HOJA DE EJERCICIOS · FÍSICA · 4.º DE ESO Y 1.º DE BACHILLERATO

Tiro parabólico y horizontal

Intenta cada ejercicio por tu cuenta, en el hueco de debajo. Las soluciones, paso a paso, están al final de la hoja. La teoría, los ejemplos explicados y un test rápido están en la guía: **metodonmv.com/profesores-clases-fisica/tiro-parabolico/**

1 Un objeto sale horizontalmente a $10\,\mathrm{m/s}$ desde $20\,\mathrm{m}$ de altura. ¿Cuánto tarda en caer y a qué distancia horizontal llega?

2 Un objeto sale horizontal a $8\,\mathrm{m/s}$ y toca el suelo a $12\,\mathrm{m}$ de distancia horizontal. ¿Cuánto tardó y desde qué altura salió?

3 Se lanza un proyectil con $25\,\mathrm{m/s}$ y $45°$ desde el suelo. Calcula el alcance y la altura máxima.

4 Descompón una velocidad de $30\,\mathrm{m/s}$ que forma $60°$ con la horizontal.

5 Lanzas con $20\,\mathrm{m/s}$ una vez a $15°$ y otra a $75°$. ¿Cuál llega más lejos?

6 Un proyectil sale con $20\,\mathrm{m/s}$ a $30°$. ¿Qué velocidad lleva en el punto más alto?

7 EXAMEN TIPO · 1.º DE BACHILLERATO

Un jugador lanza un balón desde el suelo con una velocidad de $18\,\mathrm{m/s}$ y un ángulo de $35°$. A $25\,\mathrm{m}$ hay una valla de $2\,\mathrm{m}$ de altura. Toma $g = 9{,}8\,\mathrm{m/s^2}$.

a) Calcula las componentes de la velocidad inicial.

b) Calcula el tiempo de vuelo y el alcance.

c) Calcula la altura máxima.

d) ¿Pasa el balón por encima de la valla?

8 EJEMPLO DE LA GUÍA: REHAZLO SIN MIRAR

Una pelota sale rodando horizontalmente a $3\,\mathrm{m/s}$ por el borde de una mesa de $1{,}25\,\mathrm{m}$ de altura. Calcula cuánto tarda en caer, a qué distancia horizontal de la mesa llega al suelo y con qué rapidez llega.

9

EJEMPLO DE LA GUÍA: REHAZLO SIN MIRAR

Un cañón dispara desde el suelo con $20\,\mathrm{m/s}$ y un ángulo de 30°. Calcula el tiempo de vuelo, la altura máxima y el alcance.

10

EJEMPLO DE LA GUÍA: REHAZLO SIN MIRAR

Con la misma velocidad $v_0 = 20\,\mathrm{m/s}$, compara el alcance, la altura máxima y el tiempo de vuelo para $\alpha = 30^\circ$, 45° y 60°.

¿Se atasca con estos ejercicios? Reserva una llamada de 15 minutos y vemos dónde se pierde. Tú eliges día y hora.

metodonmv.es/llamada
o WhatsApp 611 60 89 98

SOLUCIONES

Tiro parabólico y horizontal

1 $t = \sqrt{2 \cdot 20/9{,}8} \approx 2{,}02\,\text{s}$.

$x = 10 \cdot 2{,}02 \approx 20{,}2\,\text{m}$.

2 $t = x/v_0 = 12/8 = 1{,}5\,\text{s}$.

$h = \frac{1}{2} g t^2 = 4{,}9 \cdot 1{,}5^2 \approx 11{,}0\,\text{m}$.

3 $x = 25^2 \sin 90^\circ / 9{,}8 = 625/9{,}8 \approx 63{,}8\,\text{m}$.

$h_{\text{máx}} = 25^2 \sin^2 45^\circ / 19{,}6 = 312{,}5/19{,}6 \approx 15{,}9\,\text{m}$.

4 $v_{0x} = 30 \cos 60^\circ = 15\,\text{m/s}$.

$v_{0y} = 30 \sin 60^\circ \approx 26{,}0\,\text{m/s}$.

5 Son complementarios, así que el alcance es el mismo: $x = 20^2 \sin 30^\circ / 9{,}8 \approx 20{,}4\,\text{m}$ en los dos casos.

La diferencia está en la altura: a 75° sube mucho más y tarda más.

6 Arriba $v_y = 0$, así que solo queda la horizontal: $v = v_x = 20 \cos 30^\circ \approx 17{,}3\,\text{m/s}$.

La velocidad no es cero.

