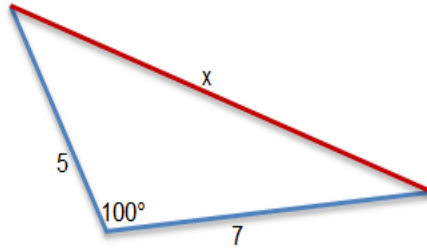


LEY DE COSEENOS

Ejemplos

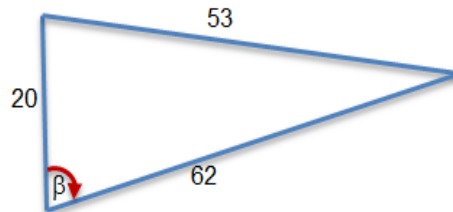
1. De acuerdo con los datos de la figura calcule el valor aproximado de x .

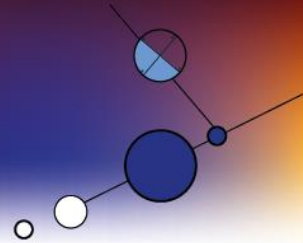


Solución

A	Se calcula el valor aproximado de x aplicando la ley de cosenos.	$x^2 = 5^2 + 7^2 - 2 \cdot 5 \cdot 7 \cdot \cos 100^\circ$ $\Rightarrow x^2 = 25 + 49 - 70 \cos 100^\circ$ $\Rightarrow x = \sqrt{74 - 70 \cos 100^\circ}$ $\Rightarrow x \approx 9,3$
B	Se da respuesta al problema planteado.	El valor aproximado de x es 9,3.

2. De acuerdo con los datos de la figura encuentre la medida aproximada del ángulo β .

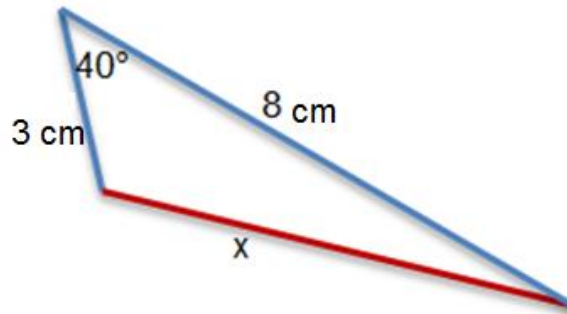




Solución

A	Se calcula el valor aproximado del ángulo β aplicando la ley de cosenos.	$53^2 = 20^2 + 62^2 - 2 \cdot 20 \cdot 62 \cdot \cos \beta$ $\Rightarrow 2809 = 400 + 3844 - 2480 \cdot \cos \beta$ $\Rightarrow 2809 = 4244 - 2480 \cdot \cos \beta$ $\Rightarrow 2809 - 4244 = -2480 \cdot \cos \beta$ $\Rightarrow \frac{-1435}{-2480} = \cos \beta$ $\Rightarrow \frac{287}{496} = \cos \beta$ $\Rightarrow \cos^{-1}\left(\frac{287}{496}\right) = \beta$ $\Rightarrow 54,6^\circ \approx \beta$
B	Se da respuesta al problema planteado.	La medida aproximada del ángulo β es de $54,6^\circ$.

3. Calcule el área aproximada del triángulo de la figura adjunta.



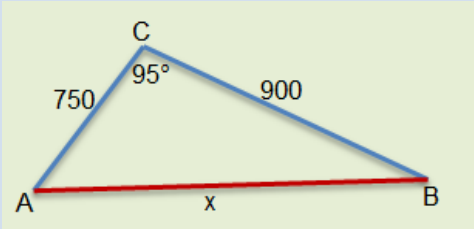
Solución

A	Se calcula el valor aproximado de x aplicando la ley de cosenos.	$x^2 = 3^2 + 8^2 - 2 \cdot 3 \cdot 8 \cdot \cos 40^\circ$ $\Rightarrow x^2 = 9 + 64 - 48 \cos 40^\circ$ $\Rightarrow x = \sqrt{73 - 48 \cos 40^\circ}$ $\Rightarrow x \approx 6$
B	Se calcula el semiperímetro aproximado del triángulo sumando las longitudes de sus tres lados y dividiendo por 2.	$s = \frac{3 + 6 + 8}{2} = 8,5$

C	Se calcula el área aproximada del triángulo aplicando la fórmula de Herón.	$\sqrt{8,5(8,5-3)(8,5-8)(8,5-6)} \approx 7,6$
D	Se da respuesta al problema planteado.	El área aproximada del triángulo es de 7,6 cm ² .

