

TUYỂN TẬP BÀI TOÁN THỰC TẾ

ỨNG DỤNG HỆ THỨC LƯỢNG

TRONG TAM GIÁC VUÔNG

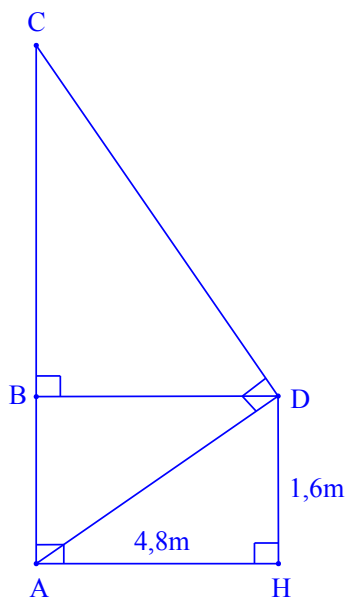
(CÓ BÀI GIẢI CHI TIẾT)

Bài 1: Một người thợ sử dụng thước ngắm có góc vuông để đo chiều cao của một cây dừa, với các kích thước đo được như hình bên. Khoảng cách từ vị trí gốc cây đến vị trí chân của người thợ là 4,8m và từ vị trí chân đứng thẳng trên mặt đất đến mắt của người ngắm là 1,6m. Hỏi với các kích thước trên thì người thợ đo được chiều cao của cây đó là bao nhiêu? (làm tròn đến mét).



Bài giải:

- ◆ Hình vẽ minh họa bài toán:



- ◆ Xét tứ giác ABDH có:

$$\hat{A} = \hat{B} = \hat{H} = 90^0 \text{ (hình vẽ)}$$

⇒ Tứ giác ABDH là hình chữ nhật (dấu hiệu nhận biết)

$$\Rightarrow BA = DH = 1,6\text{m} ; BD = AH = 4,8\text{m}$$

♦ Xét $\triangle ADC$ vuông tại D và DB là đường cao, ta có:

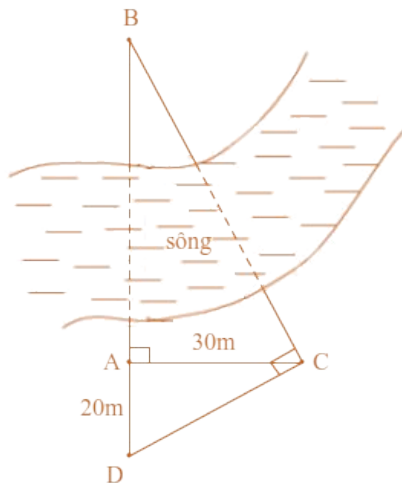
$$DB^2 = BA \cdot BC \text{ (hệ thức lượng)}$$

$$\Rightarrow BC = \frac{DB^2}{BA} = \frac{4,8^2}{1,6} = 14,4\text{m}$$

$$\Rightarrow AC = AB + BC = 1,6 + 14,4 = 16\text{m}$$

♦ Vậy chiều cao của cây dừa là 16m

Bài 2: Muốn tính khoảng cách từ điểm A đến điểm B nằm bên kia bờ sông, ông Việt vạch từ A đường vuông góc với AB. Trên đường vuông góc này lấy một đoạn thẳng $AC = 30\text{m}$, rồi vạch CD vuông góc với phương BC cắt AB tại D (xem hình vẽ). Đo $AD = 20\text{m}$, từ đó ông Việt tính được khoảng cách từ A đến B. Em hãy tính độ dài AB và số đo góc ACB.



Bài giải:

♦ Xét $\triangle BCD$ vuông tại C và CA là đường cao, ta có:

$$AB \cdot AD = AC^2 \text{ (hệ thức lượng)}$$

$$\Rightarrow AB = \frac{AC^2}{AD} = \frac{30^2}{20} = 45\text{m}$$

♦ Xét $\triangle ABC$ vuông tại A, ta có:

$$\tan ACB = \frac{AB}{AC} = \frac{45}{30} = 1,5 \text{ (tỉ số lượng giác của góc nhọn)}$$

$$\Rightarrow \hat{A}CB \approx 56^0 18'$$

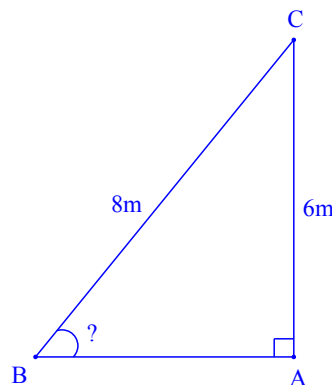
- ♦ Vậy tính độ dài $AB = 45\text{m}$ và số đo góc ACB là $56^0 18'$

Bài 3: Một cây cau có chiều cao 6m. Để hái một buồng cau xuống, phải đặt thang tre sao cho đầu thang tre đạt độ cao đó, khi đó góc của thang tre với mặt đất là bao nhiêu, biết chiếc thang dài 8m (làm tròn đến phút)



Bài giải:

- ♦ Hình vẽ minh họa bài toán:



- ♦ Xét $\triangle ABC$ vuông tại A, ta có:

$$\sin B = \frac{AC}{BC} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow \hat{B} \approx 48^0 35'$$

- ♦ Vậy góc giữa thang tre với mặt đất là $48^0 35'$

Bài 4: Một máy bay đang bay ở độ cao 12km. Khi bay hạ cánh xuống mặt đất, đường đi của máy bay tạo một góc nghiêng so với mặt đất.

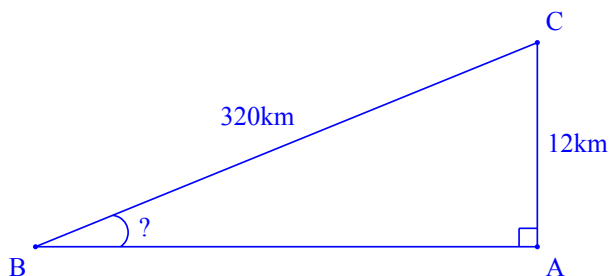


a) Nếu cách sân bay 320km máy bay bắt đầu hạ cánh thì góc nghiêng là bao nhiêu (làm tròn đến phút)?

b) Nếu phi công muốn tạo góc nghiêng 5° thì cách sân bay bao nhiêu kilômét phải bắt đầu cho máy bay hạ cánh (làm tròn đến chữ số thập phân thứ nhất)?

