

MOVIMIENTO PARABÓLICO

TIRO DE GRAN ALCANCE

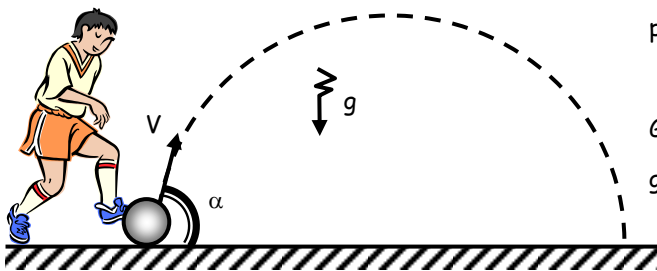
"Al final de la primera Guerra Mundial (1918), cuando los éxitos de la aviación francesa e inglesa dieron fin a las incursiones aéreas enemigas, la artillería alemana puso en práctica, por primera vez en la historia, el bombardeo de ciudades enemigas situadas a más de cien kilómetros de distancia. El estado mayor alemán decidió emplear 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 estos alcanzaron las altas capas de la atmósfera en las cuales la resistencia del aire es insignificante".

TIRO PARABÓLICO



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:

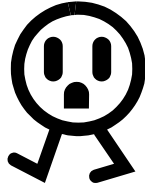
Uno horizontal y el otro vertical. Descubrió asimismo que el movimiento horizontal se desarrolla siempre como un M.R.U. y el movimiento vertical es un M.R.U.V. con aceleración igual a "g".

$$\text{Movimiento Parabólico} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Mov. Horizontal} \\ \text{(M.R.U.)} \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{Mov. Vertical} \\ \text{(M.R.U.V.)} \end{array} \right\}$$

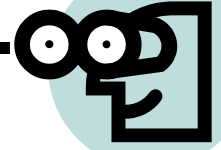


CARACTERÍSTICAS DEL MOVIMIENTO PARABÓLICO

En el movimiento horizontal la velocidad V_x es constante.



