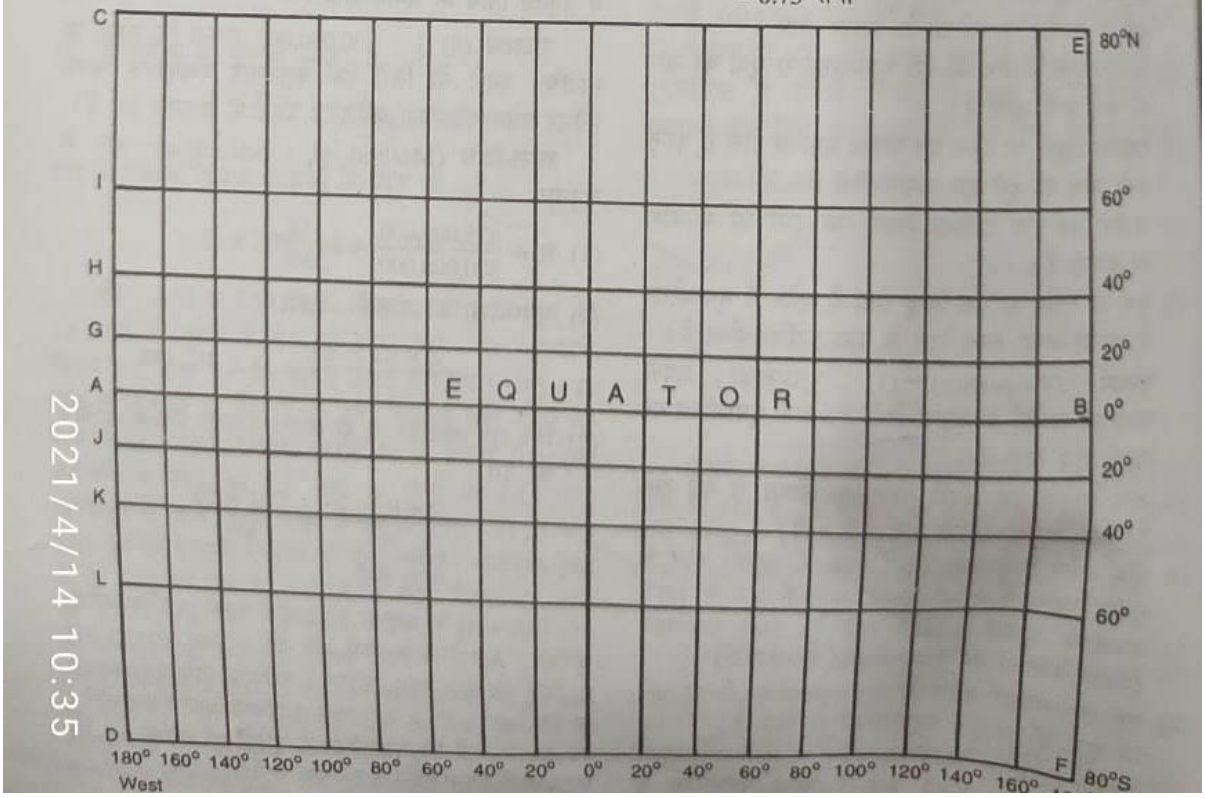
(2) 40° अक्षांश वृत्त की भूमध्यरेखा से दूरी,
$= 0.763 \times R = 0.763 \times 2.1 = 1.6$ सेमी

(3) 60° अक्षांश वृत्त की भूमध्यरेखा से दूरी,
$= 1.317 \times R = 1.317 \times 2.1 = 2.76$ सेमी

(4) 80° अक्षांश वृत्त की भूमध्यरेखा से दूरी,
$= 2.436 \times R = 2.436 \times 2.1 = 5.1$ सेमी

यहाँ यह उल्लेखनीय है कि सारणी 9.6 में लिखी विभिन्न अक्षांश रेखाओं की भूमध्यरेखा से दूरियों को 2.3026 R लघुगणक टेन $(45° + \theta/2)$ सूत्र द्वारा परिकलित किया गया है। इस सूत्र में θ का मान सम्बन्धित अक्षांश रेखा का अंश है। उदाहरणार्थ, 20° की अक्षांश रेखा की भूमध्यरेखा से दूरी,

$= 2.3026 \times R \times$ लघुगणक टेन $(45° + 20°/2)$
$= 2.3026 \times 2.1 \times$ लघुगणक टेन 55°
$= 2.3026 \times 2.1 \times 0.15477$
$= 0.75$ सेमी



REDMI NOTE 9 PRO MAX
AI QUAD CAMERA
2021/4/14 10:35

Disclaimer: This study material has been taken from the books and created for the academic benefits of the students alone and I do not seek any personal advantage out of it.

