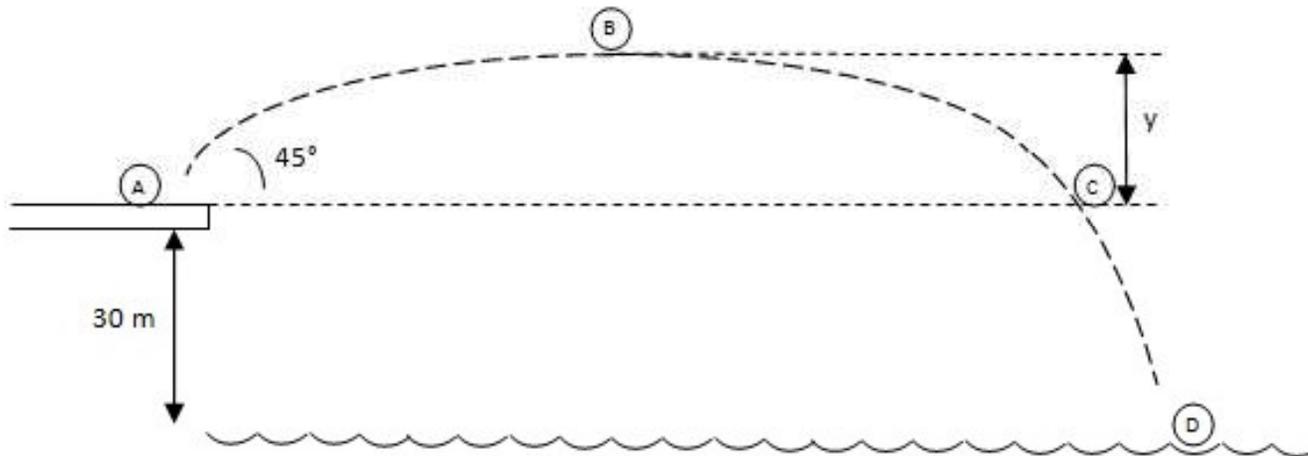




Ejercicios complejos Tiro Parabólico

Una piedra se tira desde un puente a 30 m sobre el agua, con una velocidad inicial de 20 m/s. Calcule la distancia horizontal desde el puente hasta el punto donde la piedra entra en el agua, y la velocidad de la piedra en el momento de entrar al agua si el ángulo del vector inicial con la horizontal es 45°



Primero vamos a identificar los datos que nos proporciona el ejercicio.

Movimiento horizontal	Movimiento vertical
$v = 20 (\cos 45) = 14.1421 \text{ m/s}$	$v_o = 20 (\text{sen } 45) = 14.1421 \text{ m/s}$
$d = \text{¿?}$	$d = \text{¿?}$
$t = \text{¿?}$	$v_f = \text{¿?}$
	$a = \pm 9.81 \text{ m/s}^2$
	$t = \text{¿?}$



...ejercicios complejos Tiro Parabólico

Movimiento vertical

De A a B:

$$\begin{aligned}v_o &= 14.1421 \text{ m/s} \\d &= y \\a &= -9.81 \text{ m/s}^2 \\t &= ? \\v_f &= 0\end{aligned}$$

Calcularemos el tiempo de esta primera parte del movimiento

$$v_f = v_o + at$$

$$0 = 14.1421 - 9.81t$$

$$t_1 = \frac{-14.1421}{-9.81} = 1.4416 \text{ s}$$

Calcularemos la distancia "y", para después conocer el tiempo de B a D:

$$0^2 = 14.1421^2 + 2(-9.81)y$$

$$y = \frac{-(14.1421)^2}{2(-9.81)} = 10.1936 \text{ m}$$



...ejercicios complejos Tiro Parabólico

Movimiento vertical

De B a D:

$$\begin{aligned}v_0 &= 0 \\d &= y+30 = 40.1936 \text{ m} \\a &= 9.81 \text{ m/s}^2 \\t &= ? \\v_f &= ?\end{aligned}$$

Calcularemos el tiempo en esta parte del movimiento

$$d = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$40.1936 = (0)t + \frac{1}{2} (9.81)t^2$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{40.1936(2)}{9.81}} = 2.8625 \text{ s}$$



