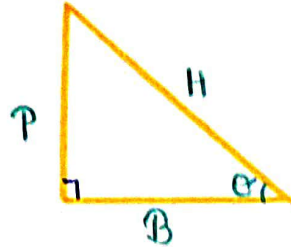
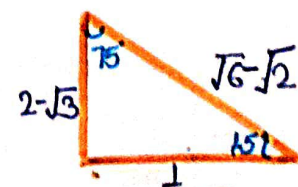
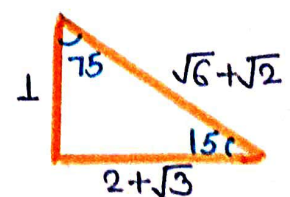
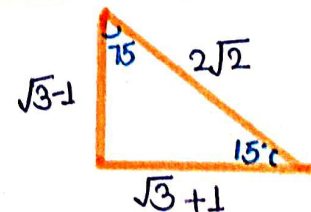
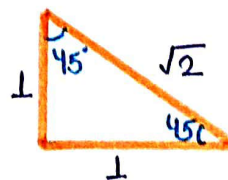
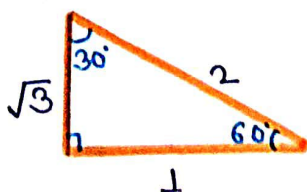
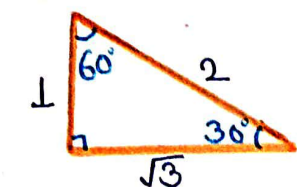


# HEIGHT AND DISTANCE



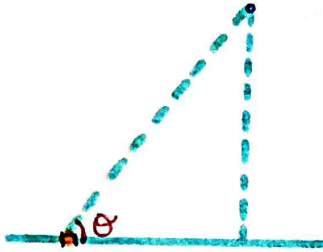
$$\left\{ \begin{array}{lll} \sin \theta & \cos \theta & \tan \theta \\ \frac{P}{H} & \frac{B}{H} & \frac{P}{B} \\ \text{Cosec } \theta & \sec \theta & \cot \theta \\ \frac{H}{P} & \frac{H}{B} & \frac{B}{P} \end{array} \right\}$$

<p>given = H</p> <p><math>H \text{ cosec } \theta</math></p> <p><math>B = H \cot \theta</math></p> <p><math>\cot \theta = \frac{B}{H}</math></p> <p><math>B = H \cot \theta</math></p> <p><math>\text{Cosec } \theta = \frac{\text{Hypo.}}{H}</math></p> <p><math>\text{Hypo.} = H \text{ cosec } \theta</math></p>	<p><math>B \tan \theta</math></p> <p><math>B \sec \theta</math></p> <p><math>B \rightarrow \text{given}</math></p> <p><math>\tan \theta = \frac{P}{B}</math></p> <p><math>P = B \tan \theta</math></p> <p><math>\sec \theta = \frac{\text{Hypo.}}{B}</math></p> <p><math>\text{Hypo.} = B \sec \theta</math></p>	<p><math>H \sin \theta</math></p> <p><math>H \rightarrow \text{given}</math></p> <p><math>H \cos \theta</math></p>
---	--	--



## ANGLE OF ELEVATION

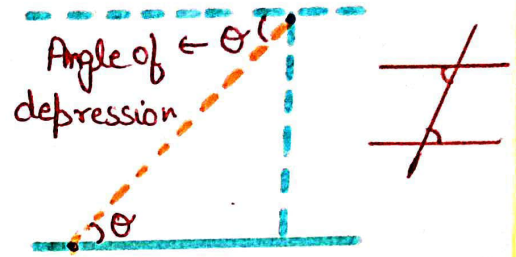
उन्नयन कोण



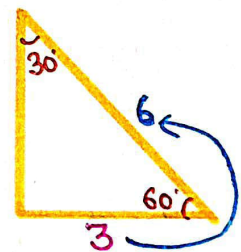
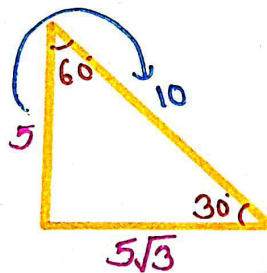
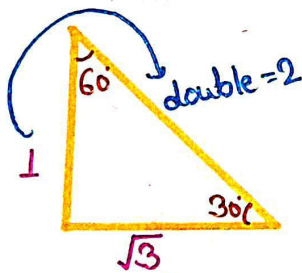
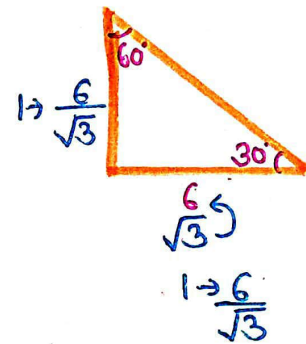
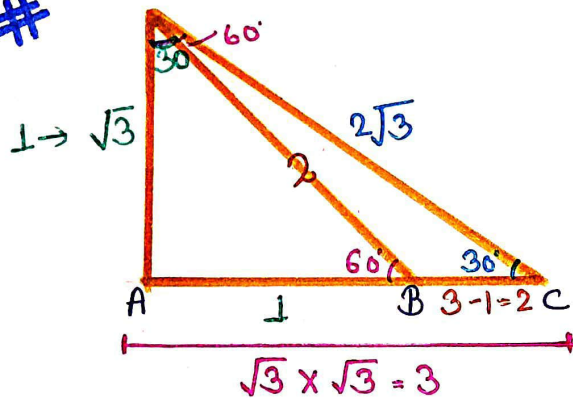
$\theta$  = Angle of elevation

## ANGLE OF DEPRESSION

अवनमन कोण

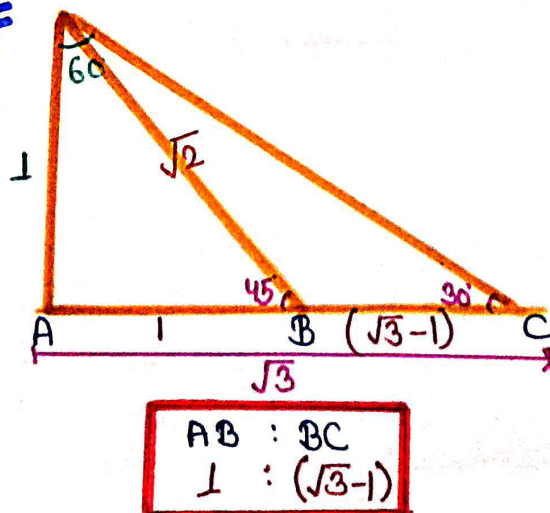


#

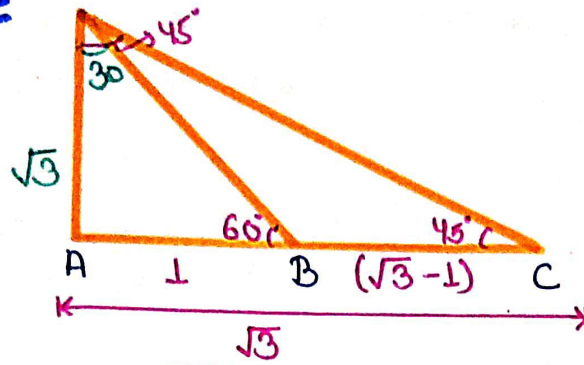


- $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$  के triangle में hypotenuse (कर्ण)  $30^\circ$  के सामने वाली भुजा का Double होगा।

#

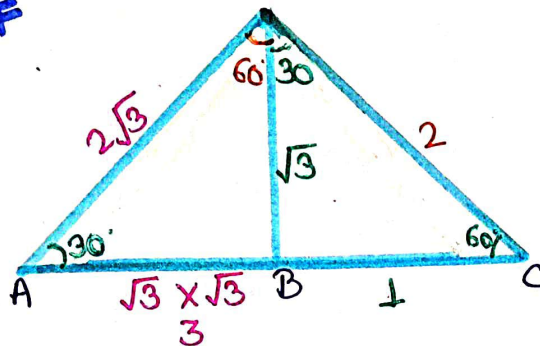


#

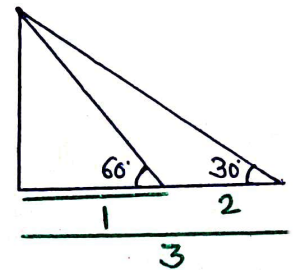


$$\begin{aligned} AB : BC \\ 1 : (\sqrt{3} - 1) \end{aligned}$$

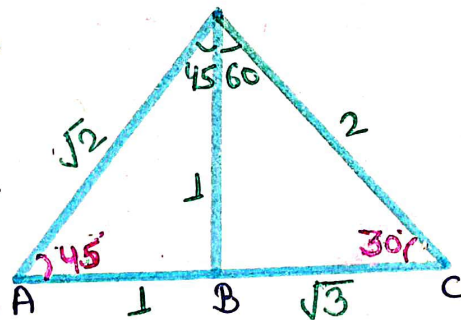
#



$$\begin{aligned} AB : BC \\ 3 : 1 \end{aligned}$$

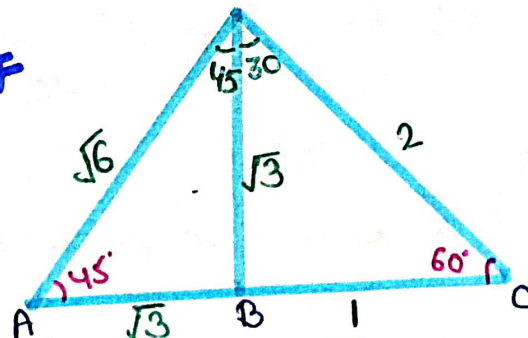


#



$$\begin{aligned} AB : BC \\ 1 : \sqrt{3} \end{aligned}$$

#

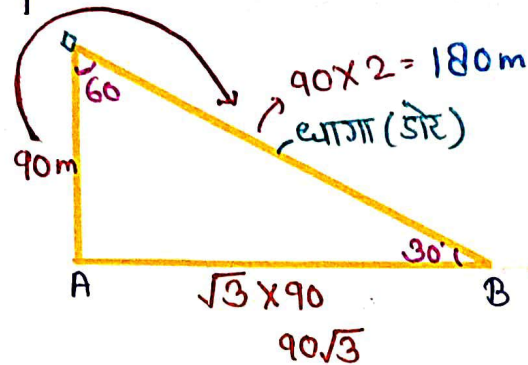


$$\begin{aligned} AB : BC \\ \sqrt{3} : 1 \end{aligned}$$



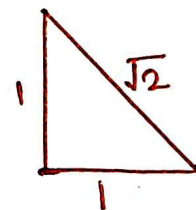
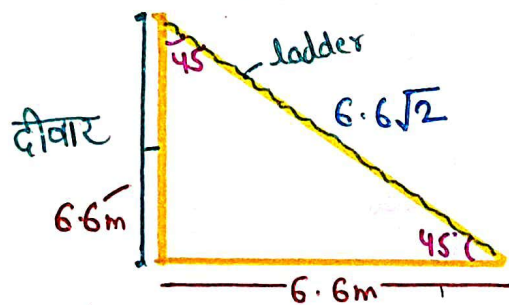
- Q) A kite is attached to a string. Find the length of the string (in m) when the height of the kite is 90m and the string makes an angle of  $30^\circ$  with the ground.

एक पतंग एक डोर से जुड़ी है। डोरी की लंबाई (मीटर में) ज्ञात कीजिए, जब पतंग की ऊँचाई 90 मीटर है और डोर जमीन के साथ  $30^\circ$  का कोण बनाती है।



- Q) A ladder lean against a wall. The angle between the foot of the ladder and the wall is  $45^\circ$  and the foot of the ladder is 6.6 m away from the wall. The length of the ladder (in m) is.

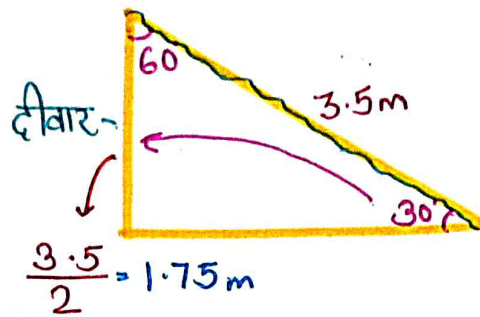
एक दीवार के सहारे एक सीढ़ी रखी हुई है। सीढ़ी के पाद और दीवार के मध्य कोण  $45^\circ$  है और सीढ़ी का पाद दीवार से 6.6 मीटर दूर है। सीढ़ी की लंबाई (मीटर में) ज्ञात करें।



- Q) A ladder of length 3.5 m just reaches the top of a wall. If the ladder makes an angle of  $60^\circ$  with the wall, then what is the height of the wall (in m)?

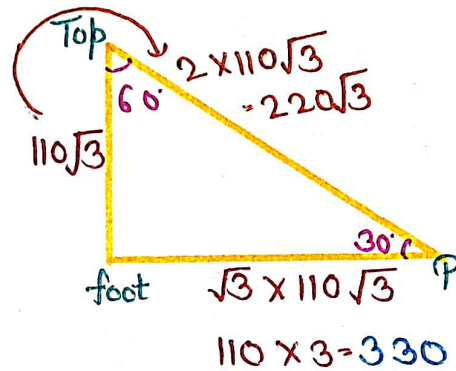
3.5 मीटर लंबाई की एक सीढ़ी एक दीवार के शीर्ष तक पहुँचती है। यदि सीढ़ी दीवार से  $60^\circ$  का कोण बनाती है, तो दीवार की ऊँचाई (मीटर में) क्या है?





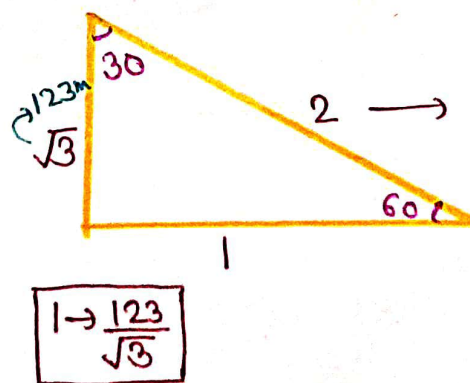
- Q) From a point P in a level ground, the angle of elevation of the top of a tower is  $30^\circ$ . If the tower is  $110\sqrt{3}$  m high, what is the distance (in m) of point P from the foot of the tower?

समतल भूमि पर किसी बिंदु P से एक मीनार के शीर्ष का उन्नयन कोण  $30^\circ$  है। यदि मीनार  $110\sqrt{3}$  मीटर ऊँची है, तो मीनार के पाद से बिंदु P की दूरी (मीटर में) क्या है?



- Q) A kite is flying at the height of 123 m. The thread attached to it is assumed to be stretched straight and makes an angle of  $60^\circ$  with the level ground. The length of the string is (nearest to a whole number):

एक पतंग 123 मीटर की ऊँचाई पर उड़ रही है। इसके साथ जुड़ी हुई डोर सीधी तनी हुई मानी जाती है और क्षरतल के साथ  $60^\circ$  का कोण बनाती है। डोर की लंबाई (पूर्ण संख्या के निकटतम) ज्ञात कीजिए।



$$2 \rightarrow 2 \times \frac{123}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{2 \times 123 \times \sqrt{3}}{2}$$

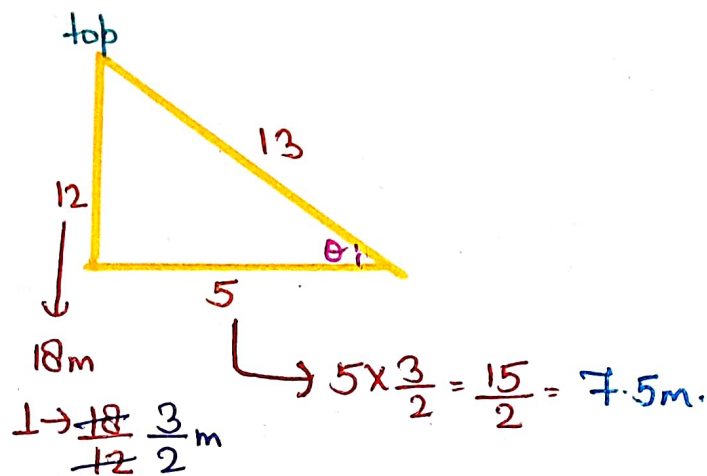
$$= 82\sqrt{3}$$

$$82 \times 1.73 = 141.86 \sim 142m$$

- Q) A ladder leaning against a wall makes an angle  $\theta$  with the horizontal ground such that  $\cos \theta = \frac{5}{13}$ . If the height of the top of the ladder from the wall is 18 m, then what is the distance (in m) of the foot of the ladder from the wall?

