

## प्रश्नावली 9.1

1. सर्कस का एक कलाकार एक 20 मीटर लंबी डोर पर चढ़ रहा है जो अच्छी तरह से तन्नी हुई है और भूमि पर सीधे लगे खंभे के शिखर से बंधा हुआ है। यदि भूमि स्तर के साथ डोर द्वारा बनाया गया कोण  $30^\circ$  का हो तो खम्भे की ऊंचाई ज्ञात कीजिए।

हल: - माना AB रस्सी की लंबाई है और A प्रेक्षण बिंदु है।

समकोण त्रिभुज ABC में,

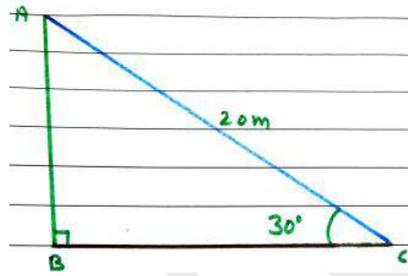
$$\frac{BC}{AC} = \sin \theta$$

$$\Rightarrow BC = AC \times \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow BC = 20 \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow BC = 10$$

$\therefore$  खंभे की ऊंचाई 10 m है। Ans.



2. आँधी आने से एक पेड़ टूट जाता है और टूटा हुआ भाग इस प्रकार झुक जाता है कि पेड़ का शिखर भूमि को छूने लगता है और इसके साथ  $30^\circ$  का कोण बनाता है। पेड़ के पाद-बिंदु की दूरी जहां पेड़ का शिखर भूमि को छूता है, 8 मीटर है। पेड़ की ऊंचाई ज्ञात कीजिए।

हल: - माना AB पेड़ की ऊंचाई है और

C टूटा हुआ बिंदु है।

समकोण  $\triangle BCD$  में,  $\frac{BC}{BD} = \tan \theta$

$$\Rightarrow BC = BD \times \tan 30^\circ$$

$$\Rightarrow BC = 8 \times \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow BC = 8 \times \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow BC = \frac{8\sqrt{3}}{3}$$

और  $\frac{BD}{CD} = \cos \theta$

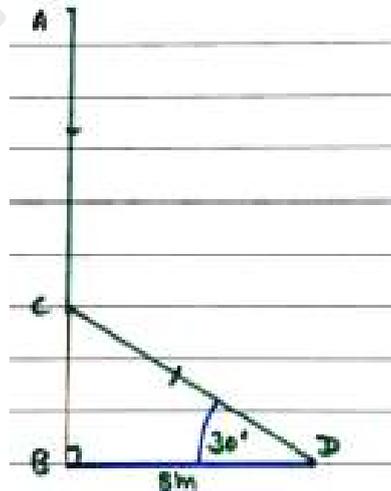
$$\Rightarrow \frac{8}{CD} = \cos 30^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{8}{CD} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow 16 = CD \times \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow CD = \frac{16}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow CD = \frac{16}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$



$$\Rightarrow CD = \frac{16\sqrt{3}}{3}$$

पेड़ की ऊंचाई = AC + BC

$$= CD + BC [\because AC = CD]$$

$$= \frac{16\sqrt{3}}{3} + \frac{8\sqrt{3}}{3}$$

$$= \frac{24\sqrt{3}}{3}$$

$$= 8\sqrt{3} \text{ m}$$

$\therefore$  पेड़ की ऊंचाई  $8\sqrt{3} \text{ m}$  है। Ans.

3. एक ठेकेदार बच्चों के खेलने के लिए एक पार्क में दो फिसलनपट्टी लगाना चाहती है। 5 वर्ष से कम उम्र के बच्चों के लिए, वह एक फिसलनपट्टी लगाना चाहती है जिसका शिखर 1.5 मीटर की ऊंचाई पर है, और भूमि से  $30^\circ$  के कोण पर झुका हुआ हो, जबकि इससे अधिक उम्र के बच्चों के लिए वह 3 मीटर की ऊंचाई पर एक अधिक ढाल की फिसलनपट्टी लगाना चाहती है, जो भूमि के साथ  $60^\circ$  का कोण बनाती हो। प्रत्येक स्थिति में फिसलनपट्टी की लंबाई कितनी होनी चाहिए?

