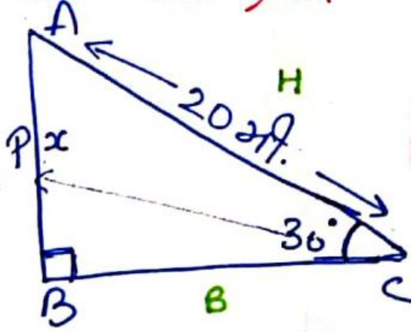
# ਅਧਿਆਇ-9 ਤਿਕੋਣਮਿਤੀ ਦੇ ਕੁਝ ਉਪਯੋਗ

# Chapter-9 Some Applications of Trigonometry

## ਅਭਿਆਸ-9.1 Exercise-9.1

(1) ਸਰਕਸ ਦਾ ਇੱਕ ਕਲਾਕਾਰ ਇੱਕ 20 ਮੀ. ਲੰਬੀ ਰੱਸੀ 'ਤੇ ਚੜ੍ਹ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਜੋ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਤਣੀ (ਰੱਸੀ) ਹੋਈ ਹੈ ਤੇ ਧਰਤੀ 'ਤੇ ਸਿੱਧੇ ਖੜ੍ਹੇ ਖੰਭੇ ਦੇ ਸਿਖਰ ਨਾਲ ਬੰਨ੍ਹੀ ਹੋਈ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਰੱਸੀ ਧਰਤੀ ਦੇ ਤਲ ਨਾਲ 30° ਦਾ ਕੋਣ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਖੰਭੇ ਦੀ ਉਚਾਈ ਪਤਾ ਕਰੋ।

A circus artist is climbing a 20 m long rope, which is tightly stretched and tied from the top of a vertical pole to the ground. Find the height of the pole, if the angle made by the rope with the ground level is 30°.




| S | C | T |
|---|---|---|
| P | B | P |
| H | H | B |

Sol ΔABC ਵਿੱਚ (In ΔABC)

$$\sin 30 = \frac{P}{H}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{x}{20}$$

$$\frac{20}{2} = x$$

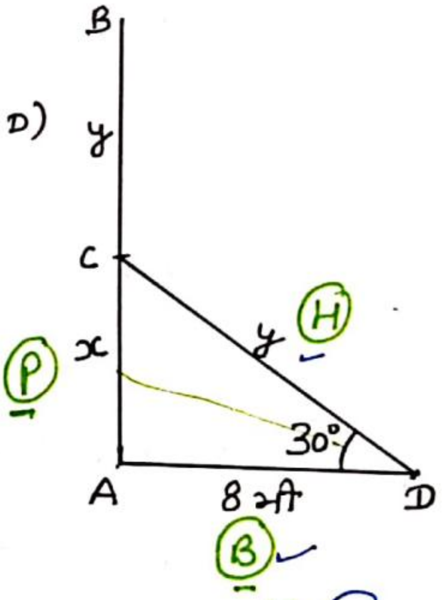
$x = 10$ ਮੀ $\boxed{x = 10m}$


ਤਿਆਰ ਕਰਤਾ :-
Mr. Vivek Goyal
(Math master)
G.SSS Naugajja
(Jal)


Scanned with CamScanner

② ਹਨੇਰੀ ਆਉਣ ਨਾਲ ਦਰੱਖ਼ਤ ਟੁੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਟੁੱਟਿਆ ਹੋਇਆ ਭਾਗ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਮੁੜ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਦਰੱਖ਼ਤ ਦਾ ਸਿਖਰ ਜ਼ਮੀਨ ਨੂੰ ਛੂਹਣ ਲੱਗਦਾ ਹੈ। ਅਤੇ ਇਸਦੇ ਨਾਲ 30° ਦਾ ਕੋਣ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਦਰੱਖ਼ਤ ਦੇ ਆਧਾਰ ਬਿੰਦੂ ਦੀ ਦੂਰੀ, ਜਿੱਥੇ ਦਰੱਖ਼ਤ ਦਾ ਸਿਖਰ ਜ਼ਮੀਨ ਨੂੰ ਛੂੰਹਦਾ ਹੈ, 8 ਮੀ. ਹੈ। ਦਰੱਖ਼ਤ ਦੀ ਉਚਾਈ ਪਤਾ ਕਰੋ।

A tree breaks due to storm and the broken part bends so that the top of the tree touches the ground making an angle 30° with it. The distance between the foot of the tree to the point where the top touches the ground is 8 m. Find the height of the tree.




Sol. ΔCAD ਵਿੱਚ (In ΔCAD)

$$\tan 30^\circ = \frac{P}{B}$$

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

$$x = \frac{8}{\sqrt{3}} \text{ ਮੀ}$$

ΔCAD ਵਿੱਚ (In ΔCAD)

$$\cos 30^\circ = \frac{B}{H}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{8}{y}$$

$$\sqrt{3}\,y = 16$$

$$y = \frac{16}{\sqrt{3}} \text{ ਮੀ}$$

ਦਰਖਤ ਦੀ ਉਚਾਈ (Height of tree) $= x + y$

$$= \frac{8}{\sqrt{3}} + \frac{16}{\sqrt{3}} = \frac{8+16}{\sqrt{3}} = \frac{24}{\sqrt{3}}$$