...ejercicios complejos Tiro Parabólico

Calcularemos la velocidad final con que llega al agua el objeto:

$$v_f = v_o + at$$

$$v_f = 0 + 9.81(2.8625) = 28.0811$$

La resultando de la velocidad final será:

$$v_{fR} = \sqrt{(14.1421)^2 + (28.0811)^2} = 31.4412 \text{ m/s} \checkmark$$



...ejercicios complejos Tiro Parabólico

Movimiento horizontal

De A a D:

$$v_x = 14.1421 \text{ m/s}$$

$$d = \text{¿?}$$

$$t = t_1 + t_2 = 1.4416 + 2.8625 = 4.3041 \text{ s}$$

Calcularemos la distancia horizontal de todo el movimiento

$$v = \frac{d}{t}$$

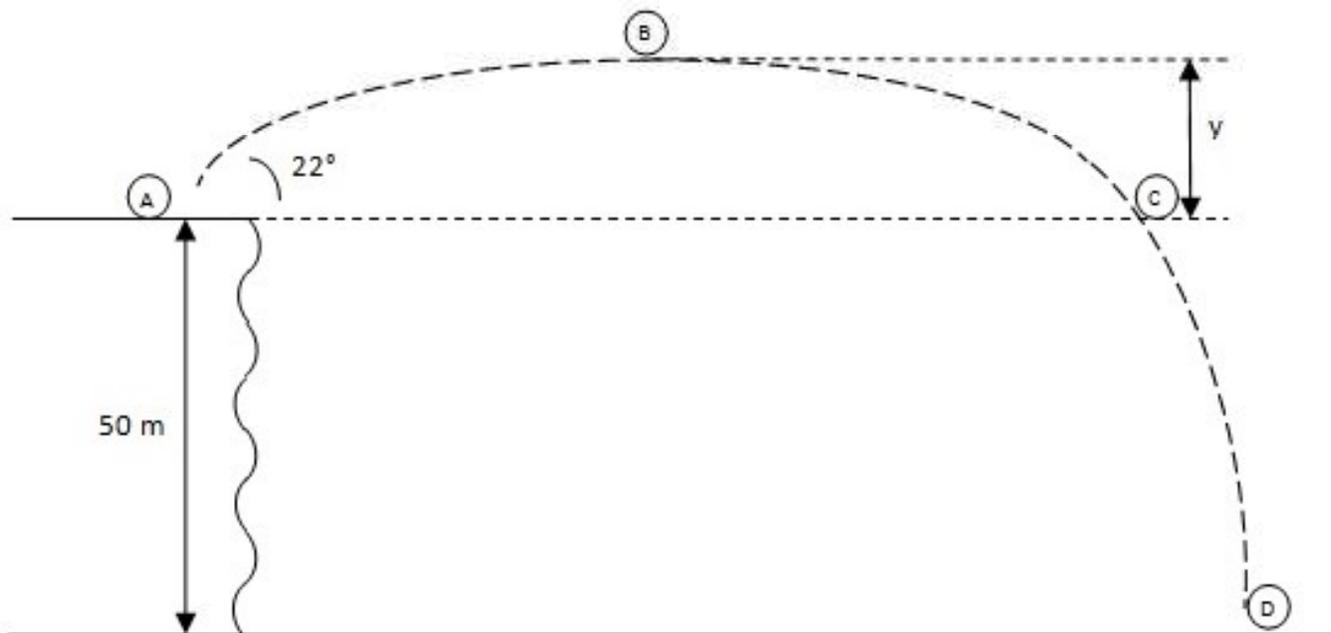
$$14.1421 = \frac{d}{4.3041}$$

$$d = 14.1421(4.3041) = 60.8690 \text{ m} \checkmark$$



...ejercicios complejos Tiro Parabólico

Un proyectil se dispara desde la cumbre de una pendiente con una altura de 50 m, que hace un ángulo de 22° con la horizontal, con una velocidad inicial de 52 m/s. Localizar el punto (distancia horizontal) donde el proyectil pega con el suelo.





...ejercicios complejos Tiro Parabólico

Primero vamos a identificar los datos que nos proporciona el ejercicio.

Movimiento horizontal	Movimiento vertical
$v = 52 (\cos 22) = 48.2136 \text{ m/s}$ $d = \text{¿?}$ $t = \text{¿?}$	$v_0 = 52 (\text{sen } 22) = 19.4795 \text{ m/s}$ $d = \text{¿?}$ $v_f = \text{¿?}$ $a = \pm 9.81 \text{ m/s}^2$ $t = \text{¿?}$

Movimiento vertical

De A a B:

$v_0 = 19.4795 \text{ m/s}$ $d = y$ $a = -9.81 \text{ m/s}^2$ $t = \text{¿?}$ $v_f = 0$