हल: - माना एसी 5 वर्ष से कम उम्र के बच्चों के लिए फिसलनपट्टी की लंबाई है।

समकोण  $\triangle ABC$  में,

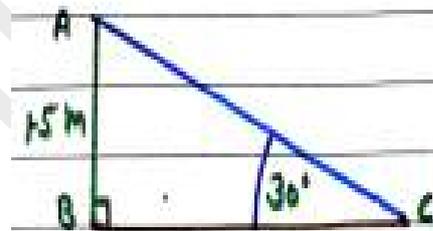
$$\frac{AB}{AC} = \sin \theta$$

$$\Rightarrow AB = AC \times \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow 1.5 = AC \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 2 \times 1.5 = AC$$

$$\Rightarrow AC = 3 \text{ m}$$



और माना PQ बड़े बच्चों के लिए फिसलनपट्टी की लंबाई है।

समकोण  $\triangle PQR$  में,

$$\frac{PQ}{PR} = \sin \theta$$

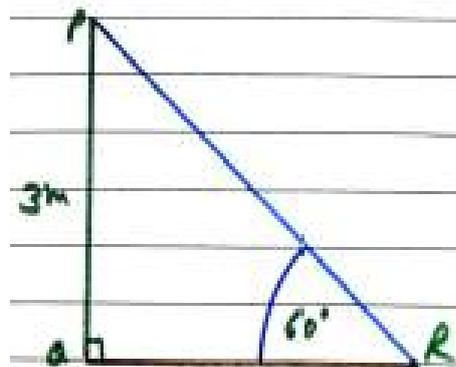
$$\Rightarrow PQ = PR \times \sin 60^\circ$$

$$\Rightarrow 3 = PR \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{\sqrt{3}} = PR$$

$$\Rightarrow PR = \frac{6\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow PR = 2\sqrt{3} \text{ m}$$



5 वर्ष से कम आयु के बच्चों के लिए फिसलनपट्टी की लंबाई 3 मी

बड़े बच्चों के लिए फिसलनपट्टी की लंबाई  $2\sqrt{3} \text{ m}$ . Ans.

4. भूमि के एक बिंदु से, जो मीनार के पाद-बिंदु से 30 मीटर की दूरी पर है, मीनार के शिखर का उन्नयन कोण  $30^\circ$  है। मीनार की ऊँचाई ज्ञात कीजिए।

हल: - माना AB मीनार की ऊँचाई है।

समकोण  $\triangle ABC$  में,

$$\frac{AB}{BC} = \tan \theta$$

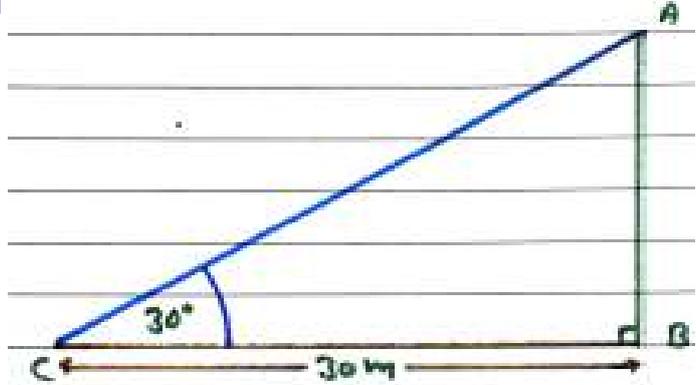
$$\Rightarrow AB = BC \times \tan 30^\circ$$

$$\Rightarrow AB = 30 \times \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow AB = 30 \times \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow AB = 10\sqrt{3}$$

$\therefore$  मीनार की ऊँचाई  $10\sqrt{3}$  m है। Ans.