Disclaimer: This study material has been taken from the books and created for the academic benefits of the students alone and I do not seek any personal advantage out of it.

अब A बिन्दु से 0.75, 1.6, 2.76 तथा 5.1 सेमी की दूरी पर AC रेखा में क्रमशः G, H, I तथा C बिन्दु तथा BD रेखा में क्रमशः J, K, L तथा D बिन्दु अंकित कीजिये। इस प्रकार अंकित इन बिन्दुओं से AB के समान्तर रेखाएँ खींचकर 20°, 40°, 60° व 80° के उत्तरी तथा दक्षिणी अक्षांश वृत्तों को पूर्ण कीजिये। 20° के अन्तराल पर शेष देशान्तर रेखाएँ खींचने के लिये 0.73 सेमी के अन्तर से अथवा किसी ज्यामितीय विधि के द्वारा AB रेखा को 360/20 = 18 समान भागों में विभाजित करके, लम्ब रेखाएँ खींचिये।

पहचान (Identification)—(1) अक्षांश वृत्त सरल, परस्पर बराबर एवं समान्तर रेखाओं की तरह होते हैं।

(2) देशान्तर रेखाएँ भी सरल, परस्पर बराबर एवं समान्तर होती हैं।

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

(4) देशान्तर रेखाएँ समान दूरी के अन्तर पर बनी होती हैं, परन्तु अक्षांश वृत्तों के बीच की दूरी भूमध्यरेखा से ध्रुवों की ओर को निरन्तर बढ़ती जाती है।

गुणधर्म (Properties)—(1) भूमध्यरेखा पर मापनी शुद्ध होती है। अन्य अक्षांश वृत्तों पर मापनी बढ़ी हुई होती है क्योंकि वे प्रक्षेप में भूमध्यरेखा के समान लम्बाई वाले बनाये जाते हैं।

(2) जिस अनुपात में भूमध्यरेखा से ध्रुवों की ओर को अक्षांश वृत्तों के सहारे पूर्व-पश्चिम दिशा में मापनी में वृद्धि होती है, ठीक उसी अनुपात में ध्रुवों की ओर को देशान्तर रेखाओं के सहारे उत्तर-दक्षिण दिशा में मापनी बढ़ती है। इस गुण के फलस्वरूप प्रक्षेप में उन समस्त बिन्दुओं पर, जहाँ अक्षांश वृत्त तथा देशान्तर रेखाएँ एक-दूसरे को काटती हैं, प्रत्येक दिशा में मापनी एक समान होती है। अतः यह एक यथाकृतिक प्रक्षेप है।

(3) चूँकि प्रक्षेप में अक्षांश वृत्त तथा देशान्तर रेखाएँ एक-दूसरे को समकोण पर काटती हैं, अतः मर्केटर चार्ट पर खींची गई प्रत्येक सरल रेखा समस्त अक्षांश वृत्तों को एक नियत कोण (constant angle) पर काटती है। इसी प्रकार किसी सरल रेखा का देशान्तर रेखाओं के साथ बनने वाला कोण भी नियत होता है। मर्केटर चार्ट पर दो स्थानों को मिलाने वाली ऐसी सरल रेखा को **एकदिश नौपथ** (rhumb line अथवा loxodrome) कहते हैं (चित्र 9.11)। चूँकि मर्केटर प्रक्षेप में देशान्तर रेखाओं की दिशा सदैव उत्तर-दक्षिण होती है, अतः उन्हें काटने वाली प्रत्येक सरल रेखा या एकदिश नौपथ एक नियत दिकमान (constant bearing) वाली रेखा होती है। अन्य