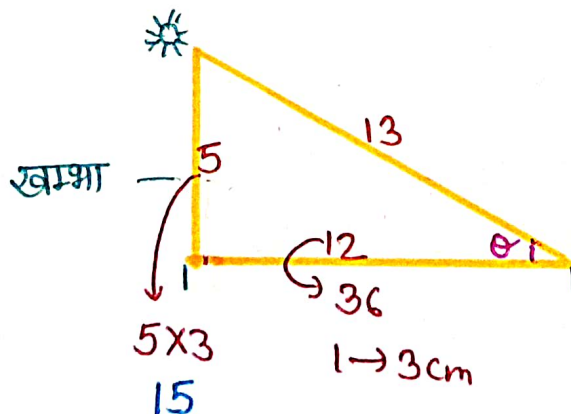
दीवार के सहारे टिकी हुई एक सीढ़ी क्षैतिज जमीन से  $\theta$  का कोण बनाती है ताकि  $\cos \theta = \frac{5}{13}$ , यदि दीवार से सीढ़ी के शीर्ष की ऊँचाई 18 मीटर है, तो दीवार से सीढ़ी के पाद की दूरी (मीटर में) क्या है?

$$\frac{B}{H} = \frac{5}{13}$$



- Q) The length of the shadow of a vertical pole on the ground is 36 cm. If the angle of elevation of the sun at the time is  $\theta$  such that  $\sec \theta = \frac{13}{12}$  then find the height (in cm) of the pole?

एक ऊर्ध्वाधर खंभे की भूमि पर पड़ने वाली परछाई की लंबाई 36 सेमी है। यदि उस समय सूर्य का उन्नयन कोण  $\theta$  इस प्रकार है कि  $\sec \theta = \frac{13}{12}$  है, तो खंभे की ऊँचाई (सेमी में) ज्ञात करें।

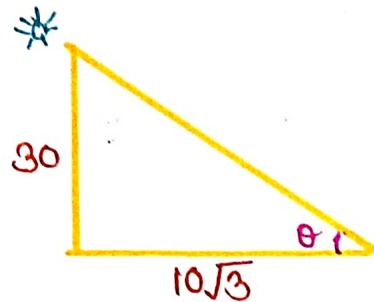


$$\sec \theta = \frac{13}{12}$$

$$\frac{H}{B} = \frac{13}{12}$$

- Q) The length of the shadow on the ground of a tall tree of height 30m is  $10\sqrt{3}$ m. What is the angle (in degree) of elevation of the sun?

30 मीटर ऊँचे पेड़ की जमीन पर निर्मित छाया की लंबाई  $10\sqrt{3}$  मीटर है। सूर्य का उन्नयन कोण (डिग्री में) क्या है?



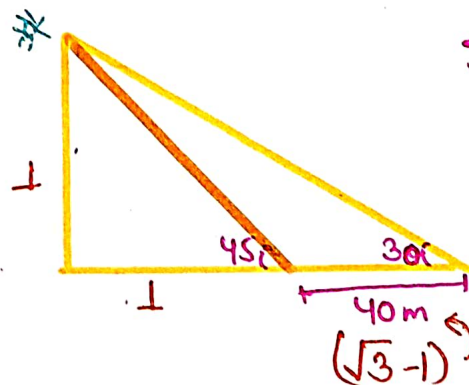
$$\tan \theta = \frac{30}{10\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$\tan \theta = \sqrt{3}$$

$$\theta = 60^\circ$$

- Q) When the altitude of the sun is  $30^\circ$  compared to  $45^\circ$ , the shadow of a tower standing on level ground is 40m longer. Find the height of the tower (in metres).

जब सूर्य का शीर्षलंब  $45^\circ$  की तुलना में  $30^\circ$  होता है, तो समतल जमीन पर खड़े एक टॉवर की छाया 40 मीटर अधिक लंबी बनती है। टॉवर की ऊँचाई (मीटर में) ज्ञात कीजिए।



Height of tower.

$$1 \rightarrow \frac{40}{(\sqrt{3}-1)} \times \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}+1}$$

$$2 \rightarrow \frac{40(\sqrt{3}+1)}{3-1}$$

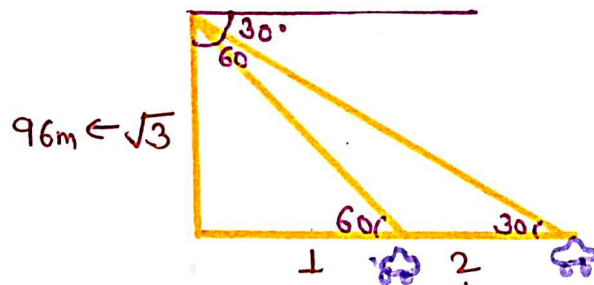
$$20(\sqrt{3}+1)$$

- Q) From the top of a hill 96m high, the angles of depression of two cars parked on the same side of the hill (at same level as the base of the hill) are  $30^\circ$  and  $60^\circ$  respectively. The distance between the cars is.

(Use  $\sqrt{3} = 1.73$  and round off to nearest whole number).



96 मीटर ऊँची चोटी से, पहाड़ी के एक ही किनारे पर खड़ी दो कारों के अवनमन कोण (पहाड़ी के आकार के समान स्तर) क्रमशः  $30^\circ$  और  $60^\circ$  हैं। कारों के बीच की दूरी है। (उपयोग करें  $\sqrt{3} = 1.73$  निकटतम पूर्ण संख्या में)



$$\boxed{1 \rightarrow \frac{96}{\sqrt{3}}}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \times \frac{96 \times 2}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{96 \times 2 \sqrt{3}}{3}$$

$$= 64\sqrt{3}$$

$$64 \times 1.73$$

$$= 110.72 \sim 111m$$

1. The shadow of a tree is  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  times the length of the tree. Find the angle of elevation.

एक वृक्ष की छाया इसकी लंबाई की  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  गुनी है। उन्नयन कोण ज्ञात कीजिए।

- (a)  $45^\circ$
- (b)  $30^\circ$
- (c)  $90^\circ$
- (d)  $60^\circ$

2. What is the angle of elevation of the sun when the shadow of a 9 m high pole is  $3\sqrt{3}$  m long?

9 मीटर ऊँचे खंभे की छाया  $3\sqrt{3}$  मीटर लंबी होने पर सूर्य का उन्नयन कोण क्या होगा?

- (a)  $30^\circ$
- (b)  $45^\circ$
- (c)  $60^\circ$
- (d)  $90^\circ$

3. A 20 m long ladder lean against a wall so that the angle between the ladder and the wall is  $30^\circ$ . How far (in m) is the base of the ladder from the wall?

एक 20 मीटर लंबी सीढ़ी एक दीवार के सहारे इस प्रकार से टिकी हुई है कि सीढ़ी और दीवार के बीच का कोण  $30^\circ$  है। सीढ़ी के पाद से दीवार की दूरी क्या होगी?

- (a)  $10\sqrt{3}$
- (b)  $20\sqrt{3}$
- (c) 20
- (d) 10

4. From the head of 180 m high plane the angle of depression

of boat is  $60^\circ$ . Find distance (in m) between plane and boat?

180 मीटर ऊँचे जहाज के शीर्ष से नाव का अवनमन कोण  $60^\circ$  है। जहाज से नाव की दूरी (मीटर में) ज्ञात कीजिए?

- (a) 360
- (b)  $60\sqrt{3}$
- (c)  $180\sqrt{3}$
- (d) 180

5. The angle of elevation of a ladder lean against a wall is  $45^\circ$ . The length of the ladder is 12 m. What is the distance between the wall and the foot of the ladder?

एक दीवार के सहारे खड़ी सीढ़ी का उन्नयन कोण  $45^\circ$  है। सीढ़ी की लंबाई 12 मीटर है। दीवार और सीढ़ी के पाद के मध्य की दूरी ज्ञात कीजिए।

- (a)  $4\sqrt{3}$  m
- (b)  $6\sqrt{2}$  m
- (c)  $3\sqrt{2}$  m
- (d)  $5\sqrt{3}$  m

6. A ladder 10 m long lean against a vertical wall making an angle of  $60^\circ$  with the wall. How high (in m) does it reach the wall from the ground?

10 मीटर लंबी एक सीढ़ी एक ऊर्ध्वाधर दीवार पर टिकी हुई है, जो दीवार से  $60^\circ$  का कोण बनाती है। यह दीवार पर कितनी ऊँचाई (मीटर में) तक पहुँचेगी?

- (a) 8.65
- (b) 5.88
- (c) 5
- (d) 8.56

7. A ladder leaning against a window of a house makes an angle of  $60^\circ$  with the ground. If the distance of the foot of the ladder from the wall is 4.2 m, then the height of the point, where the ladder touches the window from the ground is closest to :

एक घर की खिड़की पर खड़ी हुई एक सीढ़ी भूमि के साथ  $60^\circ$  का कोण बनाती है। यदि दीवार से सीढ़ी के पाद की दूरी 4.2 मीटर है, तो भूमि से उस बिंदु की निकटतम ऊँचाई क्या होगी, जहाँ सीढ़ी खिड़की को स्पर्श करती है?

- (a) 7.3 m  
(b) 6.8 m  
(c) 7.8 m  
(d) 7 m

8. From a point P on a level ground, the angle of elevation of the top of a tower is  $30^\circ$ . If the tower is 270 m high. The distance of point P from the foot of the tower is.

धरातल पर एक बिंदु P से, एक टॉवर के शीर्ष का उन्नयन कोण  $30^\circ$  है। यदि टॉवर 270 मीटर ऊँचा है, टॉवर के पाद से बिंदु P की दूरी है।

- (a) 476.65 m      (b) 367.65 m  
(c) 467.65 m      (d) 376.65 m

9. The length of shadow of a vertical tower on level ground increases by 8.4 cm when the altitude of the sun changes from  $45^\circ$  to  $30^\circ$ . What is the height (in m) of the tower?

जब सूर्य का उन्नयन कोण  $45^\circ$  से  $30^\circ$  हो जाता है, तो समतल भूमि पर एक ऊर्ध्वाधर मीनार की छाया की लंबाई 8.4 सेमी बढ़ जाती है। मीनार की ऊँचाई (मीटर में) कितनी है?

- (a)  $4.5\sqrt{3} - 1$   
(b)  $8.4(\sqrt{3} + 3)$   
(c)  $4.2(\sqrt{3} + 3)$   
(d)  $4.2(\sqrt{3} + 1)$

10. The shadow of a tower, when the angle of elevation of the sun is  $60^\circ$  found to be 15 m shorter than when it is  $45^\circ$ . The height of the tower is

एक मीनार की छाया, जब सूर्य का उन्नयन कोण  $60^\circ$  होने पर  $45^\circ$  होने से 15 मीटर से कम पायी जाती है। टॉवर की ऊँचाई है।

- (a) 26.5 m  
(b) 35.5 m  
(c) 41.5 m  
(d) 20.5 m

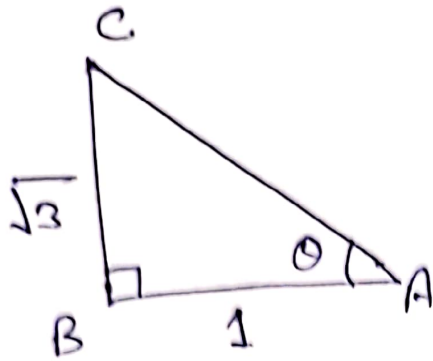
### ANSWER SHEET

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	C	D	B	B	C	A	C	D	B



# Worksheet solution

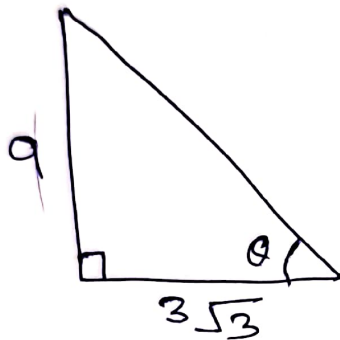
**Sol 1**



$$\tan \theta = \sqrt{3}$$

$$\theta = 60^\circ$$

**Sol 2**

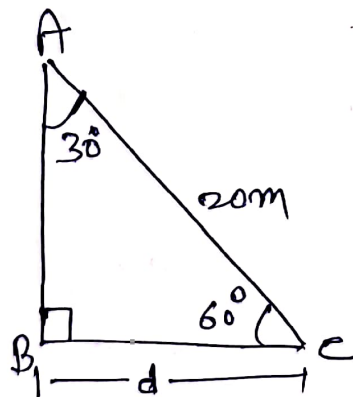


$$\tan \theta = \frac{p}{B} = \frac{p}{3\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{1}$$

$$\tan \theta = \sqrt{3}$$

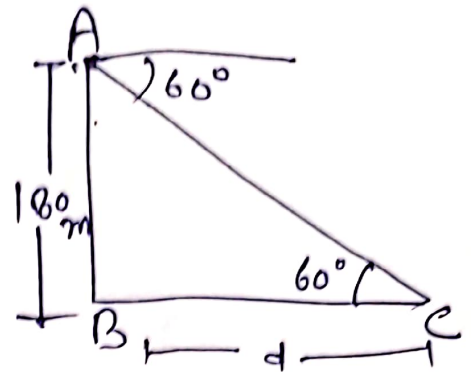
$$\theta = 60^\circ$$

**Sol 3**



$$\begin{array}{ccc} 30^\circ & ; & 60^\circ & ; & 90^\circ \\ 1 & ; & \sqrt{3} & ; & 2 \\ \downarrow \times 10 & & & & \downarrow \times 10 \\ \text{Ans } 10 & & & & 20 \end{array}$$

**Sol 4**



$$30^\circ : 60^\circ : 90^\circ$$

$$BC : AB : AC$$

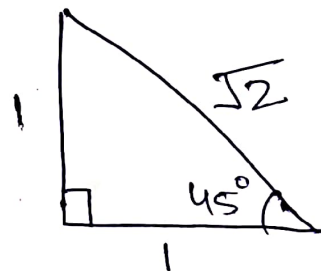
$$1 : \sqrt{3} : 2$$

$$\sqrt{3} = 180m$$

$$BC(1) = \frac{180}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$= 60\sqrt{3}$$