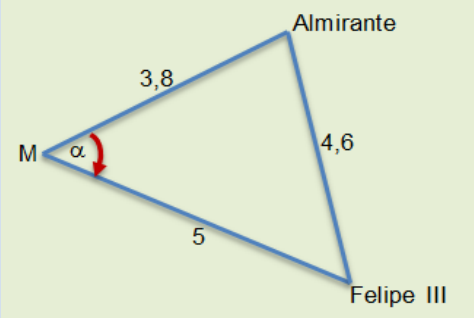
4. Un topógrafo ubicado en un punto C localiza dos edificios A y B. Si el punto C está ubicado a 750 m de A y a 900 m de B, con $\angle ACB = 95^\circ$, calcule la distancia aproximada entre los dos edificios.

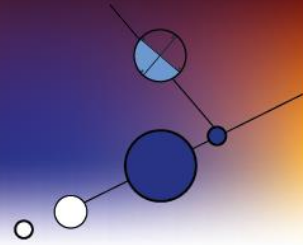
Solución

A	Se dibuja una figura representativa de la situación.	
B	Se calcula el valor aproximado de x aplicando la ley de cosenos.	$x^2 = 750^2 + 900^2 - 2 \cdot 750 \cdot 900 \cdot \cos 95^\circ$ $\Rightarrow x^2 = 562\,500 + 810\,000 - 1\,350\,000 \cos 95^\circ$ $\Rightarrow x = \sqrt{1\,372\,500 - 1\,350\,000 \cos 95^\circ}$ $\Rightarrow x \approx 1\,220,7$
C	Se da respuesta al problema planteado.	La distancia aproximada entre ambos edificios es de 1220,7 m.

5. Desde un buque en altamar anclado en un punto M, se observan navegando los barcos *Almirante* y *Felipe III* a una distancia de 4,6 km entre ellos. Si la distancia desde el punto M hasta el *Almirante* es de 3,8 km y la distancia desde el punto M hasta el *Felipe III* es de 5 km, calcule la medida aproximada del ángulo que se forma en el punto M con las visuales que salen desde ahí hacia los barcos.

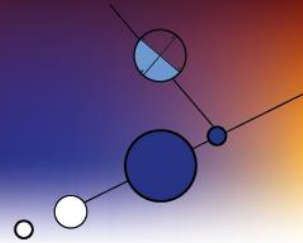
Solución

<p>A</p>	<p>Se dibuja una figura representativa de la situación.</p>	
<p>B</p>	<p>Se calcula el valor aproximado del ángulo α aplicando la ley de cosenos.</p>	$4,6^2 = 3,8^2 + 5^2 - 2 \cdot 3,8 \cdot 5 \cdot \cos \alpha$ $\Rightarrow 21,16 = 14,44 + 25 - 38 \cdot \cos \alpha$ $\Rightarrow 21,16 = 39,44 - 38 \cdot \cos \alpha$ $\Rightarrow 21,16 - 39,44 = -38 \cdot \cos \alpha$ $\Rightarrow \frac{-18,28}{-38} = \cos \alpha$ $\Rightarrow \frac{457}{950} = \cos \alpha$ $\Rightarrow \cos^{-1}\left(\frac{457}{950}\right) = \alpha$ $\Rightarrow 61,2^\circ \approx \alpha$
<p>C</p>	<p>Se da respuesta al problema planteado.</p>	<p>La medida aproximada del ángulo es de $61,2^\circ$.</p>



