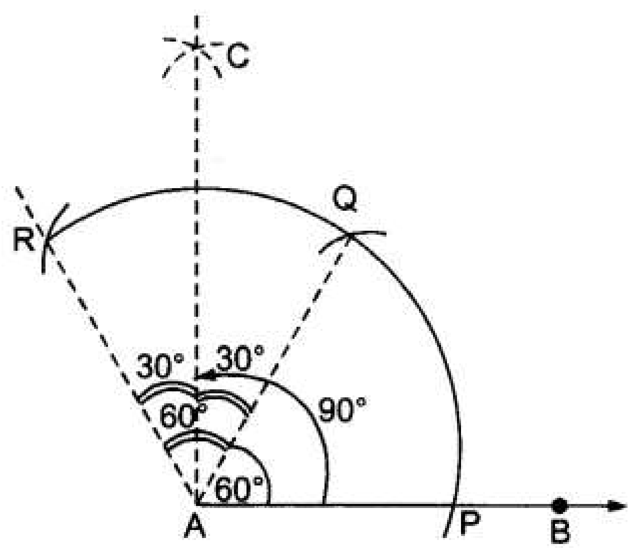
# Chapter 11 Constructions (रचनाएँ)

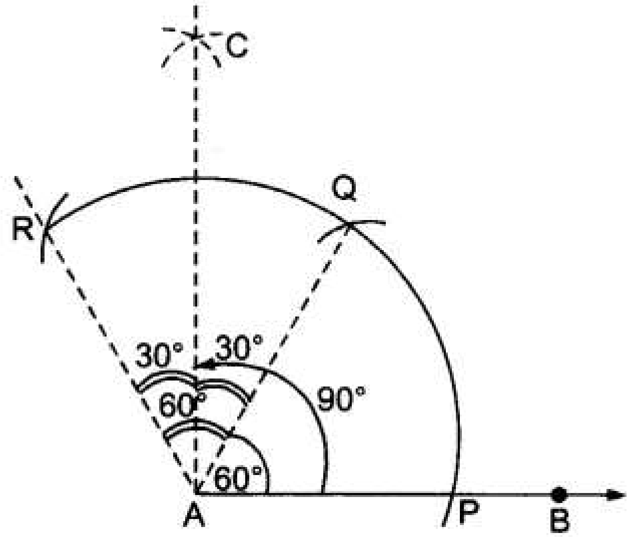
**प्रश्नावली 11.1**

**प्रश्न 1.** एक दी हुई किरण के प्रारम्भिक बिन्दु पर 90° के कोण की रचना कीजिए और कारण सहित रचना की पुष्टि कीजिए।
**हल :**
दिया है : AB एक दी हुई किरण है जिसका प्रारम्भिक बिन्दु A है।
रचना करनी है: किरण AB के बिन्दु A पर 90° के कोण की।
विश्लेषण : हम 60° का कोण बना सकते हैं।
इस कोण के साथ 60° का एक संलग्न कोण बनाकर उसे समद्विभाजित करें और इसमें जोड़ दें तो 90° का कोण प्राप्त होगा।
अर्थात 90° = 30° + 60°
**रचना :**

1. किरण AB खींची।
2. A को केन्द्र मानकर किसी त्रिज्या का चाप खींचा जो किरण AB को बिन्दु P पर काटता है।
3. अब P को केन्द्र मानकर उसी त्रिज्या का एक चाप खींचा जो पहले चाप को बिन्दु Q पर काटता है। ∠PAQ = 60° है।
4. पुनः Q को केन्द्र मानकर उसी (AP) त्रिज्या से एक अन्य चाप खींचा जो पहले चाप को बिन्दु R पर काटे। ∠QAR = 60° है।
5. बिन्दु Q तथा R को केन्द्र मानकर चाप खींचे जो परस्पर बिन्दु C पर काटते हैं। रेखाखण्ड CA खींचा। ∠CAQ = 30° है।