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

$= 8\sqrt{3}$ ਮੀ Ans

| S | P | H |
|---|---|---|
| C | B | H |
| T | P | B |

Scanned with CamScanner

(3) 3. ਇੱਕ ਠੇਕੇਦਾਰ ਬੱਚਿਆਂ ਦੇ ਖੇਡਣ ਵਾਲੇ ਇੱਕ ਪਾਰਕ ਵਿੱਚ ਦੋ ਤਿਲਕਣ ਪੱਟੀਆਂ (Slides) ਲਗਾਉਣਾ ਚਾਹੁੰਦਾ ਹੈ। 5 ਸਾਲ ਤੋਂ ਘੱਟ ਉਮਰ ਦੇ ਬੱਚਿਆਂ ਲਈ ਉਹ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਤਿਲਕਣ ਪੱਟੀ ਲਗਾਉਣਾ ਚਾਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਦਾ ਸਿਖ਼ਰ 1.5 ਮੀ. ਉਚਾਈ 'ਤੇ ਹੋਵੇ ਅਤੇ ਉਹ ਜ਼ਮੀਨ ਨਾਲ 30° ਕੋਣ 'ਤੇ ਝੁਕੀ ਹੋਵੇ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਇਸ ਤੋਂ ਵੱਧ ਉਮਰ ਦੇ ਬੱਚਿਆਂ ਲਈ ਉਹ 3 ਮੀ. ਦੀ ਉਚਾਈ 'ਤੇ ਇੱਕ ਵੱਧ ਢਾਲ ਦੀ ਤਿਲਕਣ ਪੱਟੀ ਲਗਾਉਣਾ ਚਾਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਜ਼ਮੀਨ ਨਾਲ 60° ਦਾ ਕੋਣ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੋਵੇ। ਹਰ ਇੱਕ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਤਿਲਕਣ ਪੱਟੀ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਕਿੰਨੀ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ?

(3) A contractor plans to install two slides for children to play in a park. For the children below 5 years, she prefers to have a slide whose top is at a height of 1.5m, and is inclined at an angle of 30° to the ground, whereas for elder children, she wants to have a steep slide at a height of 3m and the inclined at an angle of 60° to the ground. What should be the length of the slide in each case?

$S\frac{P}{H}$ $C\frac{B}{H}$ $T\frac{P}{B}$

Sol ΔABC ਵਿਚ

$\sin 30 = \frac{P}{H}$

$\frac{1}{2} = \frac{1.5}{x}$

$x = 1.5 \times 2$

$x = 3$ ਮੀ

ΔDEF ਵਿਚ

$\sin 60 = \frac{P}{H}$

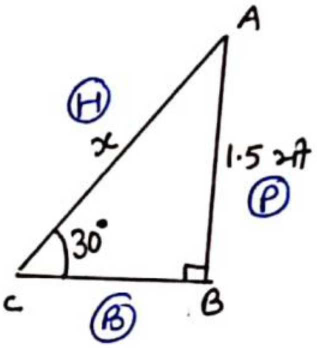
$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3}{y}$

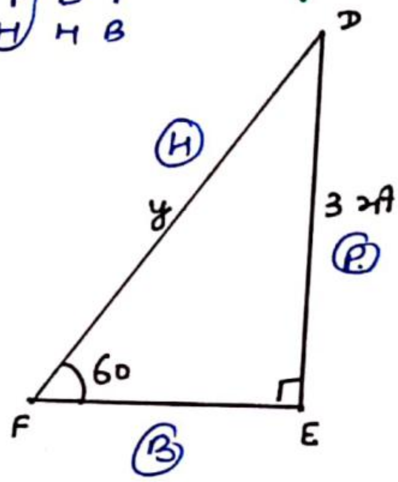
$\sqrt{3}y = 6$

$y = \frac{6}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$

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

$y = 2\sqrt{3}$ ਮੀ



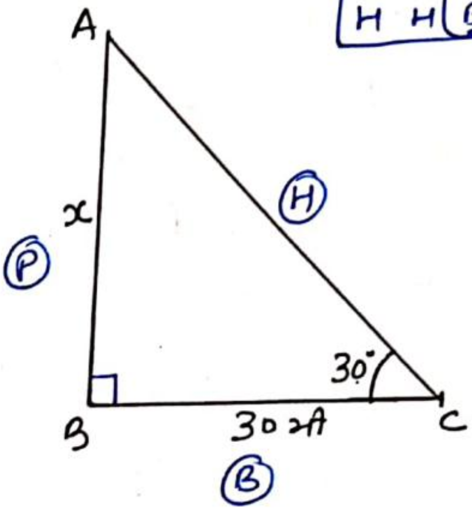




Scanned with CamScanner

(4) ਜ਼ਮੀਨ ਦੇ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ, ਜੋ ਮੀਨਾਰ ਦੇ ਆਧਾਰ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ 30 ਮੀ. ਦੀ ਦੂਰੀ 'ਤੇ ਹੈ। ਮੀਨਾਰ ਦੇ ਸਿਖਰ ਦਾ ਉਚਾਣ ਕੋਣ 30° ਹੈ। ਮੀਨਾਰ ਦੀ ਉਚਾਈ ਪਤਾ ਕਰੋ।

The angle of elevation of the top of a tower from a point on the ground, which is 30 m away from the foot of the tower is 30°. Find the height of tower.

| S | C | T |
|---|---|---|
| P | B | P |
| H | H | B |




Sol ΔABC ਵਿੱਚ (In ΔABC)

$\tan 30 = \frac{P}{B}$

$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{x}{30}$

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

$x \Rightarrow 10\sqrt{3}$ ਮੀ.

$x = 10\sqrt{3}$ m Ans.

