मापक

प्रायोगिक पुस्तक के अभ्यास प्रश्न

प्रश्न 1. मापक किसे कहते हैं एवं मापक कितने रूपों में प्रदर्शित किये जा सकते हैं?

उत्तर: मापक का अर्थ-मानचित्र पर किन्हीं दो स्थानों के बीच की दूरी एवं धरातल पर उन्हीं दो स्थानों के बीच की दूरी के अनुपात को मापक कहते हैं।

मापक के रूप-मापकों को मुख्यतः तीन रूपों में प्रदर्शित किया जा सकता है-कथनात्मक या शाब्दिक मापक, प्रदर्शक भिन्न मापक, रैखिक या रेखात्मक मापक।

प्रश्न 2. यदि किसी मानचित्र पर A तथा B स्थानों की दूरी 5 सेमी. है। जबकि इनकी वास्तविक दूरी 50 किलोमीटर है, तो उस मानचित्र का कथनात्मक मापक क्या होगा?

उत्तर: मानचित्र पर A तथा B स्थानों के बीच की दूरी = 5 सेमी.
दोनों स्थानों के बीच वास्तविक दूरी = 50 किमी.

अत: 1 सेमी की दूरी रेखा मानचित्र पर प्रदर्शित करेगी धरातल का > $\frac{50}{5}$अर्थात् 10 किमी.
अतः कथनात्मक मापनी होगी 1 सेमी. = 10 किलोमीटर।

प्रश्न 3. कथनात्मक मापक 1 सेमी. = 100 किलोमीटर पर बने मानचित्र में दो स्थानों के बीच की दूरी 6.5 सेमी. हो, तो उन स्थानों के बीच की वास्तविक दूरी ज्ञात कीजिए।

उत्तर: ∵ 1 सेमी = 100 किमी. (कथनात्मक मापनी)

∴ 6.5 सेमी. = $frac100 \times 6510$= 650 किमी.
अतः दो स्थानों के बीच की वास्तविक दूरी 650 किलोमीटर है।

प्रश्न 4. प्रदर्शक भिन्न मापक की परिभाषा दीजिए। इसमें अंश व हर क्या प्रदर्शित करते हैं?

उत्तर: प्रदर्शक भिन्न मापक का अर्थ – जब मापक को भिन्न के रूप में प्रदर्शित किया जाता है, तो इस प्रकार बनने वाले मापक को प्रदर्शक भिन्न मापक कहा जाता है। इस मापक की अभिव्यक्ति में केवल अंकों का ही उपयोग होता है, इसलिये इसे संख्यात्मक मापक भी कहते हैं।

अंश व हर द्वारा प्रदर्शन-

अंश – इसके द्वारा सदैव मानचित्र की दूरी अर्थात् प्रदर्शित दूरी दर्शायी जाती है।
हर – इसके द्वारा सदैव धरातलीय दूरी अर्थात् वास्तविक दूरी दर्शायी जाती है।

प्रश्न 5. प्रदर्शक भिन्न को संख्यात्मक मापक व अन्तर्राष्ट्रीय मापक क्यों कहते हैं?

उत्तर: प्रदर्शक भिन्न मापक की अभिव्यक्ति में केवल अंकों का प्रयोग होता है इसलिये इसे संख्यात्मक मापक कहते हैं। इस मापक में धरातलीय दूरी व मानचित्र की दूरी के बीच एक निश्चित अनुपात होता है यह अनुपात विभिन्न माप प्रणालियों में हो सकता है तथा दूरियों को स्वेच्छानुसार बदला जा सकता है। इस कारण इस मापक को अन्तर्राष्ट्रीय महत्व है। अतः इसे अन्तर्राष्ट्रीय मापक भी कहा जाता है।

प्रश्न 6. कथनात्मक मापक 1 सेमी. = 4.5 किमी. को प्रदर्शक भिन्न में बदलिये।

उत्तर:

∵ 1 सेमी. = 4.5 किमी.
∵ एक किमी. में 1,00,000 सेमी होते हैं।

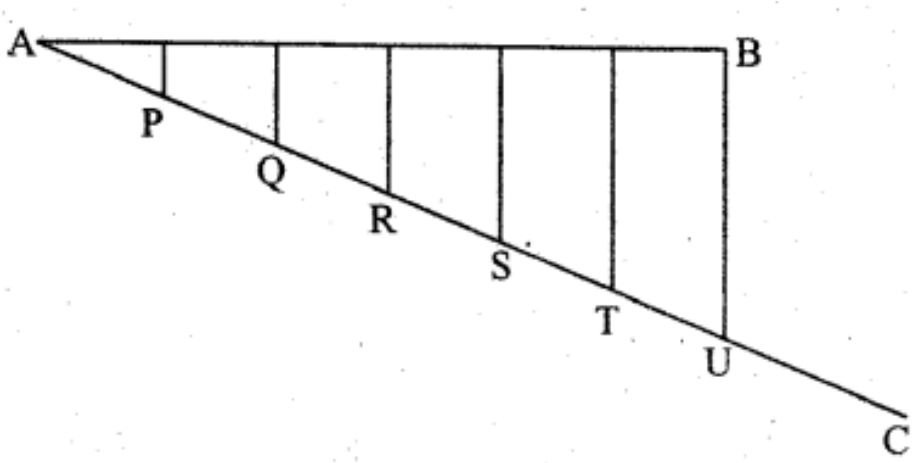
∴ 4.5 किमी. = 4.5 x 100000=450000 सेमी
∴ 1 सेमी. = 450000 सेमी

प्रदर्शक भिन्न = 1 : 450000

प्रश्न 7. एक 10 सेमी. की सरल रेखा को एक कोणीय विधि द्वारा 6 भागों में समविभाजित कीजिए।

उत्तर: सर्वप्रथम 10 सेमी की एक सरल रेखा खींचेंगे। अब इस सरल रेखा के दोनों किनारों पर A व B अंकित करके A बिन्दु से न्यून कोण पर एक रेखा AC खींचेंगे। इस AC रेखा को उतने ही समान लम्बाई वाले भागों में बाँटेंगे जितने भाग AB रेखा के करने हैं।

सैट स्क्वेयर से AC रेखा का विभाजन कर उस पर मान के रूप में P, Q, R, S, T, U अंकित करके उन्हें AB रेखा से मिला देंगे।



प्रश्न 8. प्र. भि. 1 :100000 पर एक रेखात्मक मापक किमी. व हैक्टोमीटर में दूरियाँ पढ़ने के लिये बनाइये।

उत्तर: प्रदर्शक भिन्न = 1 : 1,00,000

∵ 1 सेमी. = 100000 सेमी.

1 सेमी. = $\frac{100000}{100000}$ किमी. (∵1 किमी. में 100000 सेमी. होते हैं)

∴ 15 किमी. = $\frac{100000 \times 15}{100000}$ = 15 सेमी.

∴ 15 सेमी. = 15 किमी.

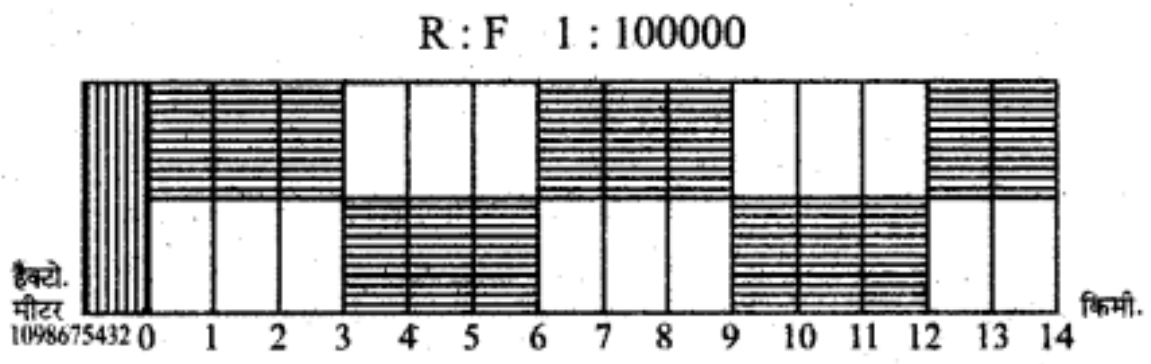
इस प्रकार प्र. भि. 1 : 100000 पर मापक बनाने के लिये कथनात्मक मापक 15 सेमी. = 15 किमी. प्राप्त हुआ है। इस कथनात्मक मापक पर एक रेखात्मक मापक बनाना है। अत: सबसे पहले 15 सेमी. की एक सरल रेखा खींचकर उसे 15 भागों में बाँटेंगे।