5. भूमि से 60 m की ऊँचाई पर एक पतंग उड़ रही है। पतंग लगी डोरी को अस्थायी रूप से भूमि पर एक बिंदु से बांध दिया गया है। भूमि के साथ डोरी का झुकाव  $60^\circ$  है। यह मानकर कि डोरी में कोई ढील नहीं है, डोरी की लम्बाई ज्ञात कीजिए।

हल: - माना AC डोरी की लम्बाई है।

समकोण  $\triangle ABC$  में,

$$\frac{AB}{AC} = \sin \theta$$

$$\Rightarrow AB = AC \times \sin 60^\circ$$

$$\Rightarrow 60 = AC \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

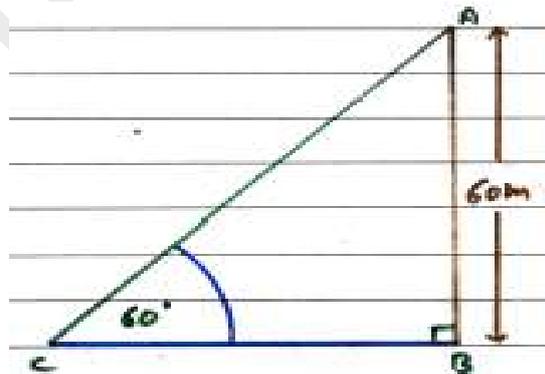
$$\Rightarrow AC = 60 \times \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow AC = 60 \times \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow AC = 20 \times 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow AC = 40\sqrt{3}$$

$\therefore$  डोरी की लम्बाई  $40\sqrt{3}$  m है। Ans.



6. 1.5 m लंबा एक लड़का 30 m ऊँचे भवन से कुछ दूरी पर खड़ा है। जब वह ऊँचे भवन की ओर जाता है तब उसकी आँख से भवन के शिखर का उन्नयन कोण  $30^\circ$  से  $60^\circ$  तक हो जाता है। बताइए कि वह भवन की ओर कितनी दूरी तक चलकर गया है।

हल: - माना AB लड़के की ऊंचाई और EF इमारत की ऊंचाई है। A और C दो अवलोकन बिंदु हैं।

चित्र के अनुसार

$$AB = CD = GF = 1.5 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} AG &= 30 \text{ m} - 1.5 \text{ m} \\ &= 28.5 \text{ m} \end{aligned}$$

समकोण  $\triangle ECG$  में,

$$\frac{EG}{CG} = \tan \theta$$

$$\Rightarrow EG = CG \times \tan 60^\circ$$

$$\Rightarrow 28.5 = CG \times \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow CG = 28.5 \times \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow CG = \frac{28.5\sqrt{3}}{3} \text{ m}$$

$$\Rightarrow CG = 9.5\sqrt{3} \text{ m}$$

और समकोण  $\triangle EAG$  में,

$$\frac{EG}{AG} = \tan \theta$$

$$\Rightarrow EG = AG \times \tan 30^\circ$$

$$\Rightarrow 28.5 = AG \times \frac{1}{\sqrt{3}}$$

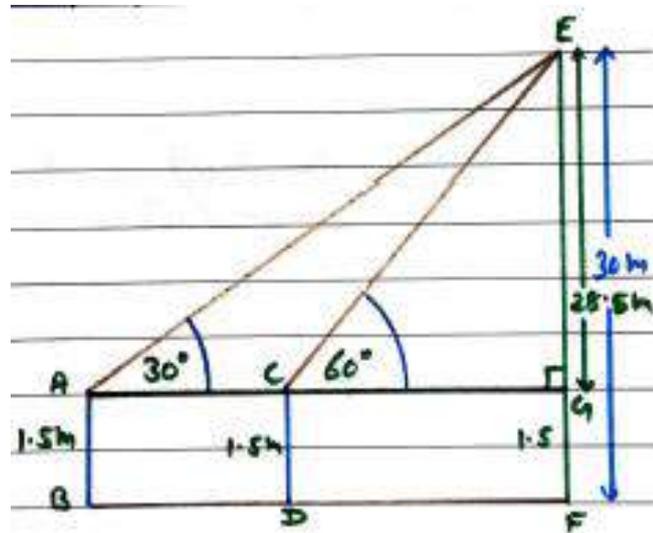
$$\Rightarrow AG = 28.5 \times \sqrt{3} \text{ m}$$

$$\Rightarrow AC = AG - CG$$

$$= 28.5\sqrt{3} \text{ m} - 9.5\sqrt{3} \text{ m}$$

$$= 19\sqrt{3} \text{ m}$$

$\therefore$  भवन की ओर चली गई दूरी  $19\sqrt{3} \text{ m}$  है। Ans.