Scanned with CamScanner

(5) ਜ਼ਮੀਨ ਤੋਂ 60 m ਦੀ ਉਚਾਈ 'ਤੇ ਇੱਕ ਪਤੰਗ ਉੱਡ ਰਹੀ ਹੈ। ਪਤੰਗ ਨਾਲ ਲੱਗੇ ਧਾਗੇ ਨੂੰ ਅਸਥਾਈ ਰੂਪ ਵਿਚ ਜ਼ਮੀਨ 'ਤੇ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਨਾਲ ਬੰਨ੍ਹ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਜ਼ਮੀਨ ਨਾਲ ਧਾਗੇ ਦਾ ਝੁਕਾਅ 60° ਹੈ। ਇਹ ਮੰਨ ਕੇ ਕਿ ਧਾਗੇ ਵਿਚ ਕੋਈ ਢਿੱਲ ਨਹੀਂ ਹੈ, ਧਾਗੇ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਪਤਾ ਕਰੋ।

A Kite is flying at a height of 60 m above the ground. The string attached to the kite is temporarily tied to a point on the ground. The inclination of the string with the ground is 60°. Find the length of the string, assuming that there is no slack in the string.

| S | C | T |
|---|---|---|
| P | B | P |
| H | H | B |

Sol ΔABC ਵਿਚੋਂ

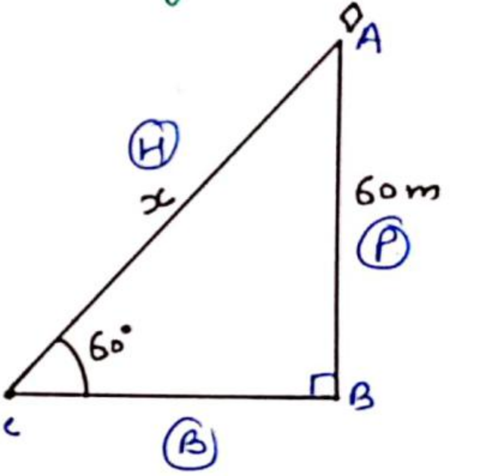
$$\sin 60 = \frac{P}{H}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{60}{x}$$

$$\sqrt{3}x = 60 \times 2$$

$$x = \frac{120}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{120\sqrt{3}}{3}$$

$$\boxed{x = 40\sqrt{3} \text{ ਮੀ}}$$

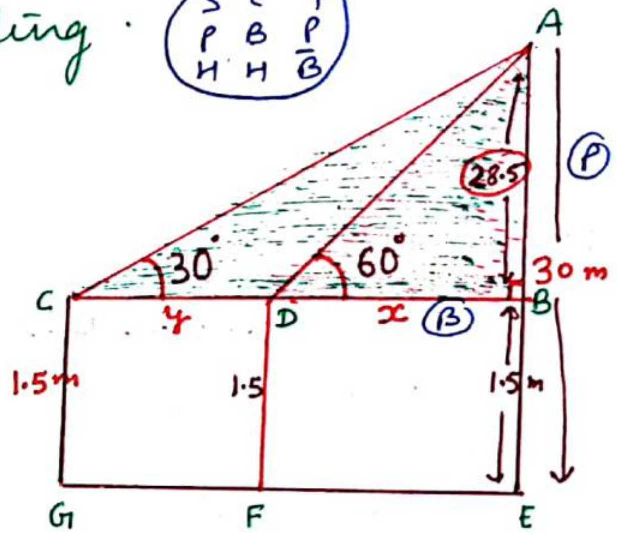



Scanned with CamScanner

(6) 1.5 ਮੀ. ਲੰਬਾ ਇੱਕ ਲੜਕਾ 30 ਮੀਟਰ ਉੱਚੀ ਇੱਕ ਇਮਾਰਤ ਤੋਂ ਕੁਝ ਦੂਰੀ 'ਤੇ ਖੜ੍ਹਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਉਹ ਉੱਚੀ ਇਮਾਰਤ ਵੱਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਸਦੀ ਅੱਖ ਨਾਲ ਇਮਾਰਤ ਦੇ ਸਿਖਰ ਦਾ ਉਚਾਣ ਕੋਣ 30° ਤੋਂ 60° ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਦੱਸੋ ਕਿ ਉਹ ਇਮਾਰਤ ਵੱਲ ਕਿੰਨੀ ਦੂਰੀ ਤੱਕ ਚੱਲ ਕੇ ਗਿਆ।

A 1.5 m tall boy is standing at some distance from a 30 m tall building. The angle of elevation from his eyes to the top of the building increases from 30° to 60° as he walks towards the building. Find the distance he walked towards the building.

| S | C | T |
|---|---|---|
| P/H | B/H | P/B |




Sol:- ~~ΔABD ਵਿੱਚ (In ΔABD)~~

Sol:-

ΔABD ਵਿੱਚ (In ΔABD)

$\tan 60 = \frac{P}{B}$

$\sqrt{3} = \frac{28.5}{x}$

$x = \frac{28.5}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$

$x = \frac{28.5\sqrt{3}}{3}$

$\boxed{x = 9.5\sqrt{3}}$ ਮੀ

ΔABC ਵਿੱਚ (In ΔABC)