प्रकार ∠CAB = ∠BAQ + ∠QAC = 60° + 30° = 90° हुआ।
अत: ∠CAB अभीष्ट कोण है।






**प्रश्न 2.** एक दी हुई किरण के प्रारम्भिक बिन्दु पर 45° के कोण की रचना कीजिए और कारणसहित रचना की पुष्टि कीजिए।
**हल :**
दिया है : OP एक दी हुई किरण है जिसका प्रारम्भिक बिन्दू 0 है।
चना करनी है : किरण OP के बिन्दु 0 पर 45° के कोण की।

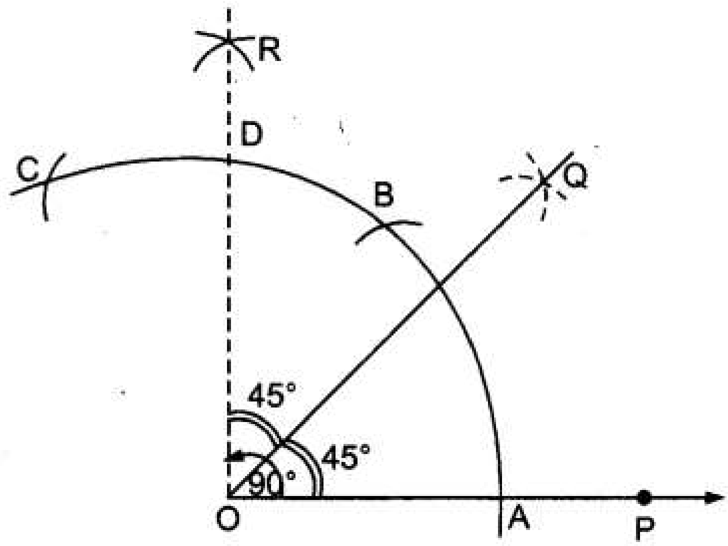
विश्लेषण : $45° = \frac{1}{2}$

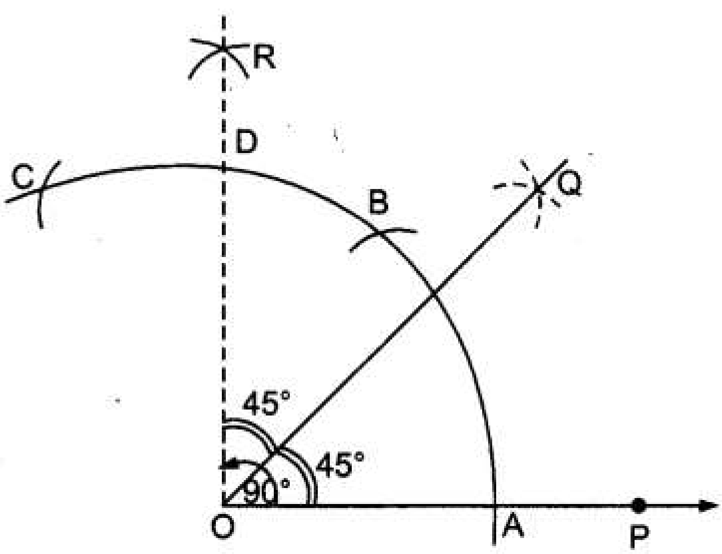
90°
अत: 90° का कोण बनाकर उसे समद्विभाजित करके 45° का कोण प्राप्त होगा।
चना :

1. किरण OP खींची।
2. O को केन्द्र मानकर किसी त्रिज्या OA का एक चाप लगाया जो किरण OP को A पर काटता है।
3. A को केन्द्र मानकर उसी त्रिज्या का एक चाप खींचा जो पहले चाप को B पर काटता है।
4. B को केन्द्र मानकर उसी त्रिज्या का एक अन्य चाप खींचा जो केन्द्र O वाले चाप को C पर काटता है।
5. B तथा C को केन्द्र मानकर किसी त्रिज्या के चाप खींचे जो परस्पर बिन्दु R पर काटते हैं। रेखाखण्ड OR खींचा जो चाप BC को D पर काटता है। ∠POR = 90° है।

