Razones trigonométricas

seno, coseno y tangente en el triángulo rectángulo.

- **10 ejercicios**, de menos a más difícil, cada uno con 3 opciones.
- Resuélvelo a mano en el espacio de cada ejercicio; **después** compara con las claves del final.
- Si fallas uno, lee el paso a paso y repítelo en una hoja limpia.

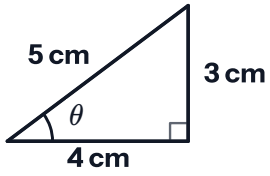
Nombre _____ Fecha _____

EJERCICIOS

1 NIVEL FÁCIL

En un triángulo rectángulo, el ángulo θ tiene cateto opuesto de 3 cm, cateto adyacente de 4 cm e hipotenusa de 5 cm. ¿Cuánto vale sen θ?

A) $\frac{3}{5}$ **B)** $\frac{4}{5}$ **C)** $\frac{3}{4}$

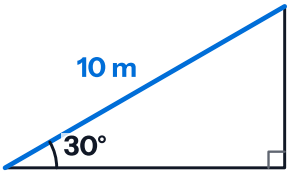


Tu procedimiento

2 NIVEL FÁCIL

Una rampa de 10 m de largo forma un ángulo de 30° con el piso. ¿A qué altura queda su extremo? (sen 30° = 0.5 y cos 30° ≈ 0.87)

A) 8.7 m **B)** 5 m **C)** 20 m

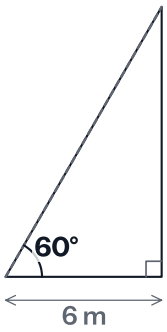


Tu procedimiento

3 NIVEL FÁCIL

Un árbol proyecta una sombra de 6 m cuando el sol está a 60° sobre el horizonte. ¿Cuál es la altura del árbol? (tan 60° ≈ 1.73)

A) 3.47 m **B)** 7.73 m **C)** 10.38 m

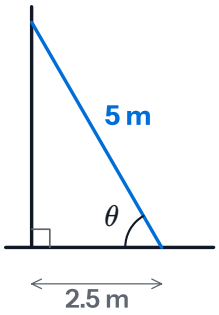


Tu procedimiento

4 NIVEL MEDIO

Una escalera de 5 m se apoya en una pared con su base a 2.5 m de ella. ¿Qué ángulo forma la escalera con el piso? (sen 30° = cos 60° = 0.5)

A) 60° **B)** 30° **C)** 45°

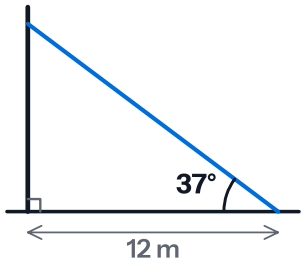


Tu procedimiento

5 NIVEL MEDIO

Un cable sujeta un poste y se ancla al suelo a 12 m de su base, formando 37° con el piso. ¿Cuánto mide el cable? (cos 37° ≈ 0.8 y sen 37° ≈ 0.6)

A) 9.6 m **B)** 20 m **C)** 15 m



Tu procedimiento

6 NIVEL MEDIO

En un triángulo rectángulo, el seno del ángulo agudo α es el indicado. ¿Cuánto vale su coseno?

$$\operatorname{sen}\alpha = \frac{5}{13}$$

A) $\frac{5}{12}$ **B)** $\frac{12}{13}$ **C)** $\frac{13}{12}$

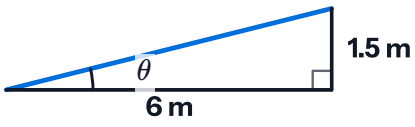


Tu procedimiento

7 NIVEL MEDIO

Una rampa sube 1.5 m de altura a lo largo de un tramo horizontal de 6 m. ¿Qué ángulo forma con el piso? (tan 14° ≈ 0.25 y tan 76° ≈ 4)

A) 14° **B)** 76° **C)** 25°

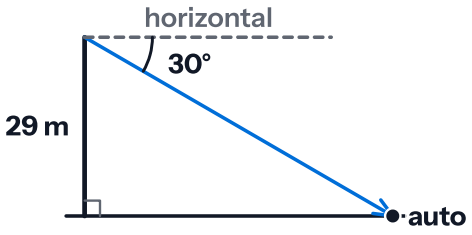


Tu procedimiento

8 NIVEL DIFÍCIL

Desde la azotea de un edificio de 29 m se ve un auto con un ángulo de depresión de 30°. ¿A qué distancia del pie del edificio está el auto? (tan 30° ≈ 0.58 y sen 30° = 0.5)

