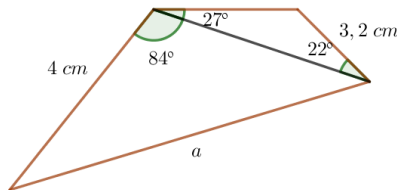
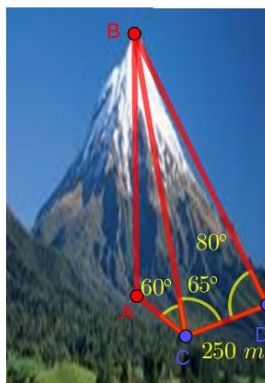


## Problemas de Resolución de Triángulos

- Desde un cierto punto del suelo se ve la copa de un pino bajo un ángulo de  $45^\circ$ . Si nos alejamos 2 m hacia otro punto del suelo, alineado con el anterior y con el pie del pino, vemos la copa bajo un ángulo de  $25^\circ$ . Calcula, aproximadamente, la altura del pino.
- Dos vías de tren de 1,4 m de ancho se cruzan formando un rombo. Si un ángulo de corte es de  $40^\circ$ , ¿cuánto valdrá el lado del rombo?
- Obtén el valor de  $a$  en la siguiente figura:



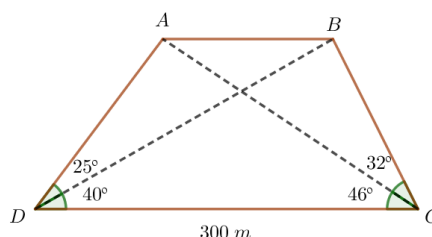
- Para medir la altura de una montaña,  $AB$ , nos hemos situado en los puntos  $C$  y  $D$  distantes entre sí 250 m, y hemos tomado las siguientes medidas:  $\angle ACB = 60^\circ$ ,  $\angle BCD = 65^\circ$  y  $\angle BDC = 80^\circ$ . Calcula la altura de la montaña.



$$\begin{aligned} \angle ACB &= 60^\circ \\ \angle BCD &= 65^\circ \\ \angle CDB &= 80^\circ \\ \overline{CD} &= 250 \text{ m} \end{aligned}$$

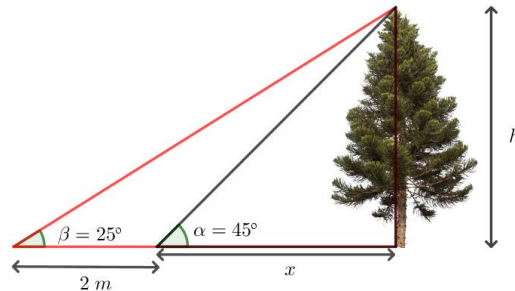
Indicación: el ángulo  $\angle BAC = 90^\circ$  (aunque en el dibujo no lo parezca)

- Un globo aerostático se encuentra sujeto al suelo, mediante dos cables de acero, en dos puntos que distan 60 m. El cable más corto mide 80 m y el ángulo que forma el otro cable con el suelo es de  $37^\circ$ . Calcula.
  - La medida del otro cable.
  - La distancia del globo al suelo.
- (\*) Queremos calcular la distancia entre dos puntos inaccesibles,  $A$  y  $B$ . Desde  $C$  y  $D$  tomamos los datos:  $CD = 300$  m,  $\angle ADB = 25^\circ$ ,  $\angle ACB = 32^\circ$ ,  $\angle ACD = 46^\circ$  y  $\angle BDC = 40^\circ$ . Calcula la distancia entre  $A$  y  $B$ .



# SOLUCIONES

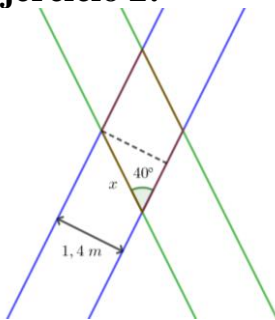
## Ejercicio 1:



$$\left. \begin{array}{l} \operatorname{tg} 45^\circ = \frac{h}{x} \\ \operatorname{tg} 25^\circ = \frac{h}{2+x} \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} h = x \operatorname{tg} 45^\circ \\ h = (2+x) \operatorname{tg} 25^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow x \operatorname{tg} 45^\circ = 2 \operatorname{tg} 25^\circ + x \operatorname{tg} 25^\circ \Rightarrow x = \frac{2 \operatorname{tg} 25^\circ}{\operatorname{tg} 45^\circ - \operatorname{tg} 25^\circ} = 1,75$$

