

समतल ज्यामिती परिचय एवं रेखाएँ व कोण

Exercise 5.1

प्रश्न 1. $(2x + 4)$ एवं $(x - 1)$ अंश माप के कोण रैखिक कोण युग्म हैं, इन्हें ज्ञात कीजिए।

हल: $(2x + 4) + (x - 1) = 180^\circ$ (रैखिक कोण अभिगृहित से)

$$\Rightarrow 2x + 4 + x - 1 = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 3x + 3 = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 3(x + 1) = 180^\circ$$

$$\Rightarrow x + 1 = 60^\circ$$

$$\Rightarrow x = 60^\circ - 1 = 59^\circ$$

$$\text{अतः पहला कोण} = (2x + 4)^\circ = (2 \times 59 + 4)^\circ = (118 + 4)^\circ = 122^\circ$$

$$\text{दूसरा कोण} = (x - 1)^\circ = (59 - 1)^\circ = 58^\circ$$

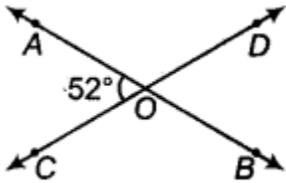
प्रश्न 2. दिए गए चित्र से

(i) $\angle BOD$ का माप बताइए।

(ii) $\angle AOD$ का माप बताइए।

(iii) शीर्षाभिमुख कोण युग्म कौन-कौन से हैं?

(iv) $\angle AOC$ के आसन्न सम्पूरक कोण कौन-कौन से हैं? बताइए।



हल: (i) $\angle AOC = \angle BOD$ (दोनों शीर्षाभिमुख कोण हैं)

$$\angle BOD = \angle AOC = 52^\circ$$

(ii) चूंकि $\angle BOD = \angle AOC = 52^\circ$

$$\angle AOD = \angle BOC = x$$

एक बिन्दु के चारों ओर 360° का कोण होता है।

$$\angle AOC + \angle COB + \angle BOD + \angle DOA = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 52^\circ + x + 52^\circ + x = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 2x + 104^\circ = 360^\circ$$

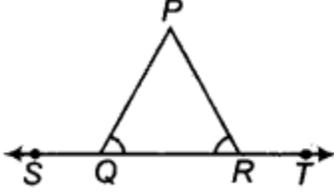
$$\Rightarrow x = 128^\circ$$

(iii) शीर्षाभिमुख कोण युग्म

(a) $\angle AOC, \angle BOD$ एवं (b) $\angle AOD, \angle BOC$ हैं।

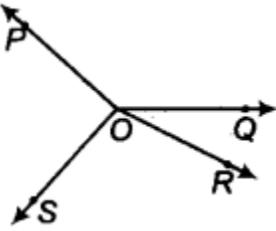
(iv) आसन्न सम्पूरक कोण वे कोण हैं जिनका योग 180° होता है।
दिये गये चित्र में $\angle AOC$ के आसन्न सम्पूरक कोण, $\angle AOD$ तथा $\angle BOC$ हैं।

प्रश्न 3. दिये गये चित्र में, यदि $\angle PQR = \angle PRQ$ है तो सिद्ध कीजिए कि $\angle PQS = \angle PRT$

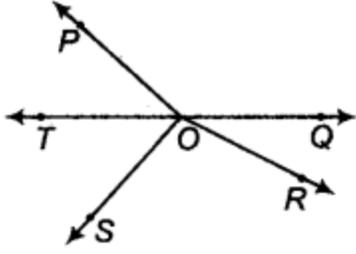


हल: QS और QR विपरीत किरणें हैं।
QP, SR रेखा पर स्थित है।
 $\angle PQS + \angle PQR = 180^\circ$ (रैखिक कोण युग्म) ... (i)
पुनः RQ और RT विपरीत किरणें हैं।
PR, QT रेखा पर स्थित है।
 $\angle PRQ + \angle PRT = 180^\circ$ (रैखिक कोण युग्म) ... (ii)
समीकरण (i) तथा (ii) से,
 $\angle PQS + \angle PQR = \angle PRQ + \angle PRT$... (iii)
 $\angle PQR = \angle PRQ$ (दिया है) ... (iv)
समीकरण (iii) व समीकरण (iv) से,
 $\angle PQS = \angle PRT$
इति सिद्धम्।

प्रश्न 4. चित्र में, OP, OQ, OR और OS चार किरणें हैं। सिद्ध कीजिए कि $\angle POQ + \angle QOR + \angle SOR + \angle POS = 360^\circ$



हल: दी गई चार किरणों में से किसी एक किरण OQ (माना) को T तक पीछे ? बढ़ा दें, तो TOQ एक सरल रेखा प्राप्त होगी।



किरण OP, रेखा TOQ पर खड़ी है।

$\angle TOP + \angle POQ = 180^\circ \dots(i)$ (रैखिक युग्म कोण)

इसी प्रकार, किरण OS, रेखा TOQ पर खड़ी है।

$\angle TOS + \angle SOQ = 180^\circ$

परन्तु $\angle SOQ = \angle SOR + \angle QOR$ है।

$\Rightarrow \angle TOS + \angle SOR + \angle QOR = 180^\circ \dots(ii)$

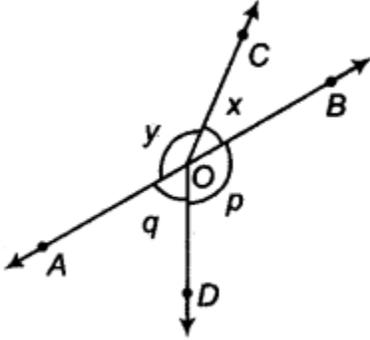
अब समीकरण (i) और (ii) को जोड़ने पर,

$\angle TOP + \angle POQ + \angle TOS + \angle SOR + \angle QOR = 180^\circ + 180^\circ [\because \angle TOP + \angle TOS = \angle POS]$

$\Rightarrow \angle POQ + \angle QOR + \angle SOR + \angle POS = 360^\circ$

इति सिद्धम्।

प्रश्न 5. चित्र में, यदि $\angle x + \angle y = \angle p + \angle q$ है तो सिद्ध कीजिए कि AOB एक सरल रेखा है।



हल: चूंकि एक बिन्दु के चारों ओर के कोणों का योग 360° होता है।

$(\angle BOC + \angle COA) + (\angle AOD + \angle BOD) = 360^\circ$

$\Rightarrow (\angle x + \angle y) + (\angle q + \angle p) = 360^\circ$

लेकिन $\angle x + \angle y = \angle p + \angle q$ (दिया है)

$\Rightarrow \angle x + \angle y + \angle x + \angle y = 360^\circ$

$\Rightarrow 2(\angle x + \angle y) = 360^\circ$

$\Rightarrow \angle x + \angle y = 180^\circ$

$\Rightarrow \angle x + \angle y = \angle p + \angle q = 180^\circ$

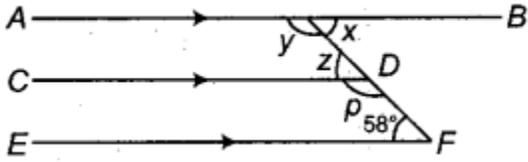
इसलिए $\angle BOC$ तथा $\angle COA$, $\angle BOD$ तथा $\angle AOD$ रैखिक युग्म बनाते हैं।

परिणामस्वरूप OA और OB दो विपरीत किरणें हैं। इसलिए AOB एक सीधी रेखा है।

इति सिद्धम्।

Exercise 5.2

प्रश्न 1. चित्र में, रेखाएँ AB, CD तथा EF परस्पर समान्तर हैं तो $\angle x$, $\angle y$, $\angle z$ और $\angle p$ ज्ञात कीजिए।



हल:

$$\angle x + \angle y = 180^\circ \text{ (रैखिक कोण युग्म) ... (i)}$$

$$\angle x = \angle z \text{ (एकान्तरे कोण) ... (ii)}$$

$$\angle z = 68^\circ \text{ (संगत कोण) ... (iii)}$$

$$\text{समीकरण (ii) व (iii) से, } \angle x = \angle z = 58^\circ \text{ ... (iv)}$$

समीकरण (i) व (iv) से,

$$58^\circ + \angle y = 180^\circ$$

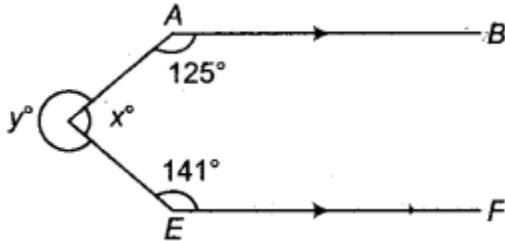
$$\angle y = 180^\circ - 58^\circ = 122^\circ$$

$$\angle p = \angle y \text{ (संगत कोण)}$$

$$\angle p = 122^\circ$$

अतः $\angle x = 58^\circ$, $\angle y = 122^\circ$, $\angle z = 58^\circ$ तथा $\angle p = 122^\circ$

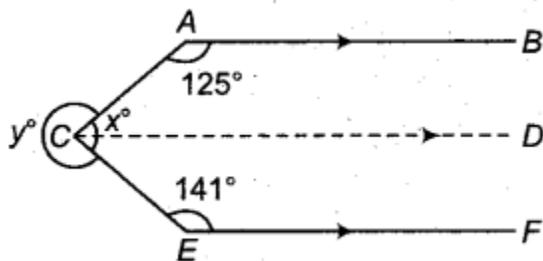
प्रश्न 2. चित्र में, AB \parallel EF हैं। $\angle x$ एवं $\angle y$ ज्ञात कीजिए।



हल: CD \parallel AB खींची।

$$AB \parallel EF = AB \parallel CD \parallel EF$$

$\angle BAC + \angle ACD = 180^\circ$ (एक ही ओर के अन्तःकोणों का योगफल 180° होता है।)



$$\Rightarrow 125^\circ + \angle ACD = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \angle ACD = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$$

$\angle DCE + \angle CEF = 180^\circ$ (एक ही ओर के अन्तः कोणों का योगफल 180° होता है।)

$$\Rightarrow \angle DCE + 141^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \angle DCE = 180^\circ - 141^\circ = 39^\circ$$

$$\Rightarrow \angle x = \angle ACD + \angle DCE = 55^\circ + 39^\circ = 94^\circ$$

$$\angle x + \angle y = 360^\circ$$

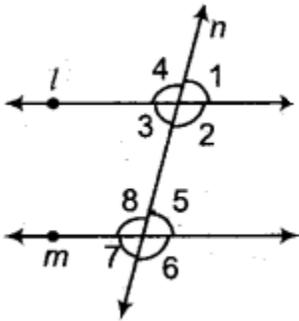
(एक बिन्दु के चारों ओर पूरे एक परिक्रमण से बना कोण 360° के बराबर होता है।)

$$\Rightarrow 94^\circ + \angle y = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \angle y = 360^\circ - 94^\circ = 266^\circ$$

अतः $\angle x = 94^\circ$ और $\angle y = 266^\circ$

प्रश्न 3. चित्र में $l \parallel m$, तो $\angle 1$ के तुल्य कोणों को बताइए।



हल:

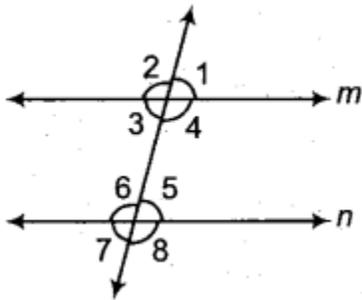
$$\angle 1 = \angle 3 \text{ (शीर्षाभिमुख कोण)}$$

$$\angle 1 = \angle 5 \text{ (संगत कोण)}$$

$$\angle 5 = \angle 7 \text{ (शीर्षाभिमुख कोण)}$$

$$\text{अतः } \angle 1 = \angle 3 = \angle 5 = \angle 7$$

प्रश्न 4. चित्र में, $\angle 1 = 60^\circ$ और $\angle 6 = 120^\circ$ है। दर्शाइए कि m और n समांतर है।

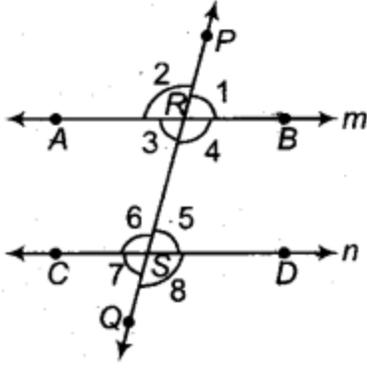


हल: माना तिर्यक रेखा

PQ, AB और CD को क्रमशः R और S पर काटती है।

$$\angle 1 + \angle 4 = 180^\circ \text{ (रैखिक कोण युग्म)}$$

$$\Rightarrow \angle 4 = 180 - \angle 1 = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$



चित्र से,

$$\angle 6 = \angle 8 = 120^\circ \text{ (शीर्षाभिमुख कोण)}$$

$$\angle 4 = \angle 6 = 120^\circ$$

एकान्तर कोण समान हैं। अतः m और n समांतर हैं।

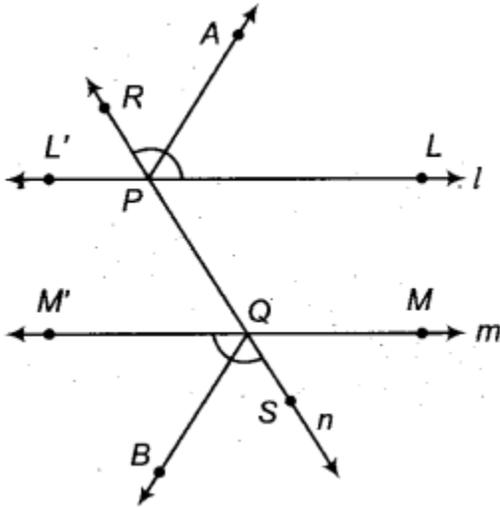
प्रश्न 5. AP और BQ उन दो एकान्तर कोणों के समद्विभाजक हैं जो समांतर रेखाओं l और m के तिर्यक रेखा n द्वारा प्रतिच्छेद से बनते हैं दर्शाइए कि $AP \parallel BQ$ है।

हल: दिया है :

एक तिर्यक रेखा n (रेखा RS) दो रेखाओं l व m को P व Q पर प्रतिच्छेद करती है। किरण AP , $\angle RPL$ की समद्विभाजक है और किरण BQ , $\angle SQM'$ की समद्विभाजक है, तथा $l \parallel m$ है।