6. बिन्दुओं A तथा D को केन्द्र मानकर किसी त्रिज्या के दो। चाप खींचे जो परस्पर बिन्दु Q पर काटते हैं। रेखाखण्ड OQ खींचा। ∠POQ = 45° क्योंकि OQ, ∠POR = 90° का समद्विभाजक है।

अतः ∠POQअभीष्ट कोण है।



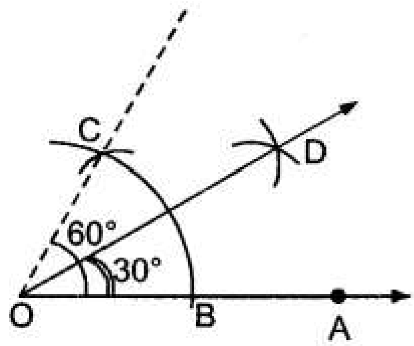




**प्रश्न 3.** निम्नलिखित मापों के कोणों की रचना कीजिए :
(i) 30°
(ii) $22\frac{1}{2}$

°
(iii) 15°
**हल :**
(i) रचना करनी है : 30° के कोण की। विश्लेषण : 30° = $\frac{1}{2}$x 60°
रचना :

1. एक किरण OA खींची।
2. किरण OA के अन्त्य बिन्दु O को केन्द्र मानकर कोई त्रिज्या OB लेकर एक चाप लगाया जो GA को B पर काटता है।

3. अब B को केन्द्र मानकर उसी त्रिज्या से एक अन्य चाप खींचा जो पहले चाप को बिन्दु,C पर काटता है। ∠AOC = 60° है।
4. बिन्दुओं B तथा C को केन्द्र मानकर किसी त्रिज्या के दो चाप खींचे जो परस्पर बिन्दु D पर काटते हैं।
5. ∠AOC का अर्धक (समद्विभाजक) OD खींचा। तब ∠AOD= 30° जो कि अभीष्ट कोण है।




(ii) रचना करनी है : $22\frac{1}{2}$

° के कोण की।
विश्लेषण : 90° के कोण का समद्विभाजक खींचने पर 45° का कोण प्राप्त होता है और इस 45° के कोण का समद्विभाजक खींचने पर $22\frac{1}{2}$° का कोण प्राप्त होगा।

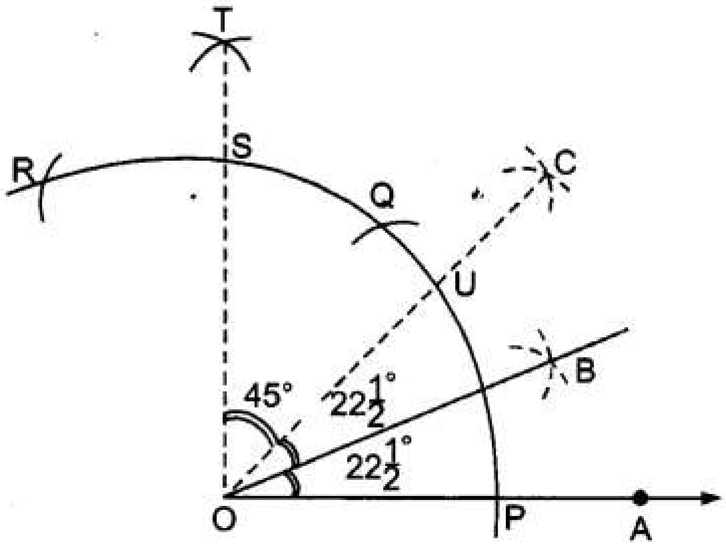
$22\frac{1}{2}$

° = $\frac{1}{2}$x $\frac{90}{2}$= $\frac{1}{2}$x 45°
रचना :