En el movimiento vertical:
 $V_y = (V_{1y} \text{sen} \alpha)t - gt$

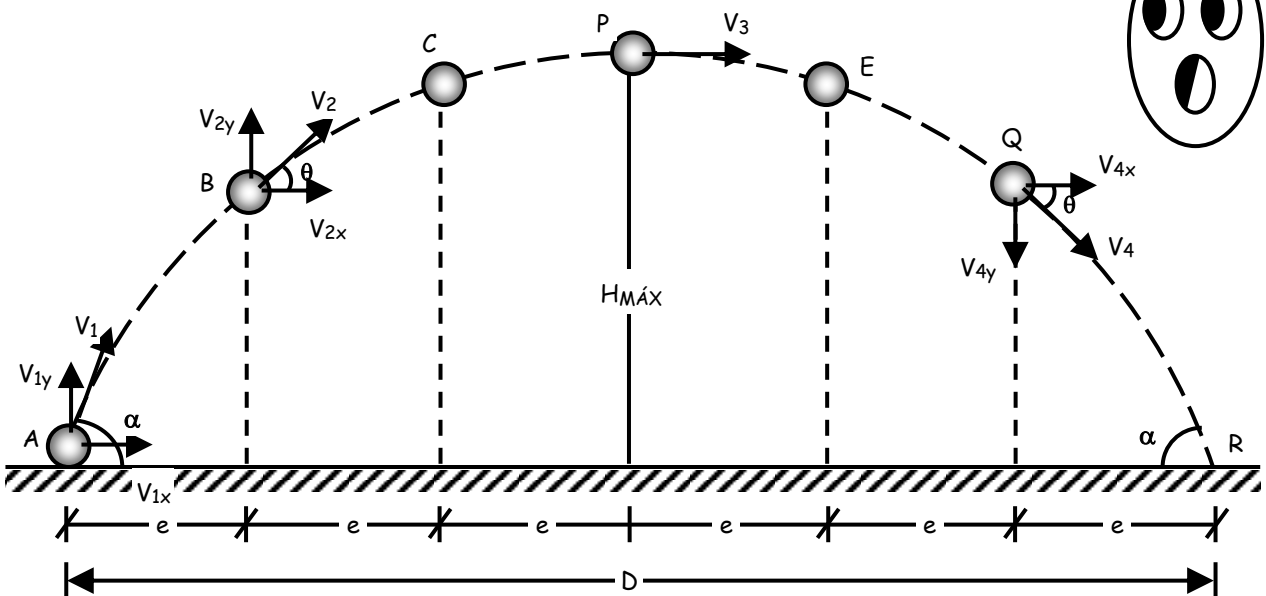


El alcance horizontal máximo (D) es:
 $D = (V_1 \text{cos} \alpha) \cdot T_{\text{vuelo}}$

La velocidad resultante del cuerpo en cualquier punto es:

$$V_R = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

$$T_{AB} = T_{BC} = T_{CP} = T_{PE} = T_{EQ} = T_{QR}$$



FÓRMULAS DEL MOVIMIENTO PARABÓLICO

Ψ Tiempo de Vuelo (T_V)

$$T_V = \frac{2V \text{sen} \alpha}{g}$$

Ψ Alcance Horizontal Máximo (D)

$$D = \frac{2V^2 \text{sen} \alpha \text{cos} \alpha}{g}$$

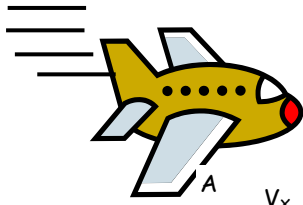
Ψ Altura Máxima ($H_{Máx}$)

$$H_{Máx} = \frac{(V \text{sen} \alpha)^2}{2g}$$

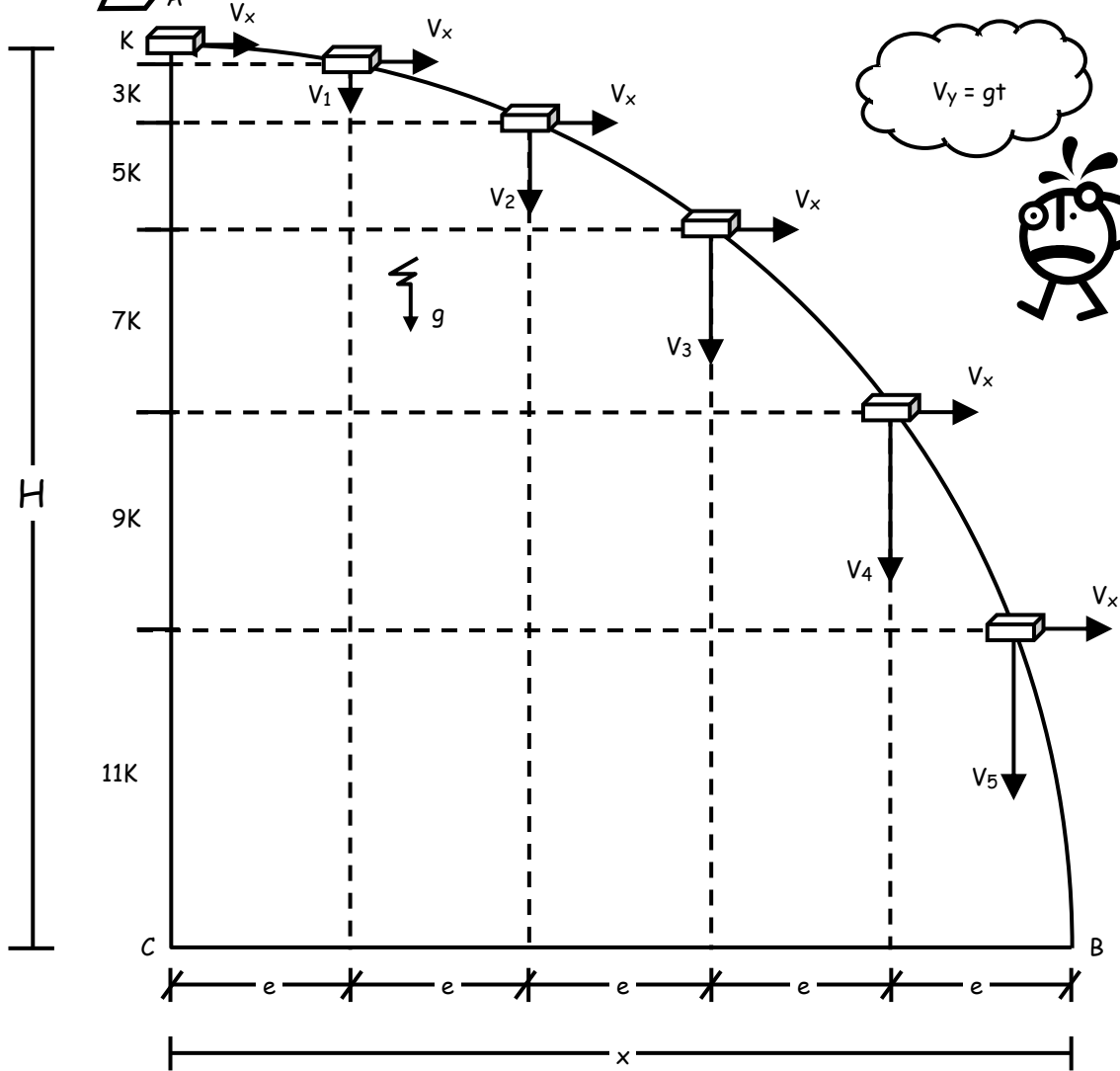
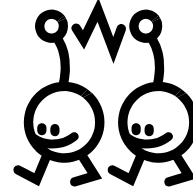
NOTAS