चित्र 9.11 – बृहत् वृत्त तथा एकदिश नौपथ।

बेलनाकार प्रक्षेपों में देशान्तर रेखाओं तथा अक्षांश वृत्तों की आकृति बहुत कुछ मर्केटर प्रक्षेप की तरह होती है, परन्तु उनमें शुद्ध दिशा प्रदर्शित करने का यह गुण नहीं होता है। शुद्ध दिशा के इस गुण के कारण नौसंचालन में इस प्रक्षेप का बहुत प्रयोग होता है।

(4) यद्यपि यह एक यथाकृतिक एवं शुद्ध-दिशा प्रक्षेप है, परन्तु इसमें भूमध्यरेखा से ध्रुवों की ओर को क्षेत्रफल में काफी वृद्धि होने लगती है। उदाहरणार्थ, ग्रीनलैण्ड का क्षेत्रफल द० अमेरिका के क्षेत्रफल का लगभग 1/10 भाग है, परन्तु इस प्रक्षेप पर द० अमेरिका की तुलना में ग्रीनलैण्ड का आकार बहुत बड़ा दिखलाई पड़ता है।

(5) इस प्रक्षेप पर ध्रुवों को प्रदर्शित नहीं किया जा सकता।

उपयोग (Use)—ग्लोब पर किन्हीं दो बिन्दुओं के बीच की न्यूनतम दूरी को उन बिन्दुओं से होकर जाने वाले **बृहत् वृत्त** (great circle) के सहारे मापकर ज्ञात किया जाता है। मर्केटर प्रक्षेप पर बृहत् वृत्तों की आकृति वक्राकार होती है। ये वक्र उत्तरी गोलार्ध में उत्तर की ओर तथा दक्षिणी गोलार्ध में दक्षिण की ओर झुके होते हैं। अतः स्पष्ट है, कि प्रक्षेप पर अंकित यदि कोई बृहत् वृत्त किसी देशान्तर रेखा अथवा भूमध्यरेखा का भाग नहीं है तो उसके सहारे-सहारे नौसंचालन करने के लिये किसी नाविक को प्रति क्षण अपने पोत की दिशा में परिवर्तन करना होगा, जो एक अत्यन्त कठिन कार्य है। इस कठिनाई को दूर करने के लिये मर्केटर प्रक्षेप पर अंकित किसी बृहत् वृत्त की आवश्यक संख्या में जीवाएँ (chords) खींच दी जाती हैं। सरल रेखाओं के रूप में होने के कारण मर्केटर प्रक्षेप पर बृहत् वृत्त की प्रत्येक जीवा एक नियत दिकमान वाली रेखा या एकदिश

REDMI NOTE 9 PRO MAX
AI QUAD CAMERA
2021/4/14 10:35

Disclaimer: This study material has been taken from the books and created for the academic benefits of the students alone and I do not seek any personal advantage out of it.

REDMI NOTE 9 PRO MAX
AI QUAD CAMERA

नौपथ (loxodrome) बन जाती है। अतः इन जीवाओं के सहारे नौसंचालन करने में नाविकों को केवल उन्हीं बिन्दुओं पर अपने पोत की दिशा में परिवर्तन करने की आवश्यकता होती है, जहाँ दो जीवाएँ एक दूसरे से मिलती हैं। उदाहरणार्थ, चित्र 9.11 में डर्बन तथा मैलबोर्न से होकर जाने वाले बृहत् वृत्त की DA, AB, BC तथा CM चार जीवाएँ प्रदर्शित की गई हैं। मर्केटर प्रक्षेप होने के कारण इनमें प्रत्येक जीवा एक एकदिश नौपथ है। अतः डर्बन के मैलबोर्न जाते समय केवल A, B तथा C बिन्दुओं पर पोत की दिशा में परिवर्तन करना पर्याप्त होगा। यद्यपि नौसंचालन में जीवाओं के अनुसरण से बृहत् वृत्त की तुलना में थोड़ी अधिक दूरी तय करनी पड़ती है, तथापि निरन्तर दिशा बदलते रहने की समस्या दूर हो जाने से नौसंचालन कार्य निश्चित रूप से सरल हो जाता है।

