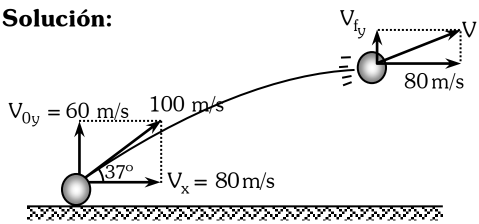
EJERCICIOS RESUELTOS
MOVIMIENTO PARABÓLICO

1. Una pelota se lanza con una velocidad inicial de 100 m/s con un ángulo de inclinación con la horizontal de 37°. Calcular que velocidad lleva la pelota transcurridos 4 s. $(g = 10\ m/s^2)$.

a) $46,82\ m/s$ b) $82,46\ m/s$
c) $80,42\ m/s$ d) $42,86\ m/s$
e) $86,42\ m/s$

Solución:



Sabemos que:

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_{fy}^2} \quad \ldots(1)$$

Luego: $V_{fy} = V_{0y} - gt = 60 - 10(4)$

$$V_{fy} = 20\ m/s \quad \ldots(2)$$

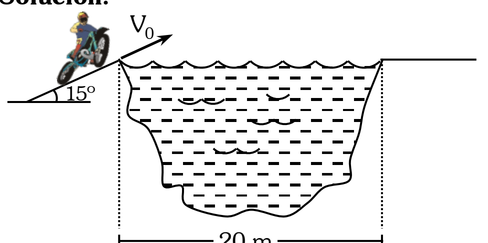
Reemplazando (2) y V_x en (1)

$$V = \sqrt{80^2 + 20^2} \Rightarrow V = \boxed{82,46\ m/s}$$ **Rpta.**

2. Calcular la mínima velocidad que puede tener un motociclista para lograr pasar el obstáculo mostrado en la figura. $(g = 10\ m/s^2)$.

a) 20 m/s b) 30 m/s c) 40 m/s
d) 50 m/s e) 60 m/s

Solución:



$$\boxed{Sen2\alpha = Sen2(15^o) = Sen30^o}$$

El alcance horizontal: $\boxed{D = \dfrac{V^2\ Sen2\alpha}{g}}$

Luego:

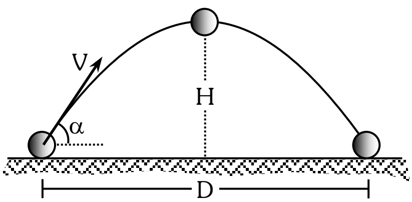
$$V = \sqrt{\frac{gD}{Sen\ 30^o}} = \sqrt{\frac{10(20)}{1/2}}$$

$$V = \boxed{20\ m/s}$$ **Rpta.**

3. ¿Con qué inclinación se debe lanzar un cuerpo para que su alcance horizontal sea igual al triple de su altura máxima?

a) 50º b) 51º c) 53º
d) 55º e) 60º

Solución:



Por condición del problema: $D = 3H$

$$\frac{2\cancel{V^2}\ \cancel{sen}\,\alpha\cos\alpha}{\cancel{g}} = \frac{3\cancel{V^2}\ \cancel{sen^2}\,\alpha}{2\cancel{g}}$$

$$tg\ \alpha = \frac{4}{3} \Rightarrow \alpha = \boxed{53^o}$$ **Rpta.**

4. Desde la parte superior de un edificio de 45 m de altura, se dispara una pelota con una velocidad de 50 m/s y formando un ángulo de 53º de elevación con respecto a la horizontal. Calcular el desplazamiento horizontal de la pelota hasta impactar con la tierra, usar $g = 10\ m/s^2$.

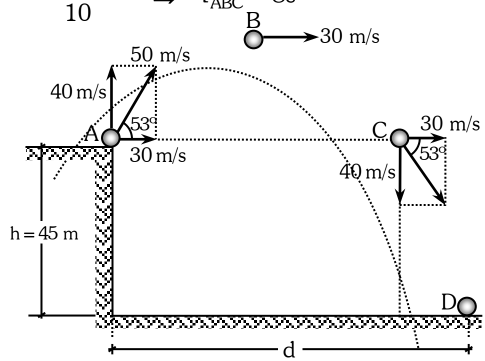
a) 250 m b) 260 m c) 270 m
d) 280 m e) 290 m

Solución:

Nos piden calcular el tiempo: $T = T_{ABCD}$, primero calculamos el tiempo ABC.

$$t_{ABC} = \frac{2V\,sen53^o}{g}$$

$$t_{ABC} = \frac{2(50)\left(\frac{4}{5}\right)}{10} \Rightarrow t_{ABC} = 8s$$



Seguidamente calculamos "t_{CD}" usando la ecuación:

$$\boxed{h = V_0t + \frac{1}{2}gt^2}$$

$$45 = 40t + \frac{10t^2}{2} \Rightarrow 9 = 8t + t^2$$

$$0 = t^2 + 8t - 9$$

$$0 = (t-1)(t+8) \Rightarrow \boxed{t = 1\ s}$$

El desplazamiento de la pelota es:

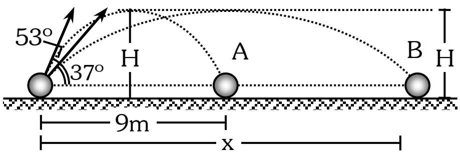
$$d = 30(9)\ m$$

$$d = \boxed{270\ m}$$ **Rpta.**

5. Dos proyectiles "A" y "B" lanzados con inclinaciones de 53° y 37° respectivamente alcanzan iguales alturas máximas. El proyectil "A" experimenta un alcance horizontal de 9 m. ¿Qué alcance horizontal experimenta B?

a) 12 m b) 15 m c) 16 m
d) 18 m e) 20 m

Solución:



Aplicando: $\text{tg}\ \alpha = \dfrac{4H}{D}$

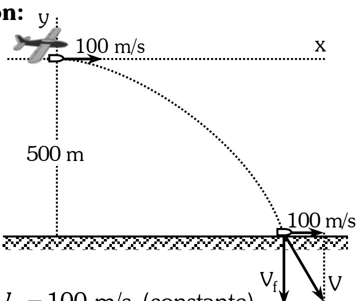
Para A: $\dfrac{4}{3} = \dfrac{4H}{9} \Rightarrow H = 3m$

Para B: $\dfrac{3}{4} = \dfrac{4(3)}{x} \Rightarrow x = \boxed{16\ m}$ **Rpta.**

6. Un bombardero vuela horizontalmente a una altura de 500 m con una velocidad de 100 m/s. desde él se suelta su proyectil, ¿en qué tiempo el proyectil dará en el blanco y con qué velocidad llegará (en m/s)? $(g = 10\ m/s^2)$.

a) $100\sqrt{2}$ b) $110\sqrt{2}$ c) $120\sqrt{2}$
d) $105\sqrt{2}$ e) $125\sqrt{2}$

Solución:



Datos: $V_x = 100\ m/s$ (constante)

$V_0 = 0$ (velocidad inicial en el eje Y)

$h = V_0 t + \dfrac{1}{2} g t^2$

$500 = 0 + \dfrac{1}{2}(10)t^2 \Rightarrow \boxed{t = 10\ s}$

Cálculo de la velocidad de llegada (V)

$V_f = V_0 + gt$

$V_f = 0 + 10(10) \Rightarrow \boxed{V_f = 100\ m/s}$

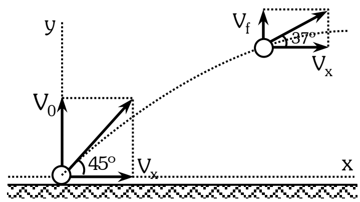
$V^2 = V_x^2 + V_f^2 = 100^2 + 100^2$

$V = \boxed{100\sqrt{2}\ m/s}$ **Rpta.**

7. Con una inclinación de 45° una piedra es lanzada con $60\sqrt{2}$ m/s de velocidad. Para qué tiempo la velocidad de la piedra tendrá una inclinación de 37° al subir. $(g = 10\ m/s^2)$.

a) 1,2 s b) 1,4 s c) 1,5 s
d) 1,6 s e) 1,7 s

Solución:



$V_x = 60\sqrt{2}\ \cos 45° = 60\ m/s$

$V_0 = 60\sqrt{2}\ \text{sen} 45° = 60\ m/s$

En el eje Y: $V_f = V_0 - gt$ (sube: –g)

$V_f = 60 - 10t \quad \ldots(1)$

En el punto final:

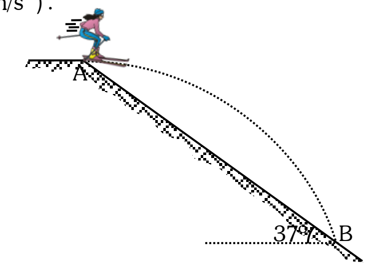
$\tan 37° = \dfrac{V_f}{V_x} \Rightarrow \dfrac{3}{4} = \dfrac{60 - 10t}{60}$

$180 = 240 - 40t$

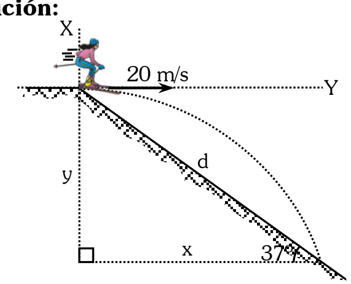
$t = \boxed{1,5\ s}$ **Rpta.**

8. Una esquiadora abandona el llano con una velocidad de 20 m/s en el punto "A". ¿A qué distancia de "A" aterrizará sobre la pendiente? $(g = 10\ m/s^2)$.

a) 55 m
b) 45 m
c) 35 m
d) 65 m
e) 75 m



Solución:



$V_x = 20\ m/s$; $V_0 = 0$

En el eje Y: $y = 5t^2$ ... (1)

En el eje X: $x = V_x t$

$x = 20t$ ... (2)