...ejercicios complejos Tiro Parabólico

Calcularemos el tiempo de esta primera parte del movimiento

$$v_f = v_o + at$$

$$0 = 19.4795 - 9.81t$$

$$t_1 = \frac{-19.4795}{-9.81} = 1.9857 \text{ s}$$

Calcularemos la distancia "y", para después conocer el tiempo de B a D:

$$0^2 = 19.4795^2 + 2(-9.81)y$$

$$y = \frac{-(19.4795)^2}{2(-9.81)} = 19.34 \text{ m}$$



...ejercicios complejos Tiro Parabólico

Movimiento vertical

De B a D:

$$\begin{aligned}v_0 &= 0 \\d &= y+50 = 69.34 \text{ m} \\a &= 9.81 \text{ m/s}^2 \\t &= ? \\v_f &= ?\end{aligned}$$

Calcularemos el tiempo en esta parte del movimiento

$$d = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$69.34 = (0)t + \frac{1}{2}(9.81)t^2$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{69.34(2)}{9.81}} = 3.7599 \text{ s}$$



...ejercicios complejos Tiro Parabólico

Movimiento horizontal

De A a D:

$$v_x = 48.2136 \text{ m/s}$$

$$d = \text{¿?}$$

$$t = t_1 + t_2 = 1.9857 + 3.7599 = 5.7456 \text{ s}$$

Calcularemos la distancia horizontal de todo el movimiento

$$v = \frac{d}{t}$$

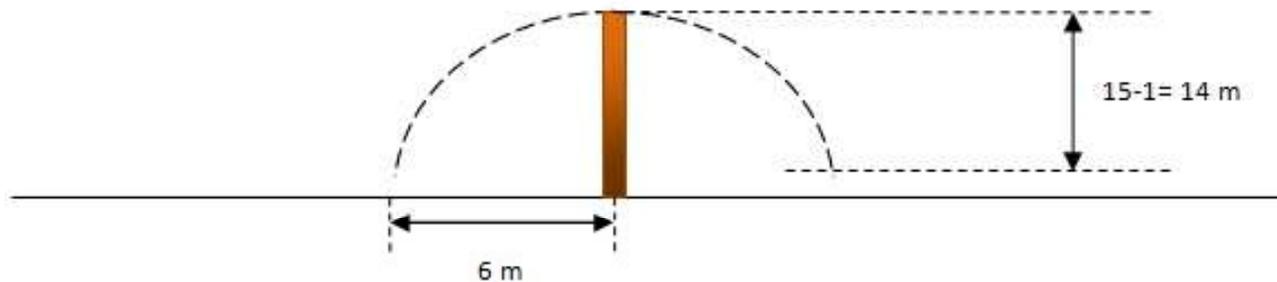
$$48.2136 = \frac{d}{5.7456}$$

$$d = 48.2136(5.7456) = 277.0161 \text{ m} \checkmark$$



...ejercicios complejos Tiro Parabólico

Un joven quiere lanzar una pelota sobre una barda que está a 6 m de distancia y tiene 15 m de altura. Al instante de dejar la pelota en su mano, está a 1 m sobre el piso. ¿Cuál debe ser la velocidad inicial de la pelota para que pase la cerca?



Primero vamos a identificar los datos que nos proporciona el ejercicio.

Movimiento horizontal	Movimiento vertical
$v = ?$	$v_0 = ?$
$d = 6$	$d = 14$
$t = ?$	$v_f = 0$
	$a = -9.81 \text{ m/s}^2$
	$t = ?$



...ejercicios complejos Tiro Parabólico

Movimiento vertical

Calcularemos la velocidad inicial del movimiento

$$v_f^2 = v_o^2 + 2ad$$

$$0 = v_o^2 + 2(-9.81)(14)$$

$$v_{oy} = \sqrt{2(9.81)(14)} = 16.5735 \text{ m/s}$$

Calcularemos el tiempo que se demora en llegar a la parte alta de la barda:

$$v_f = v_o + at$$

$$0 = 16.5735 - 9.81 t$$

$$t = \frac{-16.5735}{-9.81} = 1.6894 \text{ s}$$



...ejercicios complejos Tiro Parabólico

Movimiento horizontal

$$v = \frac{d}{t}$$

$$v_x = \frac{6}{1.6894} = 3.5515$$

Calculamos ahora la velocidad inicial resultante:

$$v_o = \sqrt{v_x^2 + v_{oy}^2}$$

$$v_o = \sqrt{3.5515^2 + 16.5735^2} = 16.9498 \text{ m/s}$$