Bài giải:

a) ♦ Hình vẽ minh họa bài toán:



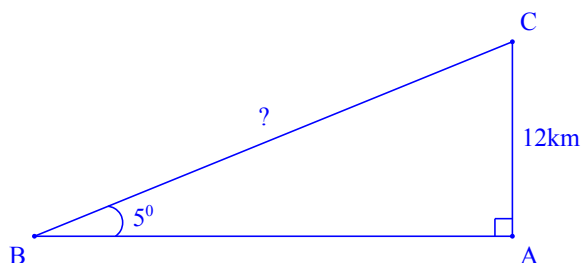
♦ Xét $\triangle ABC$ vuông tại A, ta có:

$$\sin B = \frac{AC}{BC} = \frac{12}{320} = \frac{3}{80} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow \hat{B} \approx 2^\circ 9'$$

♦ Vậy góc nghiêng là $2^\circ 9'$

b) ♦ Hình vẽ minh họa bài toán:



♦ Xét $\triangle ABC$ vuông tại A, ta có:

$$\sin B = \frac{AC}{BC} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow BC = \frac{AC}{\sin B} = \frac{12}{\sin 5^\circ} \approx 137,7 \text{ km}$$

- ♦ Vậy phải bắt đầu cho máy bay hạ cánh khi cách sân bay 137,7km

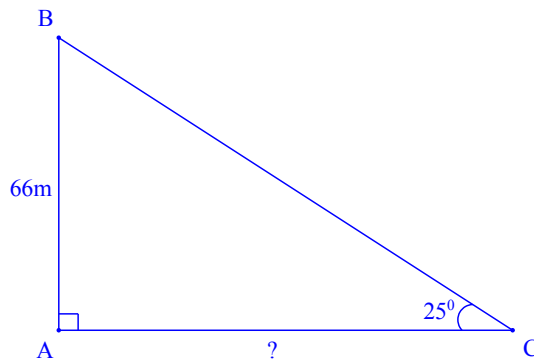
Bài 5: Hải đăng kê Gà thuộc xã Tân Thành, huyện Hàm Thuận Nam, Bình Thuận là ngọn hải đăng được trung tâm sách kỷ lục Việt Nam xác nhận là ngọn hải đăng cao nhất và nhiều tuổi nhất. Hải đăng Kê Gà được xây dựng từ năm 1897 – 1899 và toàn bộ bằng đá. Tháp đèn có hình bát giác, cao 66m so với mực nước biển. Ngọn đèn đặt trong tháp có thể phát sáng xa 22 hải lý (tương đương 40km).

Một người đi thuyền thúng trên biển, muốn đến ngọn hải đăng có độ cao 66m, người đó đứng trên mũi thuyền và dùng giác kế đo được góc giữa thuyền và tia nắng chiều từ đỉnh ngọn hải đăng đến thuyền là 25° . Tính khoảng cách của thuyền đến ngọn hải đăng (làm tròn đến m).



Bài giải:

- ♦ Hình vẽ minh họa bài toán:



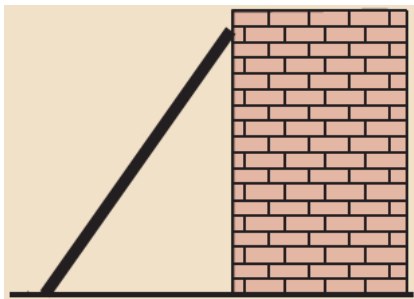
- ♦ Xét $\triangle ABC$ vuông tại A, ta có:

$$\tan C = \frac{AB}{AC} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow AC = \frac{AB}{\tan C} = \frac{66}{\tan 25^\circ} \approx 142 \text{ m}$$

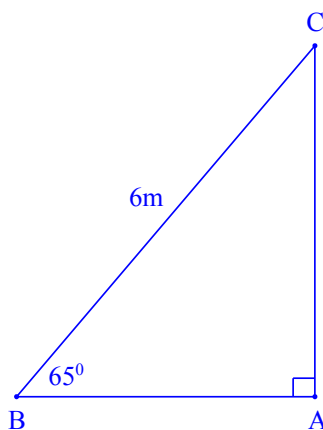
- ♦ Vậy khoảng cách của thuyền đến ngọn hải đăng là 142m

Bài 6: Trường bạn An có một chiếc thang dài 6 mét. Cần đặt chân thang cách chân tường một khoảng cách bằng bao nhiêu để nó tạo được với mặt đất một góc “an toàn” là 65^0 (tức là đảm bảo thang không bị đổ khi sử dụng)



Bài giải:

- ♦ Hình vẽ minh họa bài toán:



- ♦ Xét $\triangle ABC$ vuông tại A, ta có:

$$\cos B = \frac{AB}{BC} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow AB = BC \cdot \cos B = 6 \cdot \cos 65^0 \approx 2,5\text{m}$$

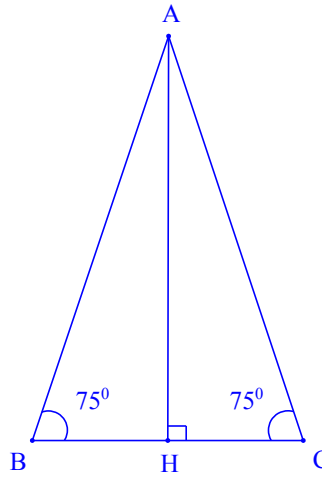
- ♦ Vậy cần đặt chân thang cách chân tường một khoảng 2,5m

Bài 7: Thang xếp chữ A gồm 2 thang đơn tựa vào nhau. Để an toàn, mỗi thang đơn tạo với mặt đất một góc khoảng 75^0 . Nếu muốn tạo một thang xếp chữ A cao 2m tính từ mặt đất thì mỗi thang đơn phải dài bao nhiêu?



Bài giải:

- ◆ Hình vẽ minh họa bài toán:



- ◆ Do tam giác ABC cân nên đường cao AH cũng là trung tuyến hay H là trung điểm BC

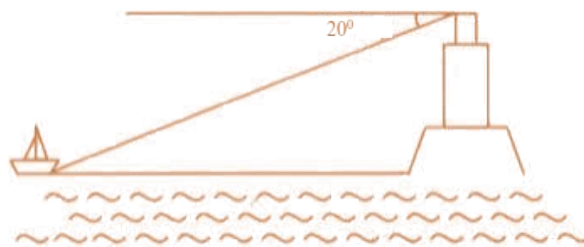
- ◆ Xét $\triangle ABH$ vuông tại H, ta có:

$$\sin B = \frac{AH}{AB} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow AB = \frac{AH}{\sin B} = \frac{2}{\sin 75^\circ} \approx 2,07\text{m}$$

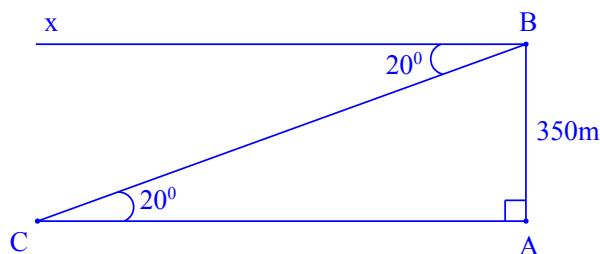
- ◆ Vậy thang đơn cần có chiều dài 2,07m

Bài 8: Từ một đài quan sát cao 350m so với mực nước biển, người ta nhìn thấy một chiếc thuyền bị nạn dưới góc 20° so với phương ngang của mực nước biển. Muốn đến cứu con thuyền thì phải đi quãng đường dài bao nhiêu mét?



