

ÁNGULO DE ELEVACIÓN Y ÁNGULO DE DEPRESIÓN

INDICADORES DE LOGRO

- ✘ Resolverás problemas con confianza, utilizando el ángulo de elevación.
- ✘ Resolverás problemas con seguridad, utilizando el ángulo de depresión.

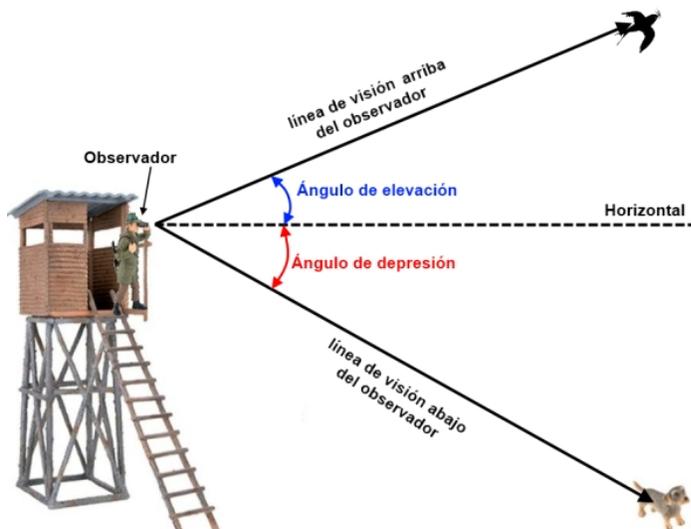
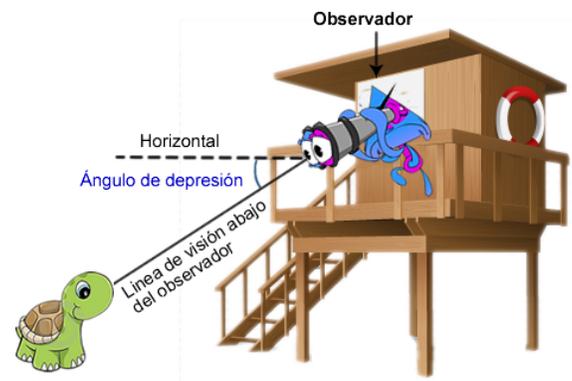
ÁNGULO DE ELEVACIÓN

Es el ángulo que se forma entre la visual de un observador que mira hacia arriba y la horizontal



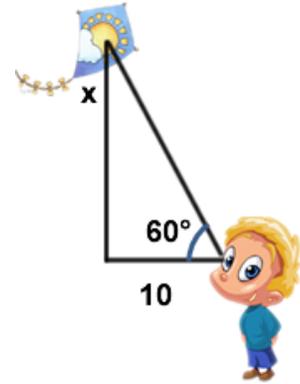
ÁNGULO DE DEPRESIÓN

Es el ángulo que se forma entre la visual de un observador que mira hacia abajo y la horizontal.



NOTA: El ángulo de elevación, siempre es igual al ángulo de depresión, y la visual es la hipotenusa.

Calcula el lado que hace falta en el triángulo dado. Es decir la altura x del triángulo rectángulo que se forma entre la piscucha y la horizontal del ángulo de elevación.



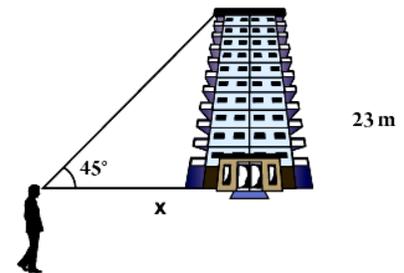
La razón trigonométrica que usaremos es la tangente, así: $\tan 60^\circ = \frac{x}{10}$

Despejando x : $\tan 60^\circ = \frac{x}{10} \Rightarrow x = 10 \tan 60^\circ \Rightarrow \text{Operando} \Rightarrow x = 10(1.7320508) \Rightarrow x = 17.32$

Entonces, tienes que la altura a la que se encuentra el cometa es de **17.32 m** a partir de la línea horizontal de la visión del niño.

Ejemplo 1

Un hombre observa desde el suelo la torre de un edificio de 23 m de altura. Si el ángulo que forma la visual es de 45° , ¿a qué distancia x del edificio se encuentra el hombre?



La razón trigonométrica que usaremos es la **tangente**, así:

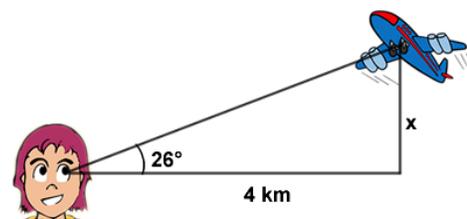
$$\tan 45^\circ = \frac{23}{x}$$

Despejando x : $\tan 45^\circ = \frac{23}{x} \Rightarrow x = 23 \tan 45^\circ \Rightarrow \text{Operando} \Rightarrow x = 23(1) \Rightarrow x = 23$

El hombre se encuentra a 23 m de distancia del edificio.