7. भूमि के एक बिंदु से, एक 20 m ऊँचे भवन के शिखर पर लगी एक संचरण मीनार के तल और शिखर के उन्नयन कोण क्रमशः  $45^\circ$  और  $60^\circ$  हैं। मीनार की ऊँचाई ज्ञात कीजिए।

हल: - माना CD भवन की ऊँचाई 20 मीटर है और BC मीनार की ऊँचाई है। A अवलोकन बिंदु है।

समकोण  $\triangle ACD$  में,  $\frac{CD}{AD} = \tan \theta$

$$\Rightarrow CD = AD \times \tan 45^\circ$$

$$\Rightarrow 20 = AD \times 1$$

$$\Rightarrow AD = 20$$

और समकोण  $\triangle ABD$  में,  $\frac{BD}{AD} = \tan \theta$

$$\Rightarrow BD = AD \times \tan 60^\circ$$

$$\Rightarrow BD = 20 \times \tan 60^\circ$$

$$\Rightarrow BD = 20 \times \sqrt{3}$$

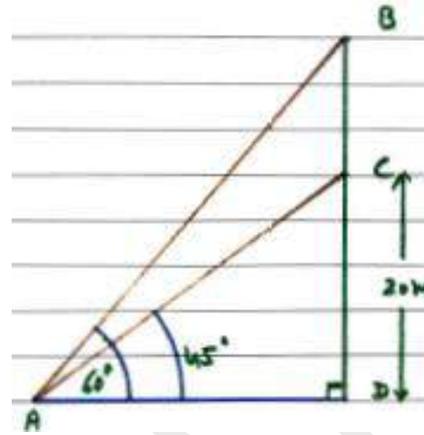
$$\Rightarrow BD = 20\sqrt{3}$$

$$\text{Now, } BC = BD - CD$$

$$= 20\sqrt{3} - 20$$

$$= 20(\sqrt{3} - 1)$$

$\therefore$  मीनार की ऊँचाई  $20(\sqrt{3} - 1)$  m है। Ans.



8. एक पेडस्टल के शिखर पर एक 1.6 m ऊँची मूर्ति लगी है। भूमि के एक बिंदु से, मूर्ति के शिखर का उन्नयन कोण  $60^\circ$  है और उसी बिंदु से पेडस्टल के शिखर का उन्नयन कोण  $45^\circ$  है। पेडस्टल की ऊँचाई ज्ञात कीजिए।

हल: - मान लीजिए AB, 1.6m ऊँचाई की मूर्ति है और BC पेडस्टल की ऊँचाई है। D अवलोकन बिंदु है।

समकोण  $\triangle DBC$  में,  $\frac{BC}{DC} = \tan \theta$

$$\Rightarrow BC = DC \times \tan 45^\circ$$

$$\Rightarrow BC = DC \times 1$$

$$\Rightarrow BC = DC = x \text{ (say)}$$

और समकोण  $\triangle ADC$  में,  $\frac{AC}{DC} = \tan \theta$

$$\Rightarrow AC = DC \times \tan 60^\circ$$

$$\Rightarrow AB + BC = DC \times \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow 1.6 + x = x \times \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow 1.6 = \sqrt{3}x - x$$

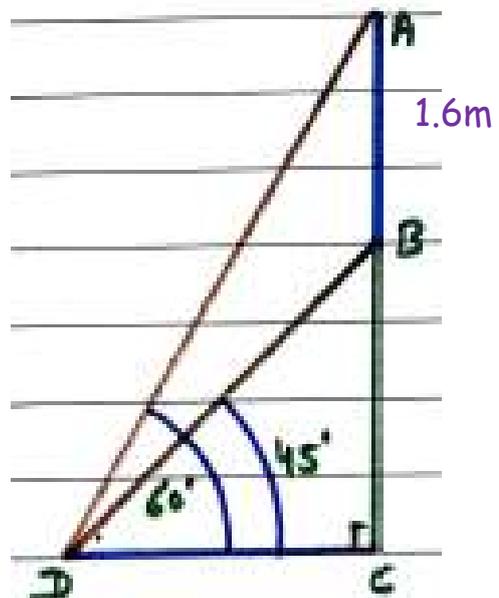
$$\Rightarrow 1.6 = (\sqrt{3} - 1)x$$

$$\Rightarrow x = \frac{1.6}{(\sqrt{3} - 1)} \times \frac{(\sqrt{3} + 1)}{(\sqrt{3} + 1)}$$

$$= \frac{1.6(\sqrt{3} + 1)}{3 - 1}$$

$$= 0.8(\sqrt{3} + 1)$$

$\therefore$  पेडस्टल की ऊँचाई  $0.8(\sqrt{3} + 1)$  m है। Ans.