1. एक किरण OA खींची।।
2. किरण OA के अन्त्य बिन्दु 0 को केन्द्र मानकर OP त्रिज्या का एक चाप खींचा जो किरण OA को बिन्दु Pपर काटता है।
3. P को केन्द्र मानकर OP त्रिज्या से एक चाप खींचा जो पहले चाप को Q पर काटता है।
4. Q को केन्द्र मानकर उसी OP त्रिज्या का चाप खींचा जो चाप PQ को R पर काटता है।
5. Q और R को केन्द्र मानकर चाप खींचे जो परस्पर T पर काटता है। रेखाखण्ड OT खींचा जो चाप PQR को S पर काटता है। ∠AOT = 90° है।।
6. बिन्दुओं P तथा S को केन्द्र मानकर किसी त्रिज्या के दो चाप खींचे जो परस्पर बिन्दु C पर काटते हैं।
7. ∠AOT का समद्विभाजक OC खींचा। जो चाप PQR को U पर काटता है। ∠AOC = 45° है।
8. बिन्दुओं P तथा U को केन्द्र मानकर किसी त्रिज्या के दो चाप खींचे जो परस्पर बिन्दु B पर काटते हैं।
9. ∠POU का समद्विभाजक OB खींचा।

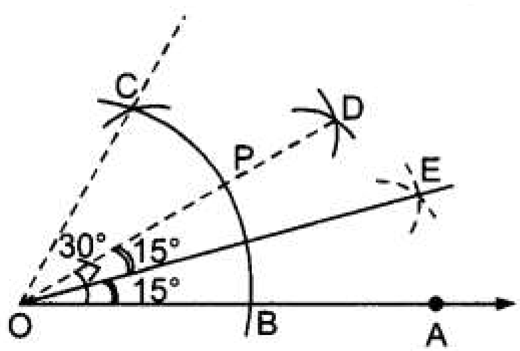
अतः ∠AOB = $22\frac{1}{2}$

° जो कि अभीष्ट कोण है।




(iii) रचना करनी है : 15° के कोण की।
विश्लेषण : 60° के कोण का समद्विभाजक 30° का कोण बनाया। अब 30°C के कोण का समद्विभाजक 15° का कोण बनाया।
अर्थात 15° = $\frac{1}{2}(\frac{60}{2}) = \frac{30}{2}$
रचना :

1. किरण OA के अन्त्य बिन्दु 0 से किरण OA पर ∠AOC = 60° इस अध्याय की रचना-3 में वर्णित विधि से बनाया।
2. ∠AOC का समद्विभाजक OD खींचा। ∠AOD = 30° है जिसे इस प्रश्न के भाग (i) में वर्णित विधि से बनाया।
3. बिन्दुओं B तथा P को केन्द्र मानकर किसी त्रिज्या के दो चाप खींचे जो परस्पर बिन्दु E पर काटते हैं।
4. अब ∠AOD का समद्विभाजक OE खींचा। तब ∠AOE = 15° जो कि अभीष्ट कोण है।

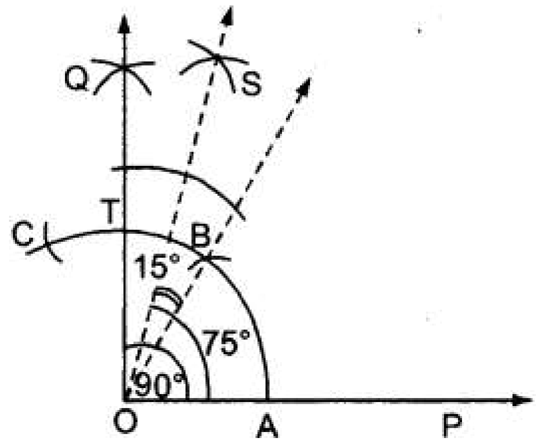



**प्रश्न 4.** निम्नलिखित कोणों की रचना कीजिए और चाँदे द्वारा मापकर पुष्टि कीजिए :
(i) 75°
(ii) 105°
(iii) 135°
**हल :**
(i) रचना करनी है : 75° के कोण की।
विश्लेषण : 75° = 90° – 15° = 90° – (30° के कोण $\frac{1}{2}$