सिद्ध करना है- $AP \parallel BQ$

उपपत्ति- किरण AP , $\angle RPL$ की समद्विभाजक है।



$$\angle RPA = \frac{1}{2} \angle RPL \dots(i)$$

इसी प्रकार, किरण BQ , $\angle SQM'$ की समद्विभाजक है।

$$\angle SQB = \frac{1}{2} \angle SQM' \dots(ii)$$

$l \parallel m$ है और RS तिर्यक रेखा काटती है।

$$\angle RPL = \angle SQM' \text{ (एकान्तर बाह्य कोण)}$$

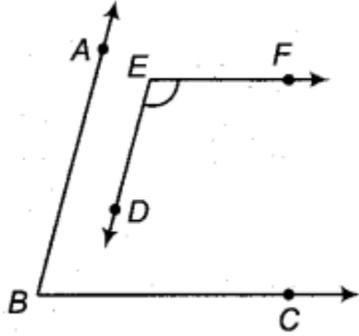
$$\Rightarrow \frac{1}{2} \angle RPL = \frac{1}{2} \angle SQM$$

दोनों ओर $\frac{1}{2}$ से गुणा करने पर

$$\Rightarrow \angle RPA = \angle SQB \text{ (एकान्तर बाह्य कोण)}$$

अतः $AP \parallel BQ$ इति सिद्धम्।

प्रश्न 6. चित्र में $BA \parallel ED$ और $BC \parallel EF$ है। दर्शाइए कि $\angle ABC + \angle DEF = 180^\circ$ है।



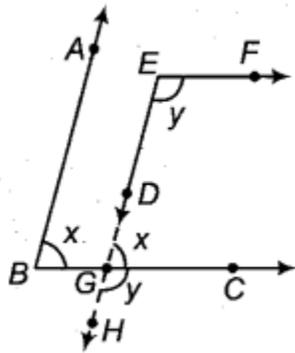
हल: दिया है- $BA \parallel ED$

तथा $BC \parallel EF$ रेखा ED को आगे बढ़ाते हैं और वह रेखा BC को बिन्दु G पर काटती है।

माना $\angle ABC = x$ तथा $\angle DEF = y$

$\angle DGC = \angle ABC = x$ (संगत कोण)

तथा $\angle DEF = \angle HGC = y$ (संगत कोण)



चित्र से स्पष्ट है,

EH एक सरल रेखा है।

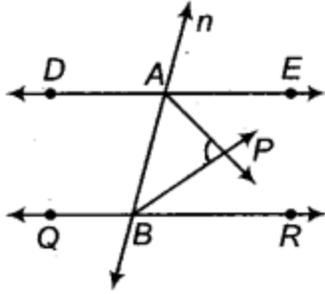
अतः $\angle DGC + \angle CGH = 180^\circ$

$$\Rightarrow x + y = 180^\circ$$

अतः $\angle ABC + \angle DEF = 180^\circ$

इति सिद्धम्।

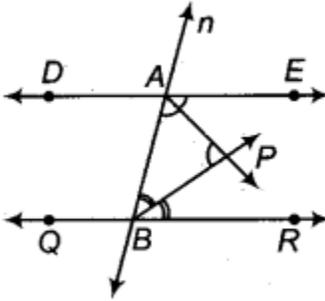
प्रश्न 7. चित्र में $DE \parallel QR$ तथा AP और BP क्रमशः $\angle EAB$ और $\angle RBA$ के समद्विभाजक हैं। $\angle APB$ का मान ज्ञात कीजिए।



हल: दिया है- $DE \parallel QR$ तथा AP , $\angle EAB$ का तथा BP , $\angle RBA$ का समद्विभाजक है।

$$\angle EAB = 2 \angle PAB \dots(i)$$

$$\text{तथा } \angle RBA = 2 \angle PBA \dots(ii)$$



समीकरण (i) व (ii) को जोड़ने पर,

$$\angle EAB + \angle RBA = 2(\angle PAB + \angle PBA) \dots(iii)$$

ΔAPB में,

$$\angle PAB + \angle PBA + \angle APB = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \angle APB = 180^\circ - (\angle PAB + \angle PBA) \dots(iv)$$

समीकरण (iii) व (iv) से,

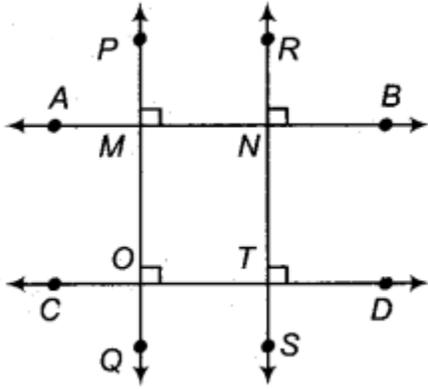
$$\begin{aligned} \angle APB &= 180^\circ - \left(\frac{\angle EAB + \angle RBA}{2} \right) \\ &= 180^\circ - \left(\frac{180^\circ}{2} \right) \end{aligned}$$

$$(\because DE \parallel QR \therefore \angle EAB + \angle RBA = 180^\circ)$$

$$\therefore \angle APB = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ \Rightarrow \angle APB = 90^\circ$$

प्रश्न 8. दो सरल रेखाएँ क्रमशः दो समान्तर रेखाओं पर लम्ब हैं। दर्शाइए कि ये दोनों सरल रेखाएँ परस्पर समान्तर हैं।

हल: ज्ञात है- दो सरल रेखाएँ, दो समान्तर रेखाओं पर लम्ब है।



सिद्ध करना है- दोनों सरल रेखाएँ समान्तर हैं।

उपपत्ति- माना AB व CD दो समान्तर रेखाएँ हैं। दो सरल रेखाएँ PQ व RS, AB व CD पर लम्ब हैं।

$\angle RNB = \angle RTD = 90^\circ$ (संगत कोण) ... (i)

इसी प्रकार,

$\angle PMB = \angle POD = 90^\circ$ (संगत कोण) ... (ii)

समीकरण (i) व (ii) से,

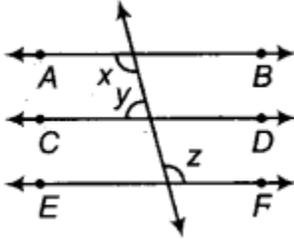
$\angle PMB = \angle RNB = 90^\circ$ (संगत कोण) ... (iii)

$\angle POD = \angle RTD = 90^\circ$ (संगत कोण) ... (iv)

समीकरण (iii) व (iv) से स्पष्ट है कि रेखाएँ PQ व RS परस्पर समान्तर हैं क्योंकि संगत कोण समान हैं।

अतः $PQ \parallel RS$

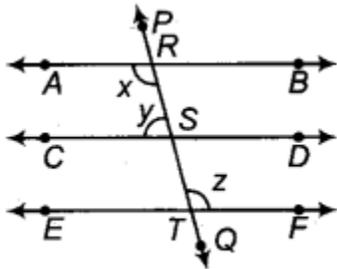
प्रश्न 9. चित्र में, $AB \parallel CD$, $CD \parallel EF$ और $y : z = 3 : 7$ है तो x का मान ज्ञात कीजिए।



हल: माना तिर्यक रेखा PQ बिन्दु

R, S, T पर रेखाओं AB, CD तथा EF को प्रतिच्छेद करती है।

चूँकि $CD \parallel EF$ तथा तिर्यक रेखा PQ उनको क्रमशः S तथा T पर काटती है।



$\angle CST = \angle STF$ (एकान्तर कोण)

$$180^\circ - y = z \quad (\angle y + \angle CST = 180^\circ \text{ रैखिक कोण युग्म})$$

$$y + z = 180^\circ$$

दिया है, $y : z = 3 : 7$

$$\text{अनुपातों का योग} = 3 + 7 = 10$$

$$y = \frac{3}{10} \times 180^\circ = 3 \times 18^\circ = 54^\circ$$

$$\text{तथा } z = \frac{7}{10} \times 180^\circ = 7 \times 18^\circ = 126^\circ$$

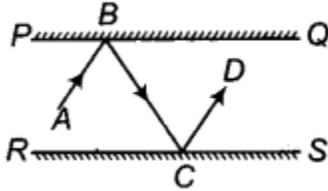
$AB \parallel CD$ तथा तिर्यक रेखा PQ , AB व CD को क्रमशः R तथा S पर काटती हैं।

$\angle ARS + \angle RSC = 180^\circ$ (तिर्यक रेखा के एक ही ओर के अन्तः कोण सम्पूरक होते हैं)

$$x + y = 180^\circ$$

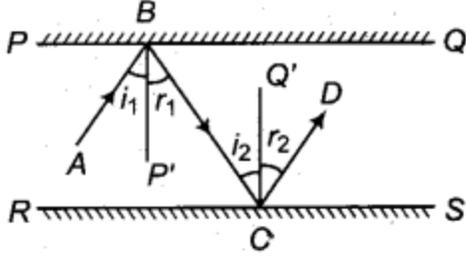
$$\Rightarrow x = 180^\circ - y = 180^\circ - 54^\circ = 126^\circ$$

प्रश्न 10. चित्र में PQ और RS दो दर्पण हैं जो परस्पर समांतर हैं। एक आपतित है। किरण AB दर्पण PQ के बिन्दु B से परावर्तित होकर पथ BC पर चलकर दर्पण RS के बिन्दु C से पुनः परावर्तित होकर पथ CD के अनुदिश चलती है, तो सिद्ध कीजिए $AB \parallel CD$ है।



हल: दिया है-दर्पण $PQ \parallel$ दर्पण RS तथा AB और BC दर्पण PQ के लिए क्रमशः आपतित और परावर्तित किरणें हैं। दर्पण RS के लिए आपतित किरण BC तथा परावर्तित किरण CD है। BP दर्पण PQ के बिन्दु B

पर तथा CQ' दर्पण RS के बिन्दु C पर अभिलम्ब है।



सिद्ध करना है— $AB \parallel CD$

उपपत्ति— $\because BP$ बिन्दु B पर अभिलम्ब है।

अतः $BP \perp PQ$

और CQ' , बिन्दु C पर अभिलम्ब है; अतः $CQ' \perp RS$

$\therefore PQ \parallel RS$

\therefore उक्त तीनों तथ्यों से $BP \parallel CQ'$ और BC तिर्यक रेखा है।

$\therefore \angle PBC = \angle Q'CB$ (एकान्तर कोण)

$\therefore \angle r_1 = \angle i_2$... (1)

परावर्तन के नियमों से, $i_1 = \angle r_1$... (2)

तथा $i_2 = \angle r_2$... (3)

समीकरण (1), (2) व (3) से, $i_1 = \angle r_2$... (4)

समीकरण (1) व समीकरण (4) को जोड़ने पर,

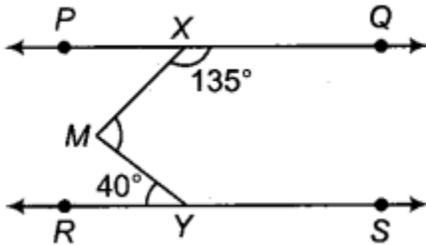
$$\angle(i_1 + r_1) = \angle(i_2 + r_2)$$

$\therefore \angle ABC = \angle BCD$

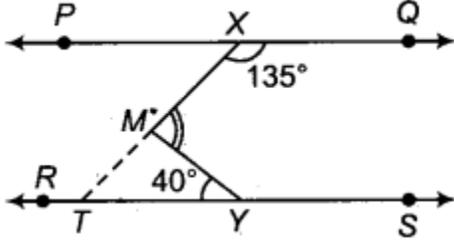
परन्तु ये AB तथा CD को BC द्वारा प्रतिच्छेद करने से निर्मित समान एकान्तर कोण हैं।

अतः $AB \parallel CD$ इति सिद्धम्।

प्रश्न 11. चित्र में, यदि $PQ \parallel RS$, $\angle MXQ = 135^\circ$ और $\angle MYR = 40^\circ$ है, तो $\angle XMY$ ज्ञात कीजिए।



हल: चित्र में, XM को नीचे आगे बढ़ाने पर माना वह RS रेखा को बिन्दु T पर प्रतिच्छेद करती है।



$$\angle MXQ = \angle MTR = 135^\circ \text{ (एकान्तर कोण)}$$

$$\angle TXP = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$$

$$\angle MTY = \angle TXP = 45^\circ \text{ (एकान्तर कोण)}$$

$\triangle MTY$ में,

$$\angle MTY + \angle TYM + \angle YMT = 180^\circ$$

$$\angle YMT = 180^\circ - (\angle MTY + \angle TYM) = 180^\circ - (45^\circ + 40^\circ) = 95^\circ$$

$$\angle XMY = 180^\circ - 95^\circ = 85^\circ$$

Exercise 5.3

प्रश्न 1. रेखाखण्ड $AB = 10$ सेमी खींचिए। इसका समद्विभाजन कीजिए तथा दोनों रेखा खण्डों को माप कर उत्तर की जाँच कीजिए।

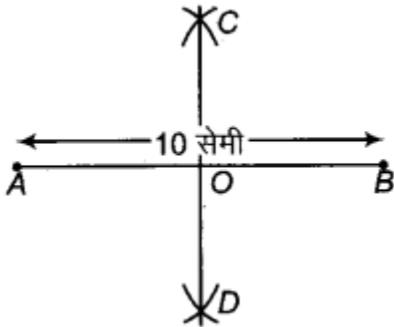
हल: दिया है- रेखाखण्ड $AB = 10$ सेमी।

रचना करनी है- रेखाखण्ड AB का समद्विभाजन।

ज्ञात करना है- प्रत्येक भाग की माप।

रचना के पद

1. रेखाखण्ड $AB = 10$ सेमी खींचा।
2. परकार की सहायता से केन्द्र A तथा B से AB के आधे से अधिक लम्बाई की त्रिज्या लेकर AB के दोनों ओर चोप लगाये जो परस्पर C तथा D पर प्रतिच्छेद करते हैं।



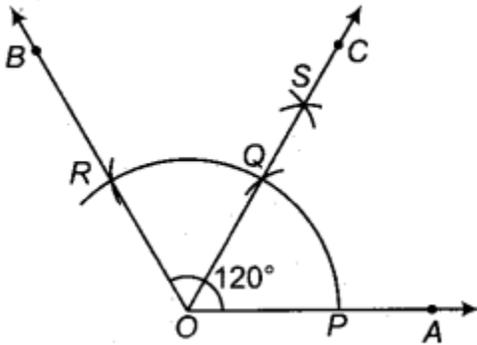
3. रेखा CD खींची जो AB को बिन्दु O पर काटती है।
अतः OA तथा OB समान लम्बाई के दो अभीष्ट रेखाखण्ड हैं।
माप : $OA = OB = 5$ सेमी।

प्रश्न 2. 120° के कोण की रचना कीजिए। इस कोण की समद्विभाजक रेखा खींचिए। दोनों कोणों को मापकर उत्तर की जाँच कीजिए।