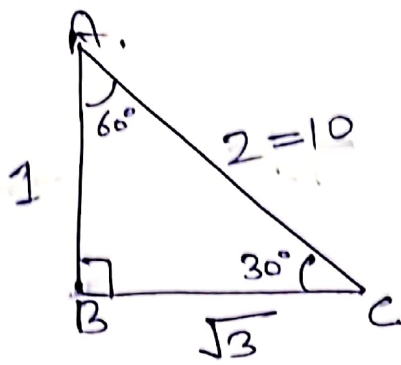
**Sol 5**



$$\sqrt{2} = 12m$$

$$1 = 6\sqrt{2}m$$

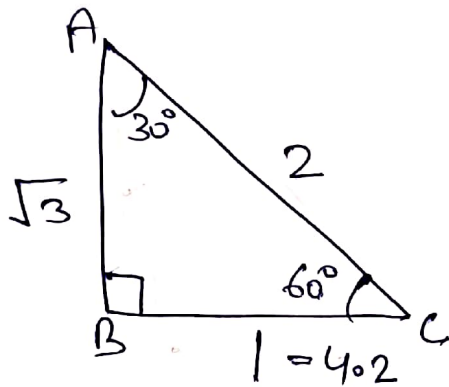
Sol 6



$$AB = \frac{10}{2} \times 1$$

$$= 5 \text{ m}$$

Sol 7



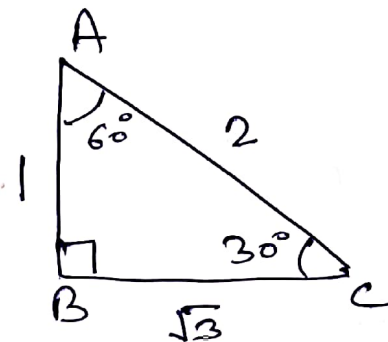
$$AB = \frac{4.2}{1} \times \sqrt{3}$$

$$= 4.2 \times 1.732$$

$$= 7.2744$$

$\therefore$  शिखर की ऊँचाई लग 7.3 मीटर

Sol 8



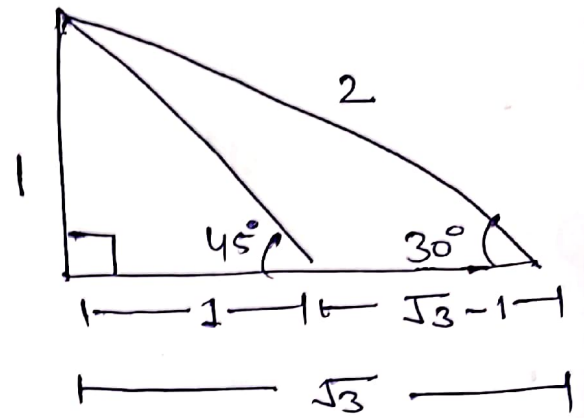
$$1 \text{ unit} = 270$$

$$\sqrt{3} \text{ unit} = 270 \times \sqrt{3}$$

$$= 270 \times 1.732$$

$$= 467.65 \text{ m}$$

Sol 9



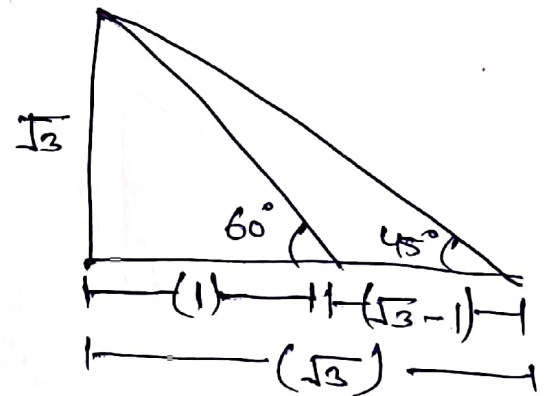
$$\sqrt{3}-1 \text{ unit} = 8.4 \text{ cm}$$

$$1 \text{ unit} = \frac{8.4}{\sqrt{3}-1} \times \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}$$

$$= \frac{8.4 \times (\sqrt{3}+1)}{2}$$

$$= 4.2 (\sqrt{3}+1) \text{ m}$$

Sol-10



$$(\sqrt{3}-1) \text{ unit} = 15$$

$$1 \text{ unit} = \frac{15}{(\sqrt{3}-1)} \times \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}$$

$$= \frac{15}{2} (\sqrt{3}+1)$$

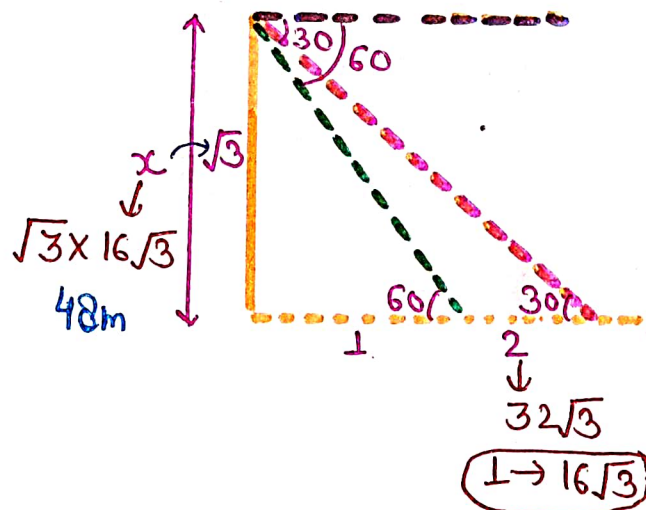
$$= 20.49$$

$$\therefore \sqrt{3} \text{ unit} = 35.49 \text{ or } 35.5 \text{ m}$$

## HEIGHT AND DISTANCE

Q) From the top of a lamp post of height  $x$  metres, two objects on the ground on the same side of it (and in line with the foot of the lamp post) are observed at angles of depression of  $30^\circ$  and  $60^\circ$  respectively. The distance between the objects is  $32\sqrt{3}$  m. The value of  $x$  is.

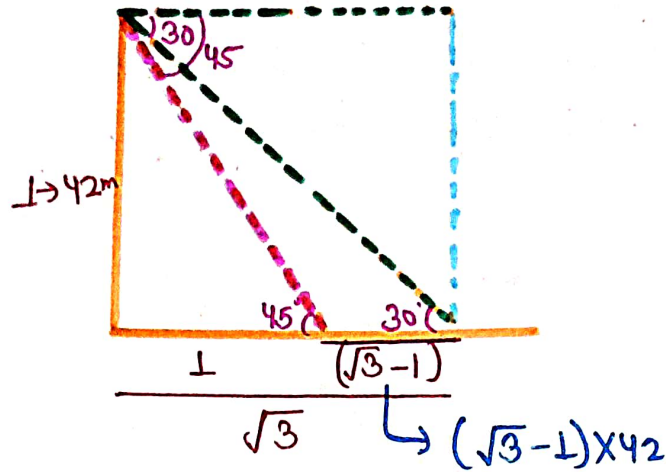
$x$  मीटर ऊँचे एक प्रकाश स्तंभ के शीर्ष से, इसके एक ही तरफ भूमि पर स्थित दो वस्तुओं (प्रकाश स्तंभ के पाद की सीधी रेखा में) के अवलोकित किये गए अवनमन कोण क्रमशः  $30^\circ$  और  $60^\circ$  हैं। वस्तुओं के बीच की दूरी  $32\sqrt{3}$  मीटर है।  $x$  का मान ज्ञात कीजिए।



Q) As observed from the top of a lighthouse, 42 m high above the sea-level, the angle of depression of a ship sailing directly towards it changes from  $30^\circ$  to  $45^\circ$ . The distance travelled by the ship during the period of observation is.

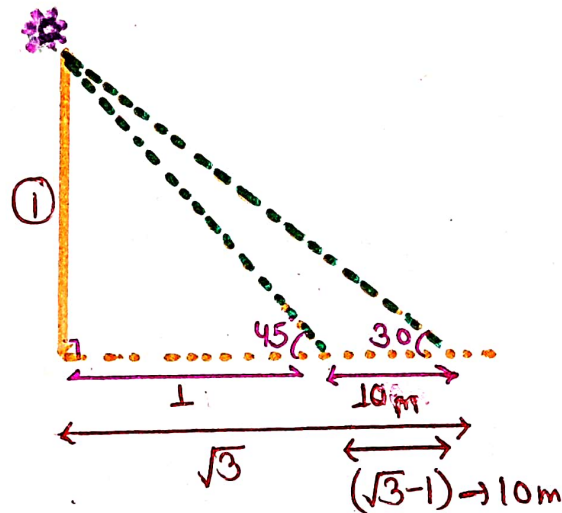
समुद्र तल से 42 मीटर ऊपर, एक प्रकाश स्तंभ के शीर्ष से देखने पर, इसकी ओर सीधे आ रहे एक जहाज का अवनमन कोण  $30^\circ$  से  $45^\circ$  हो जाता है। देखने के दौरान जहाज द्वारा तय की गई दूरी ज्ञात कीजिए।





- Q) The length of the shadow of a vertical tower on level ground increases by 10m when the altitude of the sun changes from  $45^\circ$  to  $30^\circ$ . The height of the tower is:

जब सूर्य का उन्नतांश  $45^\circ$  से  $30^\circ$  हो जाता है। तब ऊर्ध्वपर टॉवर की समतल भूमि पर छाया की लंबाई में 10 मीटर की वृद्धि हो जाती है। टॉवर की ऊँचाई है।



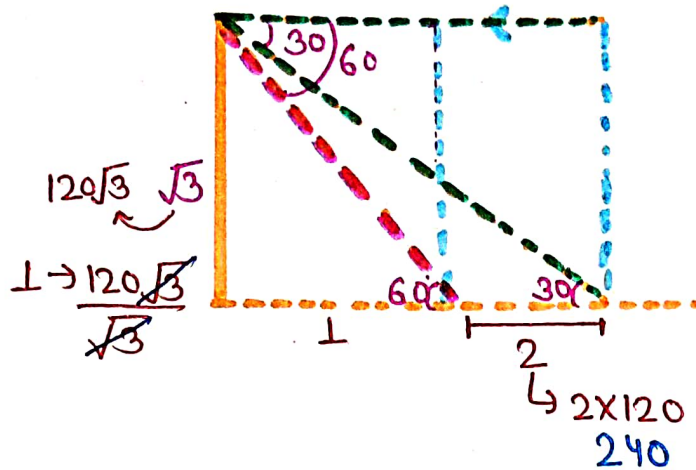
$$1 \rightarrow \frac{10}{(\sqrt{3}-1)} \times \frac{(\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3}+1)}$$

$$\frac{5+5(\sqrt{3}+1)}{3+1}$$

$$5(\sqrt{3}+1)$$

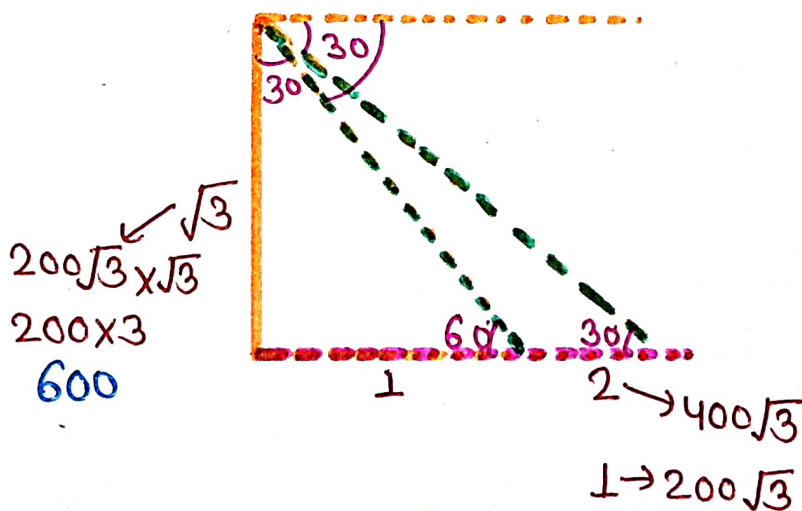
- Q) An observer from the top of a light house,  $120\sqrt{3}m$  above the sea level, the angle of depression of a ship sailing towards it changes from  $30^\circ$  to  $60^\circ$ . The distance travelled by the ship during the period of observation is:

समुद्र तल से  $120\sqrt{3}$  मीटर ऊपर स्थित लाइट हाउस के शीर्ष से देखा जाता है कि इसकी ओर आ रहे जहाज का अवनमन कोण  $30^\circ$  से  $60^\circ$  हो जाता है। अवलोकन अवधि के दौरान जहाज द्वारा तय की जाने वाली दूरी ज्ञात कीजिए।

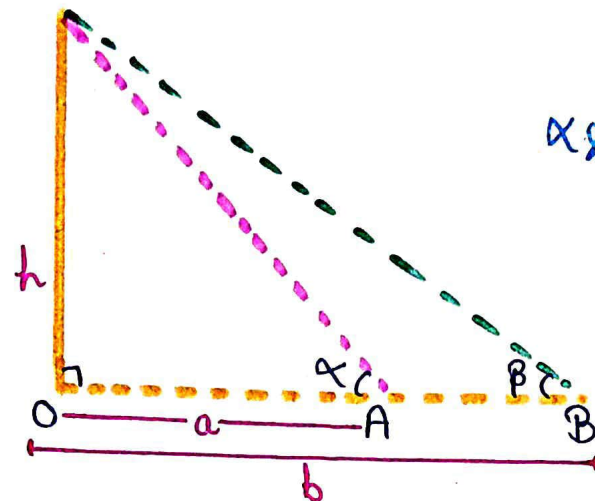


Q) From the top of a tower the angle of depression of two objects on the ground on the same side of it, are observed to be  $60^\circ$  and  $30^\circ$  respectively and the distance between the objects is  $400\sqrt{3}$  m. The height (in m) of the tower is?

एक मीनार के शीर्ष से दो वस्तुओं के अवनमन कोण, श्रम पर उससे एक ही दिशा में, क्रमशः  $60^\circ$  और  $30^\circ$  पाये जाते हैं और दोनों वस्तुओं के बीच की दूरी  $400\sqrt{3}$  मीटर मापी जाती है। मीनार की ऊँचाई (मीटर में) है?



#



$\alpha$  &  $\beta \rightarrow$  Complementary angles

$$\boxed{\alpha + \beta = 90^\circ}$$

$$\tan \alpha = \frac{h}{a} \quad \text{--- (1)}$$

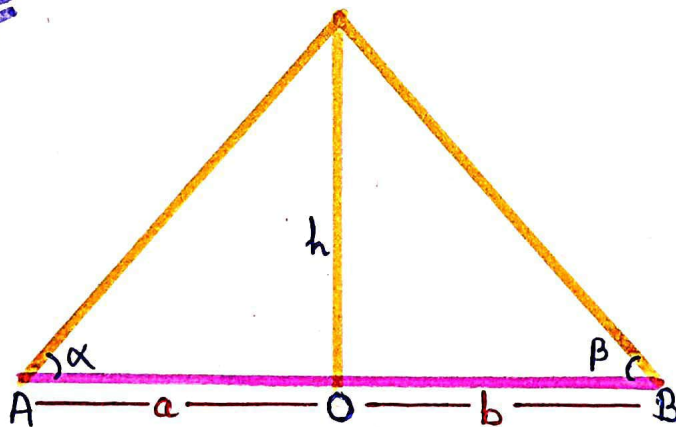
$$\tan \beta = \frac{h}{b} \quad \text{--- (2)} \quad \Rightarrow \quad \tan \alpha \cdot \tan \beta = \frac{h}{a} \times \frac{h}{b}$$

$$1 = \frac{h^2}{ab}$$

$$h^2 = ab$$

$$\boxed{h = \sqrt{ab}}$$

#



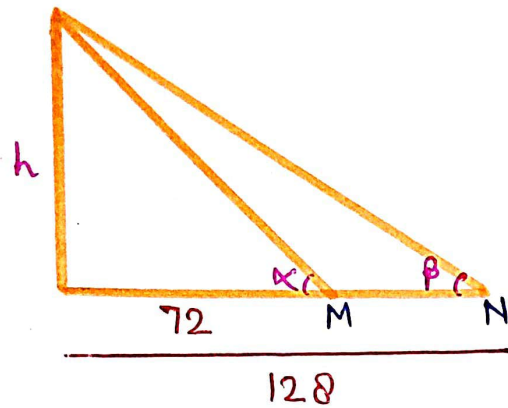
$\alpha$  &  $\beta =$  Complementary angles

$$\boxed{h = \sqrt{ab}}$$

- ① The angle of elevation of the top of a tall building from the points M and N at the distance of 72 m and 128 m respectively from the base of the building and in the same straight line with it are complementary. The height of the building (in m) is ?