9. एक मीनार के पाद-बिंदु से एक भवन के शिखर का उन्नयन कोण  $30^\circ$  है और भवन के पाद-बिंदु से मीनार के शिखर का उन्नयन कोण  $60^\circ$  है। यदि मीनार 50 m ऊँची हो, तो भवन की ऊँचाई ज्ञात कीजिए।

हल: - माना AB भवन की ऊँचाई है और CD 50 मीटर ऊँची मीनार है।

चित्र के अनुसार,

$$\text{समकोण } \triangle BDC \text{ में, } \frac{CD}{BD} = \tan \theta$$

$$\Rightarrow CD = BD \times \tan 60^\circ$$

$$\Rightarrow 50 = BD \times \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow BD = \frac{50}{\sqrt{3}} \dots\dots\dots (i)$$

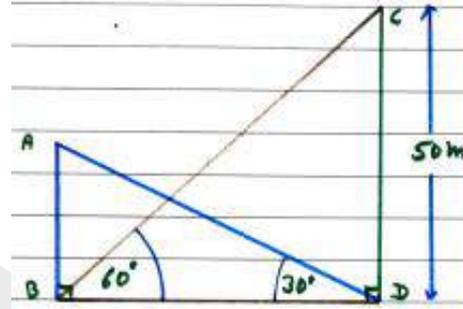
$$\text{और समकोण } \triangle ABD \text{ में, } \frac{AB}{BD} = \tan \theta$$

$$\Rightarrow AB = BD \times \tan 30^\circ$$

$$\Rightarrow AB = \frac{50}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ समीकरण (i) से}$$

$$\Rightarrow AB = \frac{50}{3} \text{ m}$$

$\therefore$  भवन की ऊँचाई  $16\frac{2}{3}$  m है। Ans.



10. एक 80 m चौड़ी सड़क के दोनों ओर आमने-सामने समान लम्बाई वाले दो खंभे लगे हुए हैं। इन दोनों खंभों के बीच सड़क के एक बिंदु से खंभों के शिखर के उन्नयन कोण क्रमशः  $60^\circ$  और  $30^\circ$  हैं। खंभों की ऊँचाई और खंभों से बिंदु की दूरियाँ ज्ञात कीजिए।

हल: - मान लीजिए कि AB और CD समान ऊँचाई वाले खंभे हैं और P प्रेक्षण बिंदु है।

$$\text{समकोण } \triangle ABP \text{ में, } \frac{AB}{BP} = \tan \theta$$

$$\Rightarrow AB = BP \times \tan 60^\circ$$

$$\Rightarrow AB = BP \times \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{3} BP \dots\dots\dots (i)$$

$$\text{समकोण } \triangle CDP \text{ में, } \frac{CD}{DP} = \tan \theta$$

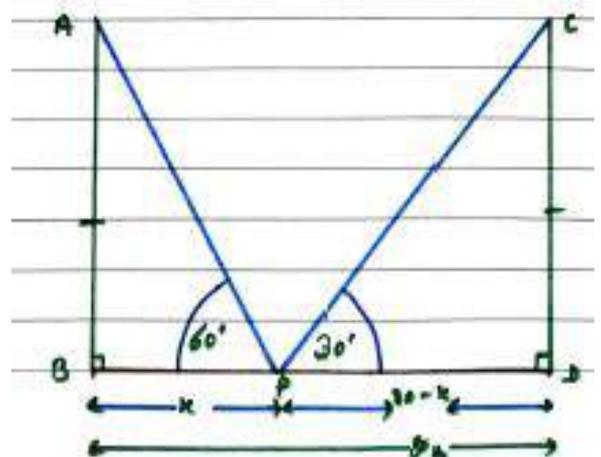
$$\Rightarrow CD = DP \times \tan 30^\circ$$

$$\Rightarrow CD = (80 - BP) \times \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow CD = (80 - BP) \frac{1}{\sqrt{3}} \dots\dots\dots (ii)$$

चूँकि  $AB = CD$

$$\Rightarrow \sqrt{3} BP = (80 - BP) \frac{1}{\sqrt{3}}$$



$$\Rightarrow 3 BP = 80 - BP$$

$$\Rightarrow 4 BP = 80$$

$$\Rightarrow BP = 20$$

BP का मान समीकरण (i) में

रखने पर हमें प्राप्त होता है

$$AB = 20\sqrt{3}$$

∴ प्रत्येक खम्भे की ऊँचाई  $20\sqrt{3}$  m है।

बिंदु पोल AB से 20 मीटर की दूरी पर है और पोल CD से 60 मीटर की दूरी पर है।

Ans.