Ejemplo 2

En un momento dado un avión se encuentra a 4 km al oeste, de un observador y a una determinada altura desde la horizontal. Si el ángulo de elevación es de 26° . Determina la altura del avión en ese momento.



Solución:

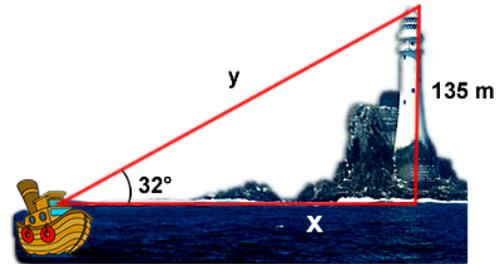
Al observar la imagen se tiene dos datos y una incógnita. Como lo que se quiere saber es la altura entonces esto da como resultado un lado del triángulo. Por lo tanto la razón que se debe aplicar es:

$$\tan = \frac{co}{ca} \Rightarrow \tan 26^\circ = \frac{x}{4} \Rightarrow \text{Despejando} \Rightarrow x = 4(\tan 26^\circ) \Rightarrow x = 4(0.4877325886) \Rightarrow x = 1.95$$

La altura a la que se encuentra el avión es 1.95 km con respecto al observador.

Ejemplos de aplicación:

Un piloto de un barco observa al vigía de un faro con un ángulo de elevación de 32° . Si la altura del faro es de 135 m, calcular la distancia del faro al barco, y la visual del piloto.



Solución.

Al leer el planteamiento del problema y compararlo a la imagen se deduce que la razón trigonométrica que se deberá aplicar es la **TANGENTE** para calcular la distancia del faro al barco.

$$\tan 32^\circ = \frac{co}{ca} \Rightarrow \tan 32^\circ = \frac{135}{x} \Rightarrow \text{Despejando} \Rightarrow x(\tan 32^\circ) = 135 \text{ m} \Rightarrow x = \frac{135 \text{ m}}{\tan 32^\circ} \Rightarrow$$

$$x = \frac{135}{0.6248693519} \Rightarrow x = 216.04 \text{ m}$$

La distancia del faro al barco es: **216.04 m.**

Al leer el planteamiento del problema y compararlo a la imagen se deduce que la razón trigonométrica que se deberá aplicar es la del **SENO** para calcular la visual (hipotenusa) del piloto con respecto al faro.

$$\sin 32^\circ = \frac{co}{h} \Rightarrow \sin 32^\circ = \frac{135 \text{ m}}{y} \Rightarrow \text{Despejando} \Rightarrow y(\sin 32^\circ) = 135 \text{ m} \Rightarrow y = \frac{135 \text{ m}}{\sin 32^\circ} \Rightarrow$$

$$y = \frac{135 \text{ m}}{0.5299192642} \Rightarrow y = 254.75 \text{ m}$$

La visual del piloto con respecto al faro es de: **254.75 m.**

ÁNGULO DE DEPRESIÓN



Observador

Horizontal

Ángulo de depresión

Línea de visión abajo del observador

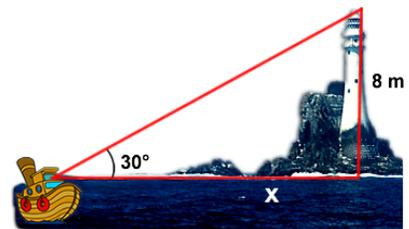


Punto de apoyo

Ángulo de depresión es el formado por la horizontal que pasa por el ojo del observador y la línea de visión que sale del ojo y se dirige hacia un objeto que está debajo de él.

Ejemplos:

De la cima de un faro de 8 m de alto se divisa una lancha con un ángulo de depresión de 30° . Calcula la distancia entre la lancha y el pie del faro.



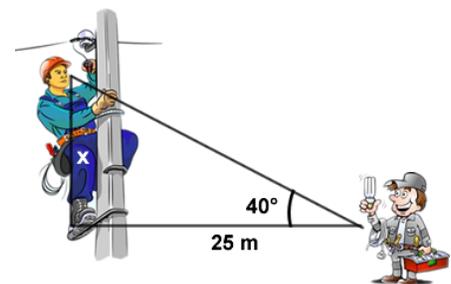
Observa en el dibujo, el ángulo se forma en la parte superior.