Por tanto, el pino mide  $h = x \operatorname{tg} 45^\circ = x = 1,75$  m

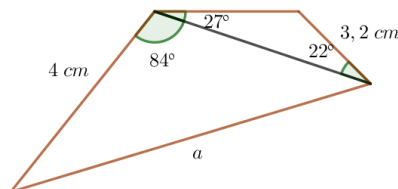
## Ejercicio 2:



$$\operatorname{sen} 40^\circ = \frac{1,4}{x} \Rightarrow x = \frac{1,4}{\operatorname{sen} 40^\circ} = 2,18 \text{ m}$$

El lado del rombo mide 2,18 m.

## Ejercicio 3:



Calculamos el ángulo desconocido del triángulo pequeño:

$$180^\circ - 27^\circ - 22^\circ = 131^\circ$$

Aplicamos el teorema del seno para conocer la longitud de la diagonal:

$$\frac{b}{\operatorname{sen} B} = \frac{c}{\operatorname{sen} C} \Rightarrow \frac{b}{\operatorname{sen} 131^\circ} = \frac{3,2}{\operatorname{sen} 27^\circ} \Rightarrow b = \frac{3,2 \operatorname{sen} 131^\circ}{\operatorname{sen} 27^\circ} = 5,32$$

Utilizamos ahora el teorema del coseno para calcular  $a$ :

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A \Rightarrow a = \sqrt{5,32^2 + 4^2 - 2 \cdot 5,32 \cdot 4 \cdot \cos 84^\circ} = 6,31$$

El valor de  $a = 6,31$  cm

## Ejercicio 4:

Para calcular la altura  $\overline{AB}$  en el triángulo  $BAC$  necesitamos  $\overline{BC}$ , que lo podemos obtener aplicando el teorema del seno en el triángulo  $BCD$ :

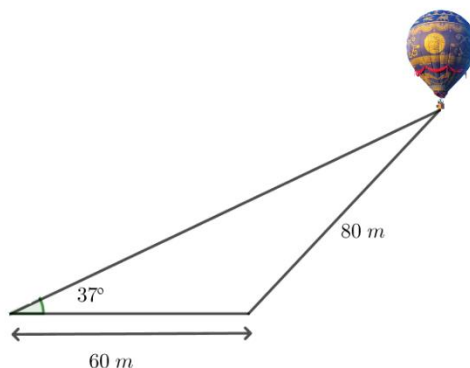
$$\begin{aligned} \overline{CBD} &= 180^\circ - 80^\circ - 65^\circ = 35^\circ \\ \frac{250}{\operatorname{sen} 35^\circ} &= \frac{\overline{BC}}{\operatorname{sen} 80^\circ} \Rightarrow \overline{BC} = \frac{250 \cdot \operatorname{sen} 80^\circ}{\operatorname{sen} 35^\circ} = 429,24 \end{aligned}$$

En  $BAC$  (que es rectángulo):

$$\operatorname{sen} 60^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} \Rightarrow \overline{AB} = \overline{BC} \operatorname{sen} 60^\circ = 429,24 \cdot \operatorname{sen} 60^\circ = 371,73 \text{ m}$$

La altura de la montaña es 371,73 m.

### Ejercicio 5:



a) Se tiene que:

$$\frac{c}{\operatorname{sen} C} = \frac{a}{\operatorname{sen} A} \Rightarrow \frac{60}{\operatorname{sen} C} = \frac{80}{\operatorname{sen} 37^\circ} \Rightarrow C = \arcsen \frac{60 \operatorname{sen} 37^\circ}{80} = 26^\circ 49' 51,8'' \Rightarrow$$

$$\Rightarrow B = 180^\circ - 26^\circ 49' 51,8'' = 116^\circ 10' 8,2''$$

Aplicamos el teorema del seno para calcular la medida del otro cable:

$$\frac{b}{\operatorname{sen} B} = \frac{a}{\operatorname{sen} A} \Rightarrow \frac{b}{\operatorname{sen} 116^\circ 10' 8,2''} = \frac{80}{\operatorname{sen} 37^\circ} \Rightarrow b = \frac{80 \operatorname{sen} 116^\circ 10' 8,2''}{\operatorname{sen} 37^\circ} = 119,31$$