1. El ángulo de tiro para un alcance máximo es 45° .
2. Si dos cuerpos son lanzados con la misma rapidez "V" y con ángulos de tiro complementarios ($\alpha + \beta = 90^\circ$). Entonces el alcance horizontal es el mismo en los dos casos.
3. La velocidad mínima del proyectil se da en el punto de máxima altura. (V_3) ($V_3 = V \text{cos} \alpha$)
4. El proyectil impacta en Tierra con el mismo ángulo de lanzamiento ($-\alpha$) y la misma velocidad " V_1 ".

TIRO SEMIPARABÓLICO



$V_x = \text{Constante}$



$V_y = gt$

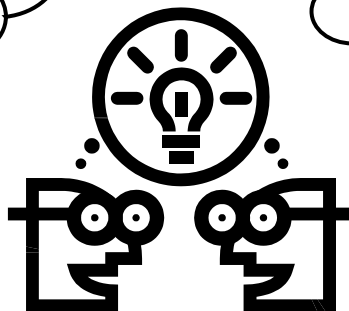


El alcance horizontal
 $CB = x$ esta dado por:

$$x = V_x \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

El tiempo de vuelo del
 cuerpo es:

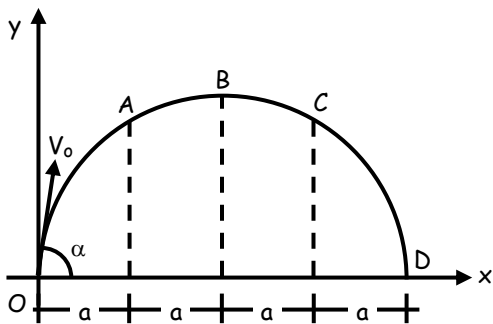
$$T_V = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$



EJERCICIOS DE APLICACIÓN

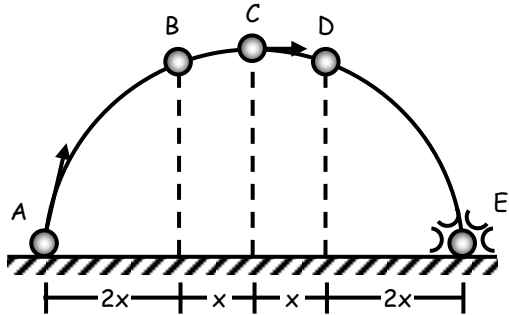
1. Clasifique como verdadero o falso cada una de las siguientes afirmaciones:
- Ψ Un avión deja caer una bomba hacia el suelo. Para un observador ubicado en el avión la trayectoria de la bomba es una línea recta. ()
 - Ψ En el caso anterior, un observador en la Tierra vera la trayectoria como una curva. ()
 - Ψ En ausencia de gravedad todos los tiros serían rectilíneos..... ()