La información que se muestra en la imagen se puede apreciar que se necesita aplicar la razón trigonométrica llamada **TANGENTE**. *Recuerda que el ángulo se forma en la parte alta o sea en el campo de visión del observador.*

$$\begin{aligned} \tan 30^\circ &= \frac{CO}{CA} \Rightarrow \tan 30^\circ = \frac{8m}{x} \Rightarrow \text{Despejando} \Rightarrow x(\tan 30^\circ) = 8m \Rightarrow x = \frac{8m}{\tan 30^\circ} \Rightarrow x \\ &= \frac{8m}{0.5773502691} \Rightarrow x = 13.86m \end{aligned}$$

La distancia entre la lancha y el pie del faro es 13.86 m

Un electricista subido en un poste, observa a su ayudante que está en el piso a 25 metros del pie del poste, con un ángulo de depresión de 40° . Calcular la altura del poste.



Solución

La información que se muestra en la imagen se puede apreciar que se necesita aplicar la razón trigonométrica llamada **TANGENTE**. *Recuerda que el ángulo se forma en la parte alta o sea en el campo de visión del observador.*

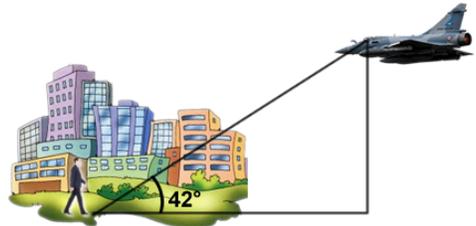
$$\tan 40^\circ = \frac{co}{ca} \Rightarrow \tan 40^\circ = \frac{25m}{x} \Rightarrow \text{Despejando} \Rightarrow x(\tan 40^\circ) = 25m \Rightarrow x = \frac{25m}{\tan 40^\circ} \Rightarrow$$

$$x = \frac{25m}{0.8390996311} \Rightarrow x = 29.79 \text{ m}$$

EJERCICIOS

Por favor resolver en el cuaderno, el proceso para llegar a la respuesta correspondiente en cada ejercicio.

1. El piloto de un avión observa a un hombre en la calle de una ciudad con un ángulo de depresión de 42° , como se muestra en la figura:



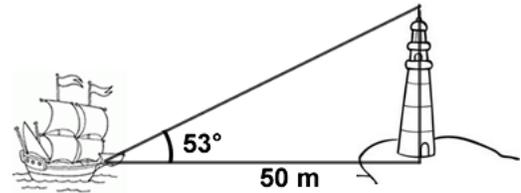
Pregunta 1: Si la visual del piloto es de 15.95 km, la altura del avión en ese momento es:

- A. 12.85 km
- B. 11.85 km
- C. 9.60 km
- D. 10.67 km

Pregunta 2: La horizontal del piloto (distancia entre el avión y la ciudad) mide aproximadamente:

- A. 9.52 km
- B. 8.77 km
- C. 10.67 m
- D. 11.85 km

Ejercicio 2. Un navegante ubica (navega) su barco a 50 m del pie de un faro y observa la torre de éste con un ángulo de elevación de 53° , (ver figura)



Pregunta 3. La altura aproximada del faro:

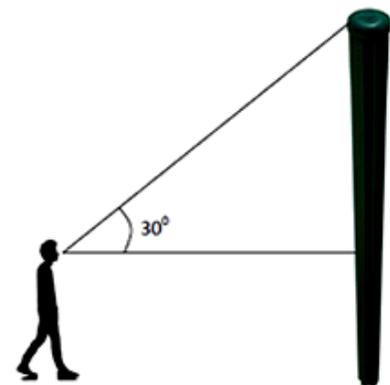
- A. 9,90 m
- B. 29.90 m
- C. 66.35 m
- D. 12.35 m

Pregunta 4: La longitud aproximada de la visual del barquero es:

- A. 90 m
- B. 83 m
- C. 59 m
- D. 24 m

Ejercicio de aplicación: Un hombre de 1.75 m de estatura observa la parte alta de un poste de 18.25 m de altura, con un ángulo de elevación de 30° . La distancia horizontal que hay entre el hombre y el poste es

- A.- 28.58 m
- B.- 50.00 m
- C.- 31.61 m
- D.- 33.00 m



Solución: La razón a aplicar es la **Tangente**. Esto debido a que necesitamos tener uno de los lados.

Obteniendo la altura desde la horizontal:

$$18.25m - 1.75m = 16.50m$$

Obteniendo la distancia: $\tan 30^\circ = \frac{16.50m}{x} \Rightarrow$

$$\text{Despejando} \Rightarrow x = \frac{16.50m}{\tan 30^\circ} \Rightarrow x = \frac{16.50m}{0.5773} \Rightarrow x = 28.58m$$

