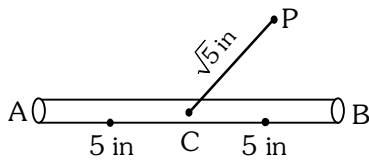


HEIGHT & DISTANCE

1. एक गोलाकार गैस का गुब्बारा, जिसकी त्रिज्या 16 मीटर है, एक दर्शक A की आँख पर 60° का कोण बनाता है, जबकि गुब्बारे के केन्द्र का A की आँख से उन्नयन कोण 75° है। तो दर्शक की आँख के तल से गुब्बारे के सबसे ऊँचे बिन्दु की मीटरों में ऊँचाई है :

- (1)  $8(2+2\sqrt{3}+\sqrt{2})$       (2)  $8(\sqrt{6}+\sqrt{2}+2)$
- (3)  $8(\sqrt{2}+2+\sqrt{3})$       (4)  $8(\sqrt{6}-\sqrt{2}+2)$

2. 10 इंच लम्बी पेन्सिल AB, जिसका मध्य बिन्दु C है, तथा एक छोटा सा रबड़ P एक मेज की क्षैतिज ऊपरी सतह पर इस प्रकार रखे है कि  $PC = \sqrt{5}$  इंच तथा  $\angle PCB = \tan^{-1}(2)$  है। पेन्सिल को C के सापेक्ष निम्न में से किस न्यून कोण तक घुमाया जाए कि रबड़ तथा पेन्सिल के बीच लम्बवत दूरी ठीक 1 इंच हो जाए?



- (1)  $\tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$       (2)  $\tan^{-1}(1)$
- (3)  $\tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$       (4)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$

3. दो पोल, a मीटर लंबा AB तथा a + b (b ≠ a) मीटर लंबा CD, एक क्षैतिज धरातल पर खड़े हैं। इनके आधार B तथा D हैं। यदि  $BD = x$  तथा  $\tan \angle ACB = \frac{1}{2}$  है,

तो:

- (1)  $x^2 + 2(a + 2b)x - b(a + b) = 0$
- (2)  $x^2 + 2(a + 2b)x + a(a + b) = 0$
- (3)  $x^2 - 2ax + b(a + b) = 0$
- (4)  $x^2 - 2ax + a(a + b) = 0$

4. एक ऊर्ध्वाधर पोल एक क्षैतिज धरातल पर स्थित है। इसको 3 : 7 के अनुपात में दो भागों में बांटा गया है जिनमें नीचे का भाग ऊपर के भाग से छोटा है। यदि यह दो भाग, पोल के आधार से धरातल पर 18 मी. दूर एक बिंदु पर समान कोण बनाते हैं, तो पोल की ऊँचाई (मीटर में) है :

- (1)  $12\sqrt{15}$       (2)  $12\sqrt{10}$
- (3)  $8\sqrt{10}$       (4)  $6\sqrt{10}$

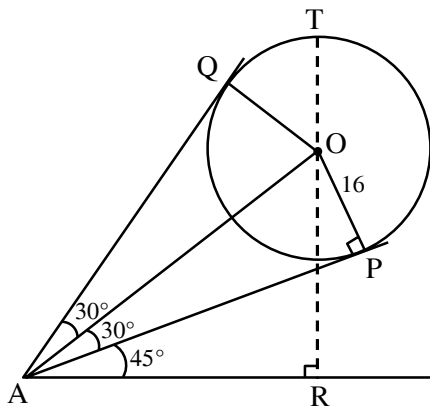
5. एक स्तंभ के शीर्ष से एक पुरुष देख रहा है कि एक निश्चित बिंदु A से एक नाव एक समान गति से स्तंभ की ओर आ रही है। उस समय पुरुष की आँख से नाव का अवनमन कोण 30° है (पुरुष की ऊँचाई का ध्यान न दें) स्तंभ के आधार (जो पानी की सतह पर है) की तरफ नाव 20 सेकण्ड चलने के पश्चात् एक बिंदु B पर पहुँचती है, जहाँ अवनमन कोण 45° है। नाव के B से स्तंभ के आधार तक पहुँचने में लिया गया समय (सेकण्ड में) है :

