

Física

MOVIMIENTO PARABOLICO

Al lanzar un cuerpo hacia arriba, con un ángulo de inclinación, notamos que realiza una trayectoria curva denominada **parábola** (despreciando la resistencia del aire), la única fuerza que actúa en el movimiento es su peso.

Galileo demostró que el movimiento parabólico debido a la gravedad es un movimiento compuesto por otros dos: uno horizontal y el otro vertical.

Descubrió asimismo que el movimiento horizontal se desarrolla siempre como un M.R.U. y el movimiento vertical es un M.R.U.V. con aceleración igual a «g» (gravedad).



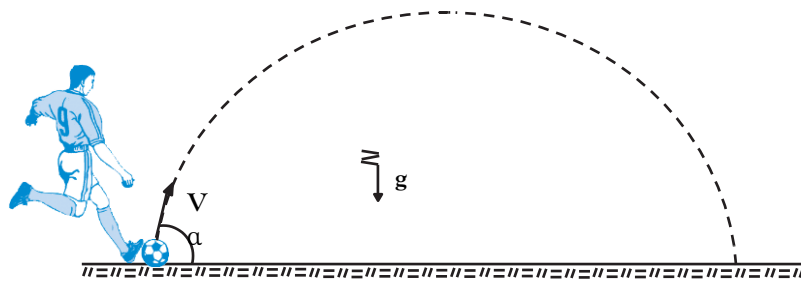
Tiro de Gran Alcance

«Al final de la primera Guerra Mundial (1918), cuando los éxitos de la aviación francesa e inglesa dieron fin a las incursiones aéreas enemigas, la artillería alemana puso en práctica, por primera vez en la historia, el bombardeo de ciudades enemigas situadas a más de cien

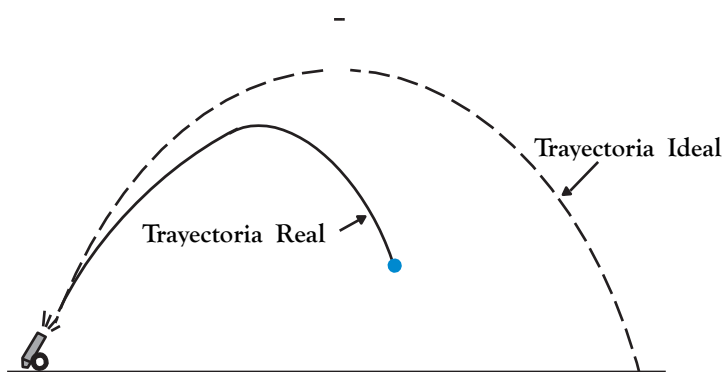
mayor alemán decidió emplear

kilómetros de distancia. El estado este nuevo procedimiento para batir la capital francesa, la cual se encontraba a más de 110 km del frente.

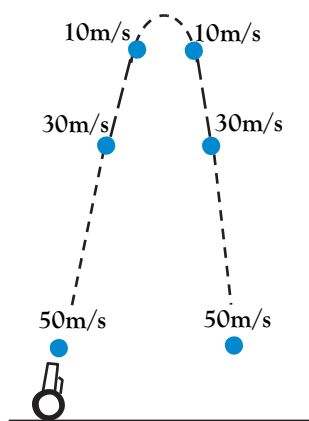
Hasta entonces nadie había probado este procedimiento. Los propios artilleros alemanes lo descubrieron casualmente. Ocurrió esto al disparar un cañón de gran calibre con un gran ángulo de elevación. Los proyectiles alcanzaron 40 km, en lugar de los 20 calculados, debido a que éstos alcanzaron las altas capas de la atmósfera en las cuales la resistencia del aire es insignificante».



Parabólico = { (M.R.U.) } + { (M.R.U.V.) }
Movimiento Movimiento Horizontal Movimiento Vertical



Cuando hay resistencia del aire, la trayectoria de un proyectil de alta velocidad se desvía de la forma parabólica (curva punteada).