)
रचना :

1. प्रश्न-1 की भाँति वर्णित विधि से ∠POQ= 90° बनाया और किरण OB खींची।

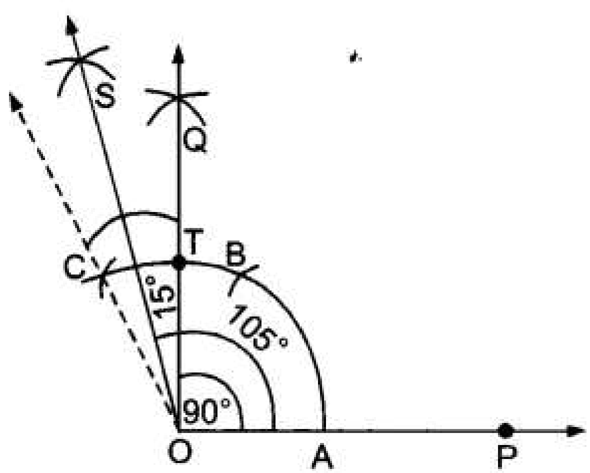
2. बिन्दुओं B तथा T को केन्द्र मानकर किसी त्रिज्या के दो चाप खींचे जो परस्पर बिन्दु S पर काटते हैं।
3. $\angle BOQ = \angle POQ - \angle POB = 90° - 60° = 30°$ का। समद्विभाजक OS खींचा। जिससे $\angle QOS = 15°$
4. स्पष्ट है कि $\angle POS = \angle POQ - \angle QOS = 90° - 15° = 75°$
   अतः $\angle POS$ अभीष्ट कोण है।




(ii) रचना करनी है : 105° के कोण की।
विश्लेषण : $60° + 30° + (30° \times \frac{1}{2}$

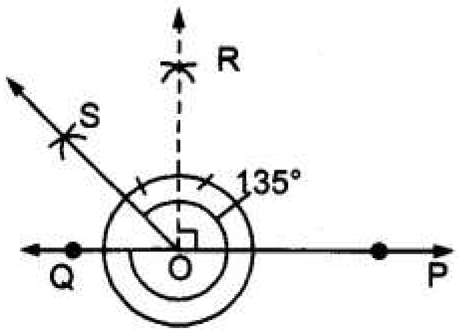
$) = 105°$
अथवा 90 अथवा $90° + (30° \times \frac{1}{2}) = 105°$
रचना :

1. प्रश्न-1 की भाँति वर्णित विधि से सर्वप्रथम $\angle POQ = 90°$ बनाया।
2. किरण OC खींची। (स्पष्ट है कि $\angle QOC = 30°$)
3. बिन्दुओं T तथा C को केन्द्र मानकर किसी त्रिज्या के दो चाप खींचे जो परस्पर बिन्दु S पर काटते हैं।
4. $\angle QOC$ का समद्विभाजक OS खींचा जिससे $\angle QOS = 15°$।
   स्पष्ट है कि $\angle POS = \angle POQ + \angle QOS = 90° + 15° = 105°$
   इस प्रकार, $\angle POS = 105°$ का अभीष्ट कोण है।



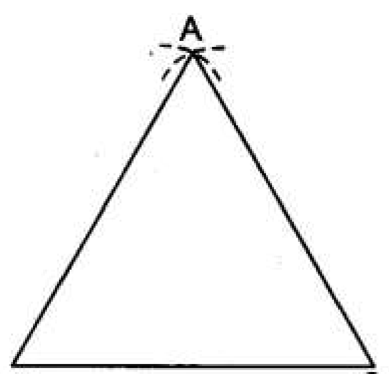

(iii) रचना करनी है : 135° के कोण की।
विश्लेषण : $135° = 90° + 45°$
रचना :