2. Una pelota es lanzada con velocidad inicial V_0 haciendo un ángulo " α " con la horizontal como se indica en la figura. El tiempo que tarda la pelota en ir del punto "A" al punto "C" es (sin considerar la fricción del aire):



- a) Igual al tiempo entre O y A
- b) Igual al tiempo entre B y D
- c) La mitad del tiempo entre O y B
- d) La mitad del tiempo entre B y D
- e) $(2V_0 \text{ sen}\alpha)/g$

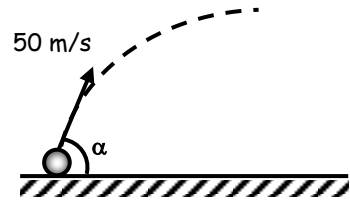
3. Se muestra el movimiento parabólico de un móvil. Si de C → D se demora 3 segundos. Calcular el tiempo B → E.



- a) 6s
- b) 9
- c) 12
- d) 15
- e) 18

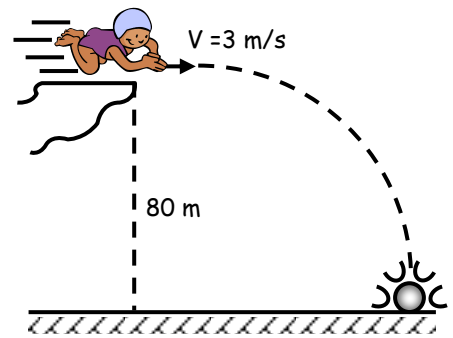
4. Un proyectil es lanzado como se muestra. Determinar su velocidad en el punto más alto de su trayectoria. $\alpha = 37^\circ$; $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) 30 m/s
- b) 50
- c) 60
- d) 40
- e) 70



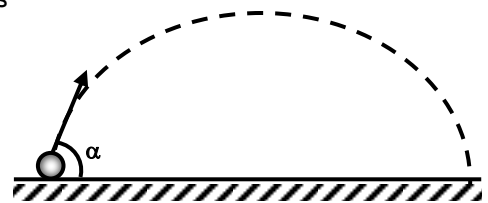
5. Tarzan se lanza horizontalmente con $V = 30 \text{ m/s}$. Como muestra el diagrama. Calcular el tiempo empleado en caer al agua.

- a) 3 s
- b) 6
- c) 5
- d) 2
- e) 4



6. Se lanza un proyectil como se muestra en la figura, con una velocidad inicial de 50 m/s y $\alpha = 53^\circ$. Calcule el tiempo de vuelo del proyectil.

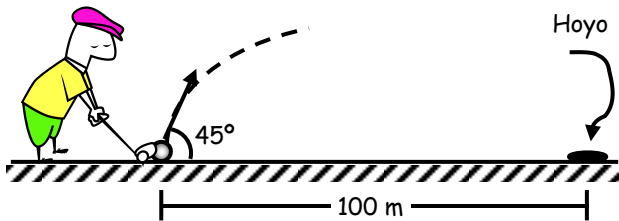
- a) 8 s
- b) 6
- c) 5
- d) 3
- e) 7



7. Del problema anterior:
Halle el alcance máximo horizontal.

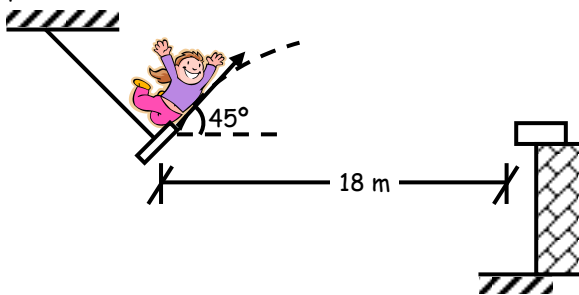
- a) 180 m
- b) 240
- c) 380
- d) 420
- e) 210

8. El profesor Jorge, jugando golf, golpea la pelota imprimiéndole una velocidad de $20\sqrt{2}$ m/s como se muestra en la figura. Luego la pelota cae:



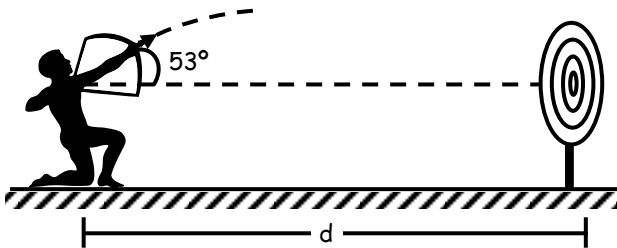
- a) En el hoyo
 b) 25 m después del hoyo
 c) 20 m antes del hoyo
 d) 50 m después del hoyo
 e) 40 m antes del hoyo

9. En el circo "Los Gallinazos Humanos", un trapecista se lanza en el instante mostrado con una velocidad de $10\sqrt{2}$ m/s. Calcule el tiempo que estuvo "volando" y si alcanza la plataforma.



Respuesta: _____

10. Si la flecha da en el blanco en 8 segundos. Halle la velocidad de lanzamiento.

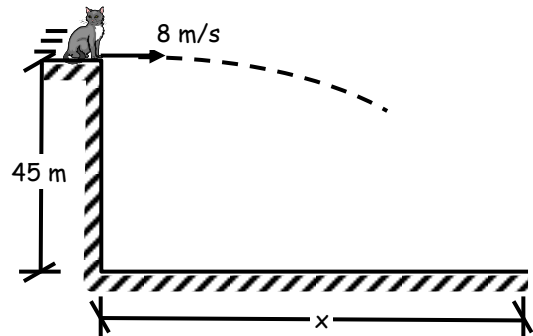


- a) 20 m/s b) 40 c) 60
 d) 80 e) 50

11. Del problema anterior. Si la flecha al impactarlo hace en su alcance horizontal máximo "d". Calcule el valor de este.

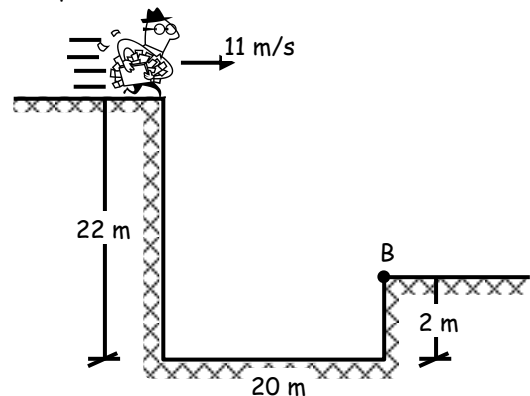
- a) 240 m b) 320 c) 180
 d) 150 e) 200

12. Un gato "techero" perseguido por un perro, salta de una azotea en forma horizontal con 8 m/s. Hallar el tiempo de vuelo y el alcance "x".



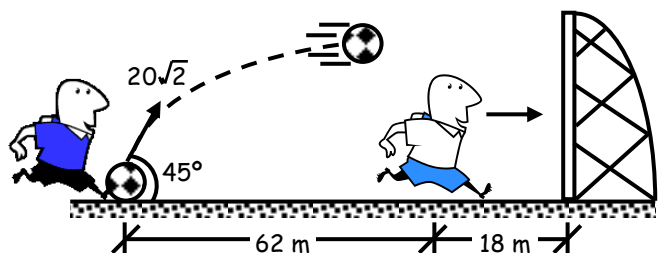
- a) 4 s y 32 m b) 3 y 24 c) 5 y 40
 d) 2 y 16 e) 6 y 48

13. Un ladrón escapando por los techos de las casas, salta como se muestra en el gráfico. ¿Logrará llegar al otro techo? ¿A qué distancia del punto "B" caerá?