बिंदु M और N एक इमारत के आधार से एक सीधी रेखा में क्रमशः 72 मीटर और 128 मीटर की दूरी पर स्थित हैं। जिनसे उस इमारत के शीर्ष के उन्नयन कोण एक-दूसरे के पूरक हैं। उस इमारत की ऊँचाई (मीटर में) कितनी है ?



$$h = \sqrt{72 \times 128}$$

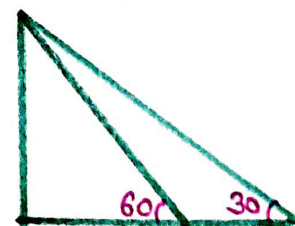
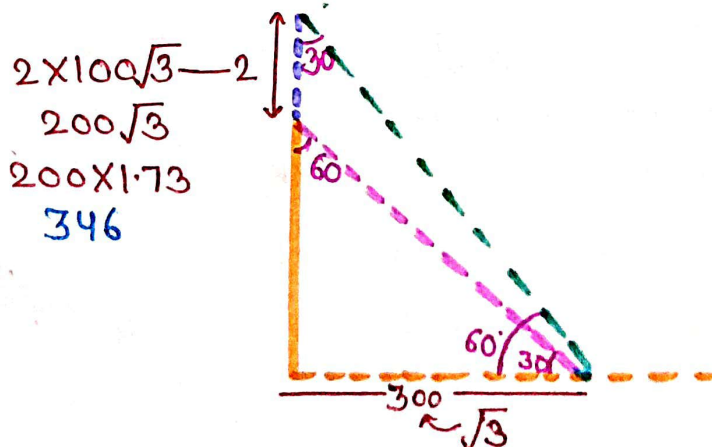
$$= \sqrt{36 \times 256}$$

$$= 6 \times 16$$

$$= 96$$

- Q) The angle of elevation of the top of a tree from a point on the ground which is 300m away from the tree is  $30^\circ$ . When tree grow up, its angle of elevation of the top of it became  $60^\circ$  from the same point. How much did the tree grow? (nearest to an integer).

एक पेड़ के शीर्ष का भूमि पर स्थित उस बिंदु से उन्नयन कोण  $30^\circ$  है जो पेड़ के तल से 300 मीटर की दूरी पर है। जब पेड़ की ऊँचाई बढ़ जाती है, तो उसी बिंदु से उसके शीर्ष का उन्नयन कोण  $60^\circ$  हो जाता है। पेड़ की ऊँचाई में कितनी वृद्धि हुई ? (पूर्णांक के निकटतम)



$$\downarrow \rightarrow \frac{300}{\sqrt{3}} = 100\sqrt{3}$$

$$2 \times 100\sqrt{3} - 2$$

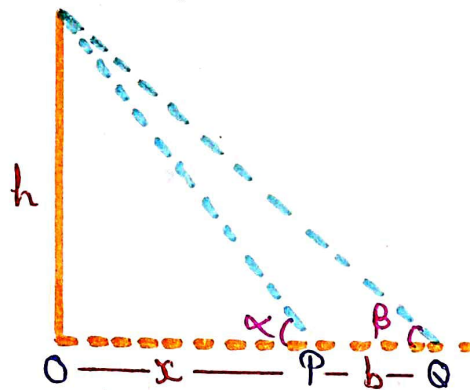
$$200\sqrt{3}$$

$$200 \times 1.73$$

$$346$$

- ① A pole stands vertically on a road, which goes in the north-south direction. P, Q are two points towards the north of the pole, such that  $PQ = b$ , and the angles of elevation of the top of the pole at P, Q are  $\alpha, \beta$  respectively. Then the height of the pole is?

एक खंभा एक सड़क पर उत्तर-दक्षिण रूप से खड़ा हुआ है, जोकि उत्तर-दक्षिण दिशा में जाती है। P, Q खंभे के उत्तर में स्थित दो ऐसे बिंदु हैं कि  $PQ = b$  और P, Q से खंभे के शीर्ष के उन्नयन कोण क्रमशः  $\alpha, \beta$  हैं। खंभे की ऊँचाई ज्ञात कीजिए।



$$\cot \alpha = \frac{x}{h} \Rightarrow x = h \cot \alpha$$

$$\cot \beta = \frac{x+b}{h}$$

$$x+b = h \cot \beta$$

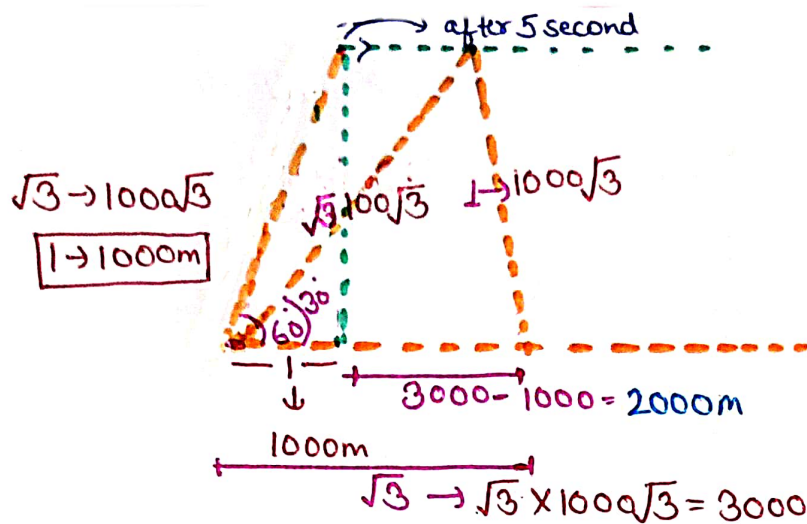
$$h \cot \alpha + b = h \cot \beta$$

$$b = h (\cot \beta - \cot \alpha)$$

$$h = \frac{b}{\cot \beta - \cot \alpha}$$

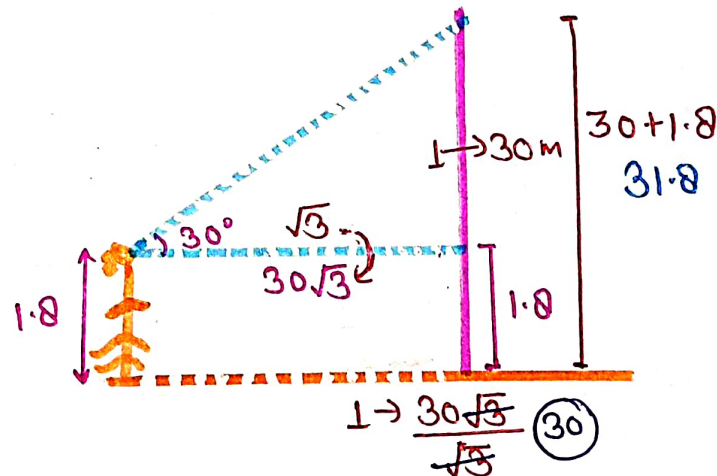
- ② The angle of elevation of a flying drone from a point on the ground is  $60^\circ$ . After flying for 5 seconds the angle of elevation drops to  $30^\circ$ . If the drone is flying horizontally at a constant height of  $1000\sqrt{3}$ , the distance travelled by the drone is.

जमीन पर एक बिंदु से एक उड़ते हुए ड्रोन का उन्नयन कोण  $60^\circ$  है। 5 सेकंड के लिए उड़ान भरने के बाद उन्नयन कोण  $30^\circ$  तक गिर जाता है। यदि ड्रोन क्षैतिज रूप से  $1000\sqrt{3}$  मीटर की निरंतर ऊँचाई पर उड़ रहा है, तो ड्रोन द्वारा यात्रा की जाने वाली दूरी है।



- Q) A person  $1.8$  metre tall is  $30\sqrt{3}$  metre away from a tower. If the angle of elevation from his eye to the top of the tower is  $30^\circ$ , then what is the height (in m) of the tower?

एक  $1.8$  मीटर लंबा व्यक्ति एक मीनार से  $30\sqrt{3}$  मीटर दूर है। यदि उसके नेत्र से मीनार के शीर्ष का उन्नयन कोण  $30^\circ$  है, तो मीनार की ऊँचाई (मीटर में) क्या है?

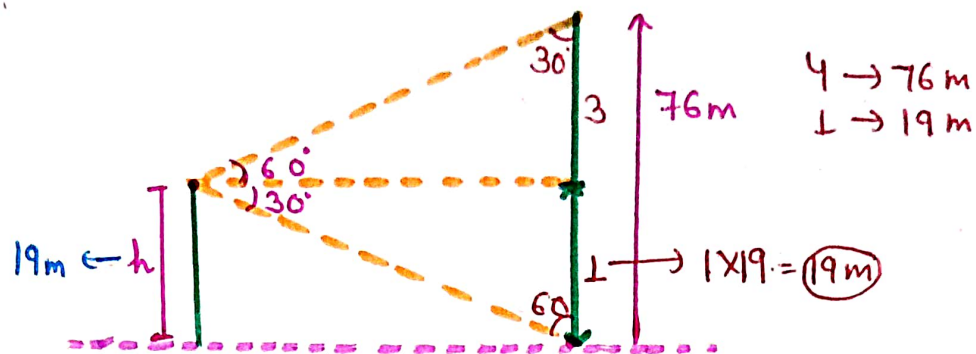


- Q) A vertical pole and a vertical tower are on the same level of ground in such a way that from the top of the pole, the angle of elevation of the top of the tower is  $60^\circ$  and the angle of depression of the bottom of the tower is  $30^\circ$ . If the height of the tower is  $76$  m, then find the height (in m) of the pole?

एक ऊर्ध्वधर खंभा और एक ऊर्ध्वधर मीनार जमीन पर एक ही तल पर इस प्रकार स्थित है कि खंभे के शीर्ष से मीनार के शिखर का उन्नयन कोण  $60^\circ$  तथा मीनार के तल का अवगमन कोण  $30^\circ$  है। यदि मीनार की ऊँचाई

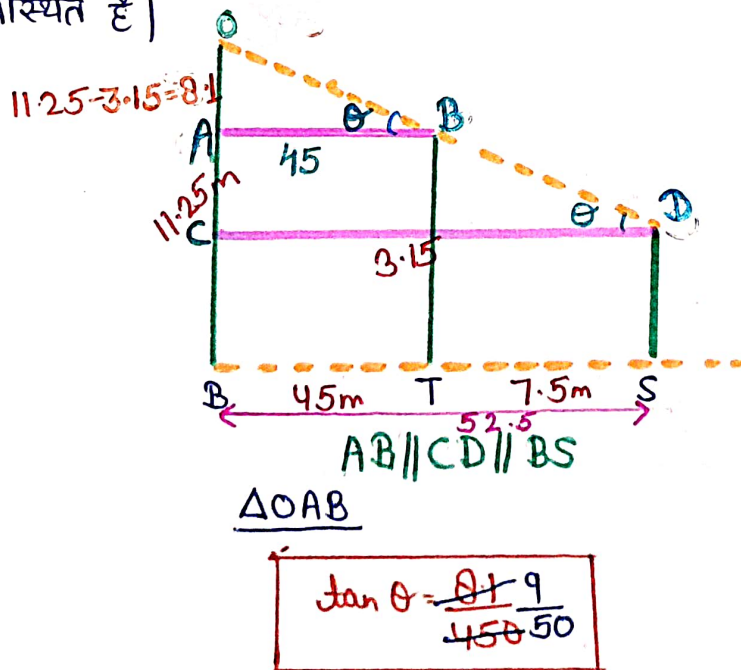


76 मीटर है, तो खंभे की ऊँचाई (मीटर में) ज्ञात कीजिए।



- Q) Subhash, a 3.15m tall tree, and a 11.25m high building are situated such that their feet are collinear with the ground, and the tree, located between Subhash and building. The tree is situated at a distance of 7.5 m from Subhash and 45 m from the building. Moreover, Subhash's eyes, the top of the tree and the top of the building are in the same line. Find the height (in m) from the ground at which Subhash's eyes are located.

सुभाष, एक 3.15 मीटर लंबा पेड़ और एक 11.25 मीटर ऊँची इमारत इस प्रकार अवस्थित (खड़े) हैं कि जमीन पर उनके आधार एकरेखस्थ हैं और पेड़, सुभाष और इमारत के बीच में स्थित है। पेड़ सुभाष से 7.5 मीटर की दूरी पर और इमारत से 45 मीटर की दूरी पर स्थित है। इसके अलावा, सुभाष की आँखें, पेड़ का शीर्ष और इमारत का शीर्ष एक ही पंक्ति में हैं। जमीन से वह ऊँचाई (मीटर में) ज्ञात कीजिए जिस ऊँचाई पर सुभाष की आँखें अवस्थित हैं।



$$\tan \theta = \frac{81.9}{450.50}$$

# ROJGAR WITH ANKIT

$\Delta OCD$

$$\tan \theta = \frac{OC}{52.5} = \frac{9}{50}$$

$$OC = \frac{9 \times 52.5}{50} = \frac{9 \times 105}{10 \times 10} = \frac{945}{100} = 9.45$$

$$CB = 11.25 - 9.45$$

$$1.8 \text{ m} = DS$$

1. An observer 1.62 m tall is standing at a distance of 45 m from a pole. The angle of elevation of the top of the pole from his eyes is  $30^\circ$ . The height (in m) of the pole is closest to?

1.62 मीटर लंबाई वाला पर्यवेक्षक, एक खंभे से 45 मीटर की दूरी पर खड़ा है। उसकी आँखों से खंभे के शीर्ष का उन्नयन कोण  $30^\circ$  है खंभे की ऊँचाई (मीटर में) लगभग कितनी है?

- (a) 26.2
- (b) 26.8
- (c) 27.6
- (d) 25.8

2. Asha and Suman's mud forts have heights 9 cm and 16 cm . They are 24 cm apart. How far (in cm ) are the fort tops from each other?

आशा और सुमन द्वारा बनाये गए मिट्टी के किले की ऊँचाई 9 सेमी और 16 सेमी हैं। वे एक-दूसरे से 24 सेमी की दूरी पर हैं। उनके शीर्षों के बीच की दूरी (सेमी में) ज्ञात करें?

- (a) 7
- (b) 16
- (c) 25
- (d) 24

3. A vertical pole and a vertical tower are on the same level ground in such a way that, from the top of the pole, the angle of elevation of the top of the tower is  $60^\circ$  and the angle of depression of the bottom of the tower is  $30^\circ$ . If the height of the pole is 24 m , then find the height of the tower (in m).

एक ऊर्ध्वाधर खंभा और एक ऊर्ध्वाधर मीनार एक ही समतल जमीन पर इस प्रकार है कि खंभे के शिखर से मीनार के शिखर का उन्नयन कोण  $60^\circ$  है तथा मीनार के तल का अवनमन कोण  $30^\circ$  है। यदि खंभे की ऊँचाई 24 मीटर है, तो मीनार की ऊँचाई (मीटर में) ज्ञात कीजिए।

- (a)  $24\sqrt{3}(\sqrt{3} + 1)$
- (b) 72
- (c) 96
- (d)  $24(\sqrt{3} + 1)$

4. From the top of a 120 m high tower, the angle of depression of the top of a pole is  $45^\circ$  and the angle of depression of the foot of the pole is  $\theta$ , such that  $\tan \theta = \frac{3}{2}$ . What is the height of the pole?

120 मीटर ऊँचे टॉवर के ऊपर से, एक खंभे के शीर्ष का अवनमन कोण  $45^\circ$  और खंभे के पाद का अवनमन कोण  $\theta$  है ताकि  $\tan \theta = \frac{3}{2}$ , खंभे की ऊँचाई कितनी है?