7 **a)** Componentes:

$$v_{0x} = 18 \cos 35^\circ \approx 14{,}74\,\text{m/s} \qquad v_{0y} = 18 \sin 35^\circ \approx 10{,}32\,\text{m/s}$$

b) Tiempo de vuelo y alcance:

$$t = \frac{2 \cdot 10{,}32}{9{,}8} \approx 2{,}11\,\text{s} \qquad x = 14{,}74 \cdot 2{,}11 \approx 31{,}1\,\text{m}$$

c) Altura máxima:

$$h_{\text{máx}} = \frac{10{,}32^2}{2 \cdot 9{,}8} \approx 5{,}43\,\text{m}$$

d) El balón llega a la valla en $t = 25/14{,}74 \approx 1{,}70\,\text{s}$.

Su altura en ese instante:

$$y = 10{,}32 \cdot 1{,}70 - 4{,}9 \cdot 1{,}70^2 \approx 17{,}54 - 14{,}16 \approx 3{,}4\,\text{m}$$

Como $3{,}4\,\text{m} > 2\,\text{m}$, pasa por encima de la valla.

Resultado: a) $14{,}74$ y $10{,}32\,\text{m/s}$ · **b)** $2{,}11\,\text{s}$ y $31{,}1\,\text{m}$ · **c)** $5{,}43\,\text{m}$ · **d)** sí, pasa a $\approx 3{,}4\,\text{m}$ de altura

8 Tiempo de caída (solo vertical):

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 1{,}25}{9{,}8}} = \sqrt{0{,}255} \approx 0{,}505\,\text{s}$$

Alcance (solo horizontal):

$$x = v_0\, t = 3 \cdot 0{,}505 \approx 1{,}52\,\text{m}$$

Al llegar: $v_x = 3\,\text{m/s}$ y $v_y = g\,t = 9{,}8 \cdot 0{,}505 \approx 4{,}95\,\text{m/s}$.

Rapidez total, por Pitágoras:

$$v = \sqrt{3^2 + 4{,}95^2} = \sqrt{33{,}5} \approx 5{,}79\,\text{m/s}$$

Resultado: $t \approx 0{,}505\,\text{s}$, alcance $\approx 1{,}52\,\text{m}$ y $v \approx 5{,}79\,\text{m/s}$

9 Descompón la velocidad:

$$v_{0x} = 20\cos 30^\circ \approx 17{,}3\,\text{m/s} \qquad v_{0y} = 20\sin 30^\circ = 10\,\text{m/s}$$

Tiempo de vuelo: sube y baja con v_{0y}, como un lanzamiento vertical.

$$t = \frac{2 \cdot 10}{9{,}8} \approx 2{,}04\,\text{s}$$

Altura máxima, solo con la componente vertical:

$$h_{\text{máx}} = \frac{10^2}{2 \cdot 9{,}8} \approx 5{,}10\,\text{m}$$

Alcance: la componente horizontal por el tiempo de vuelo.

$$x = 17{,}3 \cdot 2{,}04 \approx 35{,}3\,\text{m}$$

Resultado: $t \approx 2{,}04\,\text{s}$, $h_{\text{máx}} \approx 5{,}10\,\text{m}$ y alcance $\approx 35{,}3\,\text{m}$

10 Alcance máximo teórico (45°):

$$x = \frac{20^2 \sin 90^\circ}{9{,}8} \approx 40{,}8\,\text{m}$$

Con 30° y 60° sale lo mismo, porque $\sin 60^\circ = \sin 120^\circ$:

$$x = \frac{400 \cdot 0{,}866}{9{,}8} \approx 35{,}3\,\text{m}$$

Altura máxima: a 30° son $5{,}10\,\text{m}$; a 45°, $\frac{400 \cdot 0{,}5}{19{,}6} \approx 10{,}2\,\text{m}$; a 60°, $\frac{400 \cdot 0{,}75}{19{,}6} \approx 15{,}3\,\text{m}$.

Tiempo de vuelo: $2{,}04\,\text{s}$ a 30°, $2{,}89\,\text{s}$ a 45° y $3{,}53\,\text{s}$ a 60°.

Resultado: Alcances de $35{,}3$, $40{,}8$ y $35{,}3\,\text{m}$: el mayor es a 45°, y los complementarios empatan

¿Se atasca con estos ejercicios? Reserva una llamada de 15 minutos y vemos dónde se pierde. Tú eliges día y hora.

metodonmv.es/llamada
o WhatsApp 611 60 89 98