नौसंचालन के अतिरिक्त पवनों की दिशा अथवा महासागरीय धाराओं को प्रदर्शित करने के लिये भी यह प्रक्षेप परम उपयोगी है। संक्षेप में, शुद्ध आकृति एवं शुद्ध दिशा प्रदर्शित करने के उद्देश्य से बनाये जाने वाले लगभग समस्त मानचित्रों के लिये मर्केटर प्रक्षेप का उपयोग किया जाता है।

उच्च अक्षांशों में क्षेत्रफल बहुत अधिक बढ़ जाने के कारण भूमध्यरेखीय क्षेत्रों के अतिरिक्त शेष स्थलीय भागों के वितरण मानचित्रों के लिये यह प्रक्षेप अनुपयुक्त होता है। यद्यपि इस प्रक्षेप पर संसार के राजनीतिक मानचित्र बनाये जाते हैं, परन्तु उन मानचित्रों के बनाने का मूल उद्देश्य यूरोप महाद्वीप के छोटे-छोटे देशों को बड़ा करके दिखलाना है।

2021/4/14 10:36

प्रथम सूत्र—45°
45°। सारणी के अ
है। अतः स्पष्ट है
भूमध्यरेखा की ल
अक्षांश वृत्त की ल
10 देखिये)।

द्वितीय सूत्र—45°
एक अन्य अपेक्षाकृ

45° अक्षांश

उपरोक्त सूत्र में r
में OG रेखा की
चित्र 9.12 A में (
सूत्र के अनुसार,

45° अक्षांश

=

=

इस प्रकार हम इ
में अक्षांश वृत्तों
किसी अन्य बेल
से 0.7071 गुनी

(2) गॉल प्रक्षेप में अ
(stereographic
में ग्लोब के भूमध
स्रोत की कल्पना

Disclaimer: This study material has been taken from the books and created for the academic benefits of the students alone and I do not seek any personal advantage out of it.

मानचित्रों के लिये यह प्रक्षेप अनुपयुक्त
प्रक्षेप पर संसार के राजनीतिक मानचित्र बनाये जाते हैं, परन्तु
उन मानचित्रों के बनाने का मूल उद्देश्य यूरोप महाद्वीप के
छोटे-छोटे देशों को बड़ा करके दिखलाना है।

[5] गॉल का त्रिविम प्रक्षेप
(Gall's stereographic projection)

यह एक संशोधित बेलनाकार प्रक्षेप है, जिसकी रचना निम्नलिखित कल्पनाओं के आधार पर की जाती है :

(1) कागज़ का बेलन अन्य बेलनाकार प्रक्षेपों की तरह ग्लोब को भूमध्यरेखा पर स्पर्श नहीं करता अपितु वह बेलन ग्लोब को 45° उत्तर व 45° दक्षिण के अक्षांश वृत्तों के सहारे काटता है अर्थात् बेलन को इन अक्षांश वृत्तों पर ग्लोब के भीतर प्रवेश करता हुआ माना जाता है।इस कल्पना के अनुसार बेलन ग्लोब को एक अक्षांश वृत्त (अर्थात् भूमध्यरेखा) के स्थान पर दो अक्षांश वृत्तों (अर्थात् 45° उ० व 45° द०) पर स्पर्श करता है। अतः गॉल के प्रक्षेप में भूमध्यरेखा सहित प्रत्येक अक्षांश वृत्त को 45° के अक्षांश वृत्त के बराबर लम्बाई वाला बनाया जाता है। 45° अक्षांश वृत्त की लम्बाई ज्ञात करने के दो सूत्र हैं।

REDMI NOTE 9 PRO MAX
AI QUAD CAMERA
2021/4/14 10:36

Disclaimer: This study material has been taken from the books and created for the academic benefits of the students alone and I do not seek any personal advantage out of it.