- (a) 80 m
- (b) 40 m
- (c) 60 m
- (d) 75 m

5. From the top of 120 m high lighthouse, the angle of depression of two ships on opposite side of the base of the lighthouse is  $30^\circ$  and  $60^\circ$ . What is the distance between the ships? (rounded off)

120 मीटर ऊँचे प्रकाश स्तंभ के शीर्ष से, प्रकाश स्तंभ के आधार के विपरीत दो जहाजों के अवनमन कोण  $30^\circ$  और  $60^\circ$  हैं। जहाजों के बीच की दूरी क्या है? (लगभग)

- (a) 327 m
- (b) 177 m
- (c) 277 m
- (d) 127 m

6. Two points A and B are on the ground and on opposite sides of a tower. A is closer to the foot of tower by 42 m than B. If the angles of elevation of the top of the tower, as observed from A and B are  $60^\circ$  and  $45^\circ$  respectively, then the height of the tower is closest to?

भूमि पर दो बिंदु A और B स्थित हैं, जो एक टॉवर से विपरीत दिशाओं में स्थित हैं। A, B की तुलना में टॉवर के पाद के 42 मीटर अधिक पास है। यदि A और B से देखने पर टॉवर के शीर्ष का उन्नयन कोण क्रमशः  $60^\circ$  और  $45^\circ$  है, तो टॉवर की ऊँचाई लगभग कितनी है?

- (a) 98.6 m
- (b) 99.4 m
- (c) 88.2 m
- (d) 87.6 m

7. Let A and B be two towers with the same base. From the midpoint of the line joining their feet, the angles of elevation of the tops of A and B are  $30^\circ$  and  $45^\circ$  respectively. The ratio of the heights of A and B is.

माना की A और B समान आधार वाली दो मीनारें हैं। दोनों के आधार को जोड़ने वाली रेखा पर ठीक मध्य से, A और B के शीर्ष का उन्नयन कोण क्रमशः  $30^\circ$  और  $45^\circ$  है। A और B की ऊँचाई का अनुपात ज्ञात करें।

- (a) 3: 1
- (b)  $1: \sqrt{3}$
- (c) 1: 3
- (d)  $\sqrt{3}: 1$

8. Exactly midway between the foot of two towers P and Q, the angles of elevation of their tops are  $45^\circ$  and  $60^\circ$  respectively. The ratio of the heights of P and Q is?

दो मीनारों P और Q के पाद के ठीक बीच से उनके शीर्षों के उन्नयन कोण क्रमशः  $45^\circ$  और  $60^\circ$  हैं। P और Q की ऊँचाई का अनुपात क्या है?

- (a)  $1:\sqrt{3}$
- (b)  $3:1$
- (c)  $1:3$
- (d)  $\sqrt{3}:1$

9. A pole 23 m long reaches a window which is  $3\sqrt{5}$  m above the ground on one side of a street. Keeping its foot at the same point, the pole is turned to the other side of the street to reach a window  $4\sqrt{15}$  m high. What is the width (in m) of the street?

23 मीटर लंबा एक खंभा एक खिड़की तक पहुँचता है, जो सड़क के एक तरफ जमीन से  $3\sqrt{5}$  मीटर ऊपर है। उसी बिंदु पर अपना आधार रखते हुए खंभे को  $4\sqrt{15}$  मीटर ऊँची खिड़की तक पहुँचने के लिए सड़क के दूसरी ओर घुमाया जाता है। सड़क की चौड़ाई (मीटर में) क्या है?

- (a) 17
- (b) 35
- (c) 39
- (d) 22

10. From the top of 75 m high tower, the angle of depression of two points P and Q on opposite side of the base of the tower on level ground is  $\theta$  and  $\phi$  such that  $\tan \theta = \frac{3}{4}$  and  $\tan \phi = \frac{5}{8}$ . What is the distance between the point P and Q?

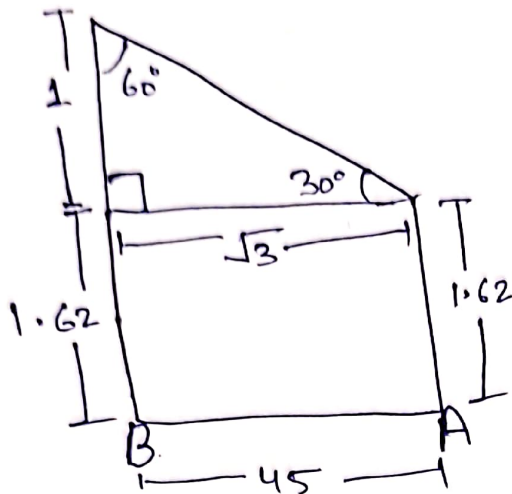
75 मीटर ऊँचे टॉवर के शीर्ष से, समतल भूमि पर टॉवर के आधार के विपरीत दिशा में स्थित दो बिंदुओं P और Q का अवनमन कोण  $\theta$  और  $\phi$  है, जिससे  $\theta = \frac{3}{4}$  और  $\phi = \frac{5}{8}$  है। बिंदु P और Q के बीच की दूरी क्या है?

- (a) 190 m
- (b) 200 m
- (c) 180 m
- (d) 220 m

### ANSWER SHEET

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	C	C	B	C	B	B	A	C	D

Sol 1



$$\sqrt{3} \text{ unit} = 45 \text{ m}$$

$$1 \text{ unit} = \frac{45}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$= 15\sqrt{3} \text{ m}$$

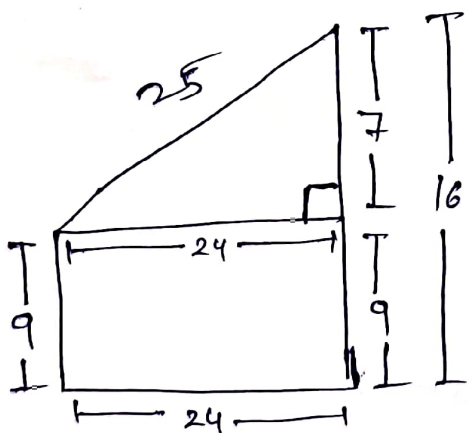
$$= 15 \times 1.732$$

$$= 25.98$$

$$\text{इससे की कुल ऊँचाई} = 25.98 + 1.62$$

$$= 27.6 \text{ m}$$

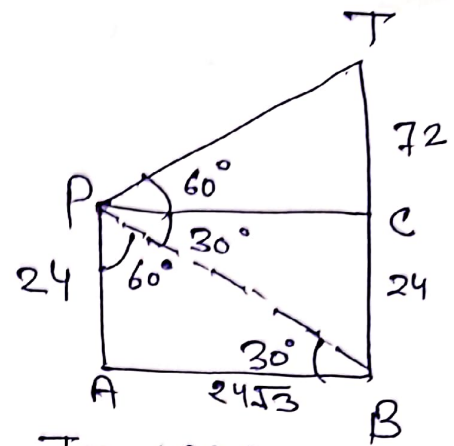
Sol 2



$$\text{Triplets} = 7, 24, 25 \text{ से}$$

$$\text{शीर्षों के बीच की दूरी} = 25 \text{ (सेमी) है}$$

Sol 3



In  $\triangle PAB$

$$30^\circ \quad 60^\circ \quad 90^\circ$$

$$1 : \sqrt{3} : 2$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$24 \quad 24\sqrt{3}$$

$$\therefore AB = PC = 24\sqrt{3}$$

In  $\triangle PTC$

$$30^\circ \quad 60^\circ \quad 90^\circ$$

$$1 : \sqrt{3} : 2$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$24\sqrt{3} \quad 24\sqrt{3} \times \sqrt{3}$$

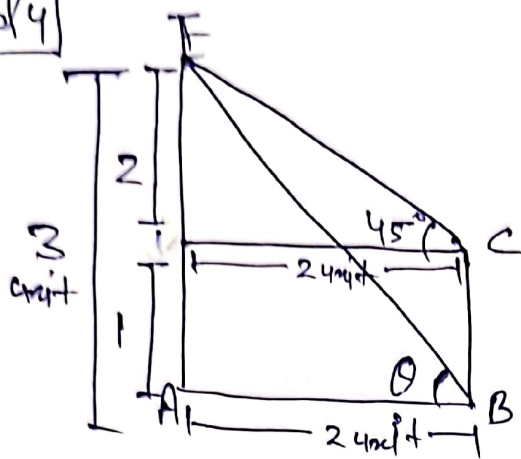
$$= 72$$

$$\text{अतः मीनार की ऊँचाई} = 72 + 24$$

$$= 96$$



sol 4



In  $\triangle DEC$

$$\angle C = \angle E = 45^\circ$$

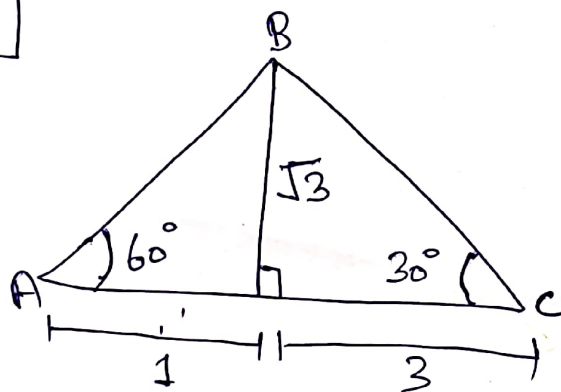
$$\therefore DE = DC = 2 \text{ unit}$$

$$DA = 3 - 2 = 1$$

$$AE = 3 \text{ unit} \rightarrow 120$$

$$DA = BC = 1 \text{ unit} \rightarrow 40 \text{ m}$$

sol 5

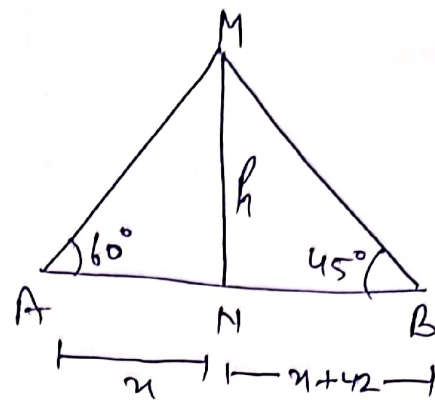


$$\sqrt{3} \text{ unit} \rightarrow 120$$

$$1 \text{ unit} \rightarrow 40\sqrt{3}$$

$$4 \text{ unit} \rightarrow 4 \times 40\sqrt{3} \\ = 160 \times 1.73 \\ \approx 277$$

sol 6



In  $\triangle MAN$

$$\tan 60^\circ = \frac{h}{x}$$

$$\sqrt{3} = \frac{x+42}{x}$$

$$\sqrt{3}x - x = 42$$

$$x = \frac{42}{(\sqrt{3}-1)} \times \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}+1}$$

$$x = 21(\sqrt{3}+1)$$

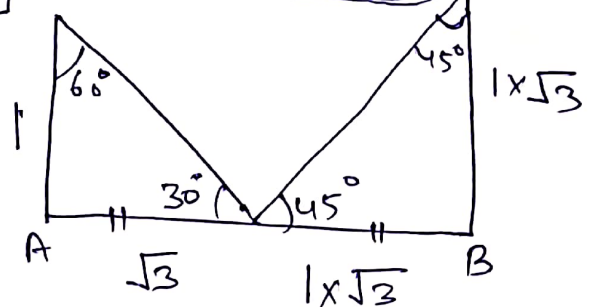
$$x = 21(1.732+1)$$

$$x = 21 \times 2.732$$

$$= 57.372$$

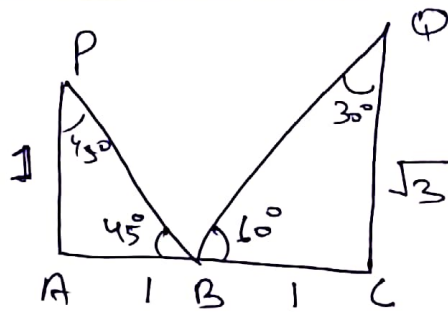
$$= x+42 \\ = 57.372+42 \\ = 99.4$$

sol 7



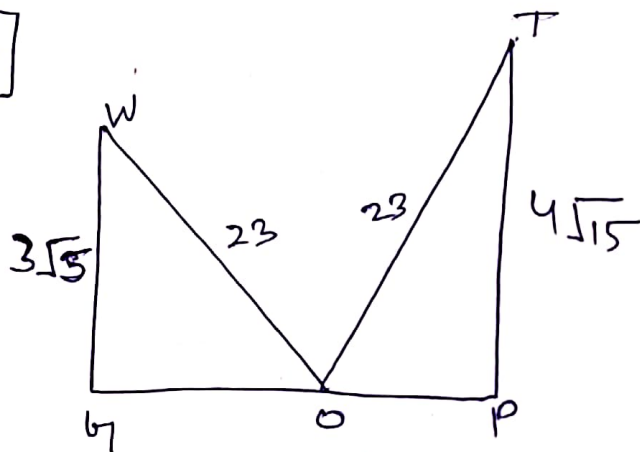
$$\text{Ratio of height A:B} \\ = 1:\sqrt{3}$$

Sol-8



Ratio of height =  $P:Q = 1:\sqrt{3}$

Sol-9



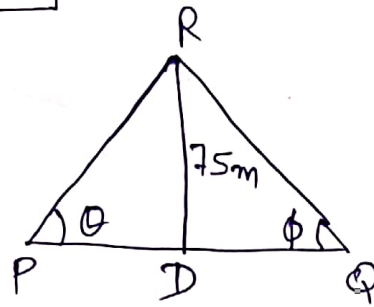
Use: Pythagoras theorem

$$\begin{aligned} OB &= \sqrt{529 - 45} \\ &= \sqrt{484} = 22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} OP &= \sqrt{529 - 240} \\ &= \sqrt{289} = 17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{संस्त ऑ चौडई} &= OB + OP \\ &= 22 + 17 \\ &= 39 \text{ m} \end{aligned}$$

Sol-10



$$\tan \theta = \frac{3}{4}, \quad \tan \phi = \frac{5}{8}$$

$$\tan Q = \frac{3}{4} \times \frac{5}{5} = \frac{15}{20}$$

$$\tan \phi = \frac{5}{8} \times \frac{3}{3} = \frac{15}{24}$$

$$15 \text{ unit} \rightarrow 75$$

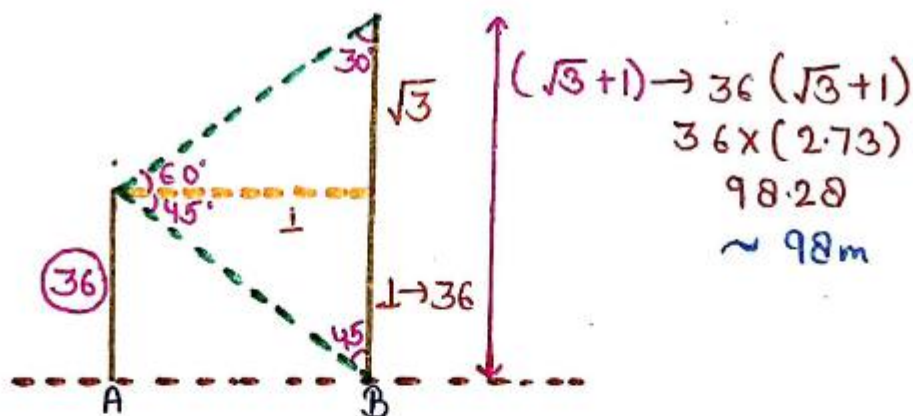
$$1 \text{ unit} \rightarrow 15$$

$$\begin{aligned} (20+24) \text{ unit} &= 44 \times 5 \\ &= 220 \text{ m} \end{aligned}$$

## HEIGHT AND DISTANCE

- Q) From the top of a house A in a street, the angles of elevation and depression of the top and foot of another house B on the opposite side of the street are  $60^\circ$  and  $45^\circ$  respectively. If the height of house A is 36 m, then what is the height of house B? (Your answer should be nearest to an integer)

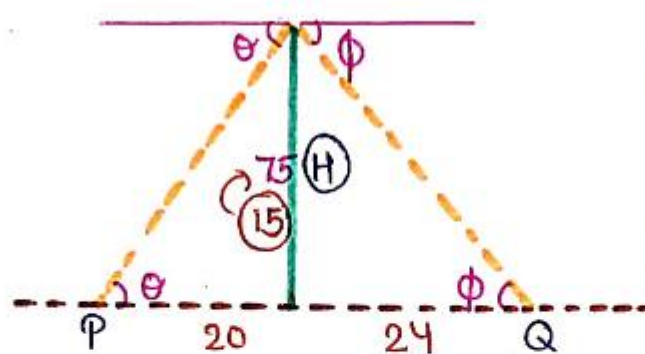
एक गली में स्थित मकान A के शीर्ष से, सड़क के दूसरी ओर स्थित एक अन्य मकान B के शीर्ष और पाद के उन्नयन और अवनमन कोण क्रमशः  $60^\circ$  और  $45^\circ$  हैं। यदि मकान A की ऊँचाई 36 मीटर है, तो मकान B की ऊँचाई कितनी है? (आपका उत्तर पूर्णांक के निकटतम होना चाहिए)



- Q) From the top of 75 m high tower, the angle of depression of two points P and Q on opposite side of the base of the tower on level ground is  $\theta$  and  $\phi$  such that  $\tan \theta = \frac{3}{4}$  and  $\tan \phi = \frac{5}{8}$ . What is the distance between the point P and Q?