A) 16.82 m **B)** 58 m **C)** 50 m

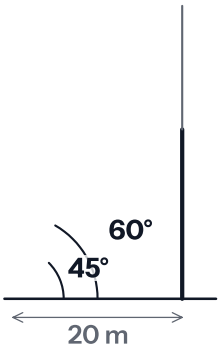


Tu procedimiento

9 NIVEL DIFÍCIL

A 20 m del pie de una torre, su punta se ve con elevación de 45° y la punta de la antena que la corona, con 60°. ¿Cuánto mide la antena? (tan 45° = 1, tan 60° ≈ 1.73)

A) 34.6 m **B)** 14.6 m **C)** 11.56 m

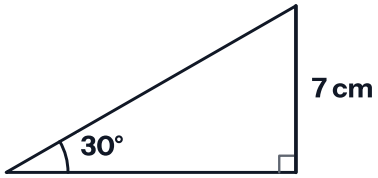


Tu procedimiento

10 NIVEL DIFÍCIL

Un triángulo rectángulo tiene un ángulo agudo de 30° y el cateto opuesto a él mide 7 cm. ¿Cuál es su perímetro? (sen 30° = 0.5 y cos 30° ≈ 0.87)

A) 21 cm **B)** 19.18 cm **C)** 33.18 cm



Tu procedimiento

Claves y paso a paso

1. Respuesta A · sen θ = 3/5

1. El cateto opuesto a θ es el que está enfrente del ángulo: mide 3
   $\text{opuesto} = 3$
2. La hipotenusa es el lado más largo, frente al ángulo recto
   $\text{hipotenusa} = 5$
3. El seno es el opuesto entre la hipotenusa
   $\operatorname{sen}\theta = \frac{3}{5}$

Ojo: 4/5 es el coseno (adyacente entre hipotenusa) y 3/4 es la tangente (opuesto entre adyacente).
Truco: El seno usa el opuesto y la hipotenusa; el coseno, el adyacente y la hipotenusa.

2. Respuesta B · La altura es 5 m

1. La altura h es el cateto opuesto al ángulo de 30°; la rampa es la hipotenusa
   $\text{opuesto} = h$
   $\text{hipotenusa} = 10$
2. Con opuesto e hipotenusa se usa el seno
   $\operatorname{sen} 30^\circ = \frac{h}{10}$
3. Sustituye sen 30° = 0.5 y multiplica por 10 para despejar h
   $h = 10 \times 0.5 = 5$

Ojo: 8.7 m sale de usar el coseno, que da el lado horizontal; 20 m, de dividir 10 entre 0.5.
Truco: Opuesto con hipotenusa pide seno; si la incógnita está arriba, multiplica.

3. Respuesta C · El árbol mide 10.38 m

1. La sombra es el cateto adyacente y la altura h es el opuesto al ángulo de 60°
   $\text{adyacente} = 6,\ \text{opuesto} = h$
2. Con opuesto y adyacente se usa la tangente
   $\tan 60^\circ = \frac{h}{6}$
3. Despeja h multiplicando por 6
   $h = 6 \times 1.73 = 10.38$

Ojo: 3.47 m sale de dividir 6 entre 1.73; 7.73 m, de sumar los dos números.
Truco: Tangente es opuesto sobre adyacente; para hallar el opuesto, multiplica.

4. Respuesta A · El ángulo es de 60°

1. Respecto a θ, la base de 2.5 m es el cateto adyacente y la escalera, la hipotenusa
   $\text{ady} = 2.5,\ \text{hip} = 5$
2. Adyacente e hipotenusa: se usa el coseno
   $\cos\theta = \frac{2.5}{5} = 0.5$
3. El ángulo cuyo coseno vale 0.5 es 60°
   $\theta = 60^\circ$

Ojo: 30° sale de usar el seno con 2.5 entre 5, tomando la base como opuesto; pero la base toca al ángulo: es el adyacente.
Truco: Elige la razón por los lados que conoces: adyacente e hipotenusa piden coseno.