इस प्रकार विभाजन करने पर (15 किमी. ÷ 15 =) प्रत्येक भाग 1 किमी. की दूरी प्रदर्शित करेगी।

अब पहले भाग को छोड़कर क्रमश: 0, 1,2,3,4,5,6,7,8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 किमी. अंकित करेंगे। 1 किमी. में 10 हैक्टोमीटर होते है।

पहला भाग जो 1 किमी. की दूरी प्रदर्शित करता है उसे 10 उपभागों में बाँटने पर प्रत्येक उपभाग (10 हैक्टोमीटर ÷ 10 =) 1 हैक्टोमीटर की दूरी प्रदर्शित करेगा।

इसलिये 0 से बायीं ओर क्रमशः 1 से 10 तक मान अंकित करेंगे। इस प्रकार एक रेखात्मक मापक तैयार हो जायेगा। (Note : मापक को स्वेच्छानुसार या पूछे गये प्रश्न के अनुसार मुख्य उपविभागों में बाँटा जा सकता है)



प्रश्न 9. प्र. भि. 1: 60 पर एक रेखात्मक मापक मीटर व डेसीमीटर में दूरियाँ पढ़ने के लिए बनाइये।

उत्तर: गणन कार्य

प्रदर्शक भिन्न = 1 : 60 अथवा 1 सेमी. = 60 सेमी.

∵1 सेमी. प्रदर्शित करता है 60 सेमी..

∴ 15 सेमी. प्रदर्शित करेंगे 60 x 15 =900 सेमी.

चूँकि इस मापक में माप की बड़ी इकाई मीटर है अतः हम इन सेमी. के मीटर बनायेंगे।

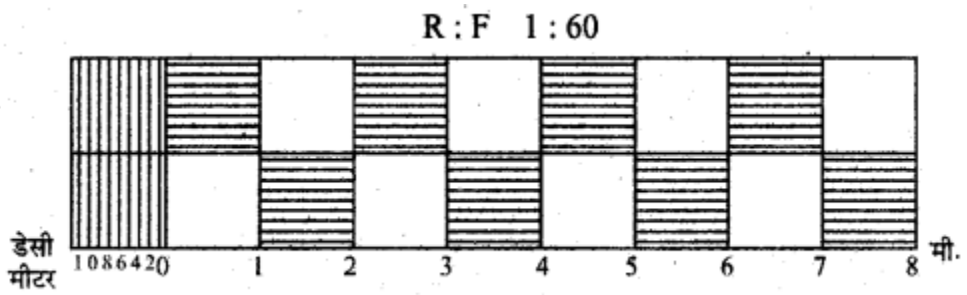
∴ 15 सेमी. = $\frac{900}{100}$ मीटर (1 मीटर = 100 सेमी.)

∴ 15 सेमी. = 9 मीटर (कथनात्मक मापक)

रेखात्मक मापक की रचना-

अब रेखात्मक मापक बनाने के लिए 15 सेमी. की एक सरल रेखा खींचेंगे। इस रेखा को 9 बराबर भागों में बाँटेंगे। इसमें प्रत्येक भाग के द्वारा 1 मीटर की दूरी प्रदर्शित होती है।

0 के दायीं ओर 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 मीटर दर्शायेंगे तथा बायीं ओर के खण्ड को पुनः 10/5/2 भागों में स्वेच्छानुसार बाँटने पर डेसीमीटर प्रदर्शित करने के लिए खण्ड निर्मित हो जायेंगे।



प्रश्न 10: प्र. भि. 1:50 पर एक रेखात्मक मापक मीटर व डेसीमीटर में दूरियाँ पढ़ने के लिए बनाइये। इस पर 3 मीटर 6 डेसीमीटर की दूरी अंकित कीजिए।

उत्तर: मीटर व डेसीमीटर प्रदर्शित करने हेतु गणन कार्य

प्रदर्शक भिन्न 1 : 50 अथवा 1 सेमी. = 50 सेमी.