75 मीटर ऊँचे टॉवर के शीर्ष से, समतल जमीन पर टॉवर के आधार के विपरीत दिशा में दो बिंदुओं P और Q का अवनमन कोण  $\theta$  और  $\phi$  इस प्रकार है कि  $\tan \theta = \frac{3}{4}$  और  $\tan \phi = \frac{5}{8}$  बिंदु P और Q के बीच की दूरी क्या है?





$$LCM(3,5) = 15$$

$$\tan \theta = \frac{3 \times 5}{4 \times 5} = \frac{15}{20}$$

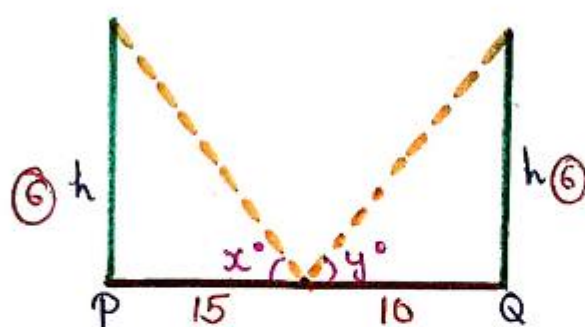
$$\tan \phi = \frac{5 \times 3}{8 \times 3} = \frac{15}{24}$$

$$1 \rightarrow \frac{75}{15} \text{ (5)}$$

$$PQ \rightarrow \frac{44 \times 5}{2 \times 20}$$

- 5) There are two pillars of equal height installed on either side of a road 150m wide. From a point on the road between these pillars, the angles of elevation of the pillars  $x^\circ$  and  $y^\circ$  are such that  $\tan x^\circ = \frac{2}{5}$ ,  $\tan y^\circ = \frac{3}{5}$ , then what will be the height of each pillar?

150 मीटर चौड़ी एक सड़क के दोनों ओर समान ऊँचाई के दो खंभे लगे हुए हैं। इन खंभों के बीच सड़क के एक बिंदु से खंभों के उन्नयन कोण  $x^\circ$  और  $y^\circ$  इस प्रकार हैं कि  $\tan x^\circ = \frac{2}{5}$ ,  $\tan y^\circ = \frac{3}{5}$  हों, तो प्रत्येक खंभे की ऊँचाई कितनी होगी?



$$LCM(2,3) = 6$$

$$\tan x = \frac{2}{5} \times \frac{3}{3} = \frac{6}{15}$$

$$\tan y = \frac{3}{5} \times \frac{2}{2} = \frac{6}{10}$$

$$25 \rightarrow 150m$$

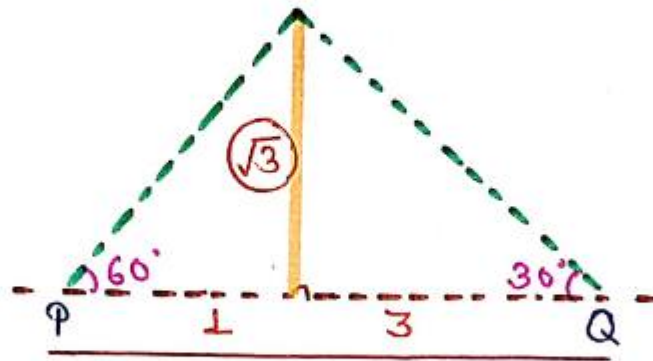
$$1 \rightarrow 6m$$

$$6 \rightarrow 6 \times 6$$

$$36m$$

- 6) P and Q are two points on the ground on either side of a pole. The angles of elevation of the top of the pole as observed from P and Q are  $60^\circ$  and  $30^\circ$  respectively and the distance between them is  $84\sqrt{3}m$ . What is the height (in m) of the pole?

एक खंभे के दोनों धरातल पर P और Q दो बिंदु हैं। P और Q से खंभे के शीर्ष के उन्नयन कोण क्रमशः  $60^\circ$  और  $30^\circ$  हैं तथा उनके बीच की दूरी  $84\sqrt{3}$  मीटर है। खंभे की ऊँचाई (मीटर में) क्या है?



$$h \rightarrow 84\sqrt{3}$$

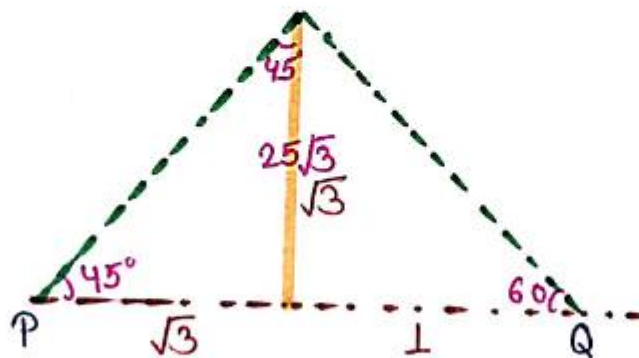
$$1 \rightarrow 21\sqrt{3}$$

$$\sqrt{3} \rightarrow \sqrt{3} \times 21\sqrt{3}$$

$$63$$

Q) The angle of elevation of the top of a tower  $25\sqrt{3}$  m high from two points on the level ground on its opposite sides are  $45^\circ$  and  $60^\circ$ . What is the distance (in m) between the two points (correct to one decimal place)?

$25\sqrt{3}$  मीटर ऊँचे एक टॉवर के शीर्ष का, इसके दोनों ओर समतल मैदान पर स्थित दो बिंदुओं से उन्नयन कोण  $45^\circ$  और  $60^\circ$  हैं। दोनों बिंदुओं के बीच की दूरी (मीटर में, दशमलव के एक स्थान तक सही) कितनी है?



$$\sqrt{3} \rightarrow 25\sqrt{3}$$

$$1 \rightarrow 25$$

$$PQ \rightarrow 25(\sqrt{3}+1)$$

$$25 \times 2.73$$

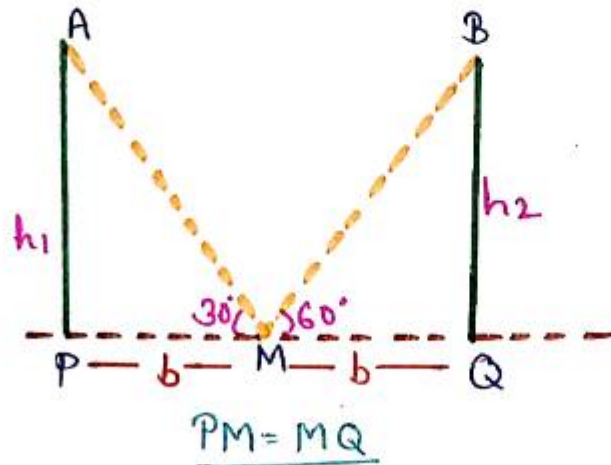
$$= 68.25$$

$$\sim 68.3$$

Q) Let A and B be two towers with same base. From the midpoint of the line joining their feet. The angles of elevation of the tops of A and B are  $30^\circ$  and  $60^\circ$  respectively. The ratio of the heights of B and A is.



माना A और B समान आकार वाली दो मीनारें हैं। दोनों मीनारों के आधारों को जोड़ने वाली रेखा के मध्य बिंदु से A और B के शीर्ष का उन्नयन कोण क्रमशः  $30^\circ$  और  $60^\circ$  हैं। B और A की ऊँचाई का अनुपात ज्ञात करें।



$$\tan 30^\circ = \frac{h_1}{b}$$

$$h_1 = b \tan 30^\circ$$

$$\tan 60^\circ = \frac{h_2}{b}$$

$$h_2 = b \tan 60^\circ$$

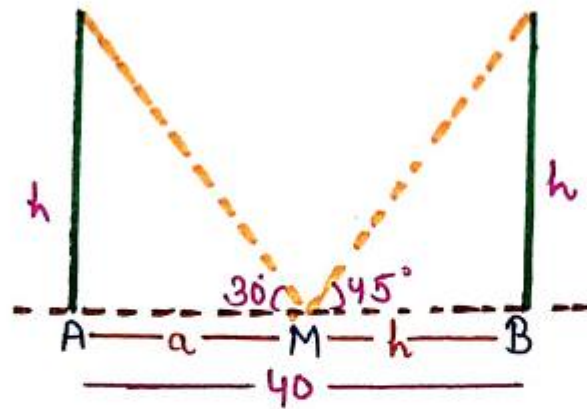
$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{b \tan 60^\circ}{b \tan 30^\circ}$$

$$\frac{\tan 60^\circ \times \cot 30^\circ}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{3}{1}$$

- ① Two pillars A and B of the same height are on opposite sides of a road which is 40m wide. The angles of elevation of the tops of the pillars A and B are  $30^\circ$  and  $45^\circ$  respectively, at a point on the road between the pillars. What is the distance (in m) of the point from the foot of pillar A?

समान ऊँचाई वाले दो स्तंभ A और B, एक ऐसी सड़क के दोनों ओर स्थित हैं, जिसकी चौड़ाई 40 मीटर है। दोनों स्तंभों के बीच सड़क पर स्थित एक बिंदु से स्तंभों A और B के शीर्षों के उन्नयन कोण क्रमशः  $30^\circ$  और  $45^\circ$  हैं। स्तंभ A के पाद से उस बिंदु की दूरी (मीटर में) कितनी है?





$$\tan 30^\circ = \frac{h}{a}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{h}{a}$$

$$\boxed{a = \sqrt{3}h}$$

$$a + h = \sqrt{3}h + h$$

$$h(\sqrt{3} + 1) = 40$$

$$h = \frac{40}{\sqrt{3} + 1} \times \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3} - 1}$$

$$= \frac{40(\sqrt{3} - 1)}{2}$$

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

$$AM = a = \sqrt{3}h$$

$$\downarrow$$

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

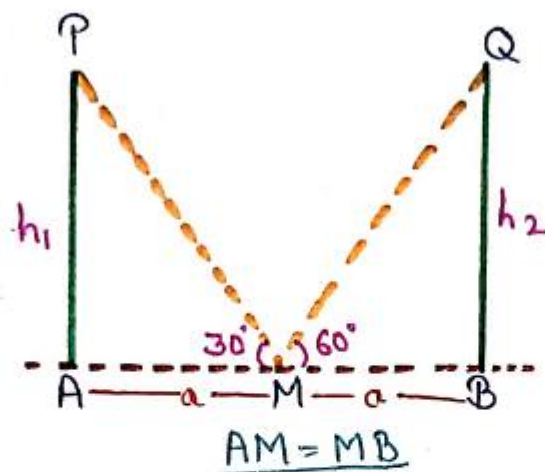
$$20(3 - \sqrt{3})$$

Q) From a point exactly midway between the foot of two towers P and Q.

The angles of elevation of their tops are  $30^\circ$  and  $60^\circ$  respectively.

The ratio of the height of P and Q is:

दो मीनार P और Q के आधारों के बिल्कुल मध्य में स्थित एक बिंदु से, उनके शीर्ष के उन्नयन कोण क्रमशः  $30^\circ$  और  $60^\circ$  हैं। P और Q की ऊँचाइयों का अनुपात है:



$$\tan 30^\circ = \frac{h_1}{a}$$

$$h_1 = a \tan 30^\circ$$

$$\tan 60^\circ = \frac{h_2}{a}$$

$$h_2 = a \tan 60^\circ$$

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{a \tan 60^\circ}{a \tan 30^\circ}$$

$$\tan 60^\circ \times \cot 30^\circ$$

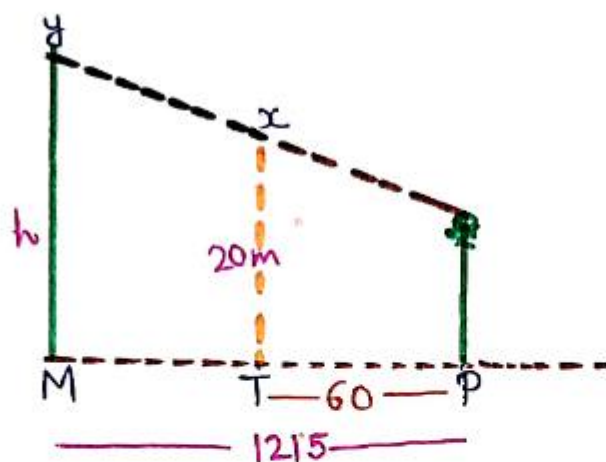
$$\sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{3}{1}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{1}{3}$$

① A person was standing on a road near a mall. He was 1215m away from the mall and able to see the top of the mall from the road in such a way that the top of a tree, which is in between him and the mall was exactly in line of sight with the top of the mall. The tree height is 20m and it is 60m away from him. How tall (in m) is the mall?

एक व्यक्ति मॉल के निकट सड़क पर खड़ा है। मॉल से 1215 मीटर की दूरी पर है और सड़क से मॉल के शीर्ष को इस प्रकार देखने में सक्षम है कि उसके उसके और मॉल के बीच स्थित एक पेड़ का शीर्ष मॉल के शीर्ष के साथ दृष्टि रेखा में है। पेड़ की ऊँचाई 20 मीटर है और यह उस व्यक्ति से 60 मीटर की दूरी पर स्थित है। मॉल की ऊँचाई (मीटर में) ज्ञात करें





$$\frac{PT}{XT} = \frac{PM}{YM}$$

$$\frac{30}{20} = \frac{142.5}{h} \quad (40.5)$$

$$h = 40.5m$$

Q) A person was standing on a road near a wall. He was 142.5 meter away from the wall and able to see the top of the wall from the road in such a way that the top of a tree, which is in between him and the wall, was exactly in line of sight with the top of the wall. The height of the tree is 10m and it is 30m away from him. How tall (in m) is the wall?