Bài giải:

- ♦ Hình vẽ minh họa bài toán:



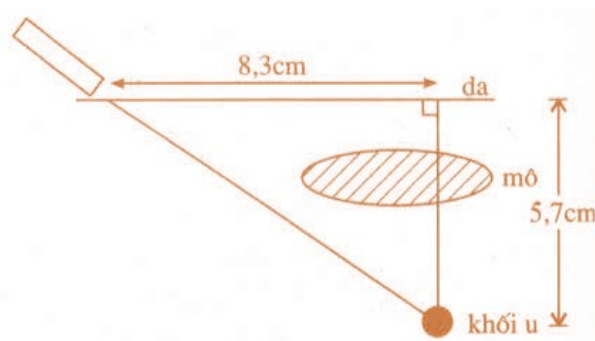
- ♦ Theo đề bài, ta có: $\widehat{BCA} = \widehat{CBx} = 20^\circ$ (vì $AC \parallel Bx$ và 2 góc ở vị trí so le trong)
- ♦ Xét $\triangle ABC$ vuông tại A, ta có:

$$\tan \widehat{ACB} = \frac{AB}{AC} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow AC = \frac{AB}{\tan \widehat{ACB}} = \frac{350}{\tan 20^\circ} \approx 961,6\text{m}$$

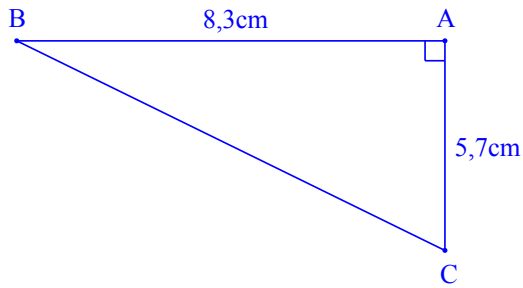
- ♦ Vậy muốn cứu con thuyền thì phải đi quãng đường dài khoảng 961,6m

Bài 9: Một khối u của một bệnh nhân cách mặt da 5,7cm được chiếu bởi một chùm tia gamma. Để tránh làm tổn thương mô, bác sĩ đặt nguồn tia cách khối u (trên mặt da) 8,3cm (xem hình vẽ). Tính góc tạo bởi chùm tia với mặt da và chùm tia phải đi một đoạn dài bao nhiêu để đến được khối u?



Bài giải:

- ♦ Dựa vào hình vẽ bài toán, ta có:



- ♦ Xét $\triangle ABC$ vuông tại A, ta có:

$$\tan B = \frac{AC}{AB} = \frac{5,7}{8,3} \text{ (tỉ số lượng giác của góc nhọn)}$$

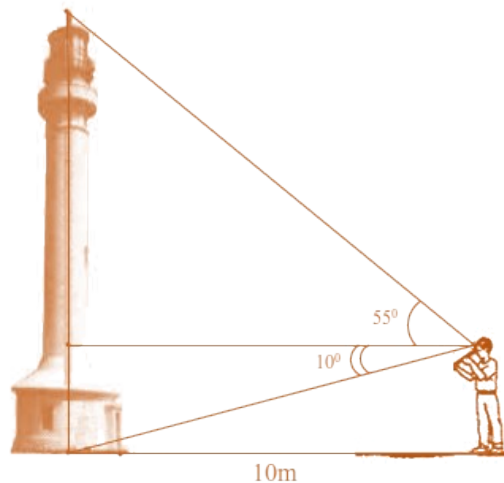
$$\Rightarrow \hat{B} \approx 34^{\circ} 28'$$

- ♦ Và: $BC^2 = AB^2 + AC^2$ (định lý Pytago)

$$\Rightarrow BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} = \sqrt{(8,3)^2 + (5,7)^2} \approx 10,1 \text{ (cm)}$$

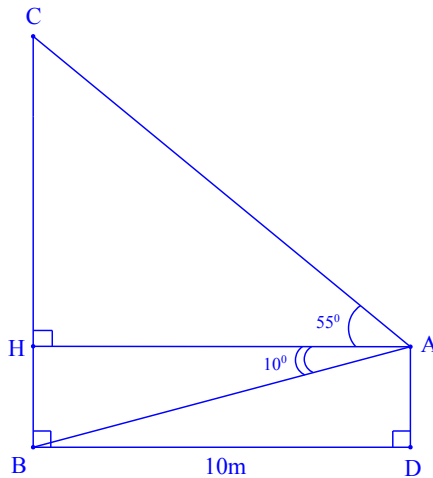
- ♦ Vậy góc tạo bởi chùm tia với mặt da là $34^{\circ} 28'$ và chùm tia phải đi một đoạn dài khoảng 10,1cm để đến được khối u.

Bài 10: Một người quan sát đứng cách một cái tháp 10m, nhìn thẳng đỉnh tháp và chân tháp lần lượt dưới 1 góc 55° và 10° so với phương ngang của mặt đất. Hãy tính chiều cao của tháp.



Bài giải:

- ♦ Hình vẽ minh họa bài toán:



◆ Dựa vào hình vẽ minh họa, ta có: $AH = BD = 10\text{m}$

◆ Xét $\triangle AHB$ vuông tại H, ta có:

$$\tan BAH = \frac{BH}{AH} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow BH = AH \cdot \tan BAH = 10 \cdot \tan 10^\circ \text{ (m)}$$

◆ Xét $\triangle AHC$ vuông tại H, ta có:

$$\tan CAH = \frac{CH}{AH} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow CH = AH \cdot \tan CAH = 10 \cdot \tan 55^\circ \text{ (m)}$$

◆ Ta có: $BC = BH + CH = 10 \cdot \tan 10^\circ + 10 \cdot \tan 55^\circ \approx 16\text{m}$

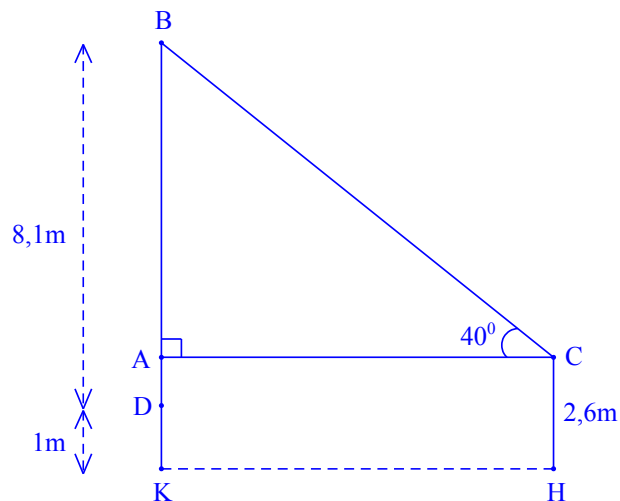
◆ Vậy chiều cao của tháp là 16m

Bài 11: Một cần cẩu có góc nghiêng so với mặt đất nằm ngang là 40° . Vậy muốn nâng một vật nặng lên cao 8,1 mét thì cần cẩu phải dài bao nhiêu? Biết chiều cao của xe là 2,6 mét, chiều cao của vật nặng là 1 mét (làm tròn kết quả đến 1 chữ số thập phân)



Bài giải:

◆ Hình vẽ minh họa bài toán:



♦ Ta có: $AK = CH$

$$\Rightarrow AD + DK = CH$$

$$\Rightarrow AD = CH - DK = 2,6 - 1 = 1,6\text{m}$$

♦ Mà: $AB + AD = BD$

$$\Rightarrow AB = BD - AD = 8,1 - 1,6 = 6,5\text{m}$$

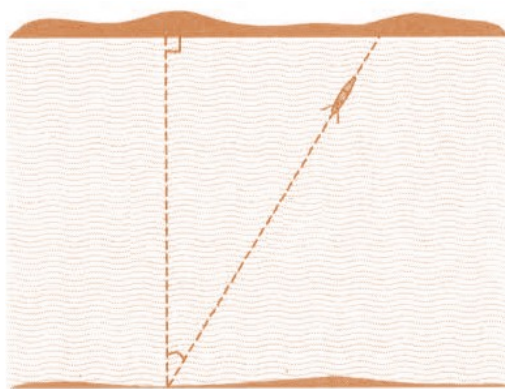
♦ Xét $\triangle ABC$ vuông tại A, ta có:

$$\sin C = \frac{AB}{BC} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow BC = \frac{AB}{\sin C} = \frac{6,5}{\sin 40^\circ} \approx 10,1\text{m}$$

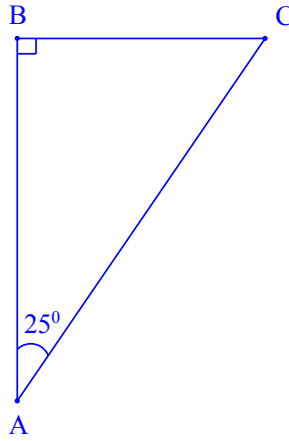
♦ Vậy cần cầu phải dài 10,1m

Bài 12: Một con thuyền qua khúc sông với vận tốc 3,5km/h mất hết 6 phút. Do dòng nước chảy mạnh nên đã đẩy con thuyền đi qua sông trên đường đi tạo với bờ một góc 25° . Hãy tính chiều rộng của con sông?