11. एक नहर के तट एक टीवी टॉवर लंबवत खड़ा है। टॉवर के ठीक सामने दूसरे तट के एक अन्य बिंदु से टॉवर के शिखर का उन्नयन कोण  $60^\circ$  है। इसी तट पर इस बिंदु से 20 m दूर और इस बिंदु को टॉवर के पाद-बिंदु से मिलाने वाली रेखा पर स्थित एक अन्य बिंदु से टॉवर के शिखर का उन्नयन कोण  $30^\circ$  है। टॉवर की ऊँचाई और नहर की चौड़ाई ज्ञात कीजिए।

हल: - माना AB मीनार और BC नहर की चौड़ाई है। C और D दो अवलोकन बिंदु हैं।

समकोण  $\triangle ABC$  में,  $\frac{AB}{BC} = \tan \theta$

$$\Rightarrow AB = BC \times \tan 60^\circ$$

$$\Rightarrow AB = BC \times \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{3} BC \dots\dots\dots (i)$$

और समकोण  $\triangle ABD$  में,  $\frac{AB}{BD} = \tan \theta$

$$\Rightarrow AB = BD \times \tan 30^\circ$$

$$\Rightarrow AB = (BC + CD) \times \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow AB = (BC + 20) \frac{1}{\sqrt{3}} \dots\dots\dots (ii)$$

समीकरण (i) और (ii) से प्राप्त होता है

$$\sqrt{3} BC = (BC + 20) \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$3 BC = BC + 20$$

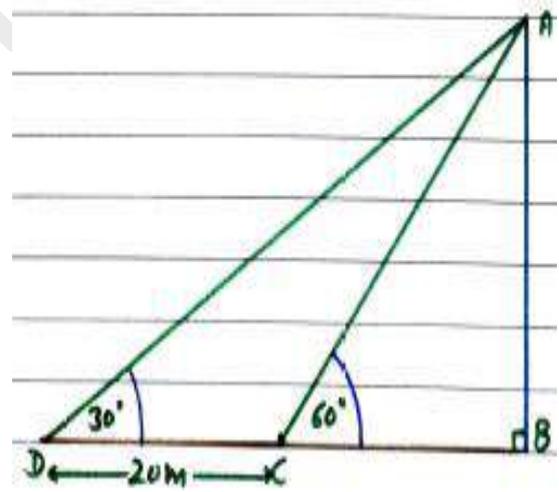
$$2 BC = 20$$

$$BC = 10$$

BC का मान समीकरण (ii) में रखने से प्राप्त होता है

$$AB = 10\sqrt{3}$$

∴ टॉवर की ऊँचाई  $10\sqrt{3}$  m और नहर की चौड़ाई 10 m है। Ans.



12. 7 m ऊँचे भवन के शिखर से एक केबल टॉवर के शिखर का उन्नयन कोण  $60^\circ$  है और इसके पाद-बिंदु का अवनमन कोण  $45^\circ$  है। टॉवर की ऊँचाई ज्ञात कीजिए।

हल: - माना AB, 7m ऊँची इमारत है और CD टॉवर की ऊँचाई है। चित्र के अनुसार समकोण  $\triangle ABD$  में,

$$\begin{aligned} \frac{AB}{BD} &= \tan \theta \\ \Rightarrow AB &= BD \times \tan 45^\circ \\ \Rightarrow 7 &= BD \times 1 \\ \Rightarrow BD &= 7 \\ \Rightarrow BD &= AE = 7 \text{ m} \dots\dots\dots (1) \end{aligned}$$