- (1) 10      (2)  $10\sqrt{3}$
- (3)  $10(\sqrt{3} + 1)$       (4)  $10(\sqrt{3} - 1)$

6. धरती पर एक बिन्दु A से एक जेट का उन्नयन कोण  $60^\circ$  है।  $432 \text{ km/hour}$  की गति से 20 सैकण्ड की उड़ान के बाद उन्नयन कोण  $30^\circ$  हो जाता है। यदि जेट एक स्थिर ऊँचाई पर उड़ रहा है, तो उसकी ऊँचाई है :
- (1)  $1800\sqrt{3} \text{ m}$                       (2)  $3600\sqrt{3} \text{ m}$   
 (3)  $2400\sqrt{3} \text{ m}$                       (4)  $1200\sqrt{3} \text{ m}$
7. दो ऊर्ध्वाधर पोल,  $150 \text{ m}$  की दूरी पर हैं तथा उन में से एक की ऊँचाई दूसरे की ऊँचाई से तीन गुना है। यदि एक दर्शक, जो पोलों के पादों को मिलाने वाली रेखा के मध्यबिन्दु पर है, पोलों के शीर्षों के उन्नयन कोण पूरक पाता है, तो छोटे पोल की ऊँचाई (मीटरों में) है:
- (1)  $20\sqrt{3}$                               (2)  $25\sqrt{3}$   
 (3) 30                                      (4) 25
8. एक त्रिकोणीय पार्क ABC के अंदर एक पोल ऊर्ध्वाधर खड़ा है। माना पार्क के प्रत्येक कोने से पोल के शीर्ष का उन्नयन कोण  $\frac{\pi}{3}$  है। यदि  $\Delta ABC$  के परिवृत्त की त्रिज्या 2 है, तो पोल की ऊँचाई है :
- (1)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$                       (2)  $2\sqrt{3}$                       (3)  $\sqrt{3}$                       (4)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$

SOLUTION

1.



O → centre of sphere

P, Q → point of contact of tangents from A

Let T be top most point of balloon & R be foot of perpendicular from O to ground.

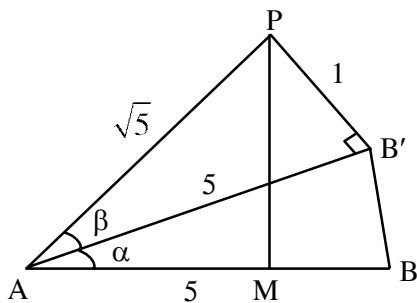
From triangle OAP,  $OA = 16 \operatorname{cosec} 30^\circ = 32$

From triangle ABO,  $OR = OA \sin 75^\circ = 32$

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

So level of top most point =  $OR + OT$

$$= 8(\sqrt{6} + \sqrt{2} + 2)$$



2.

From figure.

$$\sin \beta = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\therefore \tan \beta = \frac{1}{2}$$

$$\tan (\alpha + \beta) = 2$$

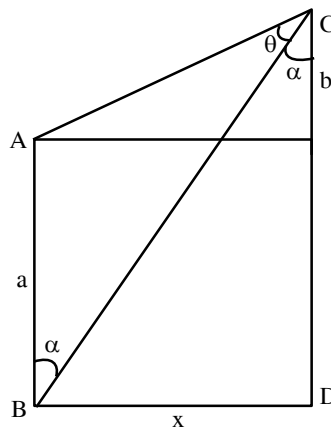
$$\frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \cdot \tan \beta} = 2$$

$$\frac{\tan \alpha + \frac{1}{2}}{1 - \tan \alpha \left(\frac{1}{2}\right)} = 2$$

$$\tan \alpha = \frac{3}{4}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{3}{4}\right)$$

3.



$$\tan \theta = \frac{1}{2}$$

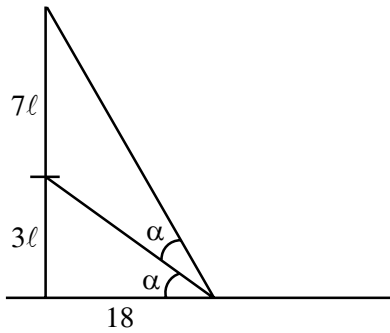
$$\tan (\theta + \alpha) = \frac{x}{b}, \tan \alpha = \frac{x}{a+b}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} + \frac{x}{a+b}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{1}{2} + \frac{x}{a+b}}{1 - \frac{1}{2} \times \frac{x}{a+b}} = \frac{x}{b}$$

$$\Rightarrow x^2 - 2ax + ab + b^2 = 0$$

4.