∵ 1 सेमी. प्रदर्शित करता है = 50 सेमी.

∴ 15 सेमी. प्रदर्शित करेंगे = 50 x 15 = 750 सेमी.

चूँकि इस मापक में माप की बड़ी इकाई मीटर है अतः हम इन सेमी. के मीटर बनायेंगे।

∴15 सेमी. = $\frac{750}{100}$ मीटर (1 मीटर = 100 सेमी.)

∴ 15 सेमी. = 7.5 मीटर (कथनात्मक मापक)

चूँकि इस कथनात्मक मापक में 7.5 मीटर पूर्णांक नहीं है तथा सम विभाजक भी नहीं है इसलिए समविभाजक संख्या (निकटतम) 7 मीटर मानते हुए इस दूरी को प्रदर्शित करने के लिए रेखा की लम्बाई ज्ञात करते हेतु-

∵ 7.5 मीटर प्रदर्शित होते हैं 15 सेमी. की रेखा द्वारा।

∴ 1 मीटर प्रदर्शित होता है = $\frac{15}{7.5}$ सेमी. से

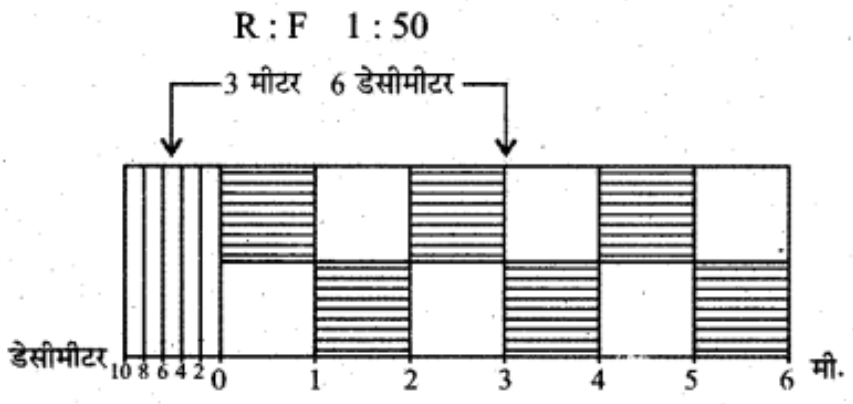
∴ 7 मीटर प्रदर्शित होंगे = $\frac{15}{7.5}$ x 7 = (14 सेमी. द्वारा)

अतः 14 सेमी. = 7 मीटर (कथनात्मक मापक)

रेखात्मक मापक की रचना-सबसे पहले कथनात्मक मापक के अनुसार साधारण मापक की रचना करेंगे। इसके लिए 14 सेमी. की रेखा खींचेंगे। इस रेखा को 7 बराबर भागों में विभाजित करेंगे। इस विभाजन के बाद प्रत्येक मुख्य भाग 1 मीटर की दूरी का बनता है।

अब बाईं ओर के प्रथम मुख्य भाग को 5 भागों में उपविभाजित करेंगे। प्रत्येक उपविभाग 2 डेसीमीटर दर्शायेगा। क्योंकि 1 मीटर में 10 डेसीमीटर होते हैं।

इन 10 उपविभागों पर क्रमशः 2, 4, 6, 8, 10 व 0 से दायीं ओर के मुख्य भागों पर 1, 2, 3, 4, 5, 6 मीटर अंकित करेंगे। दूरी पढ़ने के लिए 6 डेसीमीटर व 3 मीटर के ऊपर अंकन करेंगे।



प्रश्न 11. प्र. भि. 1: 150000 पर एक रेखात्मक मापक की रचना कीजिए जिस पर एक किलोमीटर की न्यूनतम दूरी पढ़ी जा सके।

उत्तर: गणन कार्यप्रदर्शक भिन्न = 1 : 150000 अथवा 1 सेमी. = 150000 सेमी.

∵1 सेमी. प्रदर्शित करता है = 150000 सेमी.