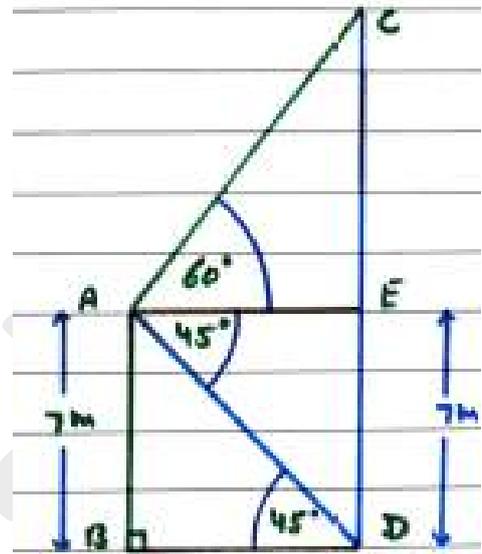
और समकोण  $\triangle AEC$  में,  $\frac{CE}{AE} = \tan \theta$

$$\begin{aligned} \Rightarrow CE &= AE \times \tan 60^\circ \\ \Rightarrow CE &= 7 \times \sqrt{3} \text{ समीकरण (1) से} \\ \Rightarrow CE &= 7\sqrt{3} \text{ m} \end{aligned}$$

अब,  $CD = CE + ED$

$$\begin{aligned} &= 7\sqrt{3} + 7 \\ &= 7(\sqrt{3} + 1) \text{ m} \end{aligned}$$

$\therefore$  टॉवर की ऊँचाई  $7(\sqrt{3} + 1) \text{ m}$  है। Ans.



13. समुद्र तल से 75 m ऊँचे लाइट हाउस के शिखर से देखने पर दो समुद्री जहाजों के अवनमन कोण  $30^\circ$  और  $45^\circ$  हैं। यदि लाइट हाउस के एक ही ओर एक जहाज दूसरे जहाज के ठीक पीछे हो तो दोनों जहाजों के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए।

हल: - माना AB, 75 m ऊँचाई का लाइट हाउस है। C और D, दोनों जहाजों की दो स्थितियाँ हैं और A अवलोकन बिंदु है।

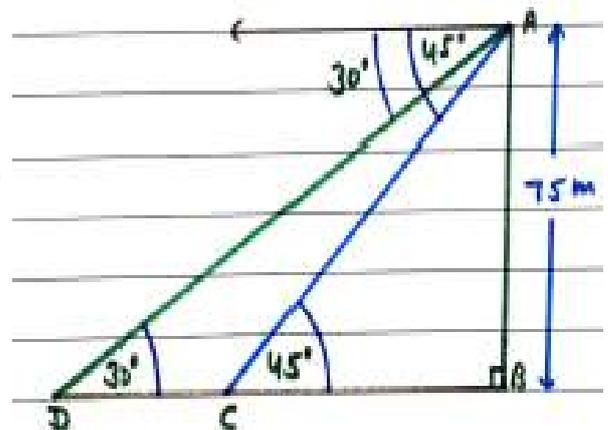
समकोण  $\triangle ABC$  में,  $\frac{AB}{BC} = \tan \theta$

$$\begin{aligned} \Rightarrow AB &= BC \times \tan 45^\circ \\ \Rightarrow AB &= BC \times 1 \\ \Rightarrow AB &= BC = 75 \text{ m} \dots\dots\dots (i) \end{aligned}$$

और समकोण  $\triangle ABD$  में,  $\frac{AB}{BD} = \tan \theta$

$$\begin{aligned} \Rightarrow AB &= BD \times \tan 30^\circ \\ \Rightarrow 75 &= (BC + CD) \times \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \Rightarrow 75\sqrt{3} &= 75 + CD \\ \Rightarrow CD &= 75(\sqrt{3} - 1) \end{aligned}$$

$\therefore$  जहाजों के बीच की दूरी  $75(\sqrt{3} - 1) \text{ m}$  है। Ans.