Bài giải:

♦ Hình vẽ minh họa bài toán:



- ♦ Chuyển đổi: 6 phút $= \frac{1}{10} h$
- ♦ Quãng đường con thuyền đi được là:

$$AC = s_{AC} = v \cdot t = 3,5 \cdot \frac{1}{10} = 0,35 \text{ km} = 350 \text{ m}$$

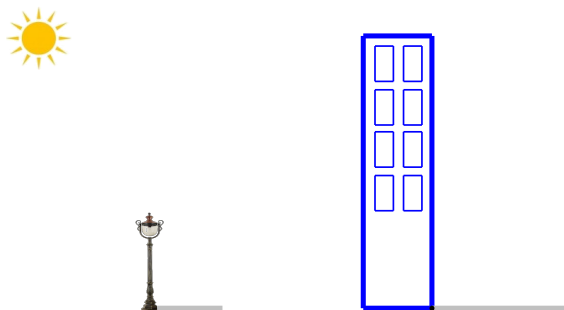
- ♦ Xét $\triangle ABC$ vuông tại B, ta có:

$$\cos A = \frac{AB}{AC} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow AB = AC \cdot \sin A = 350 \cdot \cos 25^\circ \approx 317,21 \text{ m}$$

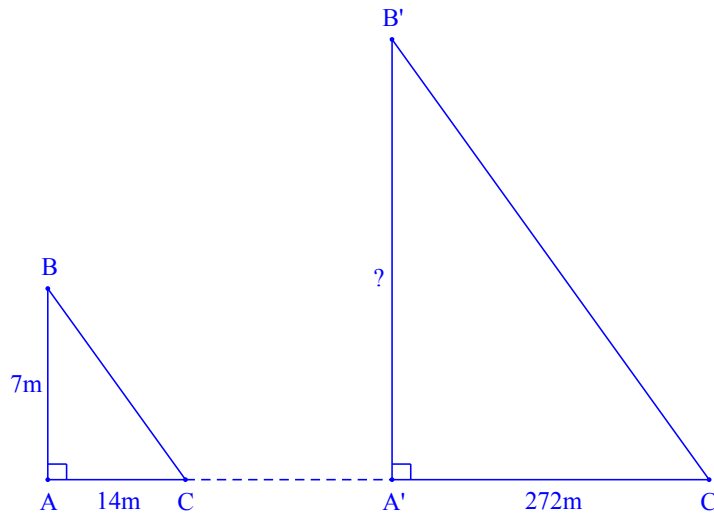
- ♦ Vậy chiều rộng của con sông là 147,92m

Bài 13: Một tòa nhà cao tầng có bóng trên mặt đất là 272m, cùng thời điểm đó một cột đèn cao 7m có bóng trên mặt đất dài 14m. Em hãy cho biết tòa nhà đó có bao nhiêu tầng, biết rằng mỗi tầng cao 3,4m?



Bài giải:

- ♦ Hình vẽ minh họa bài toán:



♦ Vì các góc tạo bởi tia nắng mặt trời và mặt đất là bằng nhau nên góc C bằng góc C'

$$\Rightarrow \tan C = \tan C' \Leftrightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{A'B'}{A'C'} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow A'B' = \frac{AB \cdot A'C'}{AC} = \frac{7 \cdot 272}{14} = 136\text{m}$$

$$\text{♦ Vậy tòa nhà có: } \frac{136}{3,4} = 40 \quad (\text{tầng})$$

Bài 14: Tòa nhà Bitexco Financial, Bitexco Financial Tower hay Tháp Tài chính Bitexco là một tòa nhà chọc trời được xây dựng tại trung tâm Quận 1, Thành phố Hồ Chí Minh. Tòa nhà có 68 tầng (không tính 3 tầng hầm). Biết rằng, khi tòa nhà có bóng in trên mặt đất dài 47,3 mét, thì cùng thời điểm đó có một cột tiêu (được cắm thẳng đứng trên mặt đất) cao 15 mét có bóng in trên mặt đất dài 2,64 mét.

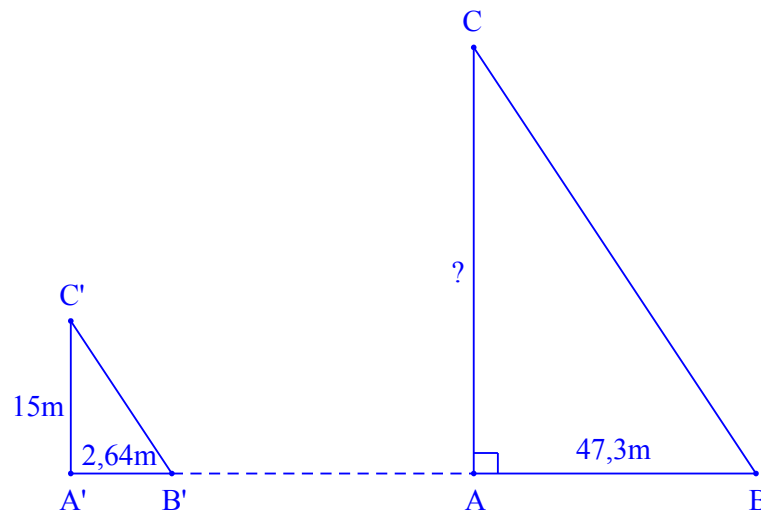
a) Tính góc tạo bởi tia nắng mặt trời với mặt đất (đơn vị đo góc được làm tròn đến độ)

b) Tính chiều cao của tòa nhà (làm tròn đến hàng đơn vị).