Cuando no se considera la resistencia del aire, la rapidez que pierde el proyectil al subir sería igual a la rapidez que adquiere al bajar, el tiempo para subir sería igual al tiempo para bajar.

ECUACIONES PARA EL MOVIMIENTO PARABÓLICO

M.R.U.

$$* S = V_H \cdot t$$

M.R.U.V.

$$* V_F^2 = V_i^2 \pm 2gh$$

$$* V_F = V_i \pm gt$$

$$* h = V_i t \pm \frac{1}{2} gt^2$$

Donde :

V_H : Componente horizontal de V

V_V : Componente vertical de V .

V_i : Componente vertical inicial.

V_F : Componente vertical final.

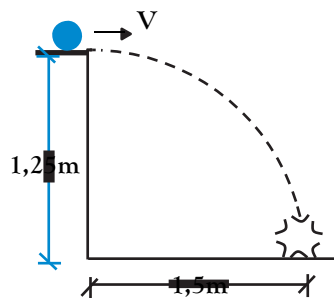


«El leer hace completo al hombre, el hablar lo hace expeditivo, el escribir lo hace exacto».
Francis Bacon

Ejercicios Resueltos

- Una pelota sale rodando del borde de una mesa de 1,25 m de altura. Si cae al suelo en un punto situado a 1,5 m del pie de la mesa, ¿qué velocidad tenía la pelota al salir de una mesa? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Resolución:



Verticalmente: (caída libre)

$$\Rightarrow V_0 = 0 \quad \Rightarrow h = \frac{1}{2} gt^2$$

$$\Rightarrow 1,25 = \frac{1}{2} (10)t^2 \Rightarrow t = 0,5 \text{ s}$$

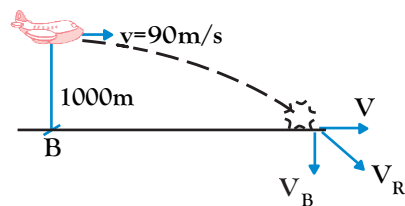
Horizontalmente MRU

$$\Rightarrow e = v \cdot t \Rightarrow 1,5 = v (0,5)$$

$$\Rightarrow v = 3 \text{ m/s}$$

- Un avión que vuela horizontalmente a razón de 90 m/s deja caer una bomba desde una altura de 1000m. ¿Con qué velocidad aproximada llega la bomba a tierra? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Resolución:



* Verticalmente: (caída libre)

$$\Rightarrow V_f^2 = V_0^2 + 2gh \text{ (baja)}$$

$$\Rightarrow V_f^2 = 0^2 + 2(10)(1000)$$

$$\Rightarrow V_f^2 = 20000$$

$$* V_R^2 = V^2 + V_B^2$$

$$V_R^2 = (90)^2 + 20000$$

$$V_R^2 = 8100 + 20000$$

$$V_R = 167 \text{ m/s}$$

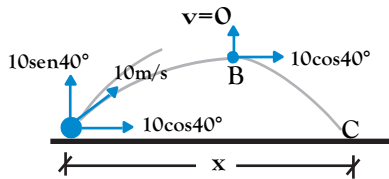
3. Una pelota fue lanzada con una velocidad inicial de 10 m/s, formando con el horizonte un ángulo de 40° , halla:
- ¿Cuánto tiempo se encontró en movimiento?
 - ¿Hasta qué altura subió la pelota?
 - ¿A qué distancia del punto de lanzamiento cayó la pelota?

$$\sin 40^\circ = 0,6428$$

$$\cos 40^\circ = 0,7660$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Resolución:



- a) Entre A y B (verticalmente)

$$\Rightarrow V_F = V_0 - gt \text{ (sube)}$$

$$\Rightarrow 0 = V_0 - gt$$

$$\Rightarrow 0 = 10 \sin 40^\circ - 10 t$$

$$\Rightarrow t = \sin 40^\circ$$

$$\Rightarrow t = 0,6428 \text{ s}$$

$$t_{\text{total}} = t_{AB} + t_{BC} = 0,6428 + 0,6428$$

$$t_{\text{total}} = 1,2856 \text{ s}$$

- b) Entre A y B (verticalmente)

$$\Rightarrow h = \left(\frac{V_F + V_0}{2} \right) t$$

$$\Rightarrow h = \left(\frac{0 + 10 \sin 40^\circ}{2} \right) \cdot 0,6428$$

$$\Rightarrow h = (5 \times 0,6428) 0,6428$$

$$\Rightarrow h = 2,07 \text{ m}$$

- c) Entre A y C horizontalmente (MRU).

$$\Rightarrow e = v \cdot t$$

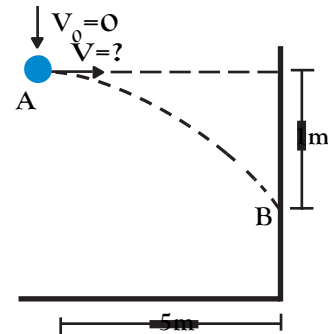
$$\Rightarrow x = (10 \cos 40^\circ) t_{\text{total}}$$

$$\Rightarrow x = (10 \times 0,7660) (1,2856)$$

$$\Rightarrow x = 9,85 \text{ m}$$

4. Una pelota lanzada horizontalmente choca con una pared que se encuentra a 5 m de distancia del sitio desde la cual se lanzó. La altura del punto en que la pelota choca con la pared es un metro más bajo que la altura desde la cual fue lanzada. Determina con qué velocidad inicial fue lanzada la pelota.

Resolución:



- * Verticalmente entre (A y B)

$$\Rightarrow V_0 = 0 ; g = 9,8 \text{ m/s}^2 ;$$

$$h = 1 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h = V_0 \cdot t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$\Rightarrow 1 = 0(t) + \frac{1}{2} (9,8) t^2$$

$$\Rightarrow t = \frac{1}{\sqrt{4,9}} \text{ s}$$

- * Horizontalmente MRU.

$$\Rightarrow e = v \cdot t$$

$$\Rightarrow 5 = v \times \frac{1}{\sqrt{4,9}}$$

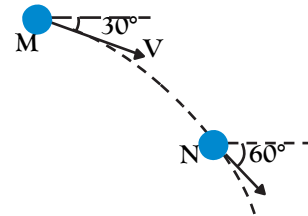
$$\Rightarrow v = 11,07 \text{ m/s}$$

Resolviendo en clase

- 1 Se dispara un proyectil con una velocidad de 50 m/s con un ángulo de 37° respecto de la horizontal. Calcula después de qué tiempo se encontrará a 25 m de la superficie por segunda vez. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Resolución:

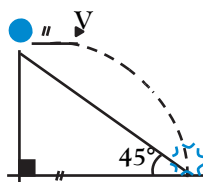
- 3 Para el gráfico mostrado, determina el tiempo empleado desde «M» hasta «N» si $v=60\text{m/s}$.



Resolución:

Rpta:

- 2 Halla la longitud del plano inclinado si la pelotita se lanza en forma horizontal con $V=20\text{m/s}$. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

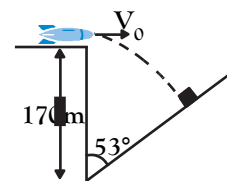


Resolución:

Rpta:

Rpta:

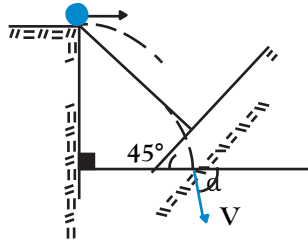
- 4 Halla V_0 para que el proyectil impacte en forma perpendicular al plano inclinado ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



Resolución:

Rpta:

- 5 En la figura, calcula «u». ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

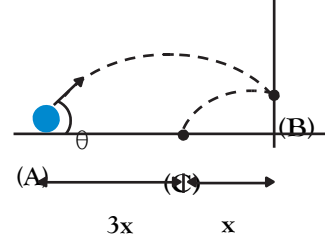


Resolución:

Rpta:

- 6 Se muestra el movimiento parabólico de una pelota elástica. Halla el tiempo para el trayecto

BC, si para el trayecto AB empleó 16s.