$\tan 30° = \frac{28.5}{x+y}$

$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{28.5}{x+y}$

$x+y = 28.5\sqrt{3}$

$9.5\sqrt{3} + y = 28.5\sqrt{3}$

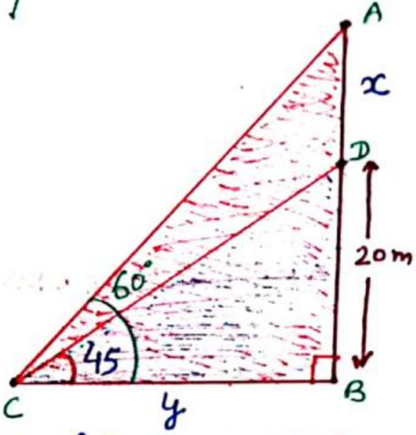
$y = 28.5\sqrt{3} - 9.5\sqrt{3}$

$\boxed{y = 19\sqrt{3}}$ ਮੀ

Scanned with CamScanner

(7) ਜ਼ਮੀਨ ਦੇ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਇੱਕ 20 ਮੀ: ਉੱਚੀ ਇਮਾਰਤ ਦੇ ਸਿਖਰ 'ਤੇ ਲੱਗੇ ਸੰਚਾਰ ਮੀਨਾਰ ਦੇ ਤਲ ਤੇ ਸਿਖਰ ਦਾ ਉਚਾਣ ਕੋਣ ਕ੍ਰਮਵਾਰ 45° ਤੇ 60° ਹੈ। ਸੰਚਾਰ ਮੀਨਾਰ ਦੀ ਉਚਾਈ ਪਤਾ ਕਰੋ।

From a point on the ~~tower~~ ground, the angles of elevation of the bottom and the top of a transmission tower fixed at the top of a 20m high building are 45° and 60° resp. Find the height of tower?




Ans

$\Delta DBC$ ਵਿੱਚ (In $\Delta DBC$)

$$\tan 45 = \frac{P}{B}$$

$$1 = \frac{20}{y}$$

$$\boxed{y = 20 \text{ ਮੀ}}$$

$\Delta ABC$ ਵਿੱਚ (In $\Delta ABC$)

$$\tan 60 = \frac{P}{B}$$

$$\sqrt{3} = \frac{x+20}{y}$$

$$y\sqrt{3} = x + 20$$

$$20\sqrt{3} = x + 20$$

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

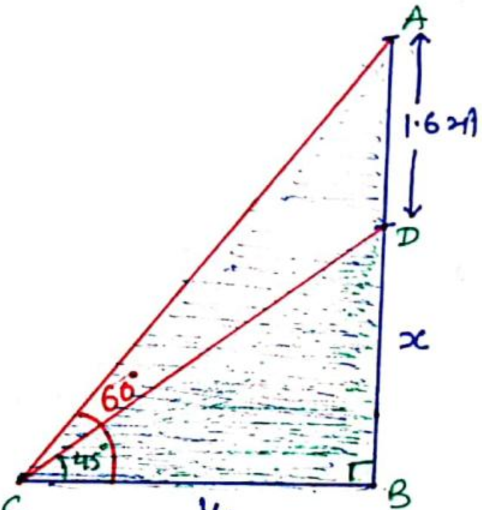
$$\boxed{x = 20(\sqrt{3}-1) \text{ ਮੀ}}$$

Mr. Vivek Goyel
GSSS Naugajja (Jal.)

Scanned with CamScanner

(8) ਇੱਕ ਪੈਡਸਟਲ ਦੇ ਸਿਖਰ 'ਤੇ ਇੱਕ 1.6 ਮੀ. ਉੱਚੀ ਮੂਰਤੀ ~~ਲੱਗੀ~~ ਲੱਗੀ ਹੈ। ਜ਼ਮੀਨ ਦੇ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਮੂਰਤੀ ਦੇ ਸਿਖਰ ਦਾ ਉਚਾਣ ਕੋਣ 60° ਹੈ ਤੇ ਇਸ ਹੀ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਪੈਡਸਟਲ ਦੇ ਸਿਖਰ ਦਾ ਉਚਾਣ ਕੋਣ 45° ਹੈ। ਪੈਡਸਟਲ ਦੀ ਉਚਾਈ ਪਤਾ ਕਰੋ।

A statue, 1.6 m tall, stands on the top of a pedestal. From a point on the ground, the angle of elevation of the top of the statue is 60° & from the same point the angle of elevation of the top of pedestal is 45°. Find the height of pedestal?




$\Delta DBC$ ਵਿੱਚ (In $\Delta DBC$)

$$\tan 45 = \frac{x}{y}$$

$$1 = \frac{x}{y}$$

$$\boxed{y = x}$$

$\Delta ABC$ ਵਿੱਚ (In $\Delta ABC$)

$$\tan 60° = \frac{1.6 + x}{y}$$

$$\sqrt{3} = \frac{1.6 + x}{x} \qquad \{\because y = x$$

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

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

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

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

$$x = \frac{1.6(\sqrt{3} + 1)}{(\sqrt{3})^2 - (1)^2}$$

$$x = \frac{1.6(\sqrt{3} + 1)}{3 - 1} = \frac{\overset{0.8}{\cancel{1.6}}(\sqrt{3} + 1)}{\cancel{2}}$$

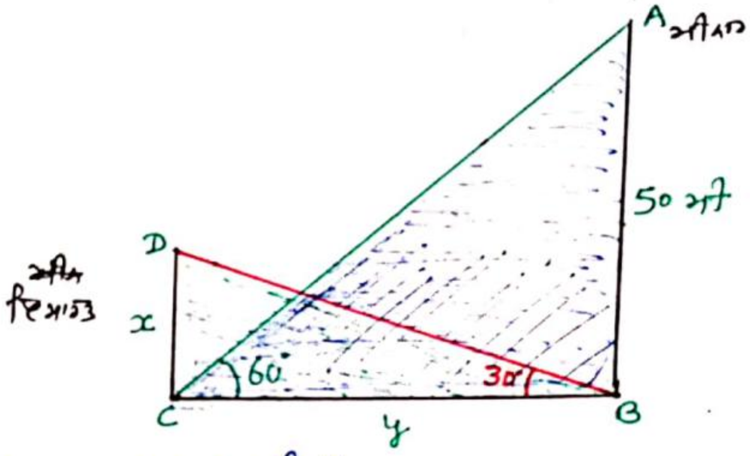
$$\boxed{x = 0.8(\sqrt{3} + 1) \text{ ਮੀ}}$$