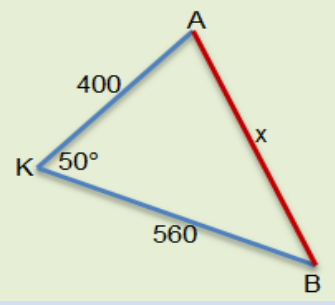
Ejercicios

1. Un turista se ubica en un punto K desde el cual observa dos torres A y B. La distancia entre el turista y la torre A es de 400 m, y la distancia entre el turista y la torre B es de 560 m. El ángulo que se forma en el punto K con las visuales que salen desde ahí hacia las torres mide 50° . Calcule la distancia aproximada entre A y B.
2. En el $\triangle DEF$ se tiene que $\angle D = 43^\circ$, $\overline{DE} = 6$ cm y $\overline{DF} = 7$ cm, calcule el perímetro aproximado del triángulo.
3. Alicia, Karla y Fabiola son tres estudiantes de Biología. Se encuentran realizando una investigación en la que cada una de ellas está ubicando una canasta para recolección de hojas en diferentes puntos del bosque. La distancia desde la canasta de Alicia hasta la de Karla es de 30 m, mientras que la distancia desde la canasta de Alicia hasta la de Fabiola es de 48 m. Si el ángulo que se forma con los segmentos que unen la canasta de Alicia con las de sus compañeras mide 80° , calcule la distancia aproximada entre las canastas de Karla y Fabiola.
4. Un barco ubicado en el mar en un punto C es observado desde dos torres en la playa: A y B. La distancia entre ambas torres es de 155 m y cada una de ellas se encuentra a una distancia de 580 m del barco. Calcule la medida aproximada de $\angle ABC$.
5. En un triángulo uno de sus ángulos mide 124° y los lados que forman ese ángulo miden, respectivamente, 4 cm y 5 cm. Calcule el perímetro aproximado del triángulo.
6. Javier y Miguel están participando en una práctica de rescate. El objetivo se ubica en un punto K que se encuentra a 150 m de Javier y a 175 m de Miguel. Si el ángulo que se forma en el punto K con los segmentos que unen el objetivo con los dos participantes mide 72° , calcule la distancia entre ellos.

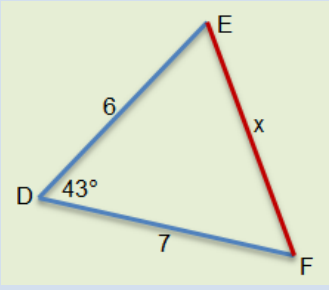


Soluciones

1.

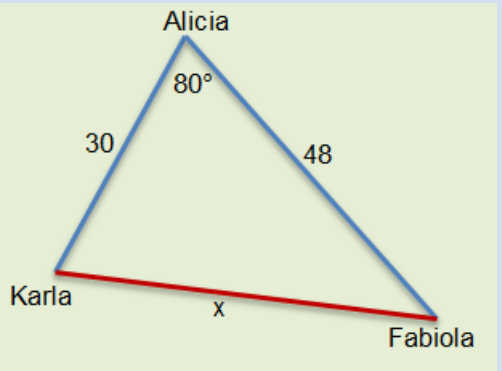
A	Se dibuja una figura representativa de la situación.	
B	Se aplica la ley de cosenos para encontrar el valor aproximado de x .	$x^2 = 400^2 + 560^2 - 2 \cdot 400 \cdot 560 \cdot \cos 50^\circ$ $\Rightarrow x^2 = 160\,000 + 313\,600 - 448\,000 \cos 50^\circ$ $\Rightarrow x = \sqrt{473\,600 - 448\,000 \cos 50^\circ}$ $\Rightarrow x \approx 430,8$
C	Se da respuesta al problema planteado.	La distancia aproximada entre las torres es de 430,8 m.

2.

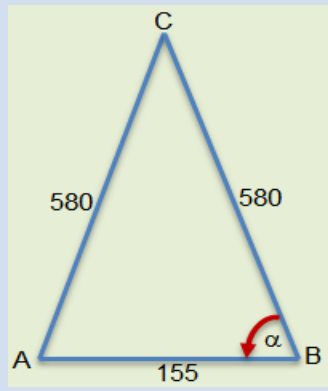
A	Se dibuja una figura representativa de la situación.	
B	Se aplica la ley de cosenos para encontrar el valor aproximado de x .	$x^2 = 6^2 + 7^2 - 2 \cdot 6 \cdot 7 \cdot \cos 43^\circ$ $\Rightarrow x^2 = 36 + 49 - 84 \cos 43^\circ$ $\Rightarrow x = \sqrt{85 - 84 \cos 43^\circ}$ $\Rightarrow x \approx 4,9$
C	Se calcula el perímetro aproximado del triángulo sumando las longitudes de sus lados.	$P = 6 + 7 + 4,9 = 17,9$

D	Se da respuesta al problema planteado.	El perímetro aproximado del triángulo es 17,9 cm.
----------	----------------------------------------	---------------------------------------------------

3.

