

Primero, se calcula la medida del ángulo γ . Como $\gamma + 53^\circ + 40^\circ = 180^\circ$, entonces, se tiene que $\gamma = 87^\circ$.

Luego, se aplica la ley de senos, así:

$$\frac{\text{sen } 40^\circ}{b} = \frac{\text{sen } 87^\circ}{4,5} \text{ de donde } b = \frac{4,5 (\text{sen } 40^\circ)}{\text{sen } 87^\circ}$$

Finalmente, se simplifica y se obtiene que la medida de b es aproximadamente 2,9 cm.



1 Escribe V, si la proposición es verdadera o F, si es falsa. Justifica tu respuesta.

- La ley de senos solo se puede aplicar en triángulos no rectángulos.

El teorema de los senos se puede usar en todos triángulos.

- Si los lados de un triángulo son a , b y c y los ángulos opuestos son α , β y γ respectivamente, entonces se cumple que $a \cdot \text{sen } \alpha = b \cdot \text{sen } \beta$.

La expresión del teorema del seno expresa que el cociente entre un lado y el seno del ángulo opuesto es constante para todo el triángulo.

- La razón trigonométrica seno, en un triángulo rectángulo, es un caso particular de la ley de los senos.

El ángulo opuesto a la hipotenusa es un ángulo rectángulo de modo que $a/\text{sen}(90) = b/\text{sen } B$.

- Si los ángulos α y β de un triángulo son complementarios, y a , b son los lados opuestos a α y β respectivamente, entonces se cumple que: $b \cdot \cos \beta = a \cdot \text{sen } \beta$.

Se sabe que si son complementarios lo d
 $x + b - 90$ $b \cos \beta = a \cdot \text{sen } B$

4 Resuelve los siguientes problemas.

- a) Un helicóptero busca aterrizar en medio de dos casas que se encuentran separadas 200 m. Si se mide el ángulo de elevación desde cada casa hasta el punto P en el que se ubica el helicóptero en un instante dado, se obtienen las medidas 30° y 45° . ¿A qué altura se encuentra el helicóptero en ese momento?

$$\frac{x}{\sin(60^\circ)} = \frac{h}{\sin(30^\circ)}$$

$$x = \frac{h \cdot \sin(60^\circ)}{\sin(30^\circ)}$$

$$x = \frac{h \cdot 0.866}{0.5}$$

$$x = 1.73h$$

$$\frac{(200-x)}{\sin(45^\circ)} = \frac{h}{\sin(45^\circ)}$$

$$200-x = \frac{h \cdot \sin(45^\circ)}{\sin(45^\circ)}$$

$$200-x = h \cdot 1$$

$$200-x = h$$

$$200-x = x$$

$$x = 200-h$$

Iguando (1) y (2)

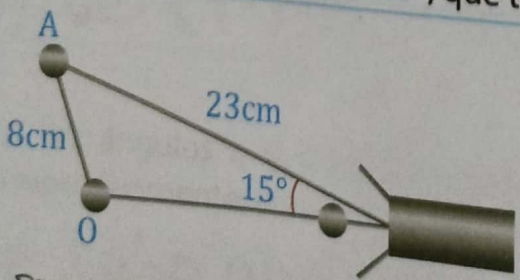
$$200-h = 1.73h$$

$$200 = 1.73h + h$$

$$200 = 2.73h$$

$$h = 73.26 \text{ m} \quad h = \frac{200}{2.73}$$

- b) En un automóvil, la manivela del cigüeñal tiene 8 cm de longitud y la biela tiene 23 cm. Cuando el ángulo OPA es de 15° , ¿qué tan lejos está el pistón P del centro O del cigüeñal?



$$\sin \theta = \frac{23}{30.77}$$

$$\sin^{-1} 0 = 48.37$$

$$\frac{q}{\sin A} = \frac{O}{\sin \theta} = \frac{P}{\sin P}$$

$$\frac{8}{0.26} = \frac{23}{\sin \theta}$$

$$30.77 = \frac{23}{\sin \theta}$$

$$q = \frac{1+8 \sin A}{\sin P} = \frac{8+0.89}{0.26} = \frac{7.12}{0.26} = 27.38$$

$$\theta = 48.37$$

$$A = 180 - 150$$

$$A = 116.65$$

$$\sin \theta = 0.89$$

$$\frac{7.12}{0.26} = 27.38$$

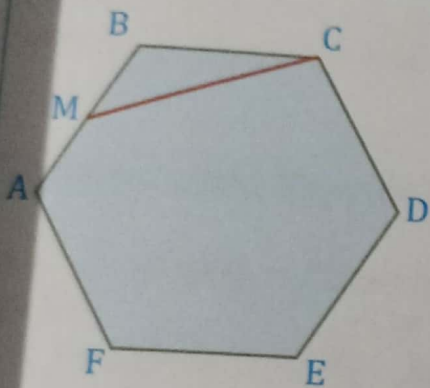
2 Realiza la figura y resuelve.