हल: 120° के कोण की रचना करना तथा इस कोण की समद्विभाजक रेखा खींचना।

रचना के पद

1. किरण OA खींची।
2. सुविधाजनक त्रिज्या लेकर केन्द्र O से चाप खींचा जो कि OA को बिन्दु P पर काटता है।
3. केन्द्र P से समान त्रिज्या से एक चाप लगाया जो कि पहले चाप को Q पर काटता है।
4. पुनः Q को केन्द्र मानकर उसी त्रिज्या से चाप लगाया जो पद (2) वाली चाप को R पर काटता है।
5. OR को मिलाया तथा इसे आगे बिन्दु C तक बढ़ाया। इस प्रकार $\angle AOB = 120^\circ$ प्राप्त होता है।



6. बिन्दु P तथा R को केन्द्र मानकर RP की आधे से अधिक त्रिज्या लेकर दो चाप लगाए, जो परस्पर बिन्दु S पर काटते हैं।
7. O तथा S को मिलाते हुए किरण OC खींची। अतः किरण OC, $\angle AOB$ की समद्विभाजक रेखा है। नापने पर $\angle AOC = \angle BOC = 60^\circ$

प्रश्न 3. चाँदे की सहायता से 40° का कोण बनाइए। इसके बराबर कोण की रचना परकार तथा मापनी की सहायता से कीजिए।

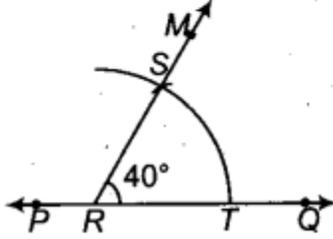
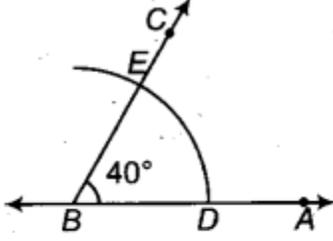
हल: दिया है- माना $\angle ABC = 40^\circ$

रचना करनी है- $\angle ABC$ के बराबर $\angle QRS$ की।

रचना के पद

1. सर्वप्रथम चाँदे की सहायता से $\angle ABC = 40^\circ$ खींचा।

2. सरल रेखा PQ खींची, इस पर कोई बिन्दु R लिया।

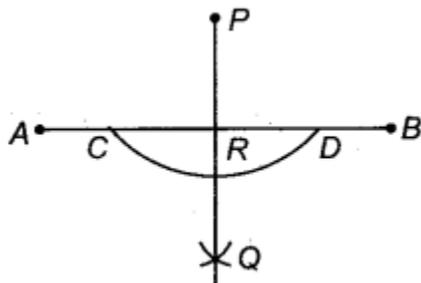


3. केन्द्र B से किसी त्रिज्या का चाप खींचा जो किरण BA और BC को क्रमशः D और E पर प्रतिच्छेद करता है।
4. केन्द्र R से भी उसी त्रिज्या ($RT = BD$) का चाप खींचा जो रेखा PQ को बिन्दु T' पर प्रतिच्छेद करता है।
5. रेखाखण्ड DE को नापा और केन्द्र T से त्रिज्या DE का एक चाप खींचा जो पद (4) में खींचे गए चाप को बिन्दु S पर काटता है।
6. किरण RS खींची। $\angle QRS$ अभीष्ट कोण है।

प्रश्न 4. एक 6 सेमी की रेखा खींचिए, इसके बाहर किसी बिन्दु P से इस पर लम्ब खींचिए।

हल: रचना के पद

1. $AB = 6$ सेमी का एक रेखाखण्ड खींचा। इसके बाहर कोई बिन्दु P लीजिए।
2. बिन्दु P से परकार की सहायता से सुविधाजनक त्रिज्या लेकर एक चाप लगाया जो रेखा AB को बिन्दु C और D पर काटता है।



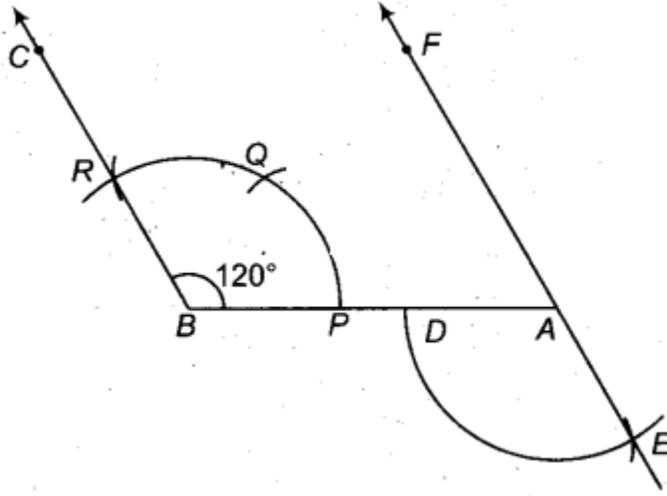
3. बिन्दु C और D को केन्द्र मानकर CD की आधी से अधिक त्रिज्या लेकर रेखाखण्ड AB के नीचे की ओर दो चाप लगाएँ। जो परस्पर Q पर काटते हैं।

- बिन्दु P को बिन्दु Q से मिलाया जो कि रेखाखण्ड AB को बिन्दु R पर काटता है। PR रेखाखण्ड AB पर लम्ब है।

प्रश्न 5. $\angle ABC = 120^\circ$ की रचना कीजिए। A से BC के समान्तर सरल रेखा खींचिए।

हल: रचना के पद

- सुविधाजनक माप का एक रेखाखण्ड AB खींचा। AB के बिन्दु B से सुविधाजनक त्रिज्या लेकर एक चाप लगाया जो AB को बिन्दु P पर काटता है।
- बिन्दु P को केन्द्र मानकर समान त्रिज्या से चाप लगाया जो पहले चाप को बिन्दु Q पर काटता है।
- बिन्दु Q को केन्द्र मानकर उसी त्रिज्या से चाप लगाया जो पद (1) वाले चाप को R पर काटता है।
- B तथा R को मिलाते हुए रेखा BC खींची।

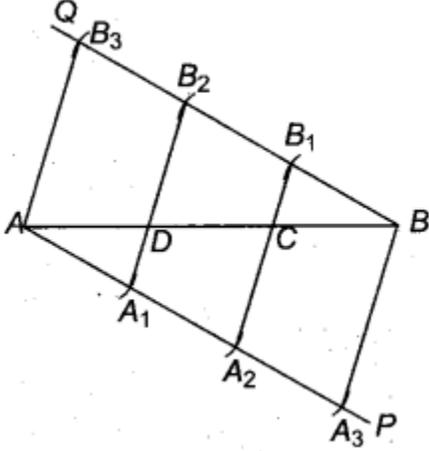


- बिन्दु A को केन्द्र मानकर रेखा AB के नीचे की ओर पद (1) की त्रिज्या से चाप लगाया जो AB को D पर काटता है।
- बिन्दु D को केन्द्र मानकर RP त्रिज्या से चाप लगाया जो पद (5) वाले चाप को E पर काटता है।
- EA को मिलाते हुए रेखा EF' खींची AF' रेखा BC के समान्तर रेखा है।

प्रश्न 6. 9 सेमी लम्बा एक रेखाखण्ड खींचिए। परकार व मापनी की सहायता से इसको तीन बराबर भागों में बाँटिए।

हल: रचना के पद

1. $AB = 9$ सेमी का एक रेखाखण्ड खींचा।



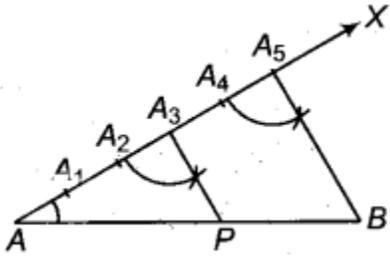
2. AB के दोनों 28, तरफ न्यूनकोण बनाती हुई क्रमशः दो रेखाएँ AP तथा BQ खींचीं।
3. AP रेखा पर समान त्रिज्या से तीन चाप इस प्रकार लगाते हैं कि $AA_1 = A_1A_2 = A_2A_3$
4. BQ रेखा पर समान त्रिज्या से तीन चाप इस प्रकार लगाते हैं कि $BB_1 = B_1B_2 = B_2B_3$
5. A को B_3 , A_1 को B_2 , A_2 को B_1 तथा A_3 को B से मिलाया जो कि रेखाखण्ड AB को क्रमशः D तथा C पर काटते हैं।
6. अतः AD , CD तथा BC रेखाखण्ड AB के तीन अभीष्ट भाग हैं।

प्रश्न 7. 10 सेमी लम्ब रेखा खण्ड खींचकर, परकार तथा मापनी की सहायता से इसको 3 : 2 भागों में बाँटिए। इनकी माप भी ज्ञात कीजिए।

हल: मानी AB एक रेखाखण्ड है जोकि 10 सेमी लम्बा है। इसको 3 : 2 में विभाजित करना है।

रचना के पद

1. सबसे पहले 10 सेमी. का रेखाखण्ड AB खींचा।
2. रेखाखण्ड AB के बिन्दु A से न्यूनकोण बनाती हुई एक किरण AX खींची।



3. दिए हुए अनुपात (3 : 2) का योग $3 + 2 = 5$ कर, किरण AX पर परकार की सहायता से बराबर दूरी के 5 भाग करके बिन्दु A_1, A_2, A_3, A_4 तथा A_5 अंकित करते हैं।
अर्थात् $AA_1 = A_1A_2 = A_2A_3 = A_3A_4 = A_4A_5$ हों।
4. अन्तिम खण्ड (भाग) A_5 को रेखाखण्ड AB के बिन्दु B से मिलाया अर्थात् AB को मिलाया।

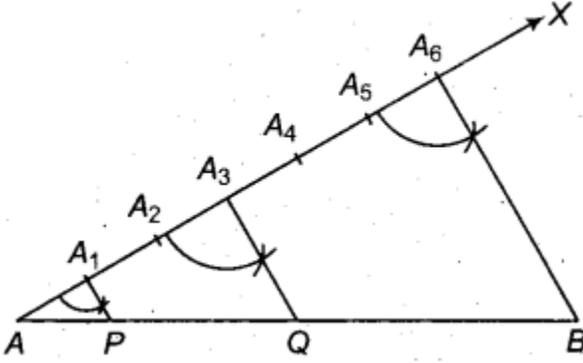
5. अब A_5B के समान्तर A_3P रेखा खींची ($\angle AA_5B = \angle AA_3P$ हों) जो AB रेखाखण्ड को P बिन्दु पर प्रतिच्छेद करती है, तब
 $AP: PB = 3 : 2$
 अतः रेखाखण्ड AB के AP और PB अभीष्ट भाग हैं। मापने पर- $AP = 6$ सेमी, $PB = 4$ सेमी

प्रश्न 8. एक 6 सेमी लम्बा रेखा खण्ड AB खींचिए। परकार एवं पट्टी की सहायता से इसको $1 : 2 : 3$ भागों में बाँटिए।

हल: माना AB एक 6 सेमी लम्बा रेखाखण्ड है। जिसे $1 : 2 : 3$ में बाँटना है।

रचना के पद-

1. सबसे पहले 6 सेमी नाप का रेखाखण्ड AB खींचा।
2. रेखाखण्ड AB के बिन्दु A से न्यूनकोण बनाती हुई एक किरण AX खींची।
3. दिये हुए अनुपात ($1 : 2 : 3$) का योग $1 + 2 + 3 = 6$ कर, किरण AX पर परकार की सहायता से बराबर दूरी के 6 भाग करके बिन्दु A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 और A_6 अंकित करते हैं।
 $AA_1 = A_1A_2 = A_2A_3 = A_3A_4 = A_4A_5 = A_5A_6$ हों।



4. अंतिम भाग (A_6) को रेखाखण्ड A_6B के बिन्दु B से मिलाया अर्थात् AB को मिलाया।
5. अब A_6B के समान्तर A_3Q तथा A_1P खींची जो AB रेखाखण्ड को क्रमशः Q तथा P बिन्दु पर प्रतिच्छेद करती है; तब $AP : PQ : QB = 1 : 2 : 3$
 अतः रेखाखण्ड AB के AP, PQ तथा QB अभीष्ट भाग हैं।

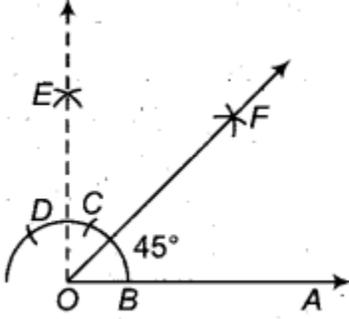
प्रश्न 9. परकार और मापनी की सहायता से निम्न कोणों की रचना कीजिए- $45^\circ, 75^\circ, 105^\circ, 150^\circ$

हल: 45° के कोण की रचना

रचना के पद-

1. किरण OA खींची।

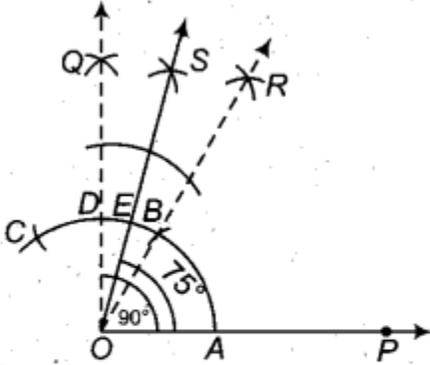
2. O को केन्द्र मानकर किसी भी सुविधाजनक त्रिज्या का एक चाप खींचा, जो OA को B बिन्दु पर काटता है।



3. B को केन्द्र मानकर समान त्रिज्या से चाप खींचा जो पहले खींचे। चाप को C पर काटता है। फिर C केन्द्र से समान त्रिज्या, भरकर चाप खींचा जो पहले चाप को D पर काटता है।
4. C केन्द्र से CD की आधी से अधिक त्रिज्या भरकर एक चाप खींचा।
5. D केन्द्र से समान त्रिज्या का दूसरा चाप लगाया जो पिछले चाप को E पर काटता है।
6. OE को मिलाया। इस प्रकार $\angle AOE = 90^\circ$ प्राप्त होता है।
7. $\angle AOE$ का समद्विभाजक OF खींचा। इस प्रकार $\angle AOF = 45^\circ$ प्राप्त होता है।

75° के कोण की रचना

रचना करनी है- 75° के कोण की।



विश्लेषण— $75^\circ = 90^\circ - 15^\circ$
 $= 90^\circ - \left(30^\circ \text{ के कोण का } \frac{1}{2} \right)$