- a) 5 m b) 4 m c) 2
 d) 6 e) 3

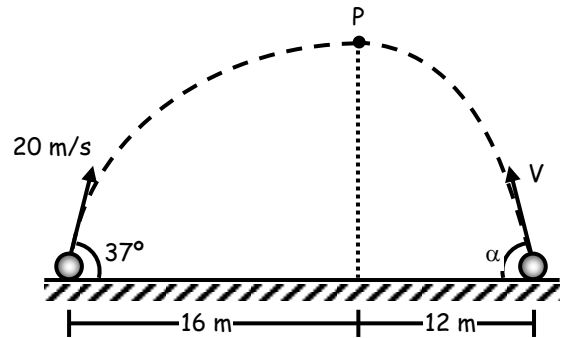
14. Omarziño patea el balón intentando hacerle un "sobrerito" al arquero Freddyziño, que en el mismo instante corre con 3 m/s, para evitar el gol. Entonces son verdaderas:



- I. El balón "vuela" 4 segundos.
- II. La altura máxima que logra es 20 m.
- III. El arquero llega al arco antes que el balón.
- IV. El alcance horizontal máximo es 80 m.

- a) I y II b) II y III c) I, II y III
- d) I, II y IV e) Todas

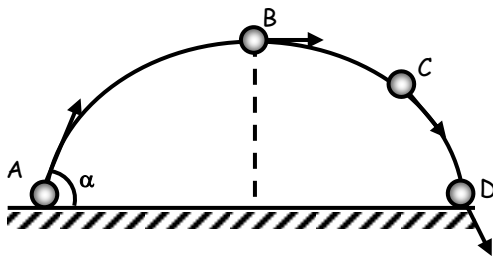
15. En la figura se muestra dos proyectiles lanzados desde "A" y "B" simultáneamente determinar " α " para que choque en "P". ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- a) 35° b) 18° c) 60°
- d) 30° e) 45°

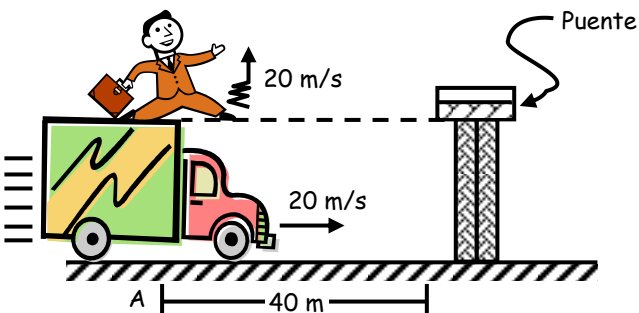
TAREA DOMICILIARIA

1. Para el proyectil de la figura es cierto que:



- a) V_B es la máxima velocidad
- b) $V_A > V_D$
- c) $V_C > V_A$
- d) $V_A = V_B = V_C = V_D$
- e) V_B es la velocidad mínima

2. En la figura: sólo el camión puede pasar debajo del puente si en el instante mostrado, "James Bond" salta del camión verticalmente con 20 m/s, como se observa en la figura. (El camión tiene velocidad constante) entonces "Bond":



- a) Cae sobre el puente d) C y E son ciertas

- b) Cae en el punto "A" e) Cae sobre el camión
- c) Vuela 4 segundos

3. Sobre el techo de un tren, que se mueve en línea recta horizontal y a velocidad constante, está parado un pasajero. El pasajero deja caer una piedra desde lo alto de su mano. ¿Cuál es la trayectoria de la piedra vista por este pasajero? (Despreciando la fricción del aire)

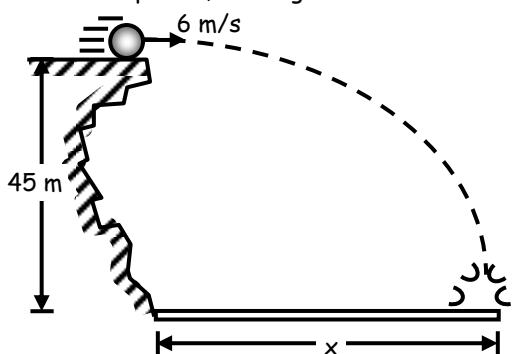
- a) Horizontal opuesta al movimiento del tren.
- b) Horizontal en la dirección del movimiento del tren.
- c) Vertical hacia abajo.
- d) Describe una curva opuesta al movimiento del tren.
- e) Describe una curva hacia el movimiento del tren.