∴ 15 सेमी. प्रदर्शित करेंगे = 150000 x 15 = 2250000

चूँकि इस मापक में माप की बड़ी इकाई किलोमीटर है, अतः हम इन सेमी. के मीटर बनायेंगे।

∴ 15 सेमी. = $\frac{2250000}{100000}$ किमी. (1 किमी. = 100000 सेमी.)

∴ 15 सेमी. = 22.5 किमी. (कथनात्मक मापक)

चूँकि इस कथनात्मक मापक में 22.5 किमी. पूर्णांक नहीं है तथा समविभाजक भी नहीं है इसलिए समविभाजक संख्या 22 किमी. मानते हुए इस दूरी को प्रदर्शित करने के लिए रेखा की लम्बाई ज्ञात करने हेतु-

∵ 22.5 किमी. प्रदर्शित होते हैं 15 सेमी. की रेखा द्वारा

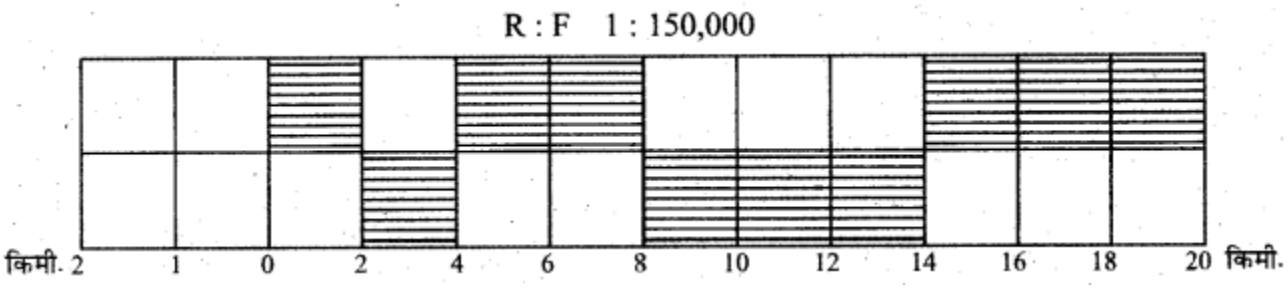
∴ 1 किमी. प्रदर्शित होता है = $\frac{15}{22.5}$ सेमी. से

∴ 22 किमी. प्रदर्शित होंगे = $\frac{15}{22.5}$ x 22 = 14.6 सेमी. रेखाएँ

∴ 14.6 सेमी. = 22 किमी. (कथनात्मक मापक)

रेखात्मक मापक की रचना – सबसे पहले कथनात्मक मापक के अनुसार साधारणमापक की रचना करेंगे। इसके लिए 14.6 सेमी की रेखा खींचेंगे।

इस रेखा को 11 बराबर भागों में विभाजित करेंगे। इस विभाजन के बाद प्रत्येक मुख्य भाग 2 किमी. की दूरी का बनता है। प्रथम मुख्य भाग को दो भागों में बाँटेंगे जिसमें प्रत्येक भाग 1 किमी. की दूरी प्रदर्शित करेगा।



प्रश्न 12. प्र. भि. 1:316800 पर एक रेखात्मक मापक बनाइये जिस पर 1 मील की न्यूनतम दूरी पढ़ी जा सके।

उत्तर: गणन कार्य

प्रदर्शक भिन्न = 1 : 316800 अथवा 1 इंच =316800 इंच

∵ 1 इंच प्रदर्शित करता है 316800 इंच

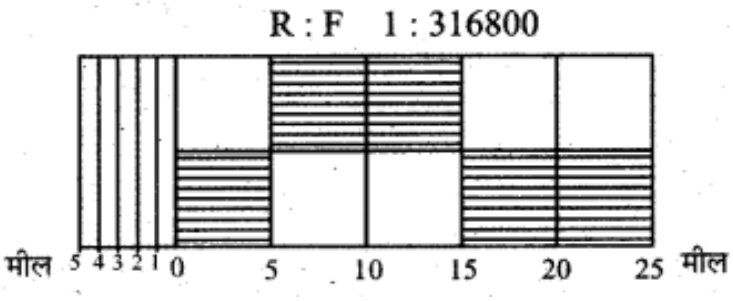
∴ 6 इंच प्रदर्शित करेंगे = 316800 x 6 = 1900800