Bài giải:

- ♦ Hình vẽ minh họa bài toán:



a) ♦ Vì các góc tạo bởi tia nắng mặt trời và mặt đất là bằng nhau nên góc B bằng góc B'

$$\Rightarrow \tan B = \tan B' = \frac{A'C'}{A'B'} = \frac{15}{2,64} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow \hat{B} = \hat{B}' \approx 80^\circ$$

- ♦ Vậy góc tạo bởi tia nắng mặt trời với mặt đất là 80°

b) ♦ Ta có: $\tan B = \frac{AC}{AB}$ (tỉ số lượng giác của góc nhọn)

$$\Rightarrow AC = AB \cdot \tan B = 47,3 \cdot \frac{15}{2,64} \approx 268,8\text{m}$$

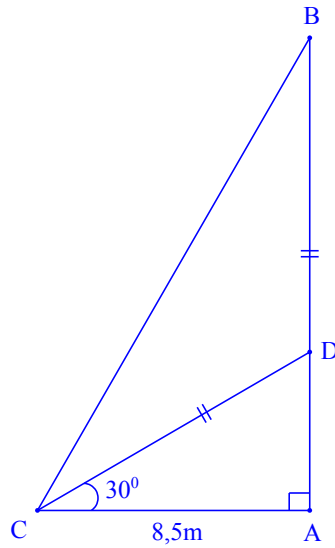
- ♦ Vậy chiều cao của tòa nhà là 268,8m

Bài 15: Giông bão thổi mạnh, một cây tre gãy gập xuống làm ngọn cây chạm đất và ngọn cây tạo với mặt đất một góc 30° . Người ta đo được khoảng cách từ chỗ ngọn cây chạm đất đến gốc cây tre là 8,5m. Giả sử cây tre mọc vuông góc với mặt đất, hãy tính chiều cao của cây tre đó (làm tròn đến chữ số thập phân thứ hai)



Bài giải:

- ◆ Hình vẽ minh họa bài toán:



- ◆ Xét $\triangle ADC$ vuông tại A, ta có:

$$\tan DCA = \frac{AD}{AC} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow AD = AC \cdot \tan DCA = 8,5 \cdot \tan 30^\circ \text{ (m)}$$

- ◆ Và: $\cos DCA = \frac{AC}{DC}$ (tỉ số lượng giác của góc nhọn)

$$\Rightarrow DC = \frac{AC}{\cos DCA} = \frac{8,5}{\cos 30^\circ} \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow AB = AD + DC = 8,5 \cdot \tan 30^\circ + \frac{8,5}{\cos 30^\circ} \approx 14,72 \text{m}$$

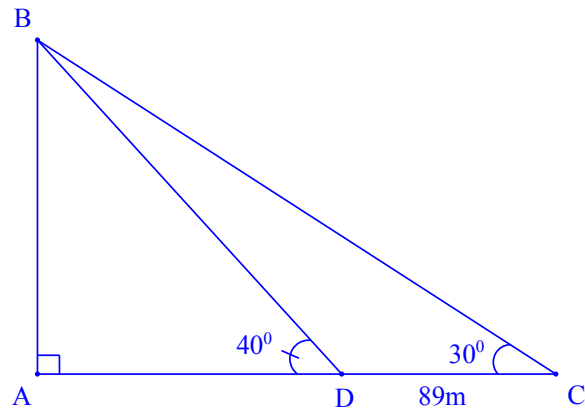
- ◆ Vậy chiều cao của cây tre là 14,72m

Bài 16: Tính chiều cao của trụ cầu Cần thơ so với mặt sông Hậu cho biết tại hai điểm cách nhau 89m trên mặt sông người ta nhìn thấy đỉnh trụ cầu với góc nâng lần lượt là 40° và 30° .



Bài giải:

- ◆ Hình vẽ minh họa bài toán:



- ◆ Xét $\triangle ABD$ vuông tại A, ta có:

$$\tan ADB = \frac{AB}{AD} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow AD = \frac{AB}{\tan ADB} = \frac{AB}{\tan 40^\circ} m \quad (1)$$

- ◆ Xét $\triangle ABC$ vuông tại A, ta có:

$$\tan ACB = \frac{AB}{AC} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow AC = \frac{AB}{\tan ACB} = \frac{AB}{\tan 30^\circ} m \quad (2)$$

- ◆ Ta có: $AD + DC = AC$ (vì D thuộc AC)

$$\begin{aligned}
&\Leftrightarrow \frac{AB}{\tan 40^\circ} + 89 = \frac{AB}{\tan 30^\circ} \\
&\Leftrightarrow \frac{AB}{\tan 30^\circ} - \frac{AB}{\tan 40^\circ} = 89 \\
&\Leftrightarrow AB \cdot \left(\frac{1}{\tan 30^\circ} - \frac{1}{\tan 40^\circ} \right) = 89 \\
&\Leftrightarrow AB = \frac{89}{\frac{1}{\tan 30^\circ} - \frac{1}{\tan 40^\circ}} \\
&\Leftrightarrow AB \approx 164,7\text{m}
\end{aligned}$$

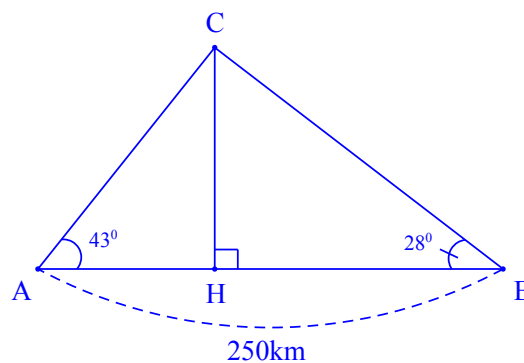
♦ Vậy chiều cao của trụ cầu Cần thơ so với mặt sông Hậu là 164,7m

Bài 17: Hai người A và B đứng cùng bờ sông nhìn ra một cồn nổi giữa sông. Người A nhìn ra cồn với 1 góc 43° so với bờ sông, người B nhìn ra cồn với 1 góc 28° so với bờ sông, 2 người đứng cách nhau 250m. Hỏi cồn cách bờ sông hai người đang đứng là bao nhiêu m?



Bài giải:

♦ Hình vẽ minh họa bài toán:



♦ Xét $\triangle AHC$ vuông tại A, ta có:

$$\tan C \{ \hat{A}H = \frac{CH}{AH} \quad \text{(tỉ số lượng giác của góc nhọn)}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{CH}{\tan C} = \frac{CH}{\tan 43^\circ} \quad (1)$$

♦ Xét $\triangle BHC$ vuông tại A, ta có:

$$\tan C = \frac{CH}{BH} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow BH = \frac{CH}{\tan C} = \frac{CH}{\tan 28^\circ} \quad (2)$$

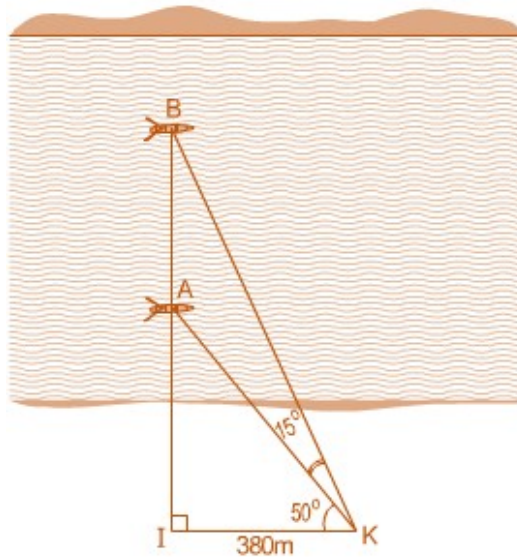
♦ Từ (1) và (2)

$$\Rightarrow AH + BH = \frac{CH}{\tan 43^\circ} + \frac{CH}{\tan 28^\circ} \Leftrightarrow AB = CH \cdot \left(\frac{1}{\tan 43^\circ} + \frac{1}{\tan 28^\circ} \right) \Leftrightarrow 250 = CH \cdot \left(\frac{1}{\tan 43^\circ} + \frac{1}{\tan 28^\circ} \right)$$

$$\Leftrightarrow CH = \frac{250}{\frac{1}{\tan 43^\circ} + \frac{1}{\tan 28^\circ}} \approx 84,66\text{m}$$

♦ Vậy còi cách bờ sông hai người đang đứng là 84,66m

Bài 18: Hai chiếc thuyền A và B ở vị trí được minh họa như hình vẽ dưới đây. Tính khoảng cách giữa chúng (làm tròn đến mét).