बन जाती है। अतः इन जीवाओं के सहारे
विकों को केवल उन्हीं बिन्दुओं पर अपने
र्तन करने की आवश्यकता होती है, जहाँ
े मिलती हैं। उदाहरणार्थ, चित्र 9.11 में
होकर जाने वाले बृहत् वृत्त की DA,
चार जीवाएँ प्रदर्शित की गई हैं। मर्केटर
ामें प्रत्येक जीवा एक एकदिश नौपथ है।
र्न जाते समय केवल A, B तथा C
दिशा में परिर्वतन करना पर्याप्त होगा।
जीवाओं के अनुसरण से बृहत् वृत्त की
दूरी तय करनी पड़ती है, तथापि निरन्तर
समस्या दूर हो जाने से नौसंचालन कार्य
हो जाता है।

अतिरिक्त पवनों की दिशा अथवा
ो प्रदर्शित करने के लिये भी यह प्रक्षेप
क्षेप में, शुद्ध आकृति एवं शुद्ध दिशा
य से बनाये जाने वाले लगभग समस्त
टर प्रक्षेप का उपयोग किया जाता है।

क्षेत्रफल बहुत अधिक बढ़ जाने के कारण
अतिरिक्त शेष स्थलीय भागों के वितरण
 प्रक्षेप अनुपयुक्त होता है। यद्यपि इस
ाजनीतिक मानचित्र बनाये जाते हैं, परन्तु
ाने का मूल उद्देश्य यूरोप महाद्वीप के
ड़ा करके दिखलाना है।

विम प्रक्षेप

eographic projection)

धत बेलनाकार प्रक्षेप है, जिसकी रचना
ों के आधार पर की जाती है :

न अन्य बेलनाकार प्रक्षेपों की तरह ग्लोब
र स्पर्श नहीं करता अपितु वह बेलन ग्लोब
व 45° दक्षिण के अक्षांश वृत्तों के सहारे
तु बेलन को इन अक्षांश वृत्तों पर ग्लोब के
रता हुआ माना जाता है।इस कल्पना के
ग्लोब को एक अक्षांश वृत्त (अर्थात्
स्थान पर दो अक्षांश वृत्तों (अर्थात् 45° उ०
र स्पर्श करता है। अतः गॉल के प्रक्षेप में
हित प्रत्येक अक्षांश वृत्त को 45° के अक्षांश
लम्बा... बनाया जाता है। 45° अक्षांश
ई ज्ञात ... के ... सूत्र है।

प्रथम सूत्र—45° अक्षांश वृत्त की लम्बाई = $2\pi R$ कॉस 45°। सारणी के अनुसार कॉस 45° का मान 0.7071 होता है। अतः स्पष्ट है कि दी गई मापनी पर निकाली गई भूमध्यरेखा की लम्बाई में 0.7071 की गुणा करके 45° अक्षांश वृत्त की लम्बाई ज्ञात की जा सकती है (उदाहरण 10 देखिये)।

द्वितीय सूत्र—45° अक्षांश वृत्त की लम्बाई ज्ञात करने का एक अन्य अपेक्षाकृत सरल सूत्र निम्नलिखित है :

$$45° \text{ अक्षांश वृत्त की लम्बाई } = 2\pi r$$

उपरोक्त सूत्र में r का मान प्रक्षेप में मापकर (चित्र 9.12A में OG रेखा की लम्बाई) लिखा जाता है। उदाहरणार्थ, चित्र 9.12 A में OG रेखा की लम्बाई 1.8 सेमी है। अतः सूत्र के अनुसार,

$$45° \text{ अक्षांश वृत्त की लम्बाई } = 2\pi r$$

$$= \frac{2 \times 22 \times 1.8}{7} \quad (\because r = 1.8 \text{ सेमी})$$

$$= 11.3 \text{ सेमी}$$

इस प्रकार हम इस निष्कर्ष पर पहुँचते हैं कि गॉल प्रक्षेप में अक्षांश वृत्तों की लम्बाई, उसी मापनी पर बनाये गये किसी अन्य बेलनाकार प्रक्षेप के अक्षांश वृत्तों की लम्बाई से 0.7071 गुनी छोटी होती है।

(2) गॉल प्रक्षेप में अक्षांश वृत्तों के बीच की दूरी त्रिविम विधि (stereographically) से ज्ञात की जाती है। इस विधि में ग्लोब के भूमध्यरेखीय व्यास के विपरीत सिरे पर प्रकाश स्रोत की कल्पना करके अक्षांश वृत्तों को बेलन पर प्रक्षेपित किया जाता है।