Ans

Scanned with CamScanner

(9) ਇੱਕ ਮੀਨਾਰ ਦੇ ਆਧਾਰ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਇੱਕ ਇਮਾਰਤ ਦੇ ਸਿਖਰ ਦਾ ਉਚਾਣ ਕੋਣ 30° ਹੈ ਅਤੇ ਇਮਾਰਤ ਦੇ ਆਧਾਰ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਮੀਨਾਰ ਦੇ ਸਿਖਰ ਦਾ ਉਚਾਣ ਕੋਣ 60° ਹੈ। ਜੇਕਰ ਮੀਨਾਰ 50 ਮੀਟਰ ਉੱਚੀ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਇਮਾਰਤ ਦੀ ਉਚਾਈ ਪਤਾ ਕਰੋ।

The angle of elevation of the top of a building from the foot of the tower is 30° and the angle of elevation of the top of the tower from the foot of building is 60°. If the tower is 50 m high, find height of the building.




Sol:→

$\Delta DCB$ ਵਿੱਚ (In $\Delta DCB$)

$\tan 30° = \frac{x}{y}$

$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{x}{y}$

$y = \sqrt{3}x$

$\Delta ABC$ ਵਿੱਚ

$\tan 60 = \frac{50}{y}$

$\sqrt{3} = \frac{50}{y}$

$y\sqrt{3} = 50$

$(\sqrt{3}x)\sqrt{3} = 50$ $(y = \sqrt{3}x)$

$3x = 50$

$x = \frac{50}{3}$ ਮੀ

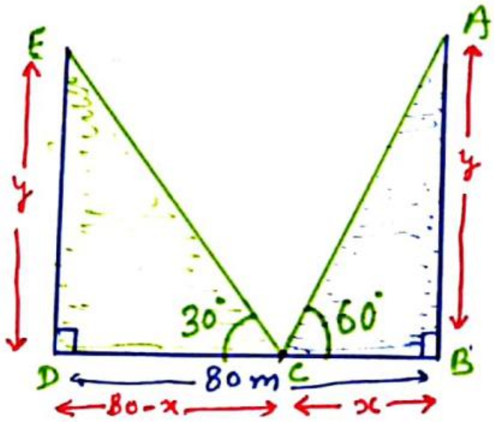
Ans

Scanned with CamScanner

(10) ਇੱਕ 80 ਮੀਟਰ ਚੌੜੀ ਸੜਕ ਦੇ ਦੋਵਾਂ ਪਾਸਿਆਂ 'ਤੇ ਆਹਮੋ-ਸਾਹਮਣੇ ਬਰਾਬਰ ਲੰਬਾਈ ਵਾਲੇ ਦੋ ਖੰਭੇ ਲੱਗੇ ਹੋਏ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦੋਵਾਂ ਖੰਭਿਆਂ ਦੇ ਵਿਚ ਸੜਕ 'ਤੇ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਖੰਭਿਆਂ ਦੇ ਸਿਖਰਾਂ ਦਾ ਉਚਾਣ ਕੋਣ ਕ੍ਰਮਵਾਰ 60° ਅਤੇ 30° ਹੈ। ਖੰਭਿਆਂ ਦੀ ਉਚਾਈ ਅਤੇ ਖੰਭਿਆਂ ਤੋਂ ਬਿੰਦੂ ਦੀ ਦੂਰੀ ਪਤਾ ਕਰੋ।

Two poles of equal heights are standing opposite each other on either side of the road, which is 80 m wide. From a point between them on the road, the angles of elevation of the top of the poles are 60° & 30° respectively. Find the height of the poles & the distances of the point from poles.

Sol :-




**△ABC ਵਿਚ (In △ABC)**

$$\tan 60 = \frac{y}{x}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{1} = \frac{y}{x}$$

$$\boxed{y = \sqrt{3}x} \text{ — (1)}$$

**△EDC ਵਿਚ (In △EDC)**

$$\tan 30° = \frac{y}{80-x}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{y}{80-x}$$

$$y\sqrt{3} = 80 - x$$

$$(\sqrt{3}x)\sqrt{3} = 80 - x$$

$$3x + x = 80$$

$$4x = 80$$

$$x = \frac{80}{4} = 20$$

$$\boxed{x = 20 \text{ m}}$$

$$\boxed{y = 20\sqrt{3} \text{ m}} \quad \{\because (1) \text{ ਤੋਂ from (1)}$$

Ans

Scanned with CamScanner

(11)

11. A TV tower stands vertically on a bank of a canal. From a point on the other bank directly opposite the tower, the angle of elevation of the top of the tower is 60°. From another point 20 m away from this point on the line joing this point to the foot of the tower, the angle of elevation of the top of the tower is 30° (see Fig. 9.12). Find the height of the tower and the width of the canal.