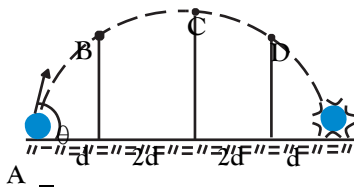


Resolución:

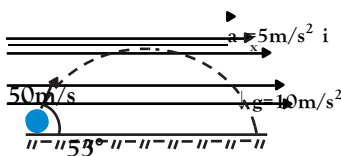
Rpta:

Ahora en tu cuaderno

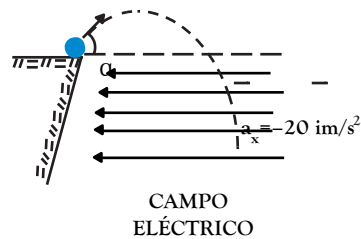
7. Un proyectil se mueve siguiendo la trayectoria parabólica mostrada. Si $t_{AB} = 3\text{s}$, determina el tiempo que demora en ir de «A» hasta «D».



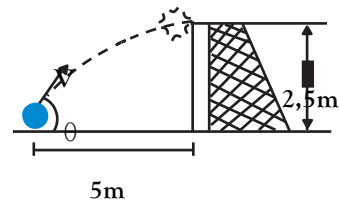
8. Se lanza un proyectil desde la superficie terrestre en un medio donde el viento experimenta una aceleración de 5 m/s^2 . Halla el desplazamiento horizontal del proyectil ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



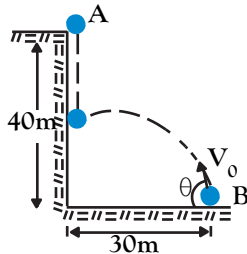
9. Se lanza un proyectil con una velocidad de $20\sqrt{2} \text{ m/s}$ y una dirección de 45° . Determina el módulo del desplazamiento al cabo de 6 s. ($g = -10 \text{ j m/s}^2$)



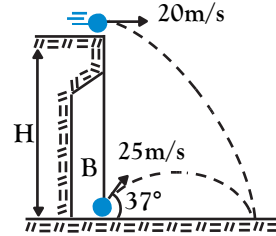
10. Ronaldo patea una pelota en la gran final, y ésta choca en el travesaño justo cuando alcanza su altura máxima. Halla el ángulo de elevación con que se pateó.



11. En la figura mostrada, en el mismo instante que se abandona la esferita «A» se lanza la esferita «B» con una velocidad « V_0 ». Determina el ángulo de lanzamiento, tal que las esferitas A y B colisionen en el punto P.

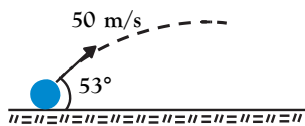


12. Dos proyectiles se lanzan simultáneamente desde las posiciones mostradas. Halla H de modo que el proyectil «B» llegue también al punto «E» ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



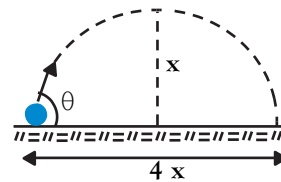
Para reforzar

1. Calcula después de qué tiempo, la velocidad del proyectil forma 45° con la horizontal en subida. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



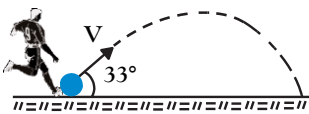
- a) 1 s b) 0,1 s c) 2 s
d) 1,5 s e) 0,5 s

4. Calcular el ángulo « θ ».



- a) 45° b) 30° c) 37°
d) 53° e) 60°

2. Un balón de fútbol se lanza como muestra la figura. Si demora 6s en regresar a tierra, determina la altura máxima que logró alcanzar. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