(3) गॉल प्रक्षेप में 45° अक्षांश वृत्त को दिये गये अन्तराल के अनुसार समान भागों में बाँटकर देशान्तर रेखाएँ खींची जाती हैं, अर्थात् दो संलग्न देशान्तर रेखाओं के बीच की दूरी,

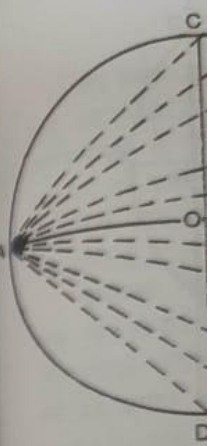
$$= \frac{45° \text{ अक्षांश वृत्त की लम्बाई} \times \text{अन्तराल}}{360}$$

उदाहरण (10) 1 : 250,000,000 मापनी पर संसार का मानचित्र बनाने के लिये एक गॉल प्रक्षेप की रचना कीजिये। प्रक्षेप में अन्तराल 15° है।

आलेखी विधि (Graphical method) – प्रश्न के अनुसार,

पृथ्वी के लघुकृत गोले का अर्द्धव्यास अर्थात्

$$R = \frac{635,000,000}{250,000,000} = 2.54 \text{ सेमी}$$



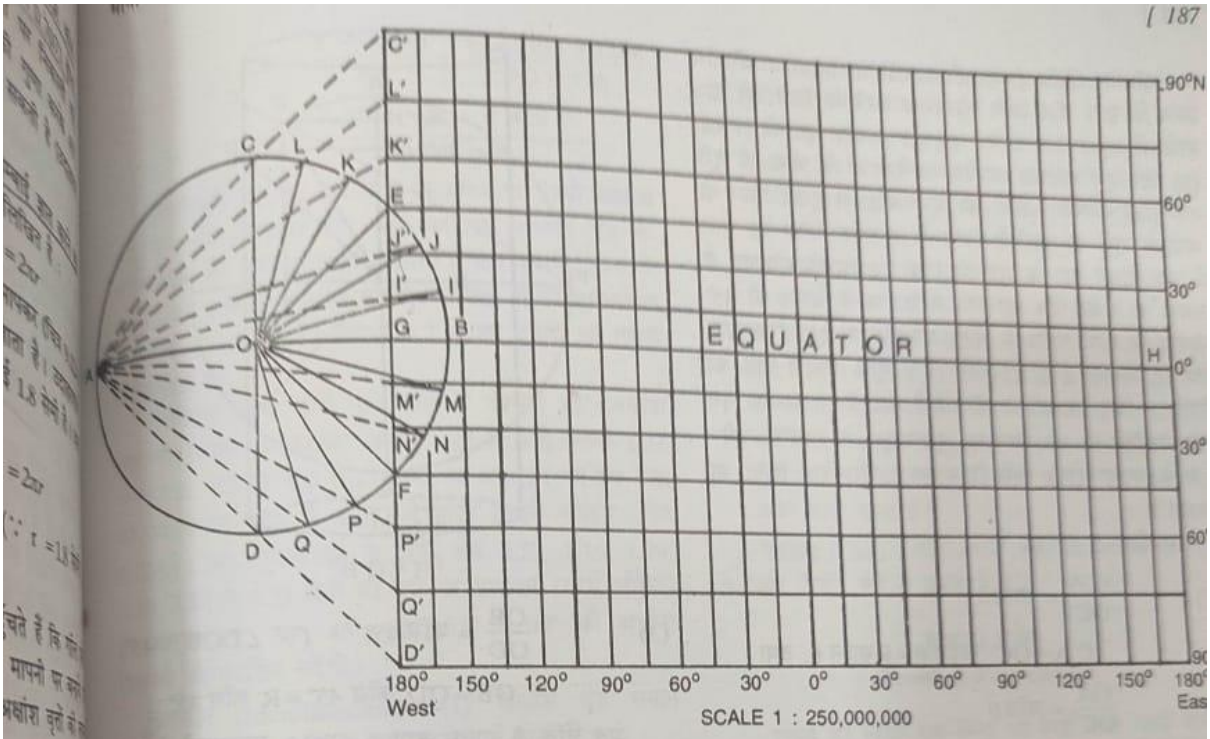
(2) 45° अक्षांश
=
=
=

(3) 15° अन्तरा
=
=

प्रक्षेप बनाने
एक वृत्त खींचि
भूमध्यरेखीय तथ
के दोनों तरफ
... ये को
की ओर

REDMI NOTE 9 PRO MAX
AI QUAD CAMERA
2021/4/14 10:36

Disclaimer: This study material has been taken from the books and created for the academic benefits of the students alone and I do not seek any personal advantage out of it.