Bài giải:

♦ Xét $\triangle AIK$ vuông tại I, ta có:

$$\tan AKI = \frac{AI}{IK} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow AI = IK \cdot \tan AKI = 380 \cdot \tan 50^\circ \approx 453\text{m}$$

♦ Xét $\triangle BIK$ vuông tại I, ta có:

$$\tan BKI = \frac{BI}{IK} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

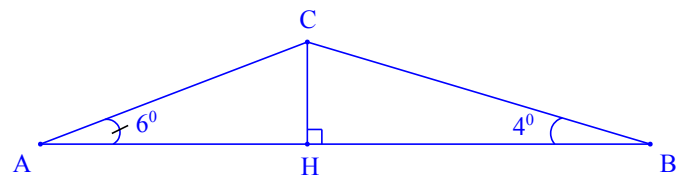
$$\Rightarrow BI = IK \cdot \tan BKI = 380 \cdot \tan(15^\circ + 50^\circ) = 380 \cdot \tan 65^\circ \approx 815\text{m}$$

♦ Ta có: $AB + AI = BI$

$$\Rightarrow AB = BI - AI = 815 - 453 = 362\text{m}$$

♦ Vậy khoảng cách giữa chúng là 362m

Bài 19: Lúc 6 giờ sáng, bạn An đi từ nhà (điểm A) đến trường (điểm B) phải leo lên và xuống một con dốc như hình vẽ dưới. Cho biết đoạn AB dài 762m, góc $A = 6^\circ$, góc $B = 4^\circ$.



a) Tính chiều cao con dốc.

b) Hỏi bạn An đến trường lúc mấy giờ? Biết rằng tốc độ lên dốc là 4km/h và tốc độ xuống dốc là 19km/h.

Bài giải:

a) ♦ Xét $\triangle ACH$ vuông tại H, ta có:

$$\tan CAH = \frac{CH}{AH} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow AH = \frac{CH}{\tan CAH} = \frac{CH}{\tan 6^\circ} \quad (m) \quad (1)$$

♦ Xét $\triangle BCH$ vuông tại H, ta có:

$$\tan CBH = \frac{CH}{BH} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow BH = \frac{CH}{\tan CBH} = \frac{CH}{\tan 4^\circ} \quad (m) \quad (2)$$

♦ Từ (1) và (2)

$$\Rightarrow AH + BH = \frac{CH}{\tan 6^\circ} + \frac{CH}{\tan 4^\circ} \Leftrightarrow AB = CH \left(\frac{1}{\tan 6^\circ} + \frac{1}{\tan 4^\circ} \right) \Leftrightarrow 762 = CH \left(\frac{1}{\tan 6^\circ} + \frac{1}{\tan 4^\circ} \right)$$

$$\Rightarrow CH = \frac{762}{\frac{1}{\tan 6^\circ} + \frac{1}{\tan 4^\circ}} \approx 32\text{m}$$

- ♦ Vậy chiều cao của con dốc là 32m

b) ♦ Xét $\triangle ACH$ vuông tại H, ta có:

$$\sin CAH = \frac{CH}{AC} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow AC = \frac{CH}{\sin 6^\circ} = \frac{32}{\sin 6^\circ} \text{ (m)} \quad (3)$$

- ♦ Xét $\triangle BCH$ vuông tại H, ta có:

$$\sin CBH = \frac{CH}{CB} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow CB = \frac{CH}{\sin 4^\circ} = \frac{32}{\sin 4^\circ} \text{ (m)} \quad (4)$$

- ♦ Đổi đơn vị: $4\text{km/h} = \frac{10}{9} \text{ m/s}$; $19\text{km/h} = \frac{95}{18} \text{ m/s}$

- ♦ Thời gian lên dốc AC là:

$$t_{AC} = \frac{S_{AC}}{v_{AC}} = \frac{AC}{v_{AC}} = \frac{32/\sin 6^\circ}{14,4} \text{ (s)}$$

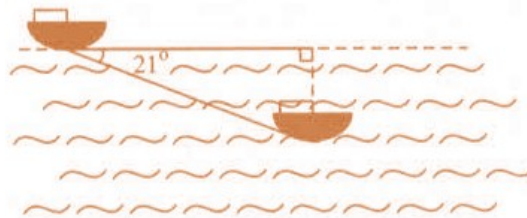
- ♦ Thời gian xuống dốc CB là:

$$t_{CB} = \frac{S_{CB}}{v_{CB}} = \frac{CB}{v_{CB}} = \frac{32/\sin 4^\circ}{68,4} \text{ (s)}$$

- ♦ Thời gian đi từ A đến B là:

$$t_{AB} = t_{AC} + t_{CB} = \frac{32}{\frac{10}{9} \cdot \sin 6^\circ} + \frac{32}{\frac{95}{18} \cdot \sin 4^\circ} \approx 362,44\text{s} \approx 6 \text{ phút } 3 \text{ giây}$$

Bài 20: Trong một buổi luyện tập, một tàu ngầm ở trên mặt biển bắt đầu lặn xuống và di chuyển theo một đường thẳng tạo với mặt nước biển một góc 21° .

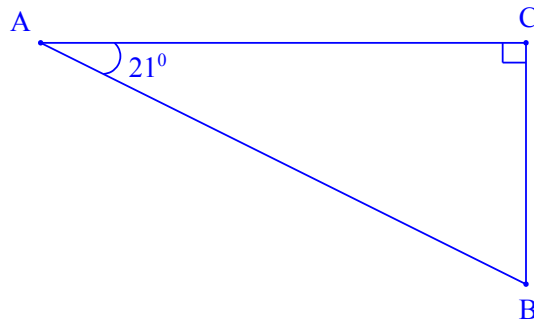


- a) Khi tàu chuyển động theo hướng đó và đi được 250m thì tàu ở độ sâu bao nhiêu so với mặt nước (làm tròn đến đơn vị mét).

b) Giả sử tốc độ trung bình của tàu là 9km/h thì sau bao lâu (tính từ lúc bắt đầu lặn) tàu ở độ sâu 200 mét (cách mặt nước biển 200m) làm tròn đến phút.