5. Respuesta C · El cable mide 15 m

1. El cable es la hipotenusa c y los 12 m son el cateto adyacente al ángulo de 37°
   $\text{ady} = 12,\ \text{hip} = c$
2. Adyacente e hipotenusa: se usa el coseno
   $\cos 37^\circ = \frac{12}{c}$
   $0.8 = \frac{12}{c}$
3. La incógnita está abajo, así que se divide 12 entre 0.8
   $c = \frac{12}{0.8} = 15$

Ojo: 9.6 m sale de multiplicar 12 por 0.8; 20 m, de usar el seno (12 entre 0.6).
Truco: Si la incógnita queda en el denominador, se divide.

6. Respuesta B · cos α = 12/13

1. Con sen α = 5/13, el opuesto mide 5 y la hipotenusa 13 (en proporción)
   $\text{opuesto} = 5$
   $\text{hipotenusa} = 13$
2. El teorema de Pitágoras da el cateto adyacente
   $\text{ady}^2 = 13^2 - 5^2 = 144$
   $\text{ady} = 12$
3. El coseno es adyacente entre hipotenusa
   $\cos\alpha = \frac{12}{13}$

Ojo: 5/12 es la tangente (opuesto entre adyacente); 13/12 invierte la razón y pasa de 1.
Truco: Seno y coseno nunca pasan de 1: la hipotenusa siempre va abajo.

7. Respuesta A · El ángulo es de unos 14°

1. La altura de 1.5 m es el cateto opuesto y el tramo de 6 m, el adyacente
   $\text{opuesto} = 1.5$
   $\text{adyacente} = 6$
2. Opuesto y adyacente: tangente
   $\tan\theta = \frac{1.5}{6} = 0.25$
3. El ángulo con tangente 0.25 es 14°
   $\theta \approx 14^\circ$

Ojo: 76° sale de invertir la fracción: 6 entre 1.5 es 4, la tangente del ángulo complementario.
Truco: Opuesto arriba y adyacente abajo: la tangente de una rampa es su pendiente.

8. Respuesta C · El auto está a 50 m

1. El ángulo de depresión se mide desde la horizontal; en el auto, el ángulo con el suelo también es 30°
   $\text{ángulo en el auto} = 30^\circ$
2. Para ese ángulo, 29 m es el cateto opuesto y la distancia d, el adyacente
   $\text{opuesto} = 29$
   $\text{adyacente} = d$
3. Opuesto y adyacente: tangente
   $\tan 30^\circ = \frac{29}{d}$
   $0.58 = \frac{29}{d}$
4. Despeja d: la incógnita está abajo, así que se divide
   $d = \frac{29}{0.58} = 50$

Ojo: 58 m sale de usar el seno en vez de la tangente; 16.82 m, de multiplicar 29 por 0.58.
Truco: El ángulo de depresión se copia al suelo: son ángulos alternos internos.

9. Respuesta B · La antena mide 14.6 m

1. Con 45°, la altura de la torre es igual a la distancia, porque tan 45° = 1
   $\tan 45^\circ = \frac{h}{20} = 1$
   $h = 20$
2. Con 60° se ve la punta de la antena, a una altura total H
   $\tan 60^\circ = \frac{H}{20}$
3. Despeja H multiplicando por 20
   $H = 20 \times 1.73 = 34.6$
4. La antena es la diferencia entre las dos alturas
   $34.6 - 20 = 14.6$

Ojo: 34.6 m es la altura total hasta la punta; falta restar la torre. 11.56 m sale de dividir 20 entre 1.73.
Truco: Con dos ángulos de elevación, calcula las dos alturas y réstalas.

10. Respuesta C · El perímetro es 33.18 cm

1. El cateto de 7 cm es el opuesto al ángulo de 30°
   $\text{opuesto} = 7$
2. La hipotenusa sale con el seno: 0.5 = 7 / h
   $0.5 = \frac{7}{h}$
   $h = \frac{7}{0.5} = 14$
3. El cateto adyacente sale con el coseno
   $a = 14 \times 0.87$
   $a = 12.18$
4. El perímetro es la suma de los tres lados
   $7 + 14 + 12.18 = 33.18$

Ojo: 21 cm olvida el tercer lado (7 + 14); 19.18 cm olvida la hipotenusa (7 + 12.18).
Truco: Con un lado y un ángulo, seno y coseno te dan los otros dos lados.