एक व्यक्ति मॉल के निकट खड़ा है। वह मॉल से 142.5 मीटर की दूरी पर है और सड़क से मॉल के शीर्ष को इस प्रकार देखने में सक्षम है कि उसके और मॉल के बीच में स्थित पेड़ का शीर्ष मॉल के शीर्ष के साथ दृष्टि रेखा में है। पेड़ की ऊँचाई 10 मीटर है और यह उस व्यक्ति से 30 मीटर की दूरी पर स्थित है। मॉल की ऊँचाई (मीटर में) ज्ञात कीजिए।

$$\frac{30}{10} = \frac{142.5}{h} \quad (47.5)$$

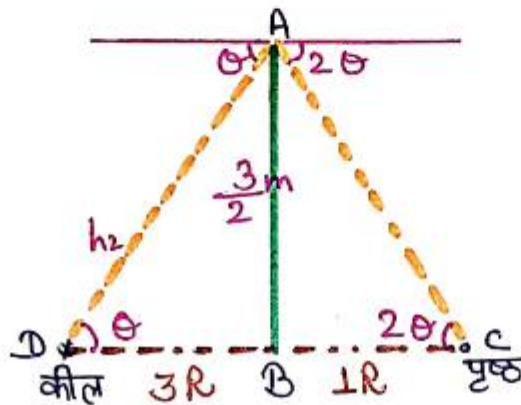
$$h = 47.5$$

Q) The central pole of a conical tent is  $\frac{3}{2}$  m high. The pole is supported by ropes tied to its top and nails on the ground. If on the ground from the foot of the pole, the distance of the surface of the tent and the nail(s) are in the ratio of 1:3 and if the angles of depression from the top of the pole of the nails and the surface of the tent are in the



in the ratio of 1:2, then the length of one such rope is ?

एक शंकाकार तम्बू के मध्य खम्भे की ऊँचाई  $\frac{3}{2}$  मीटर है। खम्भे को रस्सियों के सहारे खड़ा किया गया है जिन्हें जमीन पर कीलों से लेकर खम्भे के शीर्ष पर बाँधा गया है। यदि खम्भे के आधार से जमीन पर, तम्बू के पृष्ठ और कीलों की दूरी 1:3 के अनुपात में है और यदि खम्भे के शीर्ष से कीलों तथा तम्बू के पृष्ठ के अवनमन कोण का अनुपात 1:2 है, तो इस प्रकार की रस्सी की लंबाई कितनी होगी ?



$$\tan \theta = \frac{x}{2 \times xR} = \frac{1}{2R}$$

$$\tan 2\theta = \frac{3}{2 \times R} = \frac{3}{2R}$$

$$\frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta} = \frac{3}{2R}$$

$$\frac{x \times \frac{1}{2R}}{1 - \frac{1}{4R^2}} = \frac{3}{2R}$$

$$\frac{1}{R} \times \frac{4R^2}{4R^2 - 1} = \frac{3}{2R}$$

$$8R^2 = 12R^2 - 3$$

$$4R^2 = 3$$

$$R = \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$3R = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$\Delta ABC$

$$h^2 = \frac{9}{4} + \frac{3}{4} = \frac{12}{4} \quad 3$$

$$h = \sqrt{3}$$

$\Delta ABD$

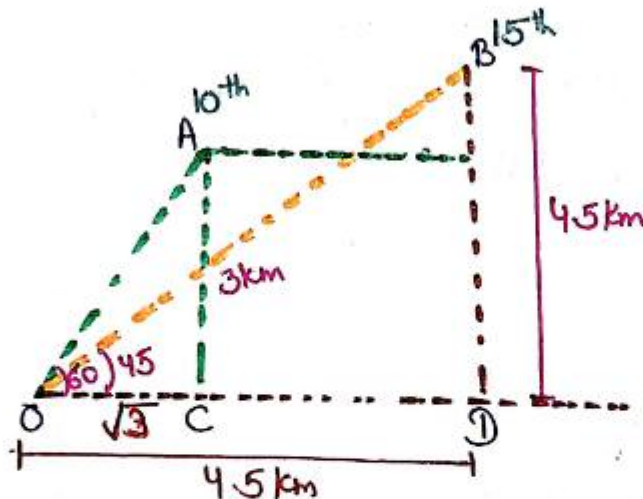
$$h_2^2 = \frac{9}{4} + \frac{27}{4}$$

$$h_2^2 = \frac{36}{4} \quad 9$$

$$h_2 = \sqrt{9} = 3$$

Q) A hydrogen filled balloon ascending at the rate of 18 kmph was drifted by wind. Its angle of elevation at 10th and 15th minute were found to be  $60^\circ$  and  $45^\circ$  respectively. The wind speed (in whole numbers) during the last five minutes, approximately, is equal to?

18 किमी प्रति घंटे की गति से ऊपर की ओर उड़ता हुआ, हाइड्रोजन से भरा एक गुब्बारा हवा से बहता है। यह पाया गया कि 10वें और 15वें मिनट पर इसके उन्नयन कोण क्रमशः  $60^\circ$  और  $45^\circ$  थे। अंतिम पांच मिनट के दौरान हवा की गति (पूर्व श्रेण्या में) लगभग क्या होगी?



$$AC = \frac{18 \times 10}{60}$$

$$AC = 3 \text{ km}$$

$$BD = \frac{18 \times 15}{60}$$

$$4.5 \text{ km}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{3}{OC}$$

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

$$CD = 4.5 - \sqrt{3}$$

$$4.50 - 1.73$$

$$2.77 \text{ km}$$

$$\text{Speed (10}^{\text{th}} \rightarrow 15^{\text{th}} \text{ min)}$$

$$5 \text{ min}$$

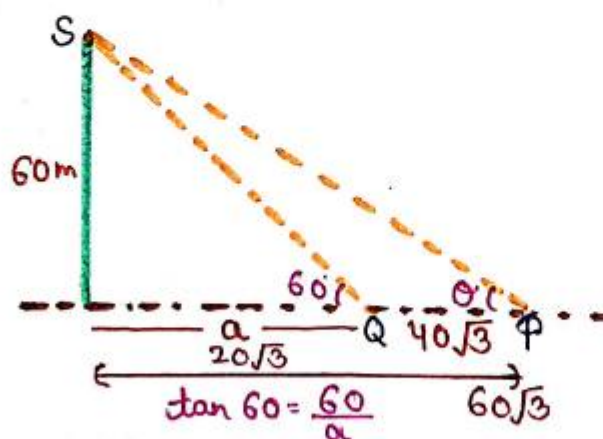
$$= \frac{2.77}{5} \times 60$$

$$33.24 \text{ km/hr}$$

$$33 \text{ km/hr}$$

Q) A person is standing at point 'P' looking at the vertex 'S' of a pillar. Now the person travels a distance of  $40\sqrt{3}$  m towards the pillar and comes to point 'Q'. Progression from point 'Q' to point 'S' is  $60^\circ$ . If the height of the pillar is 60m, find the elevation from point 'P' to 'S'.

एक व्यक्ति बिंदु 'P' पर खड़ा होकर एक खंभे के शीर्ष 'S' को देख रहा है। अब वह व्यक्ति खंभे की ओर  $40\sqrt{3}$  मीटर की दूरी तय करता है और बिंदु 'Q' पर आता है। बिंदु 'Q' से बिंदु 'S' तक की प्रगति  $60^\circ$  है। यदि खंभे की ऊंचाई 60 मीटर है, तो बिंदु 'P' से 'S' तक का झुकाव ज्ञात कीजिए।



$$a = \frac{60}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{20 \times \sqrt{3} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$



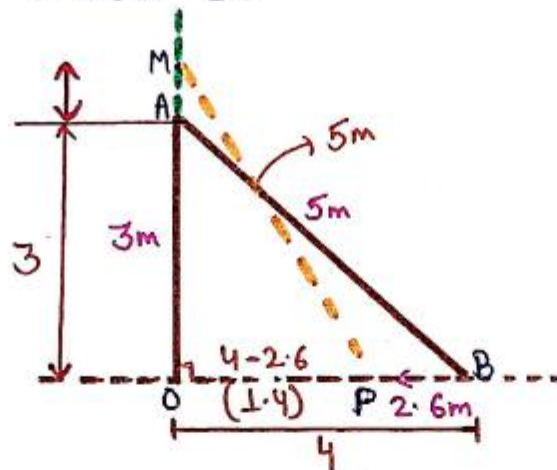
$$a = 20\sqrt{3}$$

$$\tan \theta = \frac{60}{60\sqrt{3}}$$

$$\theta = 30^\circ$$

Q) 5 m long ladder is leaning against a wall and it reaches the wall at a point 3 m high. If the foot of the ladder is moved 2.6 m towards the wall then the distance by which the top of the ladder slides upwards on the wall is:

5 मीटर लंबी सीढ़ी एक दीवार के सहारे टिकी हुई है और यह 3 मीटर ऊंचे बिंदु पर दीवार तक पहुँचती है। यदि सीढ़ी का पाद दीवार की ओर 2.6 मीटर आगे बढ़ाया जाए तो सीढ़ी का शीर्ष दीवार पर ऊपर की ओर कितनी दूरी तक फिसलता है:



$\Delta MOP$

$$MP^2 = MO^2 + OP^2$$

$$5^2 = MO^2 + 1.4^2$$

$$25 - 1.96 = MO^2$$

$$23.04 = MO^2$$

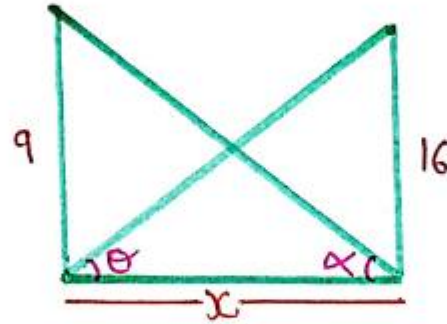
$$MO = \sqrt{23.04} = 4.8$$

$$MA = 4.8 - 3$$

$$1.8$$

Q) The distance between two pillars of length 16m and 9m is x meters. If two angles of elevation of their respective top from the bottom of the other are complementary to each other, then the value of x in meters is

16 मी और 9 मी लंबाई वाले दो खंभों के बीच की दूरी  $x$  मीटर है। यदि एक दूसरे के तल से उनके संबंधित शीर्ष के उन्नयन के दो कोण एक दूसरे के पूरक हैं, तो मीटर में  $x$  का मान है।



$$\theta + \alpha = 90^\circ$$

$$\tan \theta = \frac{16}{x}$$

$$\tan \alpha = \frac{9}{x}$$

$$\frac{16}{x} \times \frac{9}{x} = 1$$

$$x^2 = \sqrt{144}$$

$$x = 12$$

1. A person travels 7 km towards east and then turns right and travels 3 km and further turns right and travels 13 km . What is the shortest distance of the present position of the person from his starting point?

एक व्यक्ति पूर्व की ओर 7 किमी चलता है और फिर दाएं मुड़कर 3 किमी चलता है और फिर दाएं मुड़कर 13 किमी चलता है। व्यक्ति की वर्तमान स्थिति से उसके आरंभिक बिंदु की न्यूनतम दूरी क्या है?

- (a) 6 km
- (b)  $3\sqrt{5}$  km
- (c) 7 km
- (d)  $4\sqrt{5}$  km

2. A person of height 6 ft wants to pluck a fruit which is on a  $\frac{26}{3}$  ft high tree. If the person is standing  $\frac{8}{\sqrt{3}}$  ft away from the base of the tree, then at what angle should he throw the stone so that, it hits the fruit?

6 फीट की ऊंचाई वाला एक व्यक्ति एक फल तोड़ना चाहता है जो  $\frac{26}{3}$  फीट ऊंचे पेड़ पर है। यदि वह व्यक्ति पेड़ के आधार से  $\frac{8}{\sqrt{3}}$  फीट दूर खड़ा है, तो उसे किस कोण पर पत्थर फेंकना चाहिए ताकि वह फल पर लगे?

- (A)  $30^\circ$
- (b)  $45^\circ$
- (c)  $60^\circ$
- (d)  $75^\circ$

3. The angle of elevation of a cloud from a point 200 m above a lake is  $30^\circ$  and the angle of depression of its reflection in the lake is  $60^\circ$ . The height of the cloud is:

एक झील से 200 मीटर ऊपर एक बिंदु से बादल का उन्नयन कोण  $30^\circ$  है और झील में इसके प्रतिबिंब का अवनमन कोण  $60^\circ$  है। बादल की ऊंचाई है:

- (a) 200 m
- (b) 300 m
- (c) 400 m
- (d) 600 m

4. The angles of elevation of the top of a tower from two points  $P$  and  $Q$  at distances  $m^2$  and  $n^2$  respectively, from the base and in the same straight line with it are complementary. The height of the tower is:



आधार से क्रमशः  $m^2$  और  $n^2$  दूरी पर स्थित दो बिंदुओं P और Q से एक मीनार के शीर्ष के उन्नयन कोण पूरक हैं और इसके साथ एक ही सीधी रेखा में हैं। टावर की ऊंचाई है:

- (a)  $(mn)^{1/2}$  (b)  $mn^{\frac{1}{2}}$   
 (c)  $m^{\frac{1}{2}}n$  (d)  $mn$

5. From a certain point on a straight road, a person observes a tower in the west direction at a distance of 200 m . He walks some distance along the road and finds that the same tower is 300 m south of him. What is the shortest distance of the tower from the road?

एक सीधी सड़क पर एक निश्चित बिंदु से, एक व्यक्ति पश्चिम दिशा में 200 मीटर की दूरी पर एक टावर को देखता है। वह सड़क के साथ कुछ दूर चलता है और पाता है कि वही टावर उसके 300 मीटर दक्षिण में है। सड़क से टावर की सबसे छोटी दूरी क्या है?

- (a)  $\frac{300}{\sqrt{13}}$  m (b)  $\frac{500}{\sqrt{13}}$  m  
 (c)  $\frac{600}{\sqrt{13}}$  m (d)  $\frac{900}{\sqrt{13}}$  m

6. The angle of elevation of the top of a tower 30 m high from the foot of another tower in the same plane is  $60^\circ$  and the angle of elevation of the top of the second tower from the foot of the first tower is  $30^\circ$ . The distance between the two towers in m times the height of the shorter tower. What is  $m$  equal to?

उसी तल में एक अन्य मीनार के पाद से 30 मीटर ऊंचाई पर स्थित एक मीनार के शीर्ष का उन्नयन कोण  $60^\circ$  है तथा पहली मीनार के पाद से दूसरी मीनार के शीर्ष का उन्नयन कोण  $30^\circ$  है। दोनों मीनारों के बीच की दूरी मीटर में है, जो छोटी मीनार की ऊंचाई का  $m$  गुणा है।  $m$  किसके बराबर है?

- (a)  $\sqrt{2}$  (b)  $\sqrt{3}$   
 (c)  $\frac{1}{2}$  (d)  $\frac{1}{3}$

7. The shadow of a tower standing on a level plane is found to be 50 m longer when the Sun's elevation is  $30^\circ$ , then when it is  $60^\circ$ . What is the height of the tower?

समतल सतह पर खड़ी एक मीनार की छाया तब 50 मीटर लंबी पाई जाती है जब सूर्य की ऊंचाई  $30^\circ$  होती है, फिर जब यह  $60^\circ$  होती है। मीनार की ऊंचाई क्या है?

- (a) 25 m (b)  $25\sqrt{3}$  m  
 (c)  $\frac{25}{\sqrt{3}}$  m (d) 30 m

8. At the foot of a mountain, the elevation of its summit is  $45^\circ$ . After ascending 2 km towards the mountain upon an incline of  $30^\circ$ , the elevation changes to  $60^\circ$ . The height of the mountain is:

एक पहाड़ के तल पर, इसके शिखर की ऊँचाई  $45^\circ$  है।  $30^\circ$  की ढलान पर पहाड़ की ओर 2 किमी चढ़ने के बाद, ऊँचाई  $60^\circ$  में बदल जाती है। पहाड़ की ऊँचाई है:

- (a)  $(\sqrt{3} - 1)$  km
- (b)  $(\sqrt{3} + 1)$  km
- (c)  $(\sqrt{3} - 2)$  km
- (d)  $(\sqrt{3} + 2)$  km

9. From the top of a cliff 200 m high, the angles of depression of the top and bottom of a tower are observed to be  $30^\circ$  and  $45^\circ$ , respectively. What is the height of the tower?