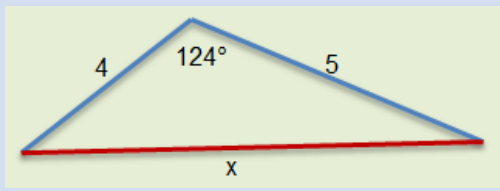
A	Se dibuja una figura representativa de la situación.	
B	Se aplica la ley de cosenos para encontrar el valor aproximado de x .	$x^2 = 30^2 + 48^2 - 2 \cdot 30 \cdot 48 \cdot \cos 80^\circ$ $\Rightarrow x^2 = 900 + 2304 - 2880 \cos 80^\circ$ $\Rightarrow x = \sqrt{3204 - 2880 \cos 80^\circ}$ $\Rightarrow x \approx 52$
C	Se da respuesta al problema planteado.	La distancia aproximada entre las canastas de Karla y Fabiola es de 52 m.

4.

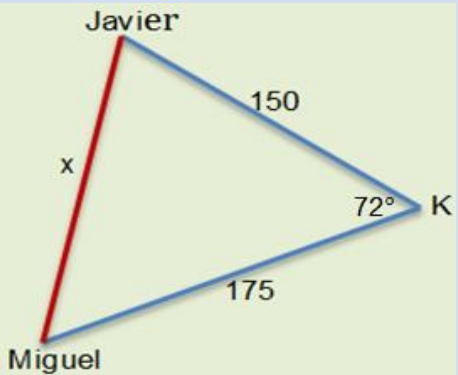
A	Se dibuja una figura representativa de la situación	
B	Se aplica la ley de cosenos para encontrar el valor aproximado del ángulo α .	$580^2 = 155^2 + 580^2 - 2 \cdot 155 \cdot 580 \cdot \cos \alpha$ $\Rightarrow 336\,400 = 24\,025 + 336\,400 - 179\,800 \cdot \cos \alpha$ $\Rightarrow 336\,400 = 360\,425 - 179\,800 \cdot \cos \alpha$ $\Rightarrow 336\,400 - 360\,425 = -179\,800 \cdot \cos \alpha$

		$\Rightarrow \frac{-24025}{-179800} = \cos \alpha$ $\Rightarrow \frac{31}{232} = \cos \alpha$ $\Rightarrow \cos^{-1}\left(\frac{31}{232}\right) = \alpha$ $\Rightarrow 82,3^\circ \approx \alpha$
C	Se da respuesta al problema planteado.	La medida aproximada del $\angle ABC$ es $82,3^\circ$.

5.

A	Se dibuja una figura representativa de la situación.	
B	Se aplica la ley de cosenos para encontrar el valor aproximado de x.	$x^2 = 4^2 + 5^2 - 2 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \cos 124^\circ$ $\Rightarrow x^2 = 16 + 25 - 40 \cos 124^\circ$ $\Rightarrow x = \sqrt{41 - 40 \cos 124^\circ}$ $\Rightarrow x \approx 8$
C	Se calcula el perímetro aproximado del triángulo sumando las longitudes de sus tres lados.	$4 + 5 + 8 = 17$
D	Se da respuesta al problema planteado.	El perímetro aproximado del triángulo es de 17 cm.

6.

<p>A</p>	<p>Se dibuja una figura representativa de la situación.</p>	
<p>B</p>	<p>Se aplica la ley de cosenos para encontrar el valor aproximado de x.</p>	$x^2 = 150^2 + 175^2 - 2 \cdot 150 \cdot 175 \cdot \cos 72^\circ$ $\Rightarrow x^2 = 22500 + 30625 - 52500 \cos 72^\circ$ $\Rightarrow x = \sqrt{53125 - 52500 \cos 72^\circ}$ $\Rightarrow x \approx 192,1$
<p>C</p>	<p>Se da respuesta al problema planteado.</p>	<p>La distancia aproximada entre Javier y Miguel es de 192,1 m.</p>