Bài giải:

a) ♦ Hình vẽ minh họa bài toán:



♦ Xét $\triangle ABC$ vuông tại C, ta có:

$$\sin A = \frac{CB}{AB} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow CB = AB \cdot \sin A = 250 \cdot \sin 21^\circ \approx 89,6\text{m}$$

♦ Vậy khi tàu đi được 250m, thì tàu ở độ sâu là 89,6m

b) ♦ Đổi đơn vị: $9\text{km/h} = 2,5\text{m/s}$

♦ Gọi $t(s)$ là thời gian tàu đi để đạt được độ sâu là 200m

♦ Quãng đường tàu đi được trong thời gian $t(s)$ là:

$$AB = s_{AB} = v_{AB} \cdot t_{AB} = 2,5t \text{ (m)}$$

♦ Xét $\triangle ABC$ vuông tại C, ta có:

$$\sin A = \frac{CB}{AB} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Leftrightarrow \sin 21^\circ = \frac{200}{2,5t}$$

$$\Rightarrow t = \frac{200}{2,5 \cdot \sin 21^\circ} \approx 223\text{s} \approx 4 \text{ phút}$$

♦ Vậy thời gian tàu đi là 4 phút

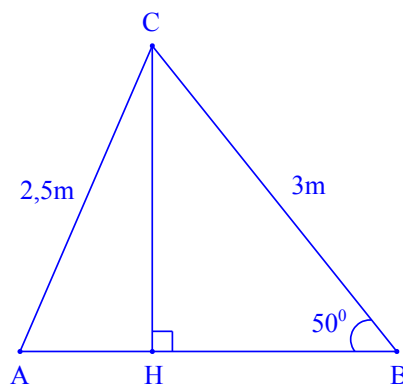
Bài 21: Một chiếc cầu trượt bao gồm phần cầu thang (để bước lên) và phần ống trượt (để trượt xuống) nối liền với nhau. Biết rằng khi xây dựng phần ống trượt cần phải đặt ống trượt nghiêng với mặt đất một góc là 50° . Hãy tính khoảng cách từ chân cầu thang

đến chân ống trượt nếu xem phần cầu thang như một đường thẳng dài 2,5m, ống trượt dài 3m?



Bài giải:

- ◆ Hình vẽ minh họa bài toán:



- ◆ Xét $\triangle CHB$ vuông tại H, ta có:

$$\sin CBH = \frac{CH}{CB} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow CH = CB \cdot \sin CBH = 3 \cdot \sin 50^\circ \text{ (m)}$$

- ◆ Và: $\cos CBH = \frac{HB}{CB}$ (tỉ số lượng giác của góc nhọn)

$$\Rightarrow HB = CB \cdot \cos CBH = 3 \cdot \cos 50^\circ \text{ (m)}$$

- ◆ Xét $\triangle CHA$ vuông tại H, ta có:

$$AC^2 = AH^2 + CH^2 \quad (\text{định lý Pytago})$$

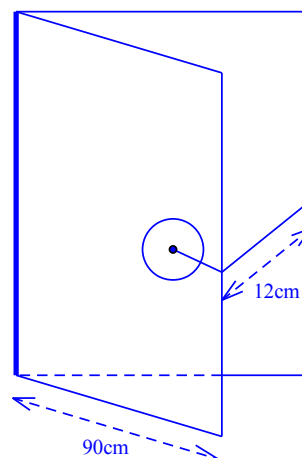
$$\Rightarrow AH^2 = AC^2 - CH^2 = (2,5)^2 - (3 \cdot \sin 50^\circ)^2$$

$$\Rightarrow AH = \sqrt{(2,5)^2 - (3 \cdot \sin 50^\circ)^2} \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow AB = AH + HB = \sqrt{(2,5)^2 - (3 \cdot \sin 50^\circ)^2} + 3 \cdot \cos 50^\circ \approx 2,9\text{m}$$

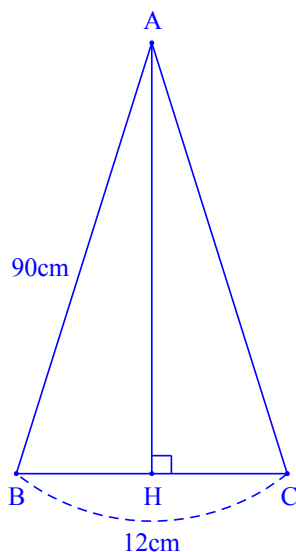
- ◆ Vậy khoảng cách từ chân cầu thang đến chân ống trượt là 2,9m

Bài 22: Trong các phòng ở khách sạn, bên cạnh bộ khóa cửa chính còn có một phụ kiện hữu ích khác chính là door guard (chốt trượt mở an toàn). Thiết bị này phòng trường hợp khi nghe tiếng gõ cửa mà không biết chính xác được là ai. Door guard là một dạng chốt nổi, tạo một khoảng cỡ 12cm đủ để người bên trong nhận diện người bên ngoài và nói chuyện với nhau. Nếu chiều rộng cánh cửa vào khoảng 90cm. Em hãy tính góc mở cánh cửa.



Bài giải:

- ◆ Hình vẽ minh họa bài toán:



- ◆ Ta có: $AB = AC = 90\text{cm}$ nên $\triangle ABC$ cân tại A
- ◆ Gọi H là trung điểm BC. Khi đó AH vừa là trung tuyến vừa là đường cao của $\triangle ABC$ vừa là đường phân giác của góc BAC
- ◆ Xét $\triangle ABH$ vuông tại H, ta có

$$\sin BAH = \frac{BH}{AB} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

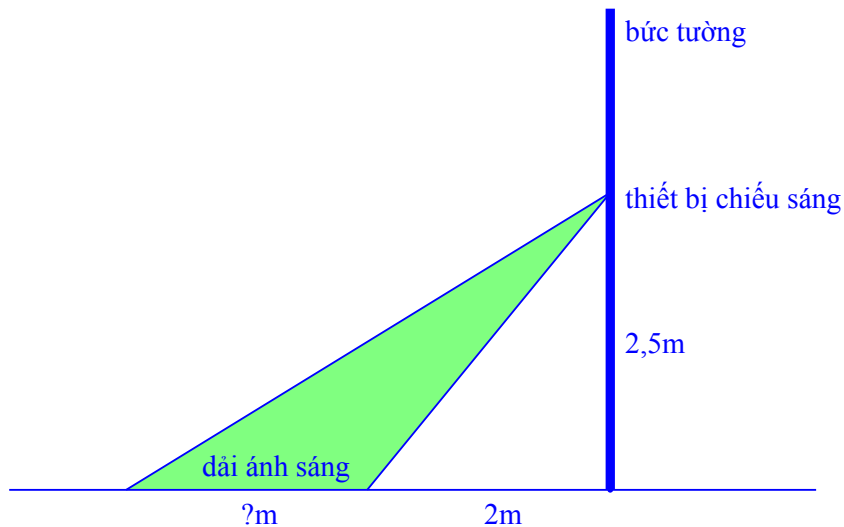
$$= \frac{BC/2}{AB} = \frac{BC}{2AB} = \frac{12}{2 \cdot 90} = \frac{1}{15} \quad (\text{vì H là trung điểm của AB})$$

$$\Rightarrow \widehat{BAH} \approx 3,8^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{BAC} = 2 \cdot \widehat{BAH} = 2 \cdot 3,8 \approx 7,6^\circ \quad (\text{vì AH là phân giác của góc BAC})$$

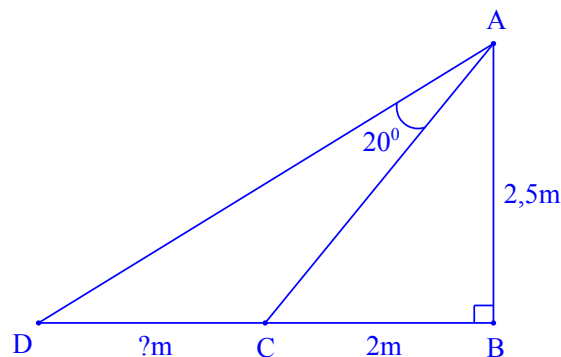
♦ Vậy góc mở của cánh cửa khoảng $7,6^\circ$

Bài 23: Người ta cần lắp đặt một thiết bị chiếu sáng gắn trên tường cho một phòng triển lãm. Thiết bị này có góc chiếu sáng là 20° và cần đặt cao hơn mặt đất là 2,5m. Người ta đặt thiết bị này sát tường và canh chỉnh sao cho trên mặt đất dải ánh sáng bắt đầu từ vị trí cách tường 2m. Hãy tính độ dài vùng được chiếu sáng trên mặt đất.