1. रेखा QP खींची और इस पर एक बिन्दु 0 लिया।
2. प्रश्न-1 की भाँति वर्णित विधि से O से OR ⊥ QP खींची जिससे $\angle POR = 90°$
3. प्रश्न-2 की भाँति वर्णित विधि से ∠QOR का समद्विभाजक OS खींचा।
   $\angle ROS = \frac{1}{2} x \angle QOR = \frac{1}{2} x\ 90° = 45°$ ($\angle POR = \angle QOR = 90°$]
   तथा $\angle POS = \angle POR + \angle ROS = 90° + 45° = 135°$
   तब ∠POS अभीष्ट 135° का कोण है।




**प्रश्न 5.** एक समबाहु त्रिभुज की रचना कीजिए, जब इसकी भुजा दी हो तथा कारण सहित रचना कीजिए।
**हल :**
दिया है : समबाहु त्रिभुज ABC की भुजा BC
रचना करनी है : समबाहु त्रिभुज ABC की।
रचना :

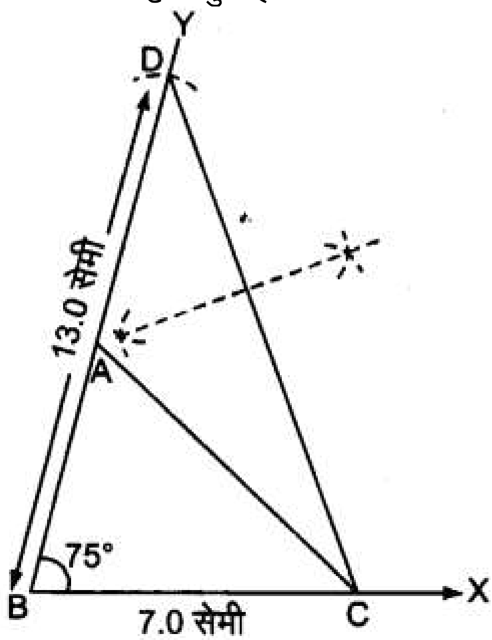
1. रेखाखण्ड BC दी गई माप का खींचा।
2. B तथा Cको केन्द्र मानकर BC त्रिज्या के दो चाप लगाए जो परस्पर A पर काटते हैं।
3. रेखाखण्ड AB तथा AC खींचे।
   त्रिभुज ABC अभीष्ट समबाहु त्रिभुज है।
   उपपत्ति : AB = BC और AC = BC (रचना से)
   ⇒ AB = BC = AC
   त्रिभुज ABC समबाहु ही है।




**प्रश्नावली 11.2**

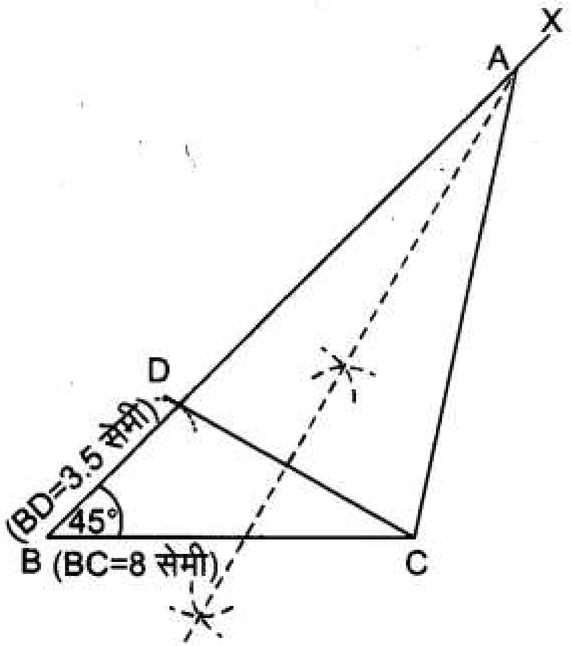
**प्रश्न 1.** एक त्रिभुज ABC की रचना कीजिए जिसमें BC = 7 सेमी, ∠B = 75° और AB + AC = 13 सेमी हो।
**हल :**
दिया है : ΔABC में BC = 7 सेमी, ∠B = 75° और AB+ AC = 13 सेमी है।
रचना करनी है : ΔABC की।
रचना :