∴ 6 इंच = $\frac{1900800}{63360}$ (1 मील = 63360 इंच)

∴ 6 इंच = 30 मील (कथनात्मक मापक)

रेखात्मक मापक की रचना-

अब रेखात्मक मापक बनाने के लिए 6 इंच की एक सरल रेखा खींचेंगे। इस रेखा को 6 बराबर भागों में बाँटेंगे। इसमें प्रत्येक मुख्य भाग 5 मील की दूरी को प्रदर्शित करेगा। प्रथम मुख्य भाग को 5 बराबर भागों में बाँटेंगे जो 1 मील की दूरी को प्रदर्शित करेगा।



प्रश्न 13. प्रदर्शक भिन्न 1: 60 पर कर्णवत मापक की रचना कीजिये तथा मापक पर 3 मीटर, 4 डेसीमीटर व 4 सेमी. की दूरी पढ़कर अंकित कीजिए।

उत्तर: गणन कार्य

प्रदर्शक भिन्न = 1: 60 अथवा 1 सेमी. = 60 सेमी.

∵ 1 सेमी. प्रदर्शित करता है 60 सेमी. को

∴ 15 सेमी. प्रदर्शित करेंगे 60 x 15 = 900 सेमी.

मापक कर्णवत् मापक में हमें मीटर, डेसीमीटर व सेमी. पढ़ने हैं। यहाँ माप की सबसे बड़ी इकाई मीटर है। अत: हम इन सेमी. के मीटर बनायेंगे।

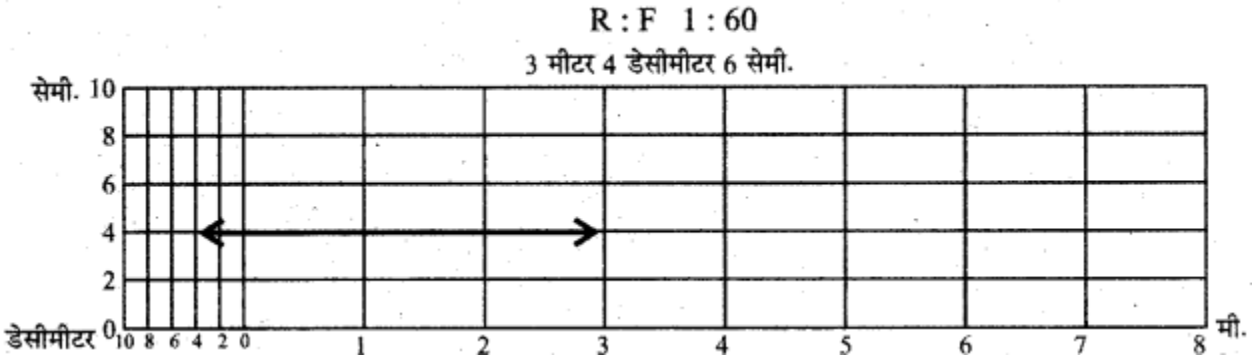
∴ 15 सेमी. = $\frac{900}{100}$ मीटर (1 मी. = 100 सेमी.)

∴ 15 सेमी. = 9 मीटर (कथनात्मक मापक)

अब कर्णवत् मापक की रचना के लिए सर्वप्रथम एक साधारण मापक निर्मित करेंगे। सर्वप्रथम 15 सेमी. की एक सरल रेखा खींचकर उसे 9 बराबर भागों में बाँटेंगे। प्रत्येक मुख्य भाग 1 मीटर की दूरी दर्शायेगा। प्रथम मुख्य भाग को पुन: 5 भागों में बाँटेंगे इसके प्रत्येक उपभाग द्वारा 2 डेसीमीटर की दूरी प्रदर्शित होगी।

मुख्य भाग में उपभाग बनाते समय लम्बों को सीधे न रखकर तिर्यक रूप में रखा जाता है। सेमी. की दूरियाँ पढ़ने के लिए इन तिर्यक लम्बों को पुनः 5 भागों में बाँटेंगे (10 भाग में भी बाँट सकते हैं, जिसमें प्रत्येक भाग 2 सेमी. की दूरी प्रदर्शित करेगा।