Let height of pole =  $10l$

$$\tan \alpha = \frac{3l}{18} = \frac{l}{6}$$

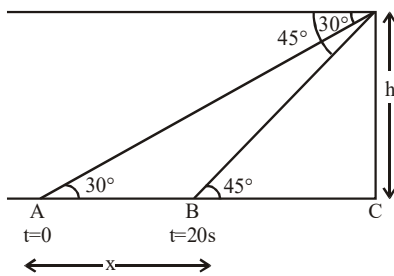
$$\tan 2\alpha = \frac{10l}{18}$$

$$\frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{10l}{18}$$

$$\text{use } \tan \alpha = \frac{l}{6} \Rightarrow l = \sqrt{\frac{72}{5}}$$

height of pole =  $10l = 12\sqrt{10}$

5.



Let speed of boat is  $u$  m/s and height of tower is  $h$  meter & distance  $AB = x$  metre

$$\therefore x = h \cot 30^\circ - h \cot 45^\circ$$

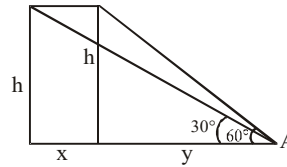
$$\Rightarrow x = h(\sqrt{3} - 1)$$

$$\therefore u = \frac{x}{20} = \frac{h(\sqrt{3} - 1)}{20} \text{ m/s}$$

$\therefore$  Time taken to travel from B to C (Distance =  $h$  meter)

$$= \frac{h}{u} = \frac{h}{\frac{h(\sqrt{3} - 1)}{20}} = \frac{20}{\sqrt{3} - 1} = 10(\sqrt{3} + 1) \text{ sec.}$$

6.



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

$$\sqrt{3} = \frac{h}{y} \Rightarrow h = \sqrt{3}y \quad \dots(1)$$

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

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{h}{x+y} \Rightarrow \sqrt{3}h = x+y \quad \dots(2)$$

$$\text{Speed } 432 \text{ km/h} \Rightarrow \frac{432 \times 20}{60 \times 60} \Rightarrow \frac{12}{5} \text{ km}$$

$$\sqrt{3}h = \frac{12}{5} + y$$

$$\sqrt{3}h - \frac{12}{5} = y$$

from (1)

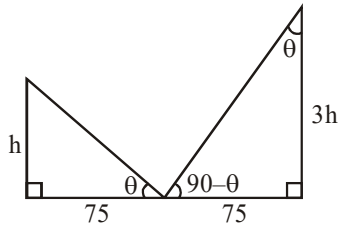
$$h = \sqrt{3} \left[ \sqrt{3}h - \frac{12}{5} \right]$$

$$h = 3h - \frac{12\sqrt{3}}{5}$$

$$h = \frac{6\sqrt{3}}{5} \text{ km}$$

$$h = 1200\sqrt{3} \text{ m}$$

7.



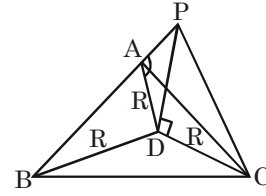
$$\tan \theta = \frac{h}{75} = \frac{75}{3h}$$

$$\Rightarrow h^2 = \frac{(75)^2}{3}$$

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

8. Let  $PD = h$ ,  $R = 2$

As angle of elevation of top of pole from A, B, C are equal So D must be circumcentre of  $\Delta ABC$



$$\tan\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{PD}{R} = \frac{h}{R}$$

$$h = R \tan\left(\frac{\pi}{3}\right) = 2\sqrt{3}$$