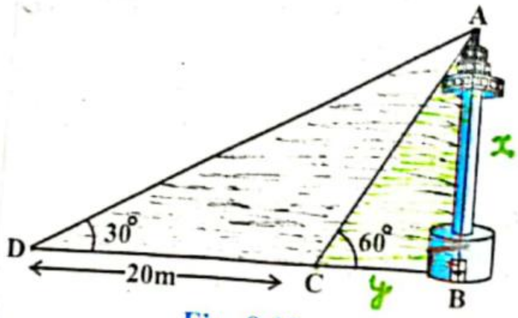



Fig. 9.12

11. ਇੱਕ ਨਹਿਰ ਦੇ ਇੱਕ ਤੱਟ 'ਤੇ ਇੱਕ ਟੀ.ਵੀ ਟਾਵਰ ਸਿੱਧਾ ਖੜ੍ਹਾ ਹੈ। ਟਾਵਰ ਦੇ ਠੀਕ ਸਾਹਮਣੇ ਦੂਸਰੇ ਤੱਟ 'ਤੇ ਇੱਕ ਹੋਰ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਟਾਵਰ ਦੇ ਸਿਖ਼ਰ ਦਾ ਉਚਾਣ ਕੋਣ 60° ਹੈ। ਇਸੇ ਤੱਟ ਤੋਂ ਇਸ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ 20 ਮੀ. ਦੂਰ ਅਤੇ ਇਸ ਬਿੰਦੂ ਨੂੰ ਮੀਨਾਰ ਦੇ ਆਧਾਰ ਬਿੰਦੂ ਨਾਲ ਮਿਲਾਉਣ ਵਾਲੀ ਰੇਖਾ 'ਤੇ ਸਥਿਤ ਇੱਕ ਹੋਰ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਟਾਵਰ ਦੇ ਸਿਖ਼ਰ ਦਾ ਉਚਾਣ ਕੋਣ 30° ਹੈ (ਦੇਖੋ ਚਿੱਤਰ)। ਟਾਵਰ ਦੀ ਉਚਾਈ ਅਤੇ ਨਹਿਰ ਦੀ ਚੌੜਾਈ ਪਤਾ ਕਰੋ।

Sol:- $\Delta ABC$ ਵਿੱਚ (In $\Delta ABC$)

$\tan 60 = \frac{x}{y}$

$\frac{\sqrt{3}}{1} = \frac{x}{y}$

$x = \sqrt{3}y$ —— (1)

$\Delta ABD$ ਵਿੱਚ (in $\Delta ABD$)

$\tan 30° = \frac{x}{20+y}$

$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{x}{20+y}$

$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}y}{20+y}$ ($\because x = \sqrt{3}y$)

$3y = 20 + y$

$3y - y = 20$

$2y = 20$

$y = \frac{20}{2} = 10$

$y = 10$

$x = 10\sqrt{3}$ m {∵ (1) ਤੋਂ from (1)}

Ans

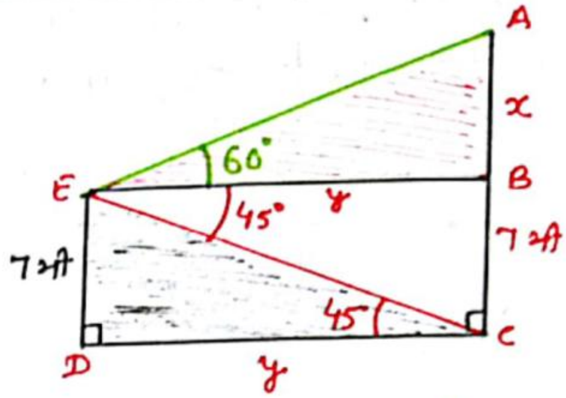
Scanned with CamScanner

(12)

12. 7 ਮੀ. ਉੱਚੀ ਇਮਾਰਤ ਦੇ ਸਿਖ਼ਰ ਤੋਂ ਇੱਕ ਕੇਬਲ ਟਾਵਰ ਦੇ ਸਿਖਰ ਦਾ ਉਚਾਣ ਕੋਣ 60° ਹੈ ਅਤੇ ਇਸਦੇ ਪੈਰ ਦਾ ਦਾ ਨੀਵਾਨ ਕੋਣ 45° ਹੈ। ਟਾਵਰ ਦੀ ਉਚਾਈ ਪਤਾ ਕਰੋ।

12. From the top of a 7 m high building, the angle of elevation of the top of a cable tower is 60° and the angle of depression of its foot is 45°. Determine the height of the tower.

Sol ~~ΔABE~~




ΔABE ਵਿਚੋਂ (In ΔABE)

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

$$\frac{\sqrt{3}}{1} = \frac{x}{y}$$

$$\boxed{x = \sqrt{3}\,y} \quad \text{——— ①}$$

ΔEDC ਵਿਚੋਂ (In ΔEDC)

$$\tan 45^\circ = \frac{7}{y}$$

$$1 = \frac{7}{y}$$

$$\boxed{y = 7\,m}$$

① ਤੋਂ

$$x = \sqrt{3}\,y$$

$$\boxed{x = 7\sqrt{3}\,m}$$

ਟਾਵਰ ਦੀ ਉਚਾਈ (Height of tower)