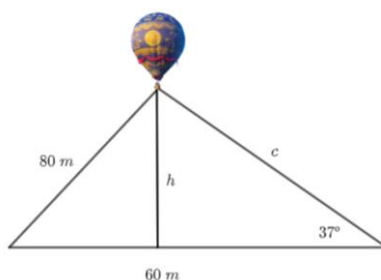
El otro cable mide 119,31 m.

b) Calculamos ahora la distancia del globo al suelo:

$$\operatorname{sen} 37^\circ = \frac{h}{119,31} \Rightarrow h = 119,31 \operatorname{sen} 37^\circ = 71,8$$

El globo está a 71,8 m de altura.

**De otra forma:**



a) Por el teorema del coseno:

$$80^2 = 60^2 + c^2 - 2 \cdot 60 \cdot c \cdot \cos 37^\circ$$

$$6400 = 3600 + c^2 - 95,84c$$

$$c^2 - 95,84c - 2800 = 0$$

$$c = \begin{cases} 119,31 \\ -23,47 \end{cases}$$

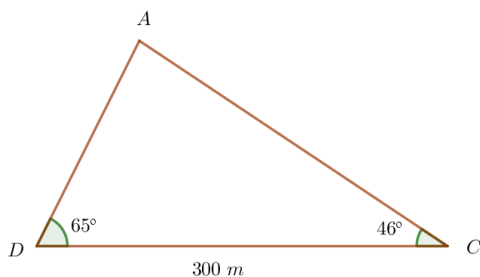
Por tanto, el otro cable mide 119,31 m.

b) Calculamos ahora la distancia del globo al suelo:

$$\operatorname{sen} 37^\circ = \frac{h}{119,31} \Rightarrow h = 119,31 \operatorname{sen} 37^\circ = 71,8$$

El globo está a 71,8 m de altura.

### Ejercicio 6:

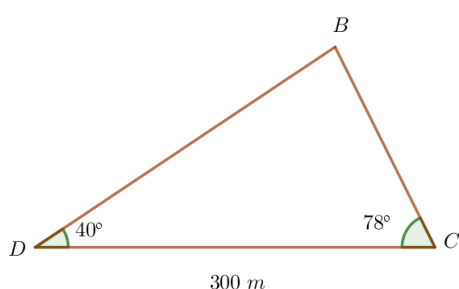


En el triángulo  $ADC$ :

$$A = 180^\circ - 65^\circ - 46^\circ = 69^\circ$$

Por el teorema del seno:

$$\frac{300}{\operatorname{sen} 69^\circ} = \frac{\overline{AC}}{\operatorname{sen} 65^\circ} \Rightarrow \overline{AC} = \frac{300 \operatorname{sen} 65^\circ}{\operatorname{sen} 69^\circ} = 291,24 \text{ m}$$

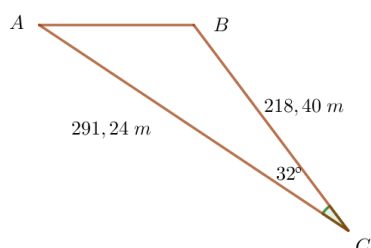


En el triángulo  $BCD$ :

$$B = 180^\circ - 40^\circ - 78^\circ = 62^\circ$$

Por el teorema del seno:

$$\frac{300}{\operatorname{sen} 62^\circ} = \frac{\overline{BC}}{\operatorname{sen} 40^\circ} \Rightarrow \overline{BC} = \frac{300 \operatorname{sen} 40^\circ}{\operatorname{sen} 62^\circ} = 218,40 \text{ m}$$



Aplicamos el teorema del coseno en el triángulo  $ABC$ :

$$\begin{aligned} \overline{AB}^2 &= 291,24^2 + 218,40^2 - 2 \cdot 291,24 \cdot 218,40 \cos 32^\circ \Rightarrow \\ &\Rightarrow \overline{AB} = 156,96 \text{ m} \end{aligned}$$