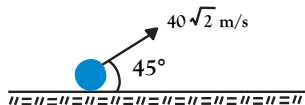


- a) 30 m b) 75 m c) 45 m
d) 90 m e) 60 m

5. Un proyectil disparado desde el piso con un ángulo de elevación x tiene en su altura máxima una velocidad de 6 m/s e impacta en el piso con una rapidez de 10 m/s . Calcula la máxima altura alcanzada por el proyectil. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

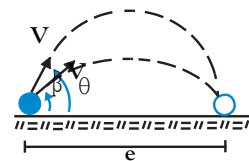
- a) 2,9 m b) 8,6 m c) 3,2 m
d) 9,8 m e) 6,4 m

3. Calcula la velocidad de un proyectil después de 1 segundo de su lanzamiento ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



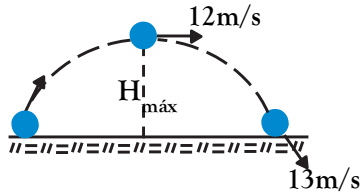
- a) 50 m/s b) $50\sqrt{3} \text{ m/s}$ c) $50\sqrt{2} \text{ m/s}$
d) $25\sqrt{2} \text{ m/s}$ e) 25 m/s

6. Calcula β y θ si $\theta - \beta = 30^\circ$.



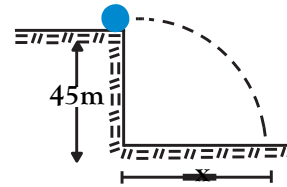
- a) 30° ; 60° b) 37° ; 7° c) 37° ; 53°
d) 53° ; 23° e) 45° ; 15°

7. Un objeto es lanzado como muestra la figura. Calcula la altura máxima ($H_{\text{máx}}$). ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



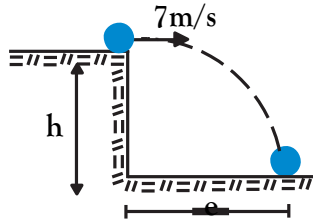
- a) 2,5 m b) 1,25 m c) 5 m
d) 3,2 m e) 10 m

10. Una partícula se lanza horizontalmente desde una azotea con una rapidez de 15 m/s. Halla «x». ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



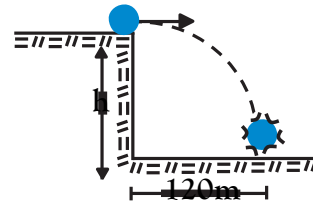
- a) 25 m b) 75 m c) 45 m
d) 95 m e) 60 m

8. Calcula «h» y «e» si $g = 10 \text{ m/s}^2$ y el tiempo de vuelo es 4 s.



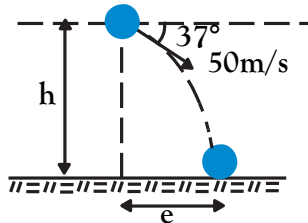
- a) 80m ; 28m b) 80m ; 80m c) 80m ; 70m
d) 40m ; 40m e) 40m ; 14m

11. Del gráfico, halla h si cuando el proyectil llega al piso, la componente de la velocidad es 30 m/s . ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



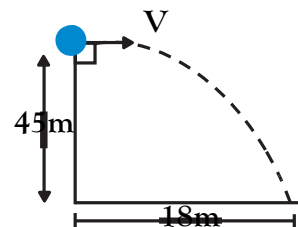
- a) 45 m b) 50 m c) 60 m
d) 125 m e) 75 m

9. El proyectil llega a la superficie en 1 segundo. Calcula «h» y «e». ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- a) 35m ; 40m b) 15m ; 25m c) 75m ; 40m
d) 75m ; 20m e) 25m ; 15m

12. Si el proyectil lanzado describe la trayectoria mostrada, halla el valor de «V». ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



- a) 1 m/s b) 9 m/s c) 3 m/s
d) 12 m/s e) 6 m/s