दूरी पढ़ने के लिए सम्बन्धित माने वाली रेखाओं को गहरा कर देंगे।



प्रश्न 14. प्रदर्शक भिन्न 1: 40,000 पर कर्णवत् मापक की रचना कीजिए तथा मापक पर 4 किलोमीटर, 2 हैक्टोमीटर व 4 डेकामीटर पढ़कर अंकित कीजिए।

उत्तर: गणन कार्य-

प्रदर्शक भिन्न = 1:40000 अंथवा 1 सेमी. = 40000 सेमी.

∵ 1 सेमी. प्रदर्शित करता है= 40000 सेमी.

∴ 15 सेमी. प्रदर्शित करेंगे 40000 x 15 = 600000 सेमी.

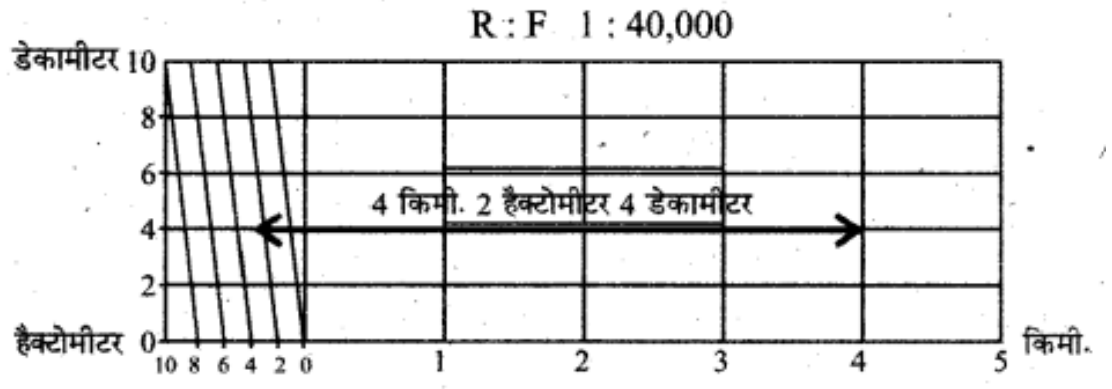
चूँकि इस मापक में बड़ी इकाई किलोमीटर है अत: इन सेमी. को किलोमीटर में बदलेंगे।

∴ 15 सेमी. = $\frac{600000}{100000}$ किमी. (1 किमी. = 100000 सेमी.)

∴ 15 सेमी. = 6 किमी. (कथनात्मक मापक)

मापक की रचना-कर्णवत् मापक की रचना करने के लिए सबसे पहले 15 सेमी. की एक सरल रेखा खींचेंगे। इस सरल रेखा को 6 बराबर भागों में विभाजित करेंगे। इस विभाजन के बाद प्रत्येक भाग 1 किमी. की दूरी को दर्शायेगा। बाय ओर प्रथम मुख्य खण्ड को प्रश्नानुसार 2 हैक्टोमीटर दर्शाने हेतु 5 भागों में बाँटेंगे।

(1 किमी. = 10 हैक्टोमीटर) प्रत्येक भाग 2 हैक्टोमीटर की दूरी दर्शायेगा। अब अन्त में 4 डेकामीटर की दूरी को प्रदर्शित करने हेतु हैक्टोमीटर रूपी कर्णवत् लम्बों को भी 5 भागों में बाँटेंगे। (1 हैक्टोमीटर = 10 डेकामीटर) इससे प्रत्येक खण्ड 2 डेकामीटर की दूरी प्रदर्शित करेगा।

विभाजन के पश्चात् दायीं ओर 0 से क्रमशः 1,2,3,4,5 किमी. बायीं ओर 2,4,6, 8, 10 हैक्टोमीटर व लम्ब अक्ष पर 2, 4, 6, 8, 10 डेकामीटर अंकित करेंगे।

अन्त में दूरियाँ पढ़ने हेतु 4 किमी., 2 हैक्टोमीटर व 4 डेकामीटर वाले मान वाली रेखाओं को गहरा कर देंगे।