200 मीटर ऊँची चट्टान के शीर्ष से, एक मीनार के शीर्ष और तल के अवनमन कोण क्रमशः  $30^\circ$  और  $45^\circ$  देखे जाते हैं। मीनार की ऊँचाई क्या है?

- (a) 400 m
- (b)  $400\sqrt{3}$  m
- (c)  $400/\sqrt{3}$  m
- (d) None of these

10. The angle of elevation of the top of a tower from a point on the ground is  $45^\circ$ . Moving 21 m directly towards the base of the tower, the angle of elevation changes to  $60^\circ$ . What is the height of the tower, to the nearest meter?

ज़मीन पर एक बिंदु से मीनार के शीर्ष का उन्नयन कोण  $45^\circ$  है। मीनार के आधार की ओर सीधे 21 मीटर आगे बढ़ने पर, उन्नयन कोण  $60^\circ$  में बदल जाता है। निकटतम मीटर तक टावर की ऊँचाई क्या है?

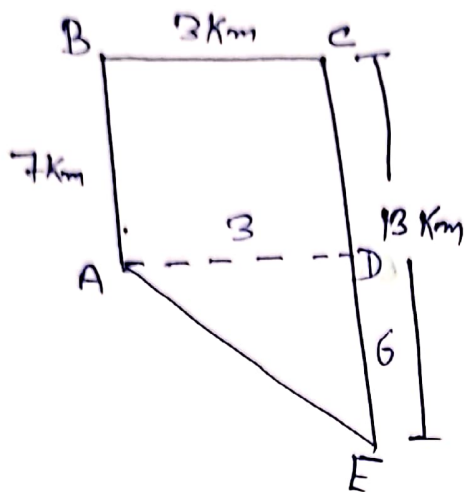
- (a) 48 m
- (b) 49 m
- (c) 50 m
- (d) 51 m

### ANSWER SHEET

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	A	C	D	C	B	B	B	D	C

# Worksheet solution

Sol 1



$$DE = CE - CD$$

$$= 13 - 7 = 6$$

$$BC = AD$$

$\triangle AED$  is

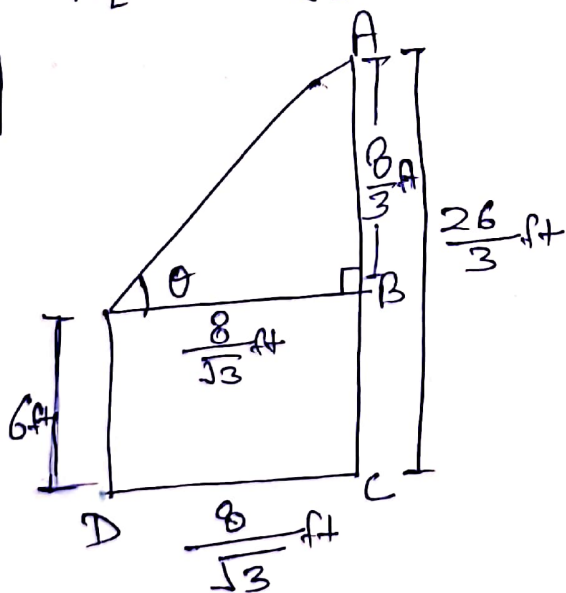
$$AE = \sqrt{(AD)^2 + (DE)^2}$$

$$= \sqrt{3^2 + 6^2}$$

$$= \sqrt{9 + 36} = \sqrt{45}$$

$$AE = 3\sqrt{5}$$

Sol 2



$$AB = AC - BC$$

$$= \frac{26}{3} - 6 = \frac{8}{3} \text{ ft}$$

$$30^\circ : 60^\circ : 90^\circ$$

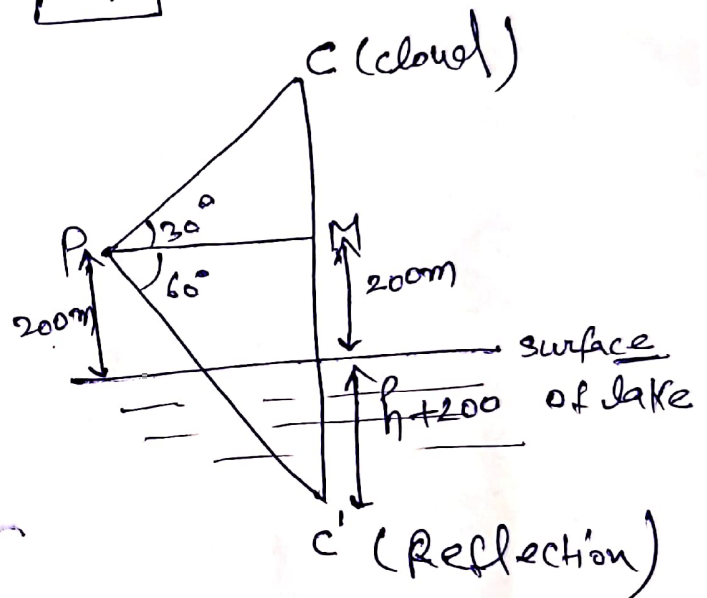
$$1 : \sqrt{3} : 2$$

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

$$\frac{8}{3} = \frac{8}{3}$$

$$\therefore \theta = 30^\circ$$

Sol 3



$$\tan 30^\circ = \frac{h}{PM}$$

$$PM = \sqrt{3} h$$

$$\tan 60^\circ = \frac{h + 400}{PM}$$

$$PM = \frac{h + 400}{\sqrt{3}}$$

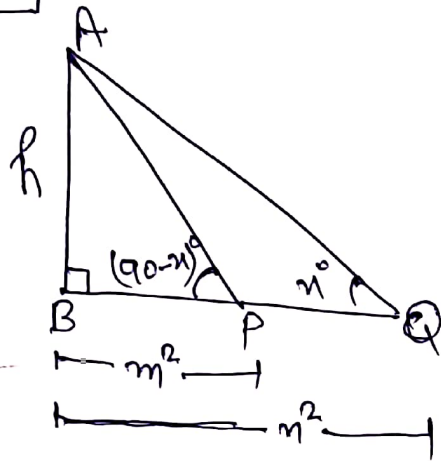
$$\sqrt{3} h = \frac{h + 400}{\sqrt{3}}$$

$$3h - h = 400, h = 200$$

so, height of the cloud is = 400



sol-4



In  $\triangle ABQ$

$$\tan x = \frac{AB}{BQ} = \frac{h}{m^2} \quad \text{--- (i)}$$

In  $\triangle ABP$

$$\tan(90-x) = \frac{AB}{BP} = \frac{h}{m^2}$$

$$\cot x = \frac{1}{\tan x} = \frac{h}{m^2}$$

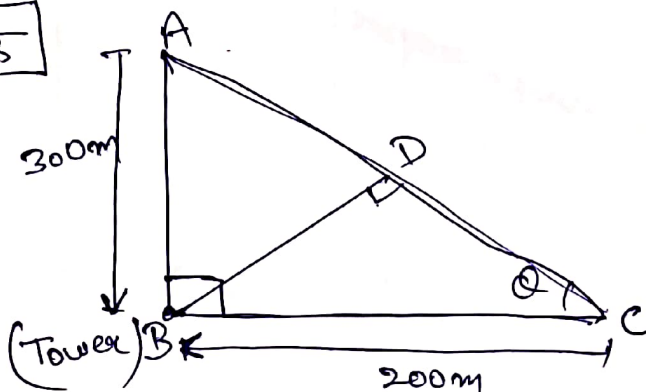
समीकरण (i) से

$$\frac{1}{\frac{h}{m^2}} = \frac{h}{m^2}$$

$$h^2 = m^2 \cdot m^2$$

$$h = m \cdot m$$

sol-5



$\triangle ABC$  में

$$\tan \theta = \frac{300}{200} = \frac{3}{2}$$

$$h(\text{hyp}) = \sqrt{(3)^2 + (2)^2} = \sqrt{13}$$

$\triangle BDC$  में  $\sin \theta = \frac{3}{\sqrt{13}}$

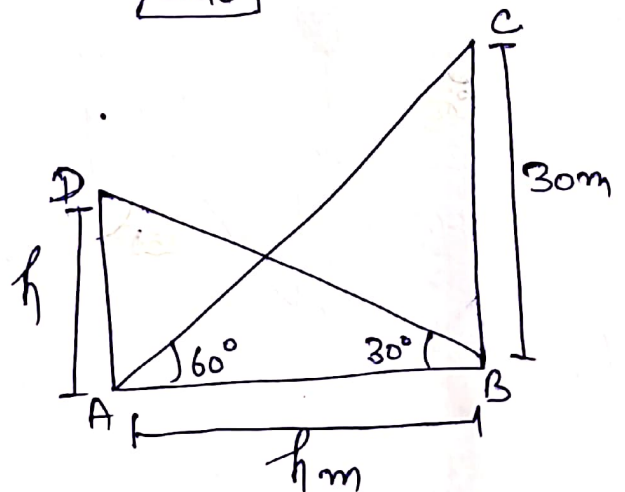
$$\sin \theta = \frac{BD}{200}$$

$$BD = 200 \sin \theta$$

$$= 200 \times \frac{3}{\sqrt{13}}$$

$$= \frac{600}{\sqrt{13}}$$

sol-6

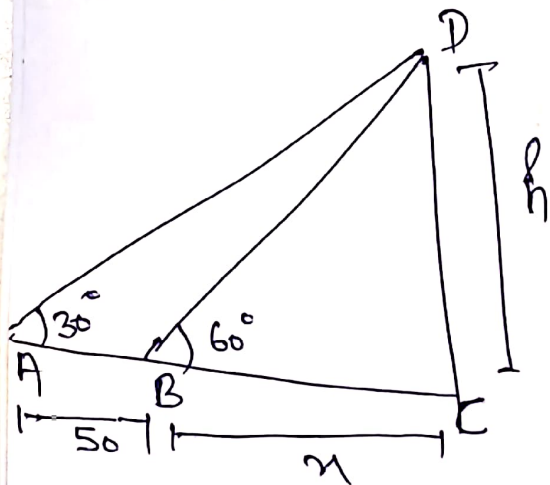


$\triangle ABD$  में

$$\tan 30^\circ = \frac{h}{h m}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{m} \quad \therefore m = \sqrt{3}$$

Sol 7



In  $\triangle BCD$

$$\tan 60^\circ = \frac{h}{x}$$

$$\sqrt{3} = \frac{h}{x}$$

$$h = x\sqrt{3} \quad \dots (i)$$

In  $\triangle ACD$

$$\tan 30^\circ = \frac{h}{50+x}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{x\sqrt{3}}{50+x}$$

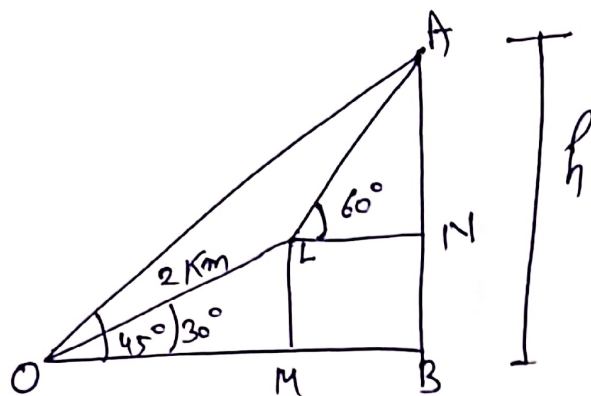
$$50+x = 3x$$

$$x = 25 \text{ m}$$

अभीष्टित नै मान रखने पर -

$$h = 25\sqrt{3}$$

Sol 8



$\triangle OLM$  में

$$\frac{OM}{OL} = \cos 30^\circ$$

$$OM = OL \cos 30^\circ = \sqrt{3} \text{ km}$$

$$LN = BM = OB - OM = (h - \sqrt{3}) \text{ km}$$

$\triangle OLM$  में

$$\sin 30^\circ = \frac{LM}{OL}$$

$$LM = 2 \sin 30^\circ = 1 \text{ km}$$

$$BN = LM = 1 \text{ km}$$

$\triangle ALN$

$$\tan 60^\circ = \frac{AN}{LN}$$

$$\sqrt{3} = \frac{(AB - BN)}{LN}$$

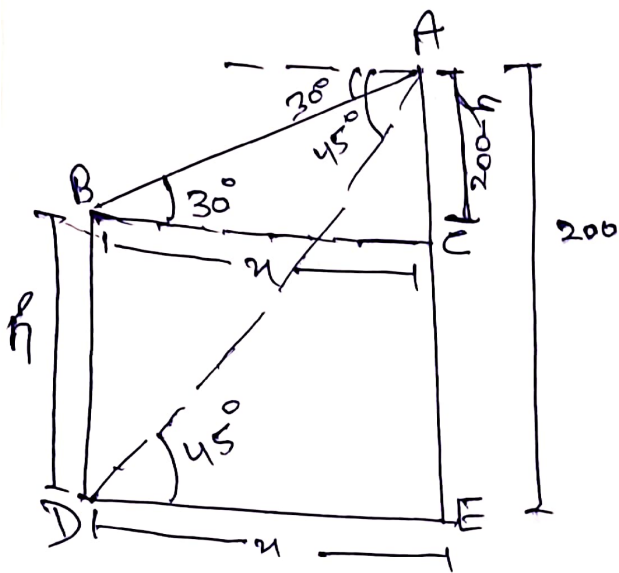
$$\sqrt{3} = \frac{h-1}{h-\sqrt{3}}$$

$$\sqrt{3}h - 3 = h - 1$$

$$h = \frac{2}{\sqrt{3}-1} \times \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}+1}$$

$$= (\sqrt{3}+1) \text{ km}$$

Sol 9



$\triangle ACB$  में

$$\tan 30^\circ = \frac{200-h}{x}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{200-h}{x}$$

$$x = (200-h)\sqrt{3} \quad \text{--- (i)}$$

$\triangle ADE$  में

$$\tan 45^\circ = \frac{200}{x}$$

$$x = 200\text{m}$$

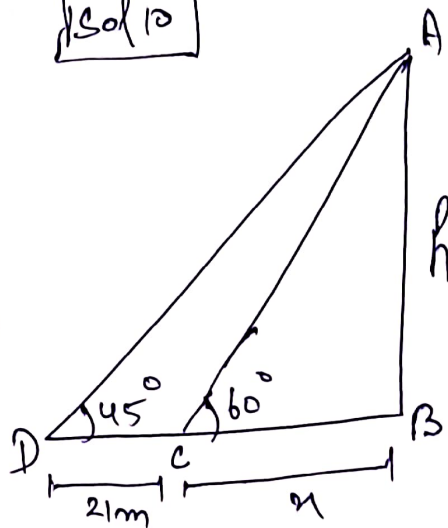
समीकरण (i) में  $x$  का मान रखते पर -

$$200 = (200-h)\sqrt{3}$$

$$h = 200 \left( \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}} \right) \text{m}$$

$\therefore$  गेड़ भी विरल्य नहीं करे

Sol 10



$\triangle ABC$  में

$$\tan 45^\circ = \frac{AB}{BC}$$

$$1 = \frac{h}{21+x}$$

$\triangle ABD$  में

$$\tan 60^\circ = \frac{h}{21+x} = 1$$

$$h = 21+x$$

प्रश्न मान रखते पर -

$$h = 21 + \frac{h}{\sqrt{3}}$$

$$h \left( 1 - \frac{1}{\sqrt{3}} \right) = 21$$

$$h = \frac{21\sqrt{3}}{\left( \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}} \right)} \times \frac{(\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3}+1)}$$

$$= \frac{21\sqrt{3}(\sqrt{3}+1)}{2}$$

$$\approx 49.68 \approx 50$$

$\therefore$  विरल्य 50/समी है