रचना के पद

1. किरण OP खींची, OP के बिन्दु O पर $\angle POQ = 90^\circ$ के कोण की रचना की।
2. B तथा D को केन्द्र मानकर समान त्रिज्या से दो चाप लगाए जो परस्पर बिन्दु S पर काटते हैं। OS को मिलाया।
3. स्पष्ट है कि $\angle POS = \angle POQ - \angle QOS = 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$
 अतः $\angle POS$ अभीष्ट कोण है।

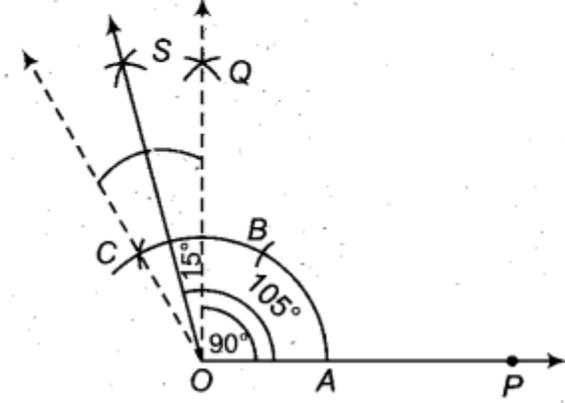
105° के कोण की रचना

रचना करनी है- 105° के कोण की।

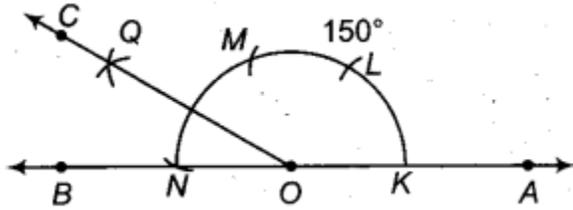
विश्लेषण— $90^\circ + \left(30^\circ \times \frac{1}{2}\right) = 105^\circ$

रचना—(1) सर्वप्रथम $\angle POQ = 90^\circ$ के कोण की रचना की।

(2) किरण \overrightarrow{OC} खींची। (स्पष्ट है कि $\angle QOC = 30^\circ$)



(3) $\angle QOC$ का समद्विभाजक OS खींचा जिससे $\angle QOS = 15^\circ$ इस प्रकार, $\angle POS = 90^\circ + 15^\circ = 105^\circ$ अभीष्ट कोण है।
150° के कोण की रचना



विश्लेषण- $150^\circ = 60^\circ + 60^\circ + 30^\circ$

रचना के पद-

1. उचित माप का AB रेखाखण्ड खींचा। AB पर बिन्दु O लिया।
2. बिन्दु O से एक चाप लगाया। जो AB को K, तथा N पर काटता है।
3. बिन्दु K से उसी त्रिज्या से चाप लगाया जो पहले चाप को L पर काटता है।
4. L को केन्द्र मानकर फिर उसी त्रिज्या से चाप लगाया जो पहले चाप को M पर काटता है।
5. M तथा N को केन्द्र मानकर MN के आधे से अधिक त्रिज्या से दो चाप लगाए जो एक दूसरे को Q पर काटते हैं।
6. O को Q से मिलाती हुई किरण OC खींची।
इस प्रकार, $\angle QOA = 150^\circ$ का अभीष्ट कोण है।

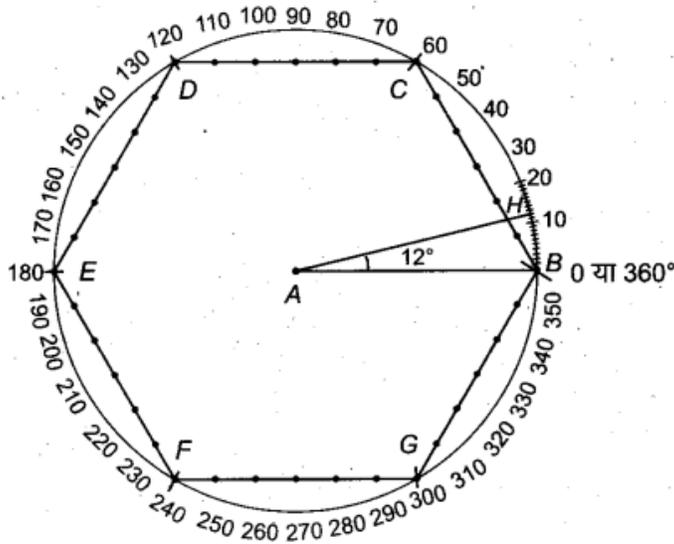
प्रश्न 10. बिना चाँदे का उपयोग करके निम्न कोणों की रचना कीजिए।

- (i) 12°
- (ii) 20°
- (iii) 80°
- (iv) 100°
- (v) 155°
- (vi) 218°
- (vii) 307°
- (viii) 127°

इनकी जाँच चाँदे से कीजिए।

हल: (i) 12° के कोण की रचना

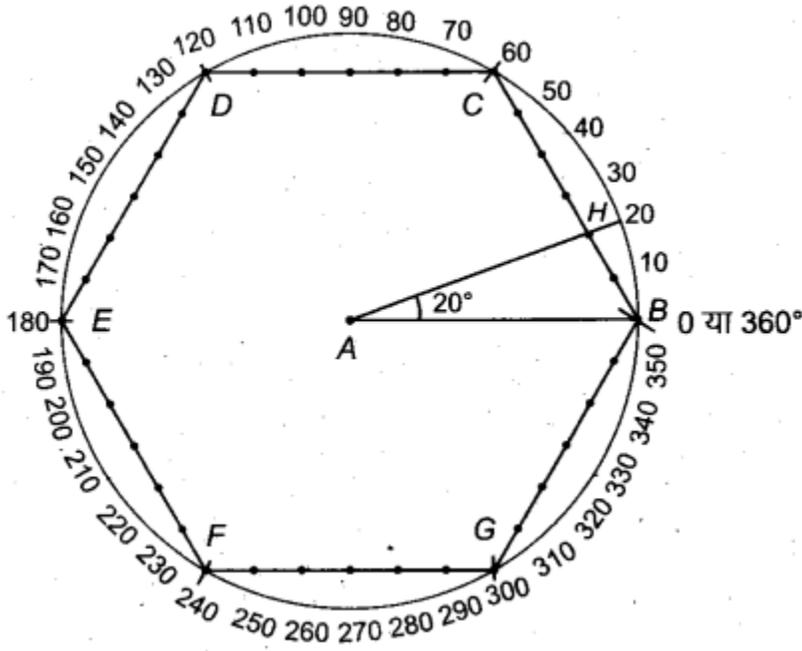
1. स्केल से 6 सेमी की सरल रेखा AB खींचो।
2. परकार से A को केन्द्र मानकर 6 सेमी त्रिज्या का वृत्त खींचो, जो B से होकर जाएगा।
3. परकार द्वारा इसी दूरी से वृत्त की परिधि पर पाँच चाप लगाते हैं, जो वृत्त को C, D, E, F व G पर काटता है।
4. BC, CD, DE, EF, FG और GB को मिलाते हैं तथा इन पर स्केल से 1-1 सेमी पर चिह्न अंकित करते हैं। अब B को शून्य लेते हुए सभी चिह्नों पर संख्या 0, 10, 20, 30,..... अंकित करते हैं।
5. दिये गये कोण का अवलोकन- $12^\circ = 10^\circ + 2^\circ$ अतः रेखा BC पर या पहले खाने पर मिमी के चिह्न अंकित करते हैं और मिलीमीटर के 10 से आगे दूसरे चिह्न को A से मिलाते हैं। माना यह बिन्दु H है। इस प्रकार प्राप्त कोण $\angle BAH = 12^\circ$ ही अभीष्ट कोण होगा।



चाँदे से जाँचने पर $\angle BAH 12^\circ$ का प्राप्त हुआ।

(ii) 20° के कोण की रचना

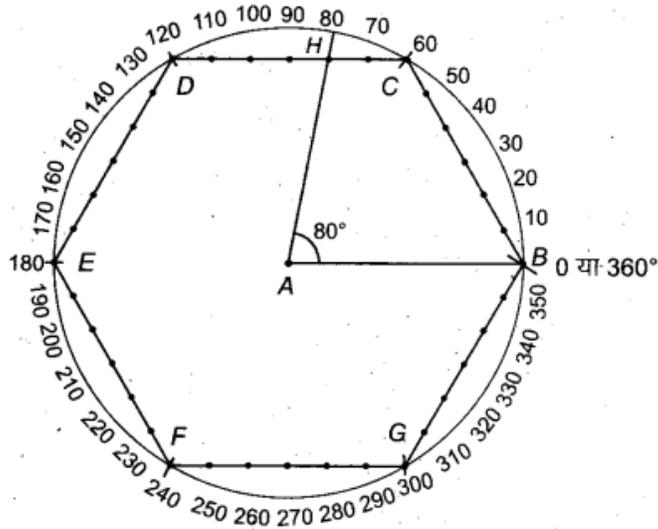
1. स्केल से 6 सेमी की सरल रेखा AB खींचो।
2. परकार से A को केन्द्र मानकर 6 सेमी त्रिज्या का वृत्त खींचो, जो B से होकर जाएगा।
3. परकार द्वारा इसी दूरी से वृत्त की परिधि पर पाँच चाप लगाते हैं, जो वृत्त को C, D, E, F व G पर काटते हैं।
4. BC, CD, DE, EF, FG और GB को मिलाते हैं तथा इन पर स्केल से 1-1 सेमी पर चिह्न अंकित करते हैं। अब B को शून्य लेते हुए सभी चिहनों पर। संख्या 0, 10, 20, 30,..... अंकित करते हैं।
5. दिए गए कोण का अवलोकनदिया गया कोण = 20° = रेखा BC पर दूसरा चिह्न अतः BC रेखा पर दूसरे बिन्दु (माना, H) को A से मिलाते हैं। इस प्रकार प्राप्त कोण $\angle BAH = 20^\circ$ का होगा। यही अभीष्ट कोण है।



चाँदे से जाँचने पर $\angle BAH = 20^\circ$ पाया गया।

(iii) 80° के कोण की रचना

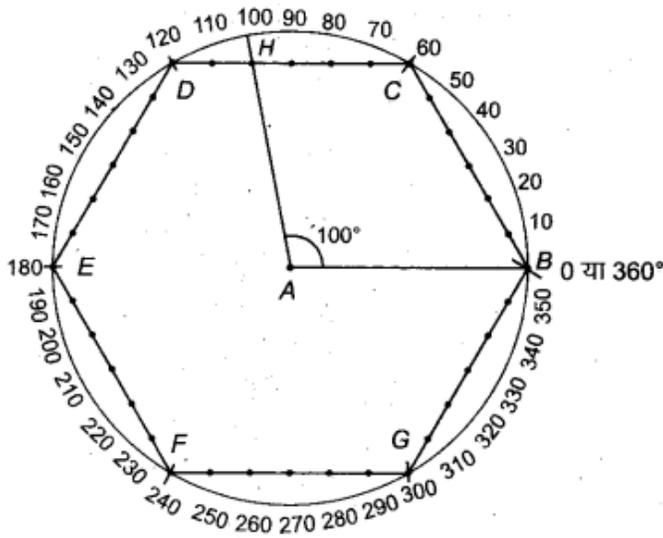
1. स्केल से 6 सेमी की सरल रेखा AB खींचो।
2. परकार से A को केन्द्र मानकर 6 सेमी त्रिज्या का वृत्त खींचो, जो B से होकर जाएगा।
3. परकार द्वारा इसी दूरी से वृत्त की परिधि पर पाँच चाप लगाते हैं, जो वृत्त को C, D, E, F व G पर काटता है।
4. BC, CD, DE, EF, FG और GB को मिलाते हैं तथा इन पर स्केल से 1-1 सेमी पर चिह्न अंकित करते हैं। अब B को शून्य लेते हुए सभी चिहनों पर संख्या 0, 10, 20, 30,..... अंकित करते हैं।
5. दिए गए कोण का अवलोकन दिया गया कोण = 80° = रेखा CD पर दूसरा चिह्न (माना, H) अतः CD रेखा पर दूसरे बिन्दु को A से मिलाते हैं। इस प्रकार प्राप्त $\angle BAH = 80^\circ$ का होगा। यही अभीष्ट कोण है।



चाँद से जाँचने पर $\angle BAH = 80^\circ$ पाया गया।

(iv) 100° के कोण की रचना

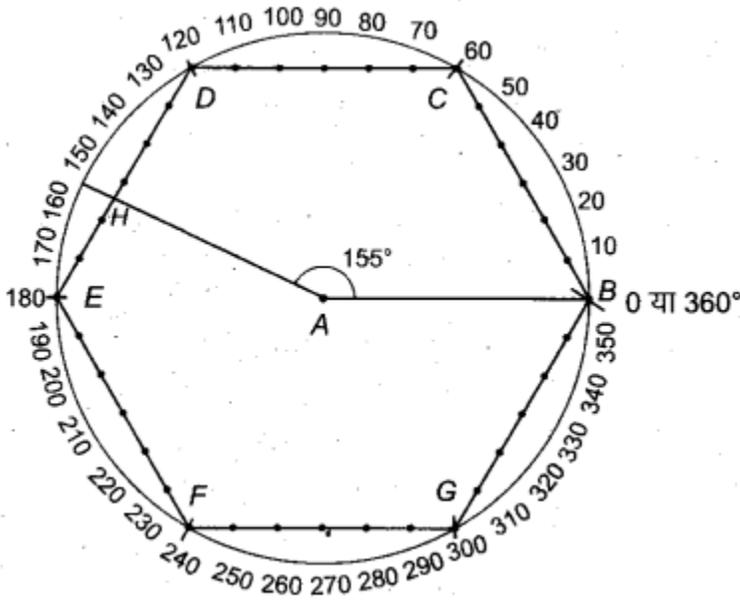
1. स्केल से 6 सेमी की सरल रेखा AB खींचो।
2. परकार से A को केन्द्र मानकर 6 सेमी त्रिज्या का वृत्त खींचो, जो B से होकर जाएगा।
3. परकार द्वारा इसी दूरी से वृत्त की परिधि पर पाँच चाप लगाते हैं, जो वृत्त को C, D, E, F व. G पर काटती है।
4. BC, CD, DE, EF, FG और GB को मिलाते हैं तथा इन पर स्केल से 1-1 सेमी पर चिह्न अंकित करते हैं। अब B को शून्य लेते हुए सभी चिह्नों पर संख्या 0, 10, 20, 30,..... अंकित करते हैं।
5. दिए गए कोण का अवलोकन दिया गया कोण = 100° = रेखा CD पर चौथा चिह्न (माना, H) अतः CD रेखा पर चौथे बिन्दु को A से मिलाते हैं। इस प्रकार प्राप्त $\angle BAH = 100^\circ$ का होगा। यही अभीष्ट कोण है।