1. एक किरण BX खींचकर उसमें से रेखाखण्ड BC = 7.0 सेमी काटा।
2. BC के बिन्दु B से BC पर ∠CBY = 75° बनाया।
3. BY में से BD = 13 सेमी काटा।
4. CD को मिलाया और उसका लम्ब समद्विभाजक खींचा जिसने BD को बिन्दु A पर काटा।
5. रेखाखण्ड AC खींचा।
   ΔABC अभीष्ट त्रिभुज है।




**प्रश्न 2.** एक त्रिभुज ABC की रचना कीजिए जिसमें BC = 8 सेमी, ∠B = 45° और AB – AC = 3.5 सेमी हो।
**हल :**
दिया है : ABC एक त्रिभुज है जिसमें BC = 8 सेमी, ∠B = 45° व AB – AC = 3.5 सेमी है।
रचना करनी है : ΔABC की।
रचना :

1. एक रेखाखण्ड BC = 8.0 सेमी खींचा।
2. बिन्दु B से BC पर ∠XBC = 45° बनाया।
3. BX में से BD = 3.5 सेमी काटा।
4. CD को मिलाया।
5. CD को लम्बे समद्विभाजक खींचा जो बढ़ी हुई BD को A पर काटता है।
6. AC को मिलाया।
   ΔABC अभीष्ट त्रिभुज है।




**प्रश्न 3.** एक त्रिभुज PQR की रचना कीजिए जिसमें QR = 6 सेमी, $\angle Q = 60°$ और PR – PQ = 2 सेमी हो।

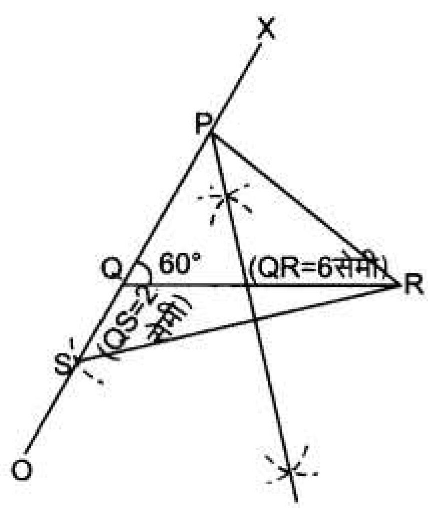
**हल :**

दिया है : $\Delta PQR$ में, QR = 6 सेमी, $\angle Q = 60°$, भुजा PQ < PR और PR – PG = 2 सेमी है।

रचना करनी है : $\Delta PQR$ की।

रचना :

1. रेखाखण्ड QR = 6 सेमी खींचा।
2. Q से QR पर $\angle XQR = 60°$ बनाया।
3. X को आगे बढ़ाया और उसमें से QS = (PR – PQ) = 2 सेमी काट लिया।
4. SR को मिलाया।
5. SR का लम्ब समद्विभाजक खींचा जो OX को P पर काटता है।
6. रेखाखण्ड PR खींचा। $\Delta PQR$ अभीष्ट त्रिभुज है।