Bài giải:

♦ Hình vẽ minh họa bài toán:



♦ Xét $\triangle ABC$ vuông tại B, ta có:

$$\tan \widehat{BAC} = \frac{BC}{AB} = \frac{2}{2,5} = 0,8 \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow \widehat{BAC} \approx 38,7^\circ$$

♦ Ta có: $\widehat{BAD} = \widehat{BAC} + \widehat{CAD} = 38,7^\circ + 20^\circ = 58,7^\circ$

♦ Xét $\triangle ABD$ vuông tại B, ta có:

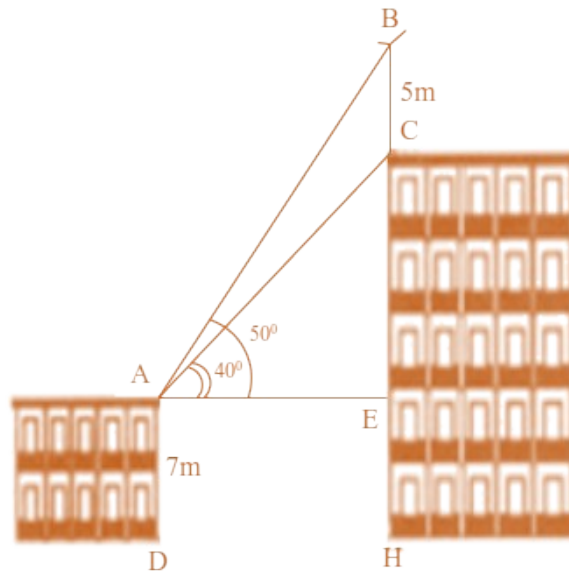
$$\tan \widehat{BAD} = \frac{BD}{AB} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow BD = AB \cdot \tan \widehat{BAD} = 2,5 \cdot \tan 58,7^\circ \approx 4,1\text{m}$$

$$\Rightarrow CD = BD - BC = 4,1 - 2 = 2,1\text{m}$$

♦ Vậy độ dài vùng được chiếu sáng trên mặt đất là 2,1m

Bài 24: Trên nóc của một tòa nhà có một cột ăng-ten cao 5m. Từ vị trí quan sát A cao 7m so với mặt đất, có thể nhìn thấy đỉnh B và chân C của cột ăng-ten dưới góc 50° và 40° so với phương nằm ngang. Tính chiều cao của tòa nhà.



Bài giải:

♦ Dựa vào hình vẽ bài toán, ta có:

$$BC = 5\text{m}$$

$$AD = EH = 7\text{m}$$

$$\widehat{BAE} = 50^\circ; \widehat{CAE} = 40^\circ$$

$$\widehat{CEA} = \widehat{BEA} = 90^\circ$$

- ♦ Xét $\triangle CAE$ vuông tại E, ta có:

$$\tan CAE = \frac{CE}{AE} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow CE = AE \cdot \tan CAE = AE \cdot \tan 40^\circ \quad (m) \quad (1)$$

- ♦ Xét $\triangle BAE$ vuông tại E, ta có:

$$\tan BAE = \frac{BE}{AE} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow BE = AE \cdot \tan BAE = AE \cdot \tan 50^\circ \quad (m) \quad (2)$$

- ♦ Từ (1) và (2) $\Rightarrow BE - CE = AE \cdot \tan 50^\circ - AE \cdot \tan 40^\circ$

$$\Leftrightarrow BC = AE \cdot (\tan 50^\circ - \tan 40^\circ)$$

$$\Leftrightarrow 5 = AE \cdot (\tan 50^\circ - \tan 40^\circ)$$

$$\Leftrightarrow AE = \frac{5}{\tan 50^\circ - \tan 40^\circ} \quad (m)$$

- ♦ Từ (1) $\Rightarrow CE = \frac{5}{\tan 50^\circ - \tan 40^\circ} \cdot \tan 40^\circ \quad (m)$

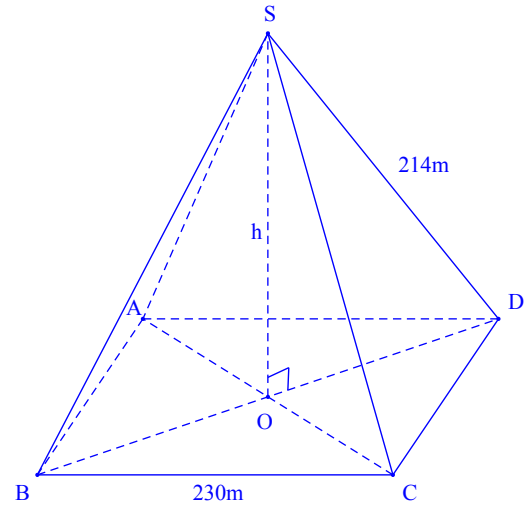
$$\Rightarrow BH = BC + CE + EH = 5 + \frac{5 \cdot \tan 40^\circ}{\tan 50^\circ - \tan 40^\circ} + 7 \approx 23,9m$$

- ♦ Vậy chiều cao của tòa nhà là 23,9m

Bài 25: Kim tự tháp kê ốp – Ai Cập có dạng hình chóp đều, đáy là hình vuông, các mặt bên là các tam giác cân chung đỉnh (hình vẽ). Mỗi cạnh bên của kim tự tháp dài 214m, cạnh đáy của nó dài 230m.

a) Tính theo mét chiều cao h của kim tự tháp (làm tròn đến chữ số thập phân thứ nhất)

b) Tính góc tạo bởi cạnh bên của kim tự tháp so với mặt đất (làm tròn đến phút)



Bài giải:

- a) ♦ Dựa vào hình vẽ minh họa, ta có:

$$AB = BC = CD = DA = 230\text{m}$$

$$SA = SB = SC = SD = 214\text{m}$$

$\triangle SOA, \triangle SOB, \triangle SOC, \triangle SOD$ là các tam giác vuông tại O

- ♦ Xét $\triangle ABC$ vuông tại A, ta có:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 \quad (\text{định lý Pytago})$$

$$\Rightarrow AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{230^2 + 230^2} = 230\sqrt{2}\text{m}$$

- ♦ Ta có: $OC = \frac{AC}{2} = \frac{230\sqrt{2}}{2} = 115\sqrt{2}\text{m}$ (vì O là trung điểm của AC)

- ♦ Xét $\triangle SOC$ vuông tại O, ta có:

$$SC^2 = SO^2 + OC^2 \quad (\text{định lý Pytago})$$

$$\Leftrightarrow 214^2 = h^2 + (115\sqrt{2})^2$$

$$\Leftrightarrow h^2 = 214^2 - (115\sqrt{2})^2$$

$$\Rightarrow h = \sqrt{214^2 - (115\sqrt{2})^2} \approx 139,1\text{m}$$

- ♦ Vậy chiều cao h của kim tự tháp là 139,1m

- b) ♦ Xét $\triangle SOC$ vuông tại O, ta có:

$$\cos \angle SOC = \frac{OC}{SC} = \frac{115\sqrt{2}}{214} \quad (\text{tỉ số lượng giác của góc nhọn})$$

$$\Rightarrow \angle SOC \approx 40^\circ 32'$$