$$\Rightarrow x + 7$$

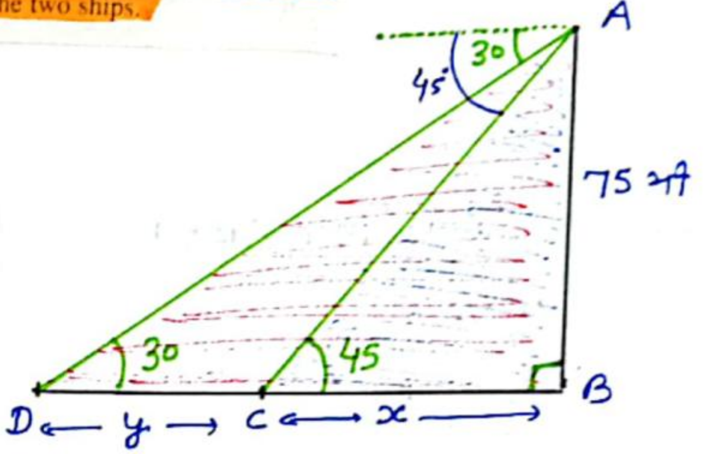
$$\Rightarrow 7\sqrt{3} + 7$$

$$\Rightarrow \boxed{7(\sqrt{3}+1)\,m} \text{ Ans.}$$

Scanned with CamScanner

(13) ਸਮੁੰਦਰ ਤਲ ਤੋਂ 75 ਮੀ ਉੱਚੇ ਲਾਈਟ ਹਾਊਸ ਦੇ ਸਿਖਰ ਤੋਂ ਦੇਖਣ ਨਾਲ ਦੋ ਸਮੁੰਦਰੀ ਜਹਾਜ਼ਾਂ ਦੇ ਨੀਵਾਨ ਕੋਣ 30° ਅਤੇ 45° ਹਨ। ਜੇਕਰ ਲਾਈਟ ਹਾਊਸ ਦੇ ਇੱਕ ਹੀ ਪਾਸੇ ਤੋਂ ਇੱਕ ਜਹਾਜ਼ ਦੂਸਰੇ ਜਹਾਜ਼ ਦੇ ਬਿਲਕੁਲ ਪਿੱਛੇ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਦੋਵੇਂ ਜਹਾਜ਼ਾਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰਲੀ ਦੂਰੀ ਪਤਾ ਕਰੋ।

**13.** As observed from the top of a 75 m high lighthouse from the sea-level, the angles of depression of two ships are 30° and 45°. If one ship is exactly behind the other on the same side of the lighthouse, find the distance between the two ships.




$\Delta ABC$ ਵਿੱਚ (In $\Delta ABC$)

$$\tan 45 = \frac{75}{x}$$

$$1 = \frac{75}{x}$$

$$\boxed{x = 75m}$$

$\Delta ABD$ ਵਿੱਚ (In $\Delta ABD$)

$$\tan 30^\circ = \frac{75}{y+x}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{75}{y+x}$$

$$y + x = 75\sqrt{3}$$

$$y + 75 = 75\sqrt{3} \quad (\because x = 75m)$$

$$y = 75\sqrt{3} - 75$$

$$\boxed{y = 75(\sqrt{3}-1)\,m}$$

Ans

Scanned with CamScanner

(14)

14. 1.2 ਮੀ. ਲੰਬੀ ਇੱਕ ਲੜਕੀ ਜ਼ਮੀਨ ਤੋਂ 88.2 ਮੀ. ਦੀ ਉਚਾਈ 'ਤੇ ਇੱਕ ਖਿਤਿਜ ਰੇਖਾ ਵਿੱਚ ਉੱਡ ਰਹੇ ਗੁਬਾਰੇ ਨੂੰ ਦੇਖਦੀ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਵੀ ਸਮੇਂ ਲੜਕੀ ਦੀ ਅੱਖ ਨਾਲ ਗੁਬਾਰੇ ਦਾ ਉਚਾਣ ਕੋਣ 60° ਹੈ। ਕੁੱਝ ਸਮੇਂ ਬਾਦ ਉਚਾਣ ਕੋਣ ਘੱਟ ਕੇ 30° ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ (ਦੇਖੋ ਚਿੱਤਰ)। ਇਸ ਅੰਤਰਾਲ ਦੌਰਾਨ ਗੁਬਾਰੇ ਦੁਆਰਾ ਤੈਅ ਕੀਤੀ ਦੂਰੀ ਪਤਾ ਕਰੋ।

A 1.2 m tall girl spots a balloon moving with the wind in a horizontal line at a height of 88.2 m from the ground. The angle of elevation of the balloon from the eyes of the girl at any instant is 60°. After some time, the angle of elevation reduces to 30° (see Fig. 9.13). Find the distance travelled by the balloon during the interval.

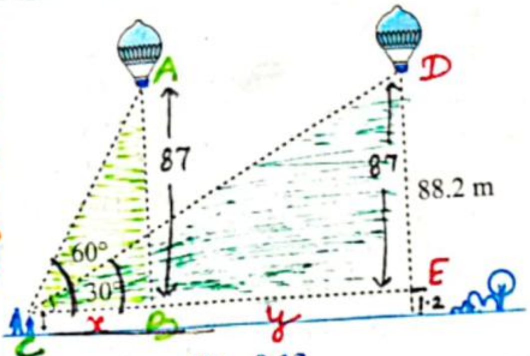



Fig. 9.13

$\Delta ABC$ ਵਿੱਚ (In $\Delta ABC$)

$$\tan 60^\circ = \frac{87}{x}$$

$$\sqrt{3} = \frac{87}{x}$$

$$x = \frac{87}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$x = \frac{87\sqrt{3}}{3}$$ (cancelled: 29 / 1)

$$\boxed{x = 29\sqrt{3}\ m}$$ — (1)

$\Delta DEC$ ਵਿੱਚ (In $\Delta DEC$)

$$\tan 30^\circ = \frac{87}{x+y}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{87}{x+y}$$

$$x + y = 87\sqrt{3}$$

$$29\sqrt{3} + y = 87\sqrt{3} \quad (\because x = 29\sqrt{3}\ m)$$

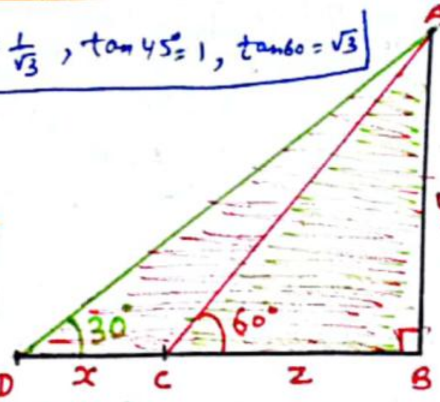
$$y = 87\sqrt{3} - 29\sqrt{3}$$

$$\boxed{y = 58\sqrt{3}\ m}$$

Scanned with CamScanner

(15)