14. 1.2 m लंबी एक लड़की भूमि से 88.2 m की ऊंचाई पर एक क्षैतिज रेखा में हवा में उड़ रहे गुब्बारे को देखती है। किसी क्षण लड़की की आँखों से गुब्बारे का उन्नयन कोण  $60^\circ$  है। कुछ समय बाद उन्नयन कोण घटकर  $30^\circ$  हो जाता है। इस अंतराल के दौरान गुब्बारे द्वारा तय की गई दूरी ज्ञात कीजिए।

हल: - माना AB लड़की की लम्बाई है। CD और EF गुब्बारे की ऊंचाई हैं और A अवलोकन बिंदु है।

Here  $CG = CD - GD = 88.2 - 1.2 = 87$  m

समकोण  $\Delta ACG$  में,  $\frac{CG}{AG} = \tan \theta$

$\Rightarrow CG = AG \times \tan 60^\circ$

$\Rightarrow 87 = AG \times \sqrt{3}$

$\Rightarrow AG = \frac{87}{\sqrt{3}}$

$\Rightarrow AG = \frac{87\sqrt{3}}{3}$

$\Rightarrow AG = 29\sqrt{3}$  ..... (i)

और समकोण  $\Delta AEH$  में,  $\frac{EH}{AH} = \tan \theta$

$\Rightarrow EH = AH \times \tan 30^\circ$

$\Rightarrow 87 = AH \times \frac{1}{\sqrt{3}}$

$\Rightarrow AH = 87\sqrt{3}$ ..... (ii)

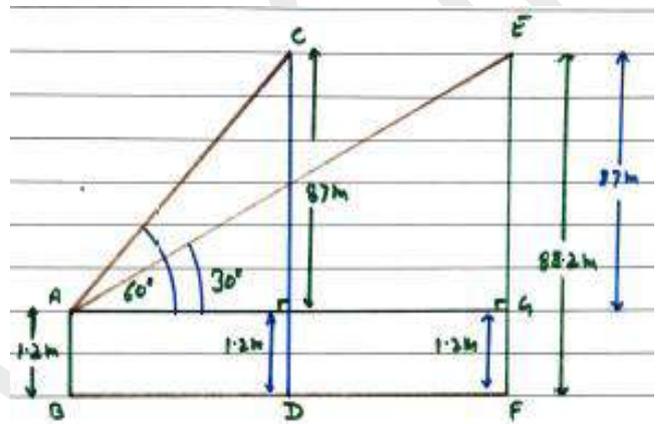
समीकरण (i) और (ii) से प्राप्त होता है

$GH = AH - AG$

$= 87\sqrt{3} - 29\sqrt{3}$

$= 58\sqrt{3}$

$\therefore$  इस अंतराल के दौरान गुब्बारे द्वारा तय की गई दूरी  $58\sqrt{3}$  m है। Ans.



15. एक सीधा राजमार्ग एक मीनार के तल तक जाता है। मीनार के शिखर पर खड़ा एक आदमी एक कार को  $30^\circ$  के अवनमन कोण पर देखता है, जो कि मीनार के तल की ओर एक समान गति से आ रही है। छह सेकंड बाद, कार का अवनमन कोण  $60^\circ$  पाया जाता है। इस बिंदु से मीनार के तल तक पहुँचने में कार द्वारा लिया गया समय ज्ञात कीजिए।

हल: - माना AB मीनार की ऊँचाई है। C और D एक ही कार की दो स्थितियाँ हैं। A अवलोकन बिंदु है।

माना कार की गति  $x$  m/sec है।

∴ 6 सेकंड में तय की गई दूरी =  $6x$  m

और  $t$  सेकंड में तय की गई दूरी  $tx$  m है।

समकोण  $\Delta ABC$  में,  $\frac{AB}{BC} = \tan \theta$

$$\Rightarrow AB = BC \times \tan 60^\circ$$

$$\Rightarrow AB = tx \times \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow AB = tx\sqrt{3} \text{ m} \dots\dots\dots (i)$$

और समकोण  $\Delta ABD$  में,  $\frac{AB}{BD} = \tan \theta$

$$\Rightarrow AB = BD \times \tan 30^\circ$$

$$\Rightarrow tx\sqrt{3} = (BC + CD) \times \tan 30^\circ \quad [\text{from } \dots\dots (i)]$$

$$\Rightarrow tx\sqrt{3} = (tx + CD) \times \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow 3tx = tx + 6x$$

$$\Rightarrow 3t = t + 6$$

$$\Rightarrow 2t = 6$$

$$\Rightarrow t = 3$$

∴ मीनार के तल तक पहुँचने में कार द्वारा लिया गया समय 3 सेकंड है। Ans.