Del diagrama: $\tan 37° = \dfrac{y}{x}$

$$\frac{3}{4} = \frac{5t^2}{20t} \Rightarrow \boxed{t = 3}$$

De (1) y (2): $\begin{cases} x = 20(3) = 60 \\ y = 5(3)^2 = 45 \end{cases}$

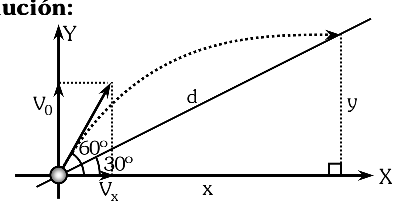
Por Pitágoras: $d = \sqrt{x^2 + y^2}$

$$d = \sqrt{60^2 + 45^2} \Rightarrow d = \boxed{75\ m}$$ **Rpta.**

9. Se lanza un proyectil con una velocidad inicial de 90 m/s y ángulo de elevación de 60° contra un plano inclinado que hace un ángulo de 30° con el horizonte. Hallar el alcance a lo largo del plano inclinado. $(g = 10\ m/s^2)$.

a) 420 m b) 400 m c) 520 m
d) 540 m e) 600 m

Solución:



$V_x = 90\cos 60° = 45\ m/s$

$V_0 = 90 \text{sen} 60° = 45\sqrt{3}\ m/s$

En el eje Y:

$$y = V_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow y = 45\sqrt{3}t - 5t^2 \quad \ldots(1)$$

En el eje X:

$$x = V_x t \Rightarrow x = 45t \quad \ldots(2)$$

$\tan 30° = \dfrac{y}{x}$ (del diagrama)

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{45\sqrt{3}t - 5t^2}{45t}$$

$$45\sqrt{3}\,t = 3 \times 45\sqrt{3}\,t - 15t^2$$

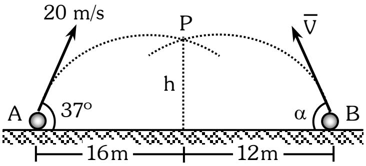
$$15t^2 = 2(45\sqrt{3})t \Rightarrow t = 6\sqrt{3}\ s$$

En (1): $y = 270\,m$

$d\,\text{sen} 30° = y$ (del diagrama)

$$d = \boxed{540\ m}$$ **Rpta.**

10. Dos cuerpos lanzados simultáneamente desde los puntos "A" y "B" chocan en el punto "P" tal como se muestra. Hallar "α". $(g = 10\ m/s^2)$.



a) 45°
b) 40°
c) 35°
d) 30°
e) 25°

Solución:

Primer proyectil: $V_x = 20\cos 37° = 16\ m/s$

$V_0 = 20 sen 37° = 12\ m/s$

$h = V_0 t - \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow h = 12t - 5t^2 \quad \ldots(1)$

$16 = 16t \Rightarrow \boxed{t = 1\ s}$

En (1) $h = 7m$

2do. proyectil: $V_x = V\cos\alpha$

$V_0 = V sen\alpha$

$7 = V sen\alpha(1) - \frac{1}{2}(10)(1)^2$

$V sen\alpha = 12 \quad \ldots(3)$

Dist. horizontal: $x = V_x t$

$12 = V\cos\alpha(1)$

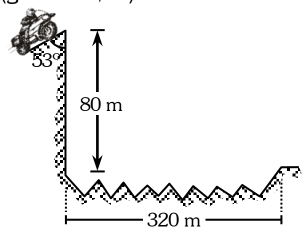
$V\cos\alpha = 12 \quad \ldots(4)$

Dividiendo (3) por (4): $\tan\alpha = 1$

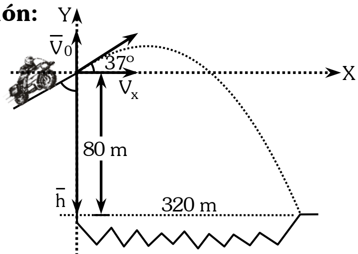
$\alpha = \boxed{45°}$ **Rpta.**

11. ¿Con qué velocidad mínima debe salir un motociclista de la rampa, para que pueda cruzar el obstáculo? $(g = 10\ m/s^2)$.

a) 10 m/s
b) 20 m/s
c) 30 m/s
d) 40 m/s
e) 50 m/s



Solución:



Altura vectorial: $\bar{h} = \bar{V}_0 t - \frac{1}{2}gt^2$

$-80 = \frac{3}{5}Vt - 5t^2 \quad \ldots(1)$

Desplazamiento horizontal: $x = V_x t$

$320 = \frac{4}{5}Vt \Rightarrow t = \frac{400}{V} \quad \ldots(2)$

Sustituyendo (2) en (1):

$-80 = \frac{3}{5}V\left(\frac{400}{V}\right) - 5\left(-\frac{400}{V}\right)^2$

$-80 = 240 - 5\left(\frac{400}{V}\right)^2$

$\frac{400}{V} = 8 \Rightarrow V = \boxed{50\ m/s}$ **Rpta.**