चित्र 9.12 A – गॉल प्रक्षेप।

(2) 45° अक्षांश वृत्त की लम्बाई

$= 2\pi R$ कॉस 45°

$= \dfrac{2 \times 22 \times 2.54 \times 0.7071}{7}$ सेमी (मान रखने पर)

$= 11.3$ सेमी

(3) 15° अन्तराल पर देशान्तर रेखाओं के बीच की दूरी

$= \dfrac{2\pi R \text{ कॉस } 45° \times \text{अन्तराल}}{360}$

$= \dfrac{11.3 \times 15}{360} = 0.47$ सेमी

प्रक्षेप बनाने के लिये सर्वप्रथम 2.54 सेमी अर्द्धव्यास से एक वृत्त खींचिये, जिसमें AB तथा CD रेखाएँ क्रमशः भूमध्यरेखीय तथा ध्रुवीय व्यास हैं (चित्र 9.12A)। OB रेखा के दोनों तरफ 15° के अन्तराल पर, कोण बनाती हुई रेखाएँ खींचिये। ये कोण रेखाएँ वृत्त की परिधि को, OB रेखा के ऊपर की ओर I, J, E, K, L तथा C बिन्दुओं पर एवं OB रेखा के नीचे की ओर M, N, F, P, Q तथा D बिन्दुओं पर काटती हैं। अब वृत्त की परिधि तथा 45° की कोण रेखाओं के प्रतिच्छेदन बिन्दुओं अर्थात् E तथा F बिन्दुओं से होकर जाने वाली C'D' सरल रेखा खींचिये, जो OB रेखा को G पर काटती है। यह सरल रेखा प्रक्षेप में 180° पश्चिमी देश होगी। OB रेखा को आगे बढ़ाइये तथा इसमें 11.3 सेमी बराबर GH रेखा काटिये। GH रेखा प्रक्षेप में भूमध्यरेखा करेगी। E तथा F बिन्दुओं से GH के समान्तर रेखाएँ खी जो प्रक्षेप में क्रमशः 45° उ० व 45° द० के अक्षांश वृत्त है

शेष अक्षांश वृत्त खींचने के लिये A बिन्दु को वृ परिधि पर स्थित I, J, K, L, C, M, N, P, Q त बिन्दुओं से मिलाते हुए सरल रेखाएँ खींचिये। ये सरल वृत्त के भीतर अथवा आगे बढ़ाये जाने पर, C'D' रे क्रमशः I', J', K', L', C', M', N', P', Q' त बिन्दुओं पर काटती हैं। I', J', K', L' तथा C' से C समान्तर रेखाएँ बनाकर क्रमशः 15°, 30°, 60°, 75 90° के उत्तरी अक्षांश वृत्त पूर्ण कीजिये। इसी प्रकार M P', Q' तथा D' से GH के समान्तर रेखाएँ खींचकर अक्षांश वृत्त बनाइये। देशान्तर रेखाएँ बनाने के लिये G को 0.47 सेमी के अन्तर पर 24 समान भागों में कीजिये तथा विभाजक बिन्दुओं पर GH रेखा के दो को लम्ब खींचिये।

REDMI NOTE 9 PRO MAX
AI QUAD CAMERA
2021/4/14 10:36

Disclaimer: This study material has been taken from the books and created for the academic benefits of the students alone and I do not seek any personal advantage out of it.