$\tan 30 = \frac{1}{\sqrt{3}}$, $\tan 45° = 1$, $\tan 60 = \sqrt{3}$




15. ਇੱਕ ਸਿੱਧਾ ਰਾਜ ਮਾਰਗ ਇੱਕ ਮੀਨਾਰ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੱਕ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਮੀਨਾਰ ਦੇ ਸਿਖ਼ਰ 'ਤੇ ਖੜਾ ਇੱਕ ਆਦਮੀ ਇੱਕ ਕਾਰ ਨੂੰ 30° ਦੇ ਨੀਵਾਨ ਕੋਣ 'ਤੇ ਦੇਖਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਮੀਨਾਰ ਦੇ ਆਧਾਰ ਵੱਲ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਚਾਲ ਨਾਲ ਆ ਰਹੀ ਹੈ। ਛੇ ਸੈਕਿੰਡ ਬਾਦ ਕਾਰ ਦਾ ਨੀਵਾਨ ਕੋਣ 60° ਹੋ ਗਿਆ। ਇਸ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਮੀਨਾਰ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਣ ਲਈ ਕਾਰ ਦੁਆਰਾ ਲਿਆ ਗਿਆ ਸਮਾਂ ਪਤਾ ਕਰੋ।

A straight highway leads to the foot of a tower. A man standing at the top of the tower observes a car at an angle of depression of 30°, which is approaching the foot of the tower with a uniform speed. Six seconds later, the angle of depression of the car is found to be 60°. Find the time taken by the car to reach the foot of the tower from this point.

Sol:- $\Delta ABC$ ਵਿੱਚ (In $\Delta ABC$)

$\tan 60 = \frac{y}{z}$

$\frac{\sqrt{3}}{1} = \frac{y}{z}$

$y = \sqrt{3}z$ —— (1)

$\Delta ABD$ ਵਿੱਚ (In $\Delta ABD$)

$\tan 30 = \frac{y}{x+z}$

$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{y}{x+z}$

$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}z}{x+z}$ $(\because y = \sqrt{3}z)$

$3z = x + z$

$3z - z = x$

$2z = x$

D ਤੋਂ C (From D To C)

ਦੂਰੀ (D) = $x$

ਸਮਾਂ (T) = 6 sec

ਚਾਲ (S) = $\frac{x}{6}$ m/s

C ਤੋਂ B (From C To B)

ਦੂਰੀ (D) = $z = x/2$

ਸਮਾਂ (T) =

ਚਾਲ (S) = $\frac{x}{6}$ m/s

ਸਮਾਂ (T) = $\frac{\frac{x}{2}}{\frac{x}{6}} = \frac{x}{2} \times \frac{6}{x}$

$= 3$ Sec

C ਤੋਂ B ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਣ ਦਾ ਸਮਾਂ = 3 sec

Time to reach from C To B = 3 sec

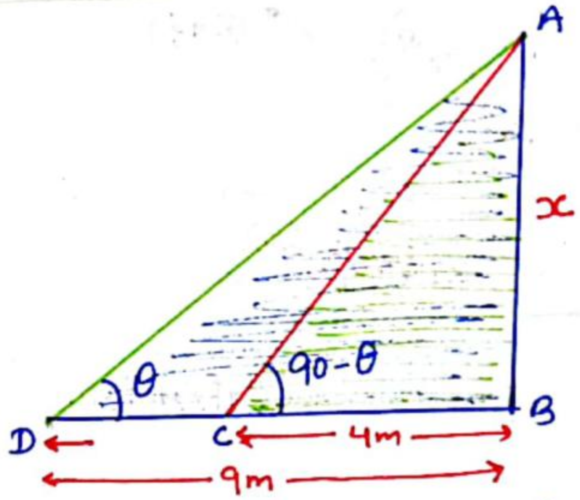
Ans

Scanned with CamScanner

(16)

16. ਮੀਨਾਰ ਦੇ ਆਧਾਰ 'ਤੇ ਇੱਕ ਸਰਲ ਰੇਖਾ 4 ਮੀ. ਅਤੇ 9 ਮੀ. ਦੀ ਦੂਰੀ 'ਤੇ ਸਥਿਤ ਦੋ ਬਿੰਦੂਆਂ ਤੋਂ ਮੀਨਾਰ ਦੇ ਸਿਖ਼ਰ ਦੇ ਉਚਾਣ ਕੋਣ ਪੂਰਕ ਕੋਣ ਹਨ। ਸਿੱਧ ਕਰੋ ਕਿ ਮੀਨਾਰ ਦੀ ਉਚਾਈ 6 ਮੀ. ਹੈ।

The angles of elevation of the top of a tower from two points at a distance of 4 m and 9 m from the base of the tower and in the same straight line with it are complementary. Prove that the height of the tower is 6 m.




$\Delta ABC$ ਵਿਚ (In $\Delta ABC$)

$$\tan(90-\theta) = \frac{x}{4}$$

$$\cot\theta = \frac{x}{4}$$

$$\boxed{\tan\theta = \frac{4}{x}}$$

$\Delta ABD$ ਵਿਚ (In $\Delta ABD$)

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

$$\frac{4}{x} = \frac{x}{9} \quad \left(\because \tan\theta = \frac{4}{x}\right)$$

$$x^2 = 36$$

$$x = \sqrt{36}$$

$$\boxed{x = 6\text{ m}}$$

Ans

(ਤਿਆਰ ਕਰਤਾ:-
Mr. Vivek Goyal
(Math Master)
GSSS Naugajja
Jal.)

Scanned with CamScanner