चाँद से जाँचने पर $\angle BAH = 100^\circ$ पाया गया।

(v) 155° के कोण की रचना

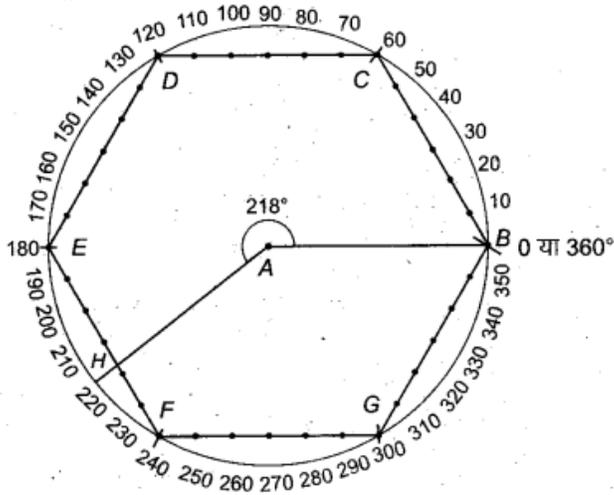
1. स्केल से 6 सेमी की सरल रेखा AB खींचो।
2. परकार से A को केन्द्र मानकर 6 सेमी त्रिज्या का वृत्त खींचो, जो B से होकर जाएगा।
3. परकार द्वारा इसी दूरी से वृत्त की परिधि पर पाँच चाप लगाते हैं, जो वृत्त को C, D, E, F व G पर काटता है।
4. BC, CD, DE, EF, FG और GB को मिलाते हैं तथा इन पर स्केल से 1-1 सेमी पर चिह्न अंकित करते हैं। अब B का शून्य लेते हुए सभी चिह्नों पर संख्या 0, 10, 20, 30,..... अंकित करते हैं।
5. दिए गए कोण का अवलोकन। दिया गया कोण = $155^\circ = 150^\circ + 5^\circ$ अतः रेखा DE पर या तीसरे खाने पर मिमी के चिह्न अंकित करते हैं तथा पाँचवें चिह्न (माना, H) को A से मिलाते हैं। इस प्रकार प्राप्त कोण $\angle BAH = 155^\circ$ ही अभीष्ट कोण है।



चाँदे से जाँचने पर $\angle BAH = 155^\circ$ पाया गया।

(vi) 218° के कोण की रचना

1. स्केल से 6 सेमी की सरल रेखा AB खींचो।
2. परकार से A को केन्द्र मानकर 6 सेमी त्रिज्या का वृत्त खींचो, जो B से होकर जाएगा।
3. परकार द्वारा इसी दूरी से वृत्त की परिधि पर पाँच चाप लगाते हैं, जो वृत्त को C, D, E, F' व G पर काटता है।
4. BC, CD, DE, EF, FG और GB को मिलाते हैं तथा इन पर स्केल से 1-1 सेमी पर चिह्न अंकित करते हैं। अब B को शून्य लेते हुए सभी चिह्नों पर संख्या 0, 10, 20, 30,..... अंकित करते हैं।
5. दिए गए कोण का अवलोकन
दिया गया कोण = $218^\circ = 210^\circ + 8^\circ$
अतः रेखा EF' पर या चौथे खाने पर मिमी के चिह्न अंकित करते हैं तथा आठवें चिह्न (माना, H) को A से मिलाते हैं। इस प्रकार प्राप्त कोण $\angle BAH = 218^\circ$ ही अभीष्ट कोण है।



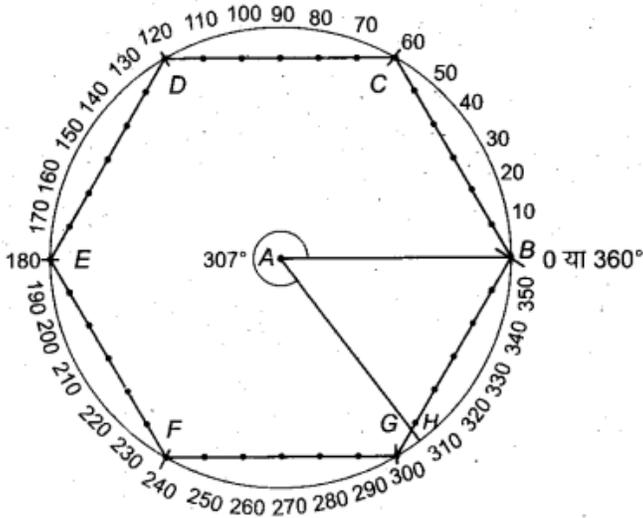
चाँदे से जाँचने पर $\angle BAH = 218^\circ$ पाया गया।

(vii) 307° के कोण की रचना

1. स्केल से 6 सेमी की सरल रेखा AB खींचो।
2. परकार से A को केन्द्र मानकर 6 सेमी त्रिज्या को वृत्त खींचो, जो B से होकर जाएगा।
3. परकार द्वारा इसी दूरी से वृत्त की परिधि पर पाँच चाप लगाते हैं, जो वृत्त को C, D, E, F व G पर काटता है।
4. BC, CD, DE, EF, FG और GB को मिलाते हैं तथा इन पर स्केल से 1-1 सेमी पर चिह्न अंकित करते हैं। अब B को शून्य लेते हुए सभी चिह्नों पर संख्या 0, 10, 20, 30,..... अंकित करते हैं।
5. दिए गए कोण का अवलोकन-

दिया गया कोण = $307^\circ = 300^\circ + 7^\circ$

अतः रेखा GB पर या छठे खाने पर मिमी के चिह्न अंकित करते हैं तथा सातवें चिह्न (माना, H) को A से मिलाते हैं। इस प्रकार प्राप्त कोण $\angle BAH = 307^\circ$ ही अभीष्ट कोण है।



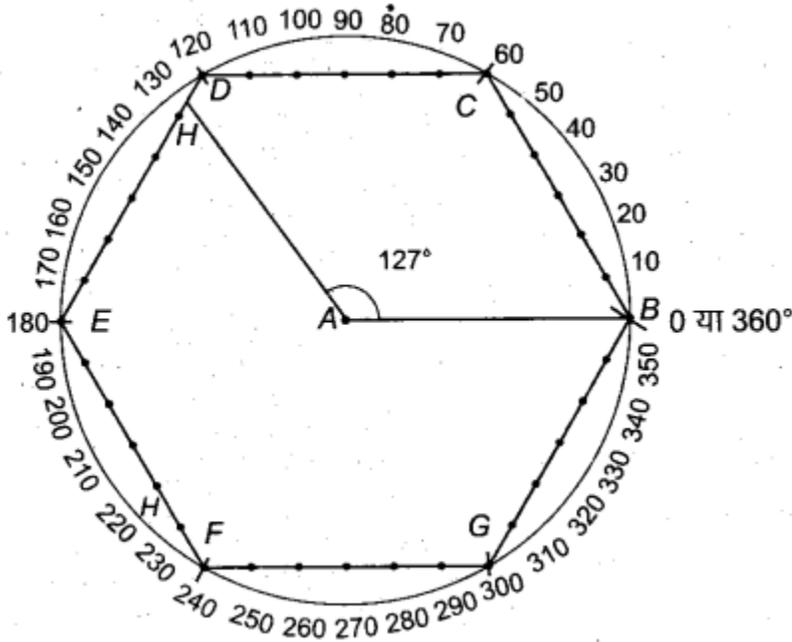
चाँदे से जाँचने पर $\angle BAH = 307^\circ$ पाया गया।

(viii) 127° के कोण की रचना

1. स्केल से 6 सेमी की सरल रेखा AB खींचो।
2. परकार से A को केन्द्र मानकर 6 सेमी त्रिज्या का वृत्त खींचो, जो B से होकर जाएगा।
3. परकार द्वारा इसी दूरी से वृत्त की परिधि पर पाँच चाप लगाते हैं, जो वृत्त को C, D, E, F व G पर काटता है।
4. BC, CD, DE, EF, FG और GB को मिलाते हैं तथा इन पर स्केल से 1-1 सेमी पर चिह्न अंकित करते हैं। अब B को शून्य लेते हुए सभी चिह्नों पर संख्या 0, 10, 20, 30,..... अंकित करते हैं।
5. दिए गए कोण का अवलोकन

दिया गया कोण = $127^\circ = 120^\circ + 7^\circ$

अतः रेखा DE पर या तीसरे खाने पर मिमी. के चिह्न अंकित करते हैं तथा सातवें चिह्न (माना, H) को A से मिलाते हैं। इस प्रकार प्राप्त कोण $\angle BAH = 127^\circ$ ही अभीष्ट कोण है।

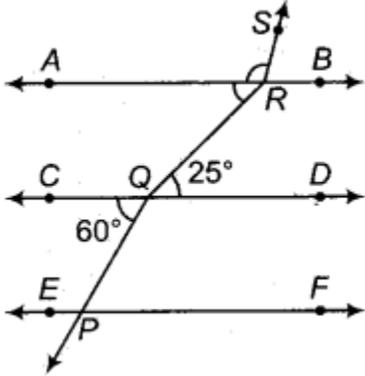


चाँदे से जाँचने पर $\angle BAH = 127^\circ$ पाया गया।

Miscellaneous Exercise

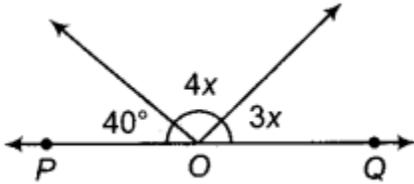
विविध प्रश्नमाला

प्रश्न 1. चित्र में, यदि $AB \parallel CD \parallel EF$, $PQ \parallel RS$, $\angle RQD = 25^\circ$ और $\angle CQP = 60^\circ$ है, तो $\angle QRS$ बराबर है:



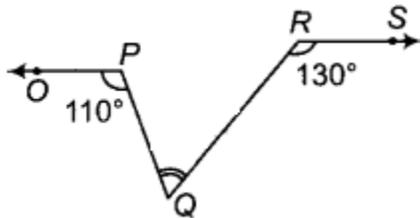
- (A) 85°
- (B) 135°
- (C) 145°
- (D) 110°

प्रश्न 2. चित्र में, POQ एक सरल रेखा है। x का मान है:



- (A) 20°
- (B) 25°
- (C) 30°
- (D) 35°

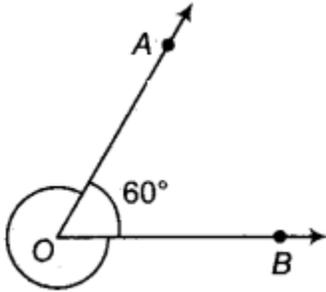
प्रश्न 3. चित्र में, $OP \parallel RS$, $\angle OPQ = 110^\circ$ और $\angle QRS = 130^\circ$ है तो $\angle PQR$ बराबर है:



- (A) 40°

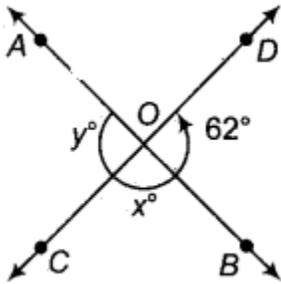
- (B) 50°
- (C) 60°
- (D) 70°

प्रश्न 4. चित्र में, वृहत् कोण, $\angle AOB$ बराबर है:



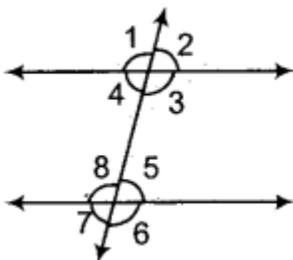
- (A) 60°
- (B) 120°
- (C) 300°
- (D) 360°

प्रश्न 5. चित्र में, दो सरल रेखाएँ AB तथा CD एक दूसरे को O बिन्दु पर प्रतिच्छेद कर रही हैं और इस प्रकार बिन्दु O पर बने कोण अंकित हैं। यहाँ $\angle x - \angle y$ का मान है:



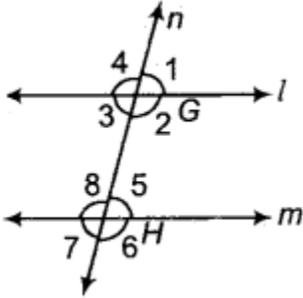
- (A) 56°
- (B) 118°
- (C) 62°
- (D) 180°

प्रश्न 6. चित्र में, बताइए कि निम्न में कौनसा कोण युग्म, संगत कोण नहीं है:



- (A) $\angle 2, \angle 5$
- (B) $\angle 3, \angle 6$
- (C) $\angle 4, \angle 7$
- (D) $\angle 3, \angle 5$

प्रश्न 7. चित्र में दो समान्तर रेखाएँ। तथा m को एक तिर्यक रेखा n , बिन्दुओं G तथा H पर काट रही है, इस प्रकार बनने वाले कोण चित्र में अंकित हैं। यदि $\angle 1$ न्यूनकोण हो तो, बताइए निम्न में से कौनसा कथन असत्य है:

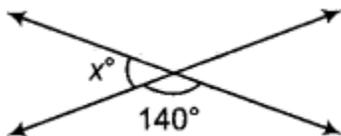


- (A) $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$
- (B) $\angle 2 + \angle 5 = 180^\circ$
- (C) $\angle 3 + \angle 8 = 180^\circ$
- (D) $\angle 2 + \angle 6 = 180^\circ$

उत्तरमाला

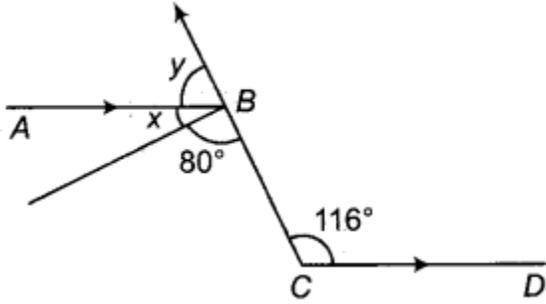
1. (C)
2. (A)
3. (C)
4. (C)
5. (A)
6. (D)
7. (D)

प्रश्न 8. चित्र से $\angle x$ का मान बताइए।



हल: $\angle x = 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$ (रैखिक कोण युग्म)

प्रश्न 9. दिए गए चित्र में, रेखाएँ $AB \parallel CD$ है। चित्र में दिए गए कोणों से $\angle x$ तथा $\angle y$ प्राप्त कीजिए।