Los dos lados consecutivos de un paralelogramo miden 5 cm y 10 cm, respectivamente, y forman un ángulo entre sí de 120° . Calcula las medidas de las diagonales del paralelogramo.

$$\begin{aligned} \text{sen } 30^\circ &= \frac{1}{2} \\ d &= 10 \text{ sen } 30^\circ \\ d &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sen } 60^\circ &= \frac{d}{10} \\ \text{Sen } 60^\circ &= \frac{8}{10} \end{aligned}$$

3 La siguiente figura representa un hexágono regular $ABCDEF$, con 6 cm de lado, donde M es el punto medio del lado AB . Calcula la medida del segmento MC .



$$\begin{aligned} (n-2) \cdot 180 \\ (6-2) \cdot 160 \\ 4 \cdot 180 = 720 \\ BC = 6 \\ BM = 3 \\ B = 120 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 - 2ab \cos 120^\circ \\ c^2 &= 3^2 + 6^2 - 2 \cdot 3 \cdot 6 \cos 120^\circ \\ c^2 &= (9 + 36) - 36 \cos 120^\circ \\ c^2 &= 45 - 36(-0.5) \\ c^2 &= 45 - (-18) \\ c^2 &= 63 \\ c &= \sqrt{63} \\ c &= 3\sqrt{7} \end{aligned}$$

4 Lee y resuelve.

a En una construcción, dos vigas de 10 m están soldadas por sus extremos y forman un triángulo con otra viga de 15 m. Halla los ángulos que forman las vigas entre sí.

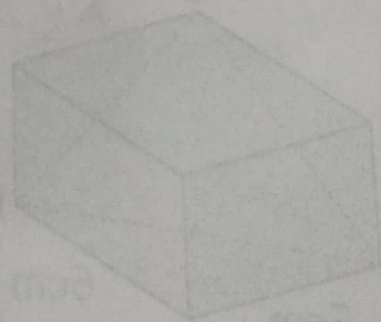
$$\theta + \alpha + 90^\circ = 180^\circ$$

$$41,81 + \alpha + 90^\circ = 180^\circ$$

$$131,81 + \alpha = 180^\circ$$

$$\alpha = 48,19$$

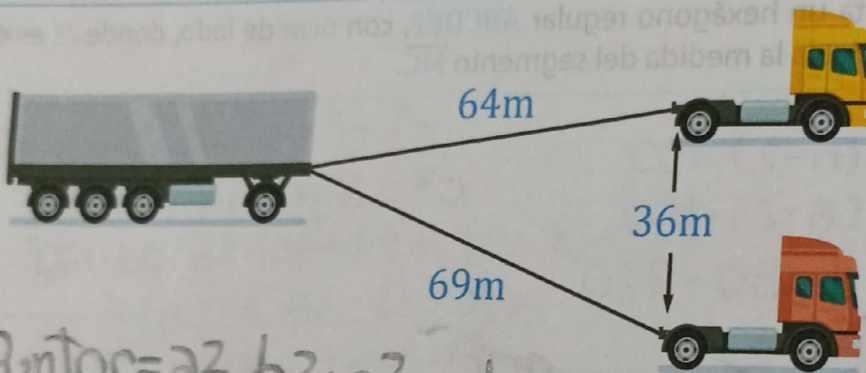
$$\alpha = 180^\circ - 131,81$$



- b) Tres pueblos A, B y C están unidos por carreteras rectas y planas. La distancia entre A y B es de 6 km, entre B y C es de 9 km. El ángulo formado por ambas carreteras es 120° . ¿Cuál es la distancia entre A y C?

$\text{Sen } 30^\circ = d/10$ entonces $d = 10 \text{ Sen } 30^\circ$ $d = 5$
 Pero es la mitad la $d = 10$
 $\text{Sen } 60^\circ = D/10$ entonces $D = 10 \text{ Sen } 60^\circ = 8,6$
 da 17,2

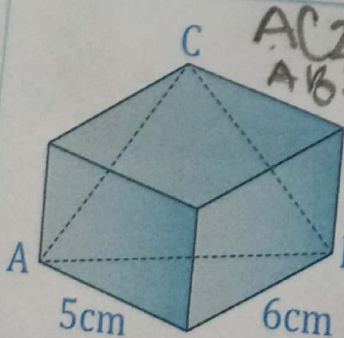
- c) Dos remolques que están separados por 36 metros tiran de un contenedor. Si la longitud de uno de los cables es 64 m y la del otro es de 69 m, determina el ángulo que forman entre ellos.



56

$\text{Punto } c = a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$
 $\cos \alpha = -(a^2 - b^2 - c^2) / 2bc$
 $\alpha = \arccos \left(\frac{-(36^2 - 64^2 - 69^2)}{2 \times 64 \times 69} \right)$
 $\alpha = 31,120$

- d) Un sólido rectangular tiene lados como se indica en la imagen. Encuentra $m \angle CAB$.



$AC^2 = (6\text{cm})^2 + (3\text{cm})^2 \rightarrow AC = 6,71\text{cm}$
 $AB^2 = (6\text{cm})^2 + (5\text{cm})^2 \rightarrow AB = 7,81\text{cm}$
 $CB^2 = (5\text{cm})^2 + (3\text{cm})^2 \rightarrow CB = 5,83\text{cm}$
 $\cos \angle CAB = \frac{AC^2 + AB^2 - CB^2}{2 \cdot AC \cdot AB}$
 $\cos \angle CAB = \frac{(6,71)^2 + (7,81)^2 - (5,83)^2}{2 \cdot 6,71 \cdot 7,81}$
 $\angle CAB = \arccos \left(\frac{46,58}{106,17} \right) = 46,58^\circ$