को 24 समान भागों में बाँटकर देशान्तर रेखाएँ बनाइये (चित्र 9.12A)। अब भूमध्यरेखा के दोनों ओर 0.57, 1.16, 1.79, 2.50, 3.32 व 4.33 सेमी की दूरी पर समान्तर रेखाएँ खींचिये जो क्रमशः 15°, 30°, 45°, 60°, 75° व 90° की अक्षांश रेखाओं को प्रदर्शित करेंगी।

पहचान (Identification)—(1) अक्षांश वृत समान लम्बाई वाली सरल व समान्तर रेखाएँ होती हैं।

(2) प्रक्षेप में प्रत्येक अक्षांश वृत्त की लम्बाई 45° अक्षांश वृत्त की लम्बाई के बराबर होती है।

(3) देशान्तर रेखाएँ भी सरल व परस्पर समान्तर होती हैं।

(4) देशान्तर रेखाओं के बीच की दूरी समान होती है, परन्तु अक्षांश वृत्तों के बीच की दूरी भूमध्यरेखा से ध्रुवों की ओर को बढ़ती जाती है।

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

गुणधर्म (Properties)—(1) केवल 45° उत्तरी व दक्षिणी अक्षांश वृत्तों पर मापनी शुद्ध होती है। इन अक्षांश वृत्तों से भूमध्यरेखा की ओर मापनी छोटी होती जाती है क्योंकि भूमध्यरेखा की ओर को अक्षांश वृत्त अपनी वास्तविक लम्बाई से छोटे होते हैं। उदाहरणार्थ, भूमध्यरेखा अपनी वास्तविक लम्बाई के लगभग 7/10 भाग के बराबर होती है। इसके विपरीत 45° अक्षांश वृत्तों से ध्रुवों की ओर को अक्षांश वृत्त अपनी वास्तविक लम्बाई से बड़े होते हैं अतः उन पर मापनी बढ़ी हुई होती है। यह बात इसी से स्पष्ट है कि प्रक्षेप में ध्रुवों को अन्य अक्षांश वृत्तों के बराबर लम्बाई की रेखाओं द्वारा दर्शाया जाता है।

(2) भूमध्यरेखा से ध्रुवों की ओर को देशान्तर रेखाओं की मापनी में लगातार वृद्धि होती है क्योंकि अक्षांश वृत्तों के

REDMI NOTE 9 PRO MAX
AI QUAD CAMERA
2021/4/14 10:37

Disclaimer: This study material has been taken from the books and created for the academic benefits of the students alone and I do not seek any personal advantage out of it.

बीच की दूरी बढ़ती जाती है.। परन्तु 45° अक्षांश वृत्तों से ध्रुवों की तरफ मापनी बहुत बढ़ी हुई होती है, तथा भूमध्यरेखा की ओर को मापनी घटी होती हैं। उदाहरणार्थ, चित्र 9.12A में भूमध्यरेखा तथा 15° उत्तरी अक्षांश वृत्त के बीच की I'G लम्ब दूरी IB चाप दूरी से छोटी है, अतः यहाँ मापनी घटी हुई है। इसके विपरीत 75° उत्तरी व 90° उत्तरी अक्षांश वृत्तों के बीच की C'L' दूरी CL चाप दूरी से बड़ी है, अतः वहाँ मापनी बहुत बढ़ी हुई हैं।

(3) यह प्रक्षेप यथाकृतिक नहीं है। क्षेत्रफल तथा दिशा का भी शुद्ध प्रदर्शन नहीं होता। परन्तु दो मानक अक्षांश वृत्त होने के कारण इस प्रक्षेप में मर्केटर की तरह क्षेत्रफल में वृद्धि नहीं होती। वस्तुतः आकृति एवं क्षेत्रफल में सीमित विकृति होने के कारण इस प्रक्षेप को मध्य दशा वाला एक अच्छा प्रक्षेप माना जाता है।

उपयोग (Use)—गॉल प्रक्षेप संसार के सामान्य मानचित्रों के लिये विशेष रूप से उपयोगी है।

खमध्य प्रक्षेप
(Zenithal Projections)

ग्लोब को किसी एक बिन्दु पर स्पर्श करने वाली समतल ... बनाये गये अक्षांश-देशान्तरों के रेखाजाल को **खमध्य प्रक्षेप** कहते हैं। प्रकाश के प्रयोग की कल्पना के आधार पर ... को दो वर्गों में विभाजित किया जा सकता है ...

REDMI NOTE 9 PRO MAX
AI QUAD CAMERA 2021/4/14 10:37

Disclaimer: This study material has been taken from the books and created for the academic benefits of the students alone and I do not seek any personal advantage out of it.