हल: $\angle ABC = \angle BCD$ (एकान्तर अन्तः कोण)

$$\Rightarrow \angle x + 80^\circ = 116^\circ$$

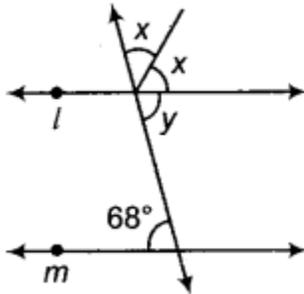
$$\Rightarrow \angle x = 116^\circ - 80^\circ = 36^\circ$$

अब $\angle y + \angle x + 80^\circ = 180^\circ$

$$\Rightarrow \angle y + 36^\circ + 80^\circ = 180^\circ$$

$$\angle y = 180^\circ - 116^\circ = 64^\circ$$

प्रश्न 10. चित्र में, रेखाएँ l तथा m समान्तर है तो $\angle x$ का मान ज्ञात कीजिए। कारण भी स्पष्ट कीजिए।



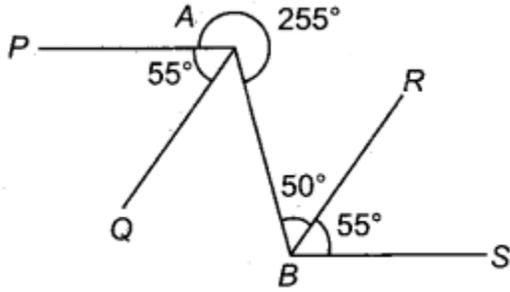
हल: माना रेखा l पर 68° का एकान्तर कोण y है तो

$$\angle y = 68^\circ \text{ (एकान्तर कोण)}$$

$$\Rightarrow \angle y + \angle x + \angle x = 180^\circ \text{ (रैखिक कोण युग्म)}$$

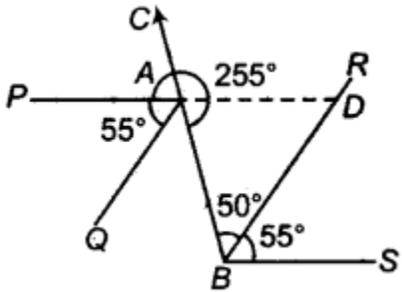
$$\Rightarrow \angle x = \frac{180 - 68}{2} = \frac{112}{2} = 56^\circ$$

प्रश्न 11. चित्र में, कौन-कौन सी रेखाएँ समान्तर हैं और क्यों?



हल: रेखा BA को ऊपर की ओर बिन्दु C तक आगे बढ़ाया।

$$\angle A = 255^\circ - 180^\circ = 75^\circ$$



रेखा PA को आगे बढ़ाते हैं, जो RB को D पर काटता है।

$$\angle CAD = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$$

$$\Rightarrow \angle CAD = \angle CBS = 50^\circ + 55^\circ = 105^\circ \text{ (संगत कोण)}$$

= रेखा PA \parallel रेखा BS

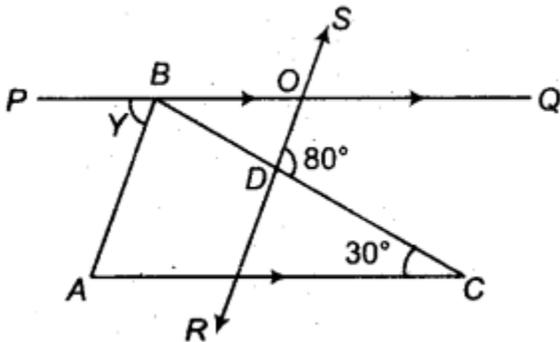
$$\angle QAB = 180^\circ - 55^\circ - \angle A = 180^\circ - 55^\circ - 75^\circ = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

$$\Rightarrow \angle QAB = \angle ABD = 50^\circ \text{ (एकान्तर कोण)}$$

\Rightarrow रेखा QA \parallel BD

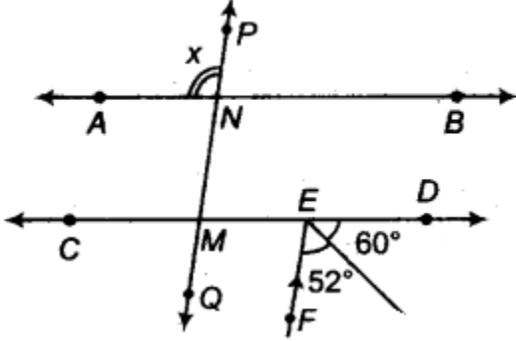
अतः PA \parallel BS तथा QA \parallel BR

प्रश्न 12. नीचे दिए गए चित्र में AC \parallel PQ एवं AB \parallel RS तो $\angle y$ को मान ज्ञात कीजिए। प्रयोग में आने वाले कथनों के कारण भी लिखिए।



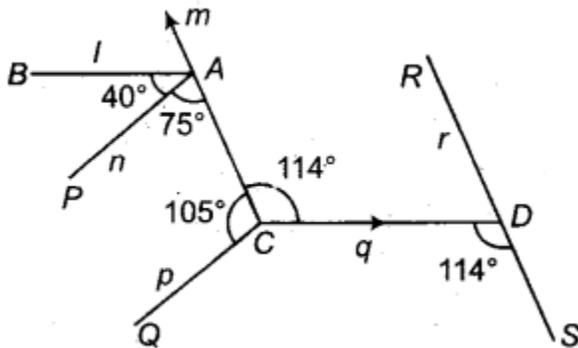
हल: दिया है- $AC \parallel PQ$ तथा $AB \parallel RS$
 $\angle CBQ = \angle BCA = 30^\circ$ (एकान्तर कोण)
 $\Rightarrow \angle BDS = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$
 $\Rightarrow \angle DOB = 180^\circ - (\angle DBO + \angle BDO)$
 $\Rightarrow \angle DOB = 180^\circ - \angle CBQ - \angle BDS = 180^\circ - 30^\circ - 100^\circ = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$
 अतः $\angle y = \angle DOB = 50^\circ$ (संगत कोण)

प्रश्न 13. चित्र में $AB \parallel CD$ एवं $PQ \parallel EF$ हो तो $\angle x$ का मान ज्ञात कीजिए।



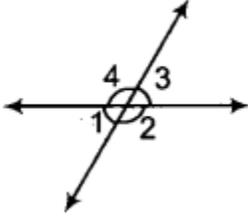
हल: $\angle DEF = 60^\circ + 52^\circ = 112^\circ$
 $\Rightarrow \angle EMQ = \angle DEF' = 112^\circ$ (संगत कोण)
 परन्तु $\angle NMC = \angle EMQ = 112^\circ$ (शीर्षाभिमुख कोण)
 $\angle PNA = \angle NMC$ (संगत कोण)
 $\Rightarrow \angle x = 112^\circ$

प्रश्न 14. चित्र में रेखाओं l, m, n, p, q एवं में से कौन-कौन सी रेखाएँ समान्तर है? और क्यों?



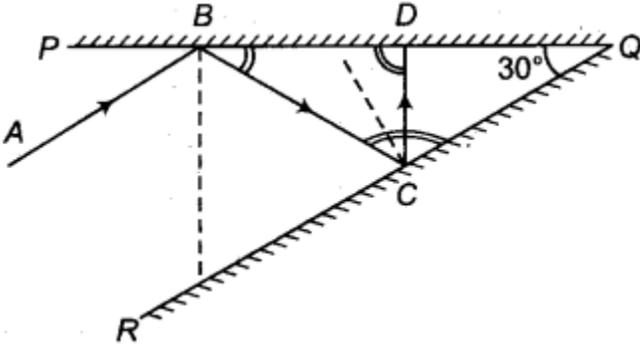
हल: $\angle PAC + \angle QCA = 75^\circ + 105^\circ = 180^\circ$
 हम जानते हैं कि समान्तर भुजाओं के अन्तः कोणों का योगफल 180° होता है।
 अतः $n \parallel p$
 $\angle ACD = \angle CDS = 114^\circ$ (एकान्तर कोण)
 $m \parallel r$ अतः समान्तर रेखाएँ हैं- $m \parallel r$ तथा $n \parallel p$

प्रश्न 15. चित्र में, दो सरल रेखाएँ एक-दूसरे को प्रतिच्छेद कर रही हैं। अंकित कोणों में यदि $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 230^\circ$ हो, तो $\angle 1$ एवं $\angle 4$ ज्ञात कीजिए।

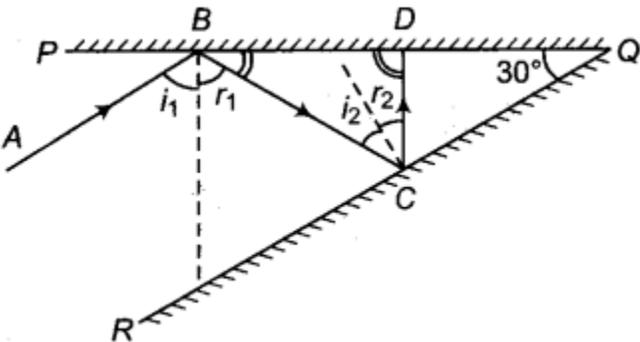


हल: $\angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$ (रैखिक कोण युग्म) ... (i)
 दिया है $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 230^\circ$ [\because (1) का प्रयोग करने पर]
 $\Rightarrow \angle 1 + 180^\circ = 230^\circ$
 $\Rightarrow \angle 1 = 230^\circ - 180^\circ = 50^\circ$
 पुनः $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 = 360^\circ$
 $\Rightarrow 230^\circ + \angle 4 = 360^\circ$
 $\Rightarrow \angle 4 = 360^\circ - 230^\circ = 130^\circ$

प्रश्न 16. चित्र में PQ एवं QR दो समतल दर्पण एक दूसरे के साथ Q पर 30° कोण बनाते हुए जुड़े हुए हैं। आपतित किरण AB दर्पण RC के समान्तर है तो $\angle BCQ$, $\angle CBQ$ तथा $\angle BDC$ का मान बताइए।



हल: माना आपतन कोण i_1 व i_2 तथा परावर्तन कोण r_1 व r_2 है



$\angle CQB = \angle ABP = 30^\circ$ (संगत कोण)

$$\angle i_1 = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ = \angle r_1 (\because \angle i_1 = \angle r_1)$$

$$i_1 + r_1 = 60^\circ + 60^\circ = 120^\circ = \angle BCQ \text{ (एकान्तर कोण)}$$

$$\angle CBQ = 180^\circ - \angle BCQ - 30^\circ = 180^\circ - 120^\circ - 30^\circ = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$$

$$\text{अतः } \angle BCQ = 120^\circ, \text{ तथा } \angle CBQ = 30^\circ$$

$$\angle r_1 = \angle i_2 + \angle r_2 = 60^\circ \text{ (एकान्तर कोण)}$$

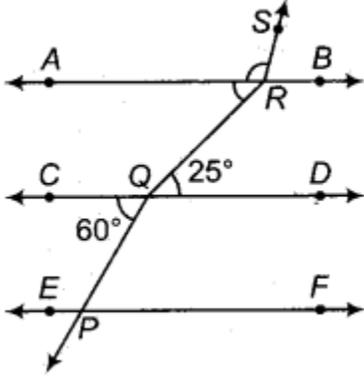
$$\angle BDC = 180^\circ - \angle CBD - (i_2 + r_2) = 180^\circ - 30^\circ - 60^\circ = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

$$\text{अतः } \angle BCQ = 120^\circ, \angle CBQ = 30^\circ, \angle BDC = 90^\circ$$

Additional Questions

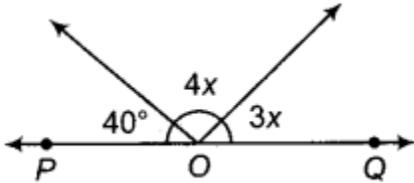
विविध प्रश्नमाला

प्रश्न 1. चित्र में, यदि $AB \parallel CD \parallel EF$, $PQ \parallel RS$, $\angle RQD = 25^\circ$ और $\angle CQP = 60^\circ$ है, तो $\angle QRS$ बराबर है:



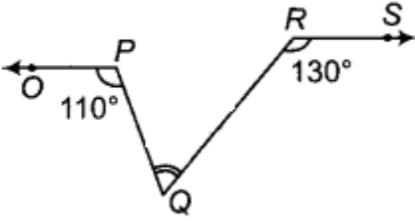
- (A) 85°
- (B) 135°
- (C) 145°
- (D) 110°

प्रश्न 2. चित्र में, POQ एक सरल रेखा है। x का मान है:



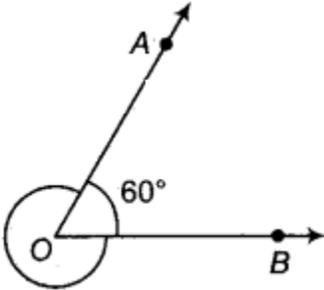
- (A) 20°
- (B) 25°
- (C) 30°
- (D) 35°

प्रश्न 3. चित्र में, $OP \parallel RS$, $\angle OPQ = 110^\circ$ और $\angle QRS = 130^\circ$ है तो $\angle PQR$ बराबर है:



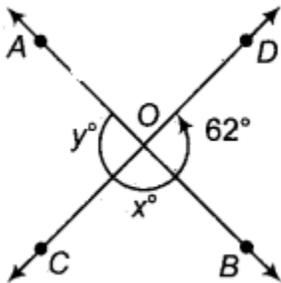
- (A) 40°
- (B) 50°
- (C) 60°
- (D) 70°

प्रश्न 4. चित्र में, वृहत् कोण, $\angle AOB$ बराबर है:



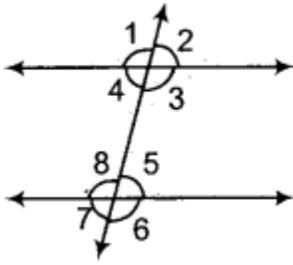
- (A) 60°
- (B) 120°
- (C) 300°
- (D) 360°

प्रश्न 5. चित्र में, दो सरल रेखाएँ AB तथा CD एक दूसरे को O बिन्दु पर प्रतिच्छेद कर रही हैं और इस प्रकार बिन्दु O पर बने कोण अंकित हैं। यहाँ $\angle x - \angle y$ का मान है:



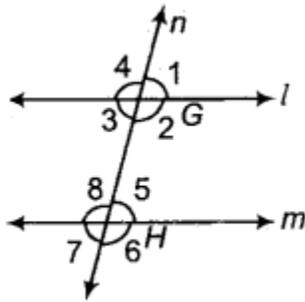
- (A) 56°
- (B) 118°
- (C) 62°
- (D) 180°