**प्रश्न 4.** एक त्रिभुज XYZ की रचना कीजिए, जिसमें $\angle Y = 30°$, $\angle Z = 90°$ और XY + YZ + ZX = 11 सेमी हो।

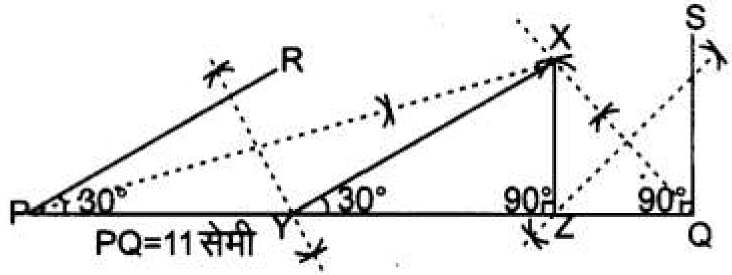
**हल :**

दिया है : $\Delta XYZ$ में, $\angle Y = 30°$, $\angle Z = 90°$ है

तथा XY + YZ + ZX = 11 सेमी है।

रचना करनी है : $\Delta XYZ$ की।
रचना :

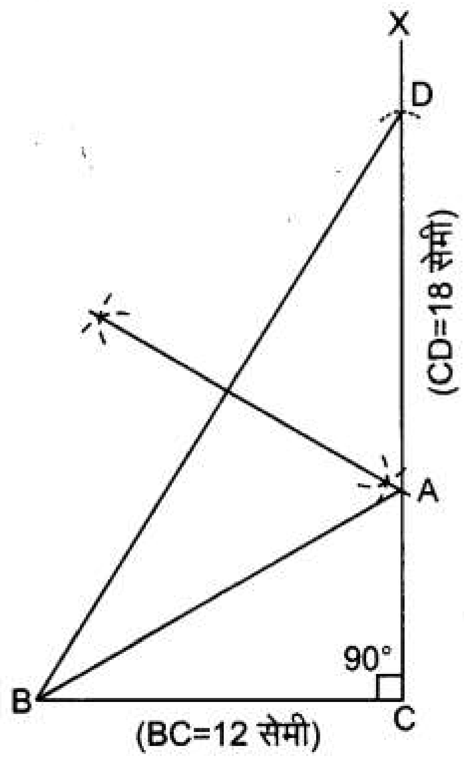
1. त्रिभुज की परिमाप (XY + YZ + ZX)= 11 सेमी के बराबर माप का रेखाखण्ड PQ खींचा।




2. P पर $\angle RPQ = 30°$ व Q पर $\angle SQP = 90°$ दिए हुए आधार कोण बनाए।
3. $\angle RPQ$ व $\angle SQP$ के समद्विभाजक खींचे जो परस्पर शीर्ष X पर काटते हैं।
4. PX का लम्ब समद्विभाजक खींचा जो PQ को Y पर काटता है।
5. QX का लम्ब समद्विभाजक खींचा जो PQ को Z पर काटता है।
6. XY और XZ को मिलाया।
   $\Delta XYZ$ अभीष्ट त्रिभुज है।

**प्रश्न 5.** एक समकोण त्रिभुज की रचना कीजिए जिसका आधार 12 सेमी और कर्ण व अन्य भुजा का योग 18 सेमी हो।
**हल :**
दिया है : समकोण $\Delta ABC$ में आधार BC = 12 सेमी, $\angle C = 90°$
तथा कर्ण AB व एक अन्य भुजा AC का योग 18 सेमी हो।
रचना करनी है : समकोण $\Delta ABC$ की।
रचना :

1. रेखाखण्ड BC = 12 सेमी खींचा।
2. बिन्दु C से BC पर $\angle BCX = 90°$ बनाया।
3. CX में से CD = (AB + AC) = 18 सेमी काट लिया।
4. रेखाखण्ड BD खींचा।
5. BD का लम्ब समद्विभाजक खींचा जिसने CD को बिन्दु A पर काटा।
6. रेखाखण्ड AB खींचा।
   $\Delta ABC$ अभीष्ट त्रिभुज है।


X
D
(CD=18 सेमी)
A
90°
B
C
(BC=12 सेमी)