4. Un auto y verticalmente por encima de él, un avión avanzan paralela y rectilíneamente a 200 Km/h con respecto a Tierra. Bruscamente se paran los motores del avión, que entonces comienza a caer. (Despreciar la resistencia del aire). Entonces:

- a) El avión toca Tierra delante del auto.

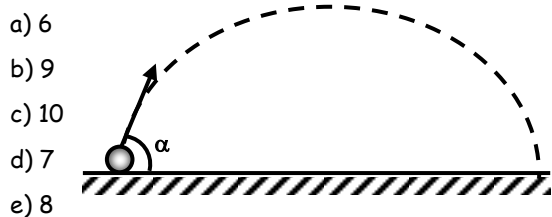
- b) Cuando el avión toca Tierra por dicho punto ya pasó el auto.
- c) La respuesta depende de la altura de vuelo del avión.
- d) El avión caerá justo sobre el auto.
- e) La respuesta depende de la masa del avión.

5. Un niño lanza una piedra, desde un acantilado con una velocidad horizontal de 6 m/s. Calcule la distancia "x" y la velocidad con que se estrella la piedra, en el agua.



- a) 24 m y $5\sqrt{4} \frac{m}{s}$
- b) 32 y $4\sqrt{13}$
- c) 27 y $5\sqrt{2}$
- d) 12 y $8\sqrt{15}$
- e) 18 y $6\sqrt{26}$

6. Se lanza un proyectil como se muestra en la figura, con una velocidad inicial de 50 m/s y $\alpha = 37^\circ$. Calcule el tiempo de vuelo del proyectil.

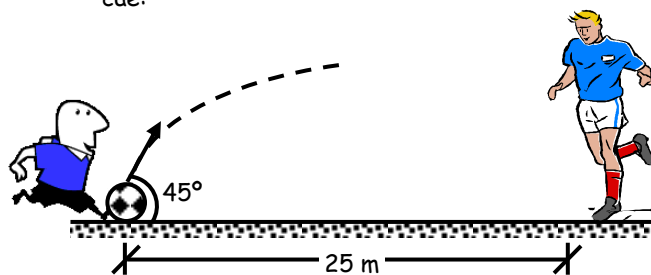


- a) 6
- b) 9
- c) 10
- d) 7
- e) 8

7. Del problema anterior:
Halle el alcance máximo horizontal.

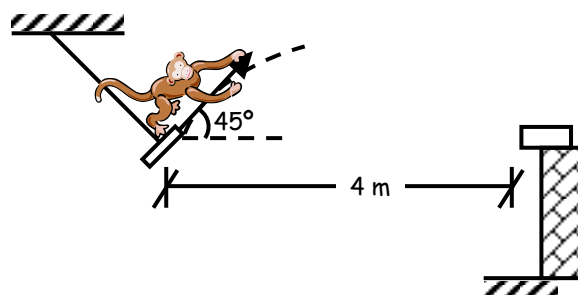
- a) 180 m
- b) 240
- c) 380
- d) 420
- e) 210

8. El profesor Javier impulsa la pelota con $10\sqrt{2} \text{ m/s}$, dando un pase al profesor Omar. Como se muestra en la figura. Luego la pelota cae:



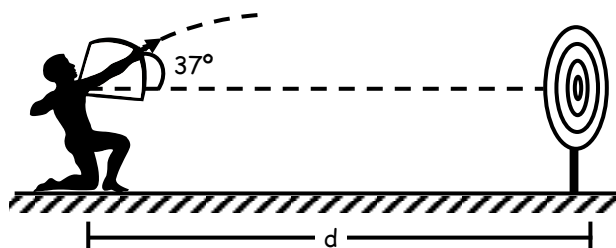
- a) El balón cae en los pies del profesor
- b) 25 m después del profesor Omar
- c) 5 m antes
- d) 50 m después
- e) 40 m antes

9. En el Parque de las Leyendas un mono que se balancea en un columpio se lanza en el instante mostrado con una velocidad de $5\sqrt{2} \text{ m/s}$. Calcule el tiempo que estuvo "volando" y si alcanza la plataforma.