प्रश्न 6. चित्र में, बताइए कि निम्न में कौनसा कोण युग्म, संगत कोण नहीं है:



- (A) $\angle 2, \angle 5$
- (B) $\angle 3, \angle 6$
- (C) $\angle 4, \angle 7$
- (D) $\angle 3, \angle 5$

प्रश्न 7. चित्र में दो समान्तर रेखाएँ l तथा m को एक तिर्यक रेखा n , बिन्दुओं G तथा H पर काट रही है, इस प्रकार बनने वाले कोण चित्र में अंकित हैं। यदि $\angle 1$ न्यूनकोण हो तो, बताइए निम्न में से कौनसा कथन असत्य है:

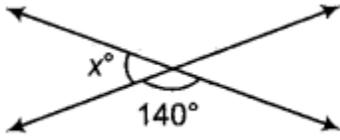


- (A) $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$
- (B) $\angle 2 + \angle 5 = 180^\circ$
- (C) $\angle 3 + \angle 8 = 180^\circ$
- (D) $\angle 2 + \angle 6 = 180^\circ$

उत्तरमाला

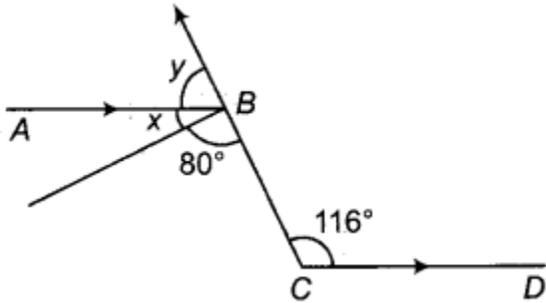
1. (C)
2. (A)
3. (C)
4. (C)
5. (A)
6. (D)
7. (D)

प्रश्न 8. चित्र से $\angle x$ का मान बताइए।



हल: $\angle x = 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$ (रैखिक कोण युग्म)

प्रश्न 9. दिए गए चित्र में, रेखाएँ $AB \parallel CD$ है। चित्र में दिए गए कोणों से $\angle x$ तथा $\angle y$ प्राप्त कीजिए।



हल:

$\angle ABC = \angle BCD$ (एकान्तर अन्तः कोण)

$\Rightarrow \angle x + 80^\circ = 116^\circ$

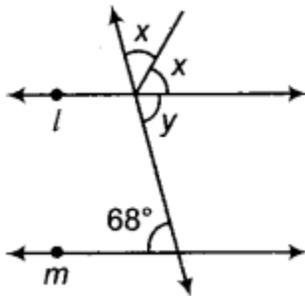
$\Rightarrow \angle x = 116^\circ - 80^\circ = 36^\circ$

अब $\angle y + \angle x + 80^\circ = 180^\circ$

$\Rightarrow \angle y + 36^\circ + 80^\circ = 180^\circ$

$\angle y = 180^\circ - 116^\circ = 64^\circ$

प्रश्न 10. चित्र में, रेखाएँ l तथा m समान्तर है तो $\angle x$ का मान ज्ञात कीजिए। कारण भी स्पष्ट कीजिए।



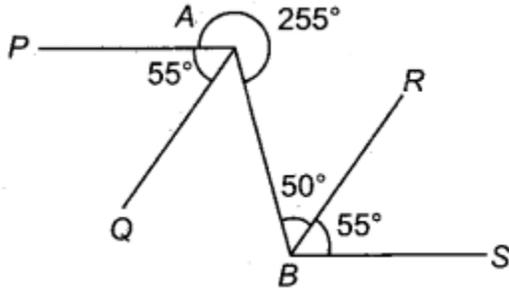
हल: माना रेखा l पर 68° का एकान्तर कोण y है तो

$\angle y = 68^\circ$ (एकान्तर कोण)

$\Rightarrow \angle y + \angle x + \angle x = 180^\circ$ (रैखिक कोण युग्म)

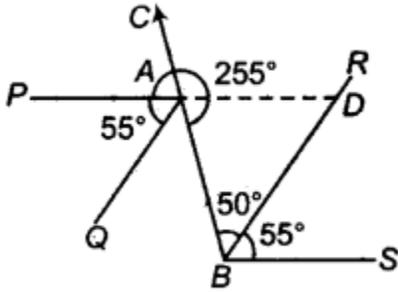
$\Rightarrow \angle x = \frac{180-68}{2} = \frac{112}{2} = 56^\circ$

प्रश्न 11. चित्र में, कौन-कौन सी रेखाएँ समान्तर हैं और क्यों?



हल: रेखा BA को ऊपर की ओर बिन्दु C तक। आगे बढ़ाया।

$$\angle A = 255^\circ - 180^\circ = 75^\circ$$



रेखा PA को आगे बढ़ाते हैं, जो RB को D पर काटता है।

$$\angle CAD = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$$

$$\Rightarrow \angle CAD = \angle CBS = 50^\circ + 55^\circ = 105^\circ \text{ (संगत कोण)}$$

= रेखा PA \parallel रेखा BS

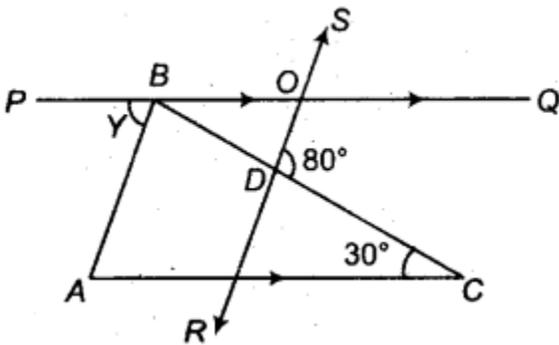
$$\angle QAB = 180^\circ - 55^\circ - \angle A = 180^\circ - 55^\circ - 75^\circ = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

$$\Rightarrow \angle QAB = \angle ABD = 50^\circ \text{ (एकान्तर कोण)}$$

\Rightarrow रेखा QA \parallel BD

अतः PA \parallel BS तथा QA \parallel BR

प्रश्न 12. नीचे दिए गए चित्र में AC \parallel PQ एवं AB \parallel RS तो $\angle y$ को मान ज्ञात कीजिए। प्रयोग में आने वाले कथनों के कारण भी लिखिए।



हल: दिया है- AC \parallel PQ तथा AB \parallel RS

$$\angle CBQ = \angle BCA = 30^\circ \text{ (एकान्तर कोण)}$$

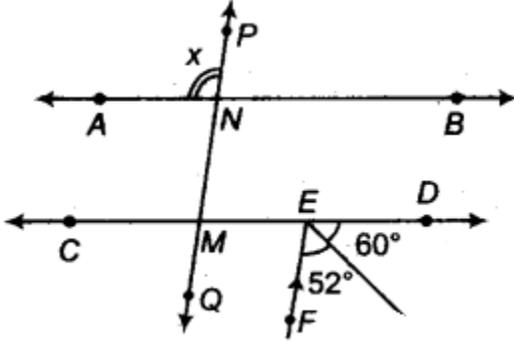
$$\Rightarrow \angle BDS = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

$$\Rightarrow \angle DOB = 180^\circ - (\angle DBO + \angle BDO)$$

$$\Rightarrow \angle DOB = 180^\circ - \angle CBQ - \angle BDS = 180^\circ - 30^\circ - 100^\circ = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

अतः $\angle y = \angle DOB = 50^\circ$ (संगत कोण)

प्रश्न 13. चित्र में $AB \parallel CD$ एवं $PQ \parallel EF$ हो तो $\angle x$ का मान ज्ञात कीजिए।



हल: $\angle DEF = 60^\circ + 52^\circ = 112^\circ$

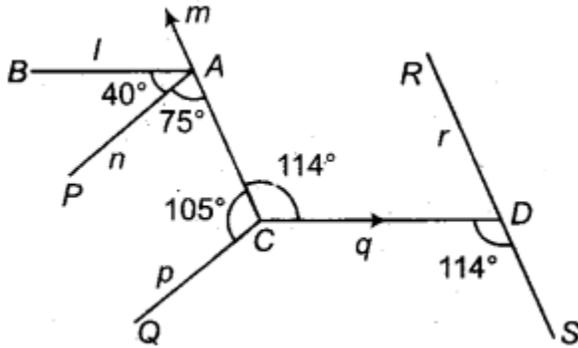
$$\Rightarrow \angle EMQ = \angle DEF' = 112^\circ \text{ (संगत कोण)}$$

$$\text{परन्तु } \angle NMC = \angle EMQ = 112^\circ \text{ (शीर्षाभिमुख कोण)}$$

$$\angle PNA = \angle NMC \text{ (संगत कोण)}$$

$$\Rightarrow \angle x = 112^\circ$$

प्रश्न 14. चित्र में रेखाओं l, m, n, p, q एवं में से कौन-कौन सी रेखाएँ समान्तर है? और क्यों?



हल: $\angle PAC + \angle QCA = 75^\circ + 105^\circ = 180^\circ$

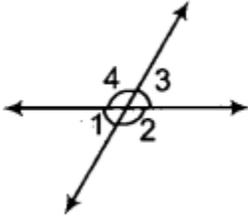
हम जानते हैं कि समान्तर भुजाओं के अन्तः कोणों का योगफल 180° होता है।

अतः $n \parallel p$

$$\angle ACD = \angle CDS = 114^\circ \text{ (एकान्तर कोण)}$$

$m \parallel r$ अतः समन्तर रेखाएँ हैं- $m \parallel r$ तथा $n \parallel p$

प्रश्न 15. चित्र में, दो सरल रेखाएँ एक-दूसरे को प्रतिच्छेद कर रही हैं। अंकित कोणों में यदि $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 230^\circ$ हो, तो $\angle 1$ एवं $\angle 4$ ज्ञात कीजिए।



हल:

$$\angle 2 + \angle 3 = 180^\circ \text{ (रैखिक कोण युग्म) ... (i)}$$

दिया है $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 230^\circ$ [\because (1) का प्रयोग करने पर]

$$\Rightarrow \angle 1 + 180^\circ = 230^\circ$$

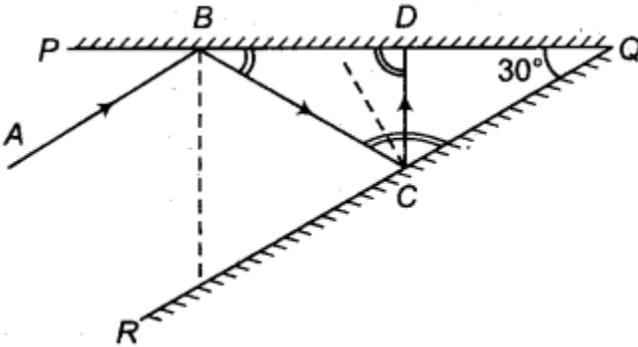
$$\Rightarrow \angle 1 = 230^\circ - 180^\circ = 50^\circ$$

$$\text{पुनः } \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 = 360^\circ$$

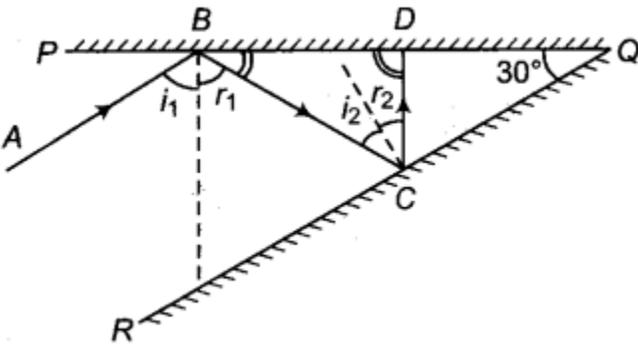
$$\Rightarrow 230^\circ + \angle 4 = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \angle 4 = 360^\circ - 230^\circ = 130^\circ$$

प्रश्न 16. चित्र में PQ एवं QR दो समतल दर्पण एक दूसरे के साथ Q पर 30° कोण बनाते हुए जुड़े हुए हैं। आपतित किरण AB दर्पण RC के समान्तर है तो $\angle BCQ$, $\angle CBQ$ तथा $\angle BDC$ का मान बताइए।



हल: माना आपतन कोण i_1 व i_2 तथा परावर्तन कोण r_1 व r_2 है



$$\angle CQB = \angle ABP = 30^\circ \text{ (संगत कोण)}$$

$$\angle i_1 = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ = \angle r_1 (\because \angle i_1 = \angle r_1)$$

$$i_1 + r_1 = 60^\circ + 60^\circ = 120^\circ = \angle BCQ \text{ (एकान्तर कोण)}$$

$$\angle CBQ = 180^\circ - \angle BCQ - 30^\circ = 180^\circ - 120^\circ - 30^\circ = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$$

$$\text{अतः } \angle BCQ = 120^\circ, \text{ तथा } \angle CBQ = 30^\circ$$

$$\angle r_1 = \angle i_2 + \angle r_2 = 60^\circ \text{ (एकान्तर कोण)}$$

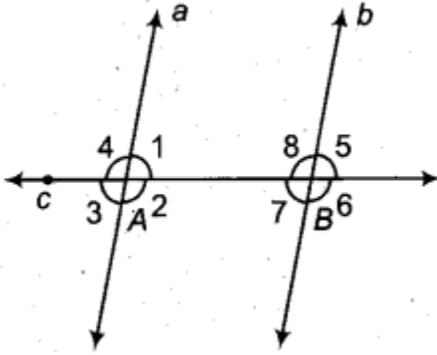
$$\angle BDC = 180^\circ - \angle CBD - (i_2 + r_2) = 180^\circ - 30^\circ - 60^\circ = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

$$\text{अतः } \angle BCQ = 120^\circ, \angle CBQ = 30^\circ, \angle BDC = 90^\circ$$

अन्य महत्वपूर्ण प्रश्न

बहुविकल्पीय प्रश्न

प्रश्न 1. चित्र में दो समान्तर रेखाओं a तथा b को एक तिर्यक रेखा c बिन्दुओं A तथा B पर काटती है। A तथा B पर बनने वाले कोण चित्र में अंकित हैं। चित्र में बताइए कि निम्न में से कौन-से कोण युग्म का समान होना आवश्यक नहीं है-



- (A) $\angle 1, \angle 2$
- (B) $\angle 1, \angle 3$
- (C) $\angle 1, \angle 5$
- (D) $\angle 2, \angle 8$

प्रश्न 2. निम्न में पूरक कोण युग्म नहीं है:

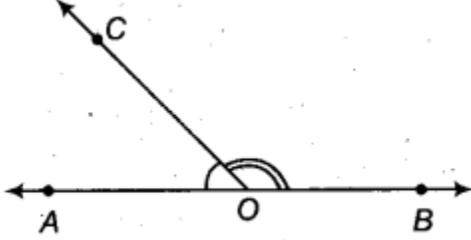
- (A) $60^\circ, 30^\circ$
- (B) $56^\circ, 34^\circ$
- (C) $0^\circ, 90^\circ$
- (D) $150^\circ, 30^\circ$

प्रश्न 3. निम्न में सम्पूरक कोण युग्म नहीं है :

- (A) $90^\circ, 90^\circ$
- (B) $32^\circ, 58^\circ$

- (C) $0^\circ, 180^\circ$
 (D) $76^\circ, 104^\circ$

प्रश्न 4. चित्र में, दर्शाए कोण $\angle AOB$ तथा $\angle BOC$ हैं:



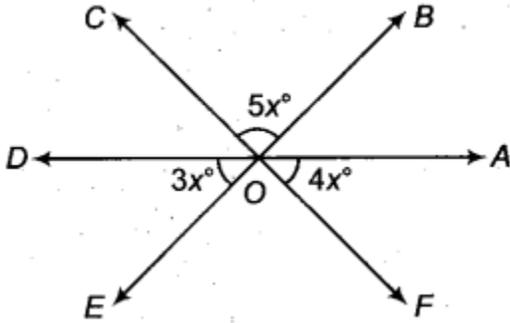
- (A) पूरक कोण
 (B) सम्पूरक कोण
 (C) आसन्न कोण
 (D) उपर्युक्त में से कोई नहीं।

उत्तरमाला

1. (A)
2. (D)
3. (B)
4. (B, C)

अतिलघूत्तीय/लघूत्तीय प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1. चित्र में, $\angle AOB$, $\angle COD$ एवं $\angle EOF$ ज्ञात कीजिए।



हल: यहाँ CF और BE, दो रेखाएँ एक-दूसरे को प्रतिच्छेद कर रही हैं, तो $\angle COB = \angle EOF$ (शीर्षाभिमुख कोण)

$$5x^\circ = \angle EOF \text{ या } \angle EOF = 5^\circ$$

अतः $\angle AOF + \angle EOF + \angle DOE = 180^\circ$ (DOA एक सरल रेखा है)

$$4x^\circ + 5x^\circ + 3x^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 12x^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow x^\circ = 15^\circ$$

$$3x^\circ = 3 \times 15^\circ = 45^\circ$$

$$4x^\circ = 4 \times 15^\circ = 60^\circ,$$

$$5^\circ = 5 \times 15^\circ = 75^\circ$$

$\angle AOB = \angle DOE$ (शीर्षाभिमुख कोण)

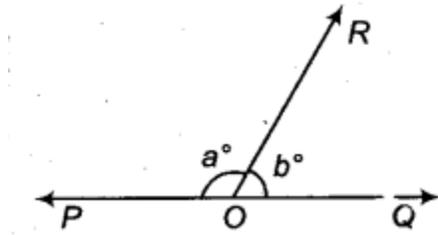
$$\angle AOB = 45^\circ$$

$$\Rightarrow \angle COD = \angle AOF$$

$$\Rightarrow \angle COD = 60^\circ \text{ तथा } \angle EOF = 75^\circ$$

अतः $\angle AOB = 45^\circ$, $\angle COD = 60^\circ$ तथा $\angle EOF = 75^\circ$

प्रश्न 2. चित्र में, $\angle POR$ और $\angle QOR$ एक रैखिक कोण युग्म बनाते हैं। यदि $a - b = 80^\circ$ तो a और b का मान ज्ञात कीजिए।



हल: $\angle POR = a$ और $\angle QOR = b$

$a + b = 180^\circ \dots(i)$ (रैखिक कोण युग्म अभिगृहीत)

$a - b = 80^\circ \dots(ii)$ (दिया है)

समीकरण (i) और (ii) को जोड़ने पर,

$$2a = 260^\circ \Rightarrow a = 130^\circ$$

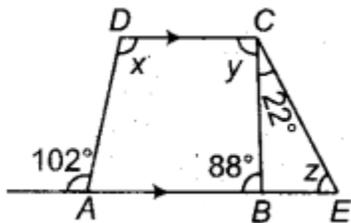
a का मान समीकरण (i) में रखने पर,

$$\Rightarrow 130^\circ + b = 180^\circ$$

$$\Rightarrow b = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

अतः $a = 130^\circ$ तथा $b = 50^\circ$

प्रश्न 3. चित्र में, $AB \parallel DC$ हो, तो दिए गए कोणों से $\angle x$, $\angle y$ तथा $\angle z$ ज्ञात कीजिए।



हल: $AB \parallel DC$

$x = 102^\circ$ (एकान्तर कोण)

और $88^\circ = 22^\circ + z$ (\because बहिष्कोण = दोनों अन्तराभिमुख अन्तःकोणों का योग)

$z^\circ = 88^\circ - 22^\circ = 66^\circ$

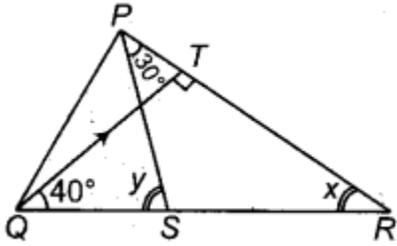
$AB \parallel DC$

$\angle y + 88^\circ = 180^\circ$ (एक ही ओर के अन्तःकोणों का योग 180° के बराबर होता है।)

$\angle y = 180^\circ - 88^\circ = 92^\circ$

अतः $\angle x = 102^\circ$, $\angle y = 92^\circ$ तथा $\angle z = 66^\circ$

प्रश्न 4. दिये गये चित्र में है यदि, $QT \perp PR$, $\angle TQR = 40^\circ$, $\angle SPR = 30^\circ$ है तो, x तथा y के मान ज्ञात कीजिए।



हल: ΔTQR में,

$\angle T = 90^\circ$ ($\because QT \perp PR$)

$90^\circ + 40^\circ + x = 180^\circ$

$\Rightarrow \angle x = 180^\circ - 40^\circ - 90^\circ = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$

ΔPSR में, $\angle y$, ΔPSR का बहिष्कोण है।

$\angle y = 30^\circ + x = 30^\circ + 50^\circ = 80^\circ$

अतः $x = 50^\circ$ व $y = 80^\circ$

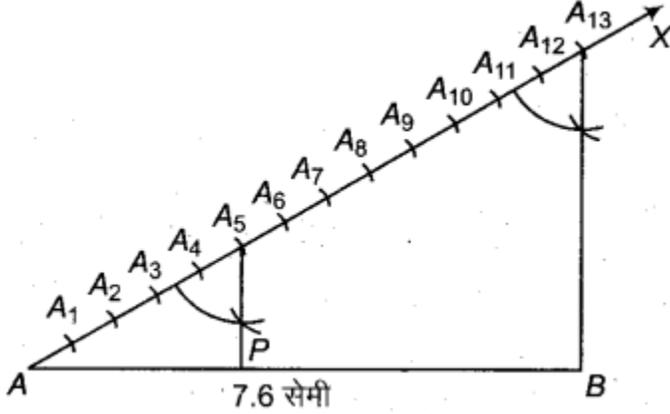
प्रश्न 5. 7.6 सेमी लम्बा एक रेखाखण्ड खींचिए और इसे 5 : 8 के अनुपात में विभाजित कीजिए। दोनों भागों को मापिए।

हल: दिया है- रेखाखण्ड $AB = 7.6$ सेमी

रचना-

1. एक रेखाखण्ड $AB = 7.6$ सेमी खींचा।

2. रेखाखण्ड AB के बिन्दु A से न्यूनकोण बनाती हुई किरण AX खींची।



3. किरण AX के परकार की सहायता से $(5 + 8) = 13$ समान भाग किये।

4. BA13 को मिलाया।

5. बिन्दु A5 से A13B के समान्तर रेखा A5P खींची। जो AB को बिन्दु P पर प्रतिच्छेद करती है अर्थात् $\angle BA13A = \angle PA5A$ बनाया।

तब $AP : PB = 5 : 8$

अतः रेखा AB के AP व PB अभीष्ट भाग हैं।

प्रश्न 6. निम्नलिखित मापों के कोणों की रचना कीजिए:

(i) 30°

(ii) $22\frac{1}{2}$

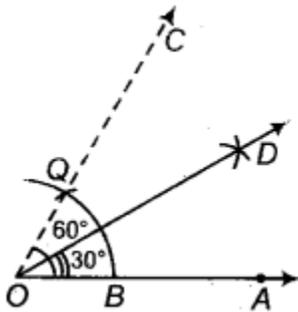
(iii) 15°

हल: (i) रचना करनी है- 30° के कोण की।

विश्लेषण- $30^\circ = \frac{1}{2} \times 60^\circ$

रचना के पद

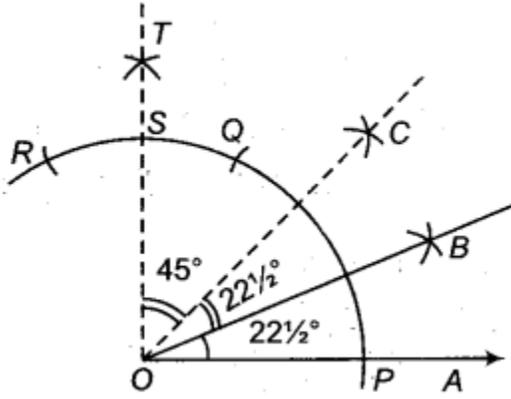
1. एक किरण OA खींची।



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

3. अब B को केन्द्र मानकर उसी त्रिज्या से एक अन्य चाप खींचा जो पहले चाप को बिन्दु Q पर काटता है।
4. OQ को मिलाते हुए रेखाखण्ड OC खींचा।
5. $\angle AOC = 60^\circ$ है।
6. $\angle AOC$ का अर्द्धक (समद्विभाजक) OD खींचा।
तब $\angle AOD = 30^\circ$ जो कि अभीष्ट कोण है।

(ii) रचना करनी है- $22\frac{1}{2}^\circ$ 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 $22\frac{1}{2}^\circ$ का कोण प्राप्त होता है।



रचना के पद

1. एक किरण OA खींची।
2. किरण OA के अन्तः बिन्दु O को केन्द्र मानकर OP त्रिज्या का एक चाप खींचा जो किरण OA को बिन्दु P पर काटता है।
3. P को केन्द्र मानकर OP त्रिज्या से एक चाप खींचा जो पहले चाप को Q पर काटता है।
4. O को केन्द्र मानकर उसी OP त्रिज्या का चाप खींचा जो पहले चाप को R पर काटता है।
5. और R को केन्द्र मानकर दो चाप खींचे जो परस्पर T पर काटते हैं। रेखाखण्ड OT खींचा जो, चाप PQR को S पर काटता है। $\angle AOT = 90^\circ$ है।
6. $\angle AOT$ का समद्विभाजक OC खींचा। $\angle AOC = 45^\circ$ हैं।
7. $\angle AOC$ का समद्विभाजक OB खींचा।
अतः $\angle AOB = 22\frac{1}{2}^\circ$ जो कि अभीष्ट कोण है।

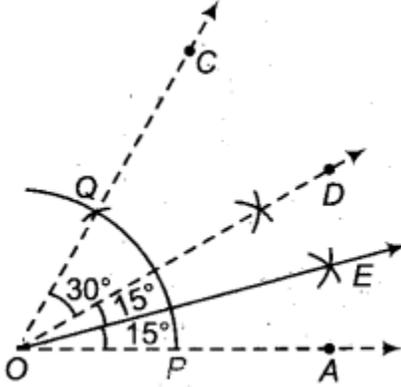
(iii) रचना करनी है- 15° के कोण की।

विश्लेषण- 60° के कोण का अर्द्धक 30° का कोण बनाया। अब 30° के कोण का अर्द्धक कर 15° का कोण बनाते हैं।

रचना के पद

1. किरण OA खींची। OA के बिन्दु O से OP त्रिज्या का चाप खींचा जो OA को P पर काटता है।

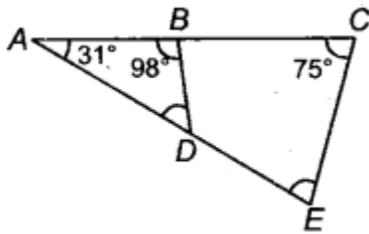
2. बिन्दु P को केन्द्र मानकर उसी त्रिज्या से चाप खींची जो पहले चाप को Q पर काटता है। OQ को मिलाती हुई किरण OC खींची। $\angle AOC = 60^\circ$



3. $\angle AOC$ का समद्विभाजक OD खींचा।
 $\angle AOD = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$
4. अब $\angle AOD$ का अर्द्धक OE खींचा।
 $\angle AOE = \frac{1}{2} \times 30^\circ = 15^\circ$
 अतः $\angle AOE = 15^\circ$ जो कि अभीष्ट कोण है।

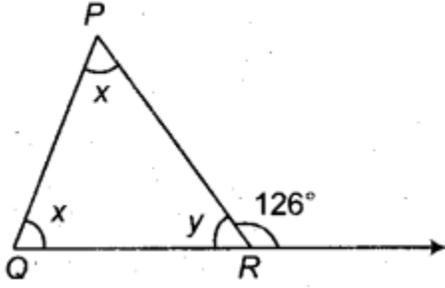
प्रश्न 7. नीचे दिए गए चित्र में, $\angle CED$ ज्ञात कीजिए।

हल:



$\triangle ACE$ में,
 $\angle CAE + \angle ACE + \angle CEA = 180^\circ$
 $\Rightarrow 31^\circ + 75^\circ + \angle CEA = 180^\circ$
 $\Rightarrow \angle CEA = 180^\circ - 106^\circ = 74^\circ$
 अतः $\angle CED = \angle CEA = 74^\circ$

प्रश्न 8. चित्र से, $\angle RPQ$, $\angle QRP$ एवं $\angle PQR$ ज्ञात कीजिए।



हल: चित्र से,

$$\angle PQR + \angle RPQ = 126^\circ \text{ (बहिष्कोण कोण)}$$

$$\Rightarrow \angle x + \angle x = 126^\circ$$

$$\Rightarrow 2\angle x = 126^\circ$$

$$\Rightarrow \angle x = 63^\circ$$

$$\text{अतः } \angle RPQ = 63^\circ \text{ एवं } \angle PQR = 63^\circ$$

$$\text{अब } \angle y + 126^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \angle y = 180^\circ - 126^\circ = 54^\circ$$

$$\Rightarrow \angle QRP = 54^\circ$$

$$\text{अतः } \angle RPQ = 63^\circ, \angle PQR = 63^\circ \text{ तथा } \angle QRP = 54^\circ.$$