Tiempo: _____ Alcance: _____

10. Si la figura da en el blanco en 6 segundos. Halle la velocidad de lanzamiento.

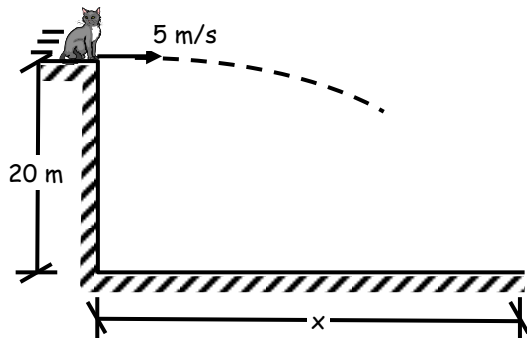


- a) 20 m/s
- b) 40
- c) 60
- d) 80
- e) 50

11. Del problema anterior. Si la flecha al impactar lo hace en su alcance horizontal máximo "d". Calcule el valor de este.

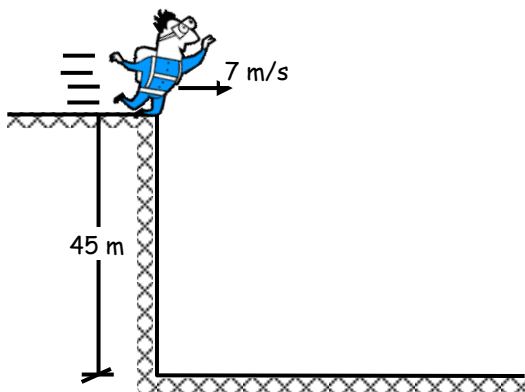
- a) 240 m b) 350 c) 180
d) 170 e) 20

12. Un gato "techero" perseguido por un perro, salta de una azotea en forma horizontal con 5 m/s. Hallar el tiempo de vuelo y el alcance "x".



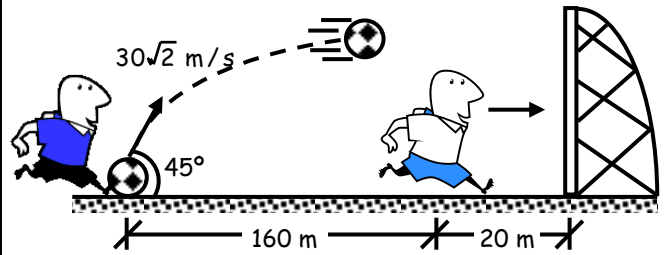
- a) 3 s y 15 m b) 2 y 10 c) 5 y 40
d) 8 y 16 e) 6 y

13. "Batman" se lanza horizontalmente con 7 m/s desde un edificio de 45 m de altura. ¿A qué distancia del pie del edificio, caerá?



- a) 15 m b) 28 c) 21
d) 35 e) 14

14. Andrés patea el balón intentando hacerle un "sombbrero" al arquero Javier que en el mismo instante corre con 2 m/s, para evitar el gol. Entonces son verdaderas:

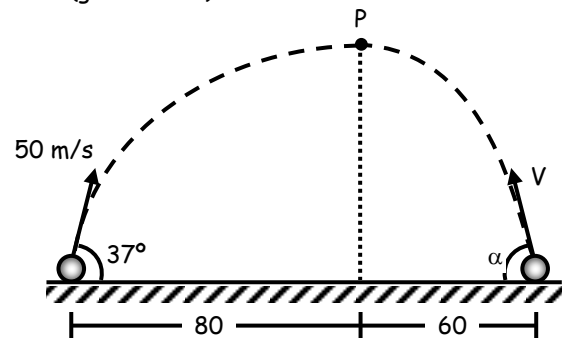


- I. El balón "vuela" 4 segundos.
II. La altura máxima que logra es 45 m.
III. El arquero llega al arco antes que el balón.
IV. El alcance horizontal máximo es 180 m.

- a) I y II b) II y IV c) I, II y III
d) I, II y IV e) Todas

15. En la figura se muestra dos proyectiles lanzados desde "A" y "B" simultáneamente determinar "α" para que choquen en "P".

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



- a) 35° b) 18° c) 60°
d) 30° e) 45°

