

Problemas MRU

1) ¿A cuántos m/s equivale la velocidad de un móvil que se desplaza a 72 km/h?

Solución: 20 m/s

2) Un móvil viaja en línea recta con una velocidad media de 1.200 cm/s durante 9 s, y luego con velocidad media de 480 cm/s durante 7 s, siendo ambas velocidades del mismo sentido:

a) ¿cuál es el desplazamiento total en el viaje de 16 s?. Solución: $X_t = 14160 \text{ cm} = 141,6 \text{ m}$

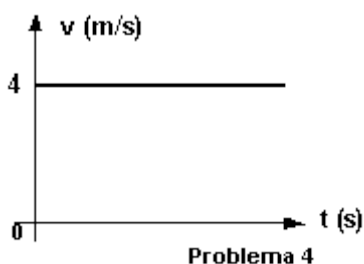
b) ¿cuál es la velocidad media del viaje completo?. Solución: $\Delta v = 8,85 \text{ m/s}$

3) Resolver el problema anterior, suponiendo que las velocidades son de distinto sentido.

Solución a) $X_t = 7440 \text{ cm} = 74,4 \text{ m}$

b) $\Delta v = 4,65 \text{ m/s}$

4) En el gráfico, se representa un movimiento rectilíneo uniforme, averigüe gráfica y analíticamente la distancia recorrida en los primeros 4 s. Solución: $x = 16 \text{ m}$



5) Un móvil recorre una recta con velocidad constante. En los instantes $t_1 = 0 \text{ s}$ y $t_2 = 4 \text{ s}$, sus posiciones son $x_1 = 9,5 \text{ cm}$ y $x_2 = 25,5 \text{ cm}$. Determinar:

a) Velocidad del móvil.

Solución: $\Delta v = 4 \text{ cm/s}$

b) Su posición en $t_3 = 1 \text{ s}$.

Solución: $x = 13,5 \text{ cm}$

c) Las ecuaciones de movimiento.

Solución: $x = 4 \text{ (cm/s)} \cdot t + 9,5 \text{ cm}$

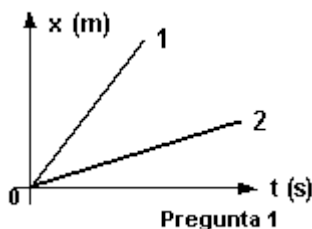
d) Su abscisa en el instante $t_4 = 2,5 \text{ s}$.

Solución: $x_4 = 19,5 \text{ cm}$

e) Los gráficos $x = f(t)$ y $v = f(t)$ del móvil.

6) Una partícula se mueve en la dirección del eje x y en sentido de los $x > 0$. Sabiendo que la velocidad es 2 m/s, y su posición es $x_0 = -4 \text{ m}$, trazar las gráficas $x = f(t)$ y $v = f(t)$.

7) ¿Cuál de los dos movimientos representados tiene mayor velocidad?, ¿por qué?



8) ¿Es cierto que si en un movimiento rectilíneo uniforme la velocidad es el doble que en otro, la gráfica $x = f(t)$, trazada en un mismo par de ejes, tiene el doble de pendiente que en el primer caso?, ¿por qué?

9) Pasar de unidades las siguientes velocidades:

- a) de 36 km/h a m/s. Solución: 10 m/s
- b) de 10 m/s a km/h. Solución: 36 Km/h
- c) de 30 km/min a cm/s. Solución: 50 cm/s
- d) de 50 m/min a km/h. Solución: 3 Km/h

10) Un móvil recorre 98 km en 2 h, calcular:

- a) Su velocidad. Solución: 49 Km/h
- b) ¿Cuántos kilómetros recorrerá en 3 h con la misma velocidad?. Solución: 147 Km

11) Se produce un disparo a 2,04 km de donde se encuentra un policía, ¿cuánto tarda el policía en oírlo si la velocidad del sonido en el aire es de 330 m/s? Solución: $t = 6,18$ s

12) La velocidad de sonido es de 330 m/s y la de la luz es de 300.000 km/s. Se produce un relámpago a 50 km de un observador.

- a) ¿Qué recibe primero el observador, la luz o el sonido?.
- b) ¿Con qué diferencia de tiempo los registra?. Solución: $t = 151,514985$ s

13) ¿Cuánto tarda en llegar la luz del sol a la Tierra?, si la velocidad de la luz es de 300.000 km/s y el sol se encuentra a 150.000.000 km de distancia. Solución: $t = 500$ s

14) Un coche de fórmula 1, recorre la recta de un circuito, con velocidad constante. En el tiempo $t_1 = 0,5$ s y

$t_2 = 1,5$ s, sus posiciones en la recta son $x_1 = 3,5$ m y $x_2 = 43,5$ m. Calcular:

- a) ¿A qué velocidad se desplaza el auto?. Solución: $\Delta v = 44$ m/s
- b) ¿En qué punto de la recta se encontraría a los 3 s?. Solución $X = 120$ m

15) ¿Cuál será la distancia recorrida por un móvil a razón de 90 km/h, después de un día y medio de viaje?. Solución: $x = 3240$ km

16) ¿Cuál de los siguientes móviles se mueve con mayor velocidad: el (a) que se desplaza a 120 km/h o el (b) que lo hace a 45 m/s?

Solución: El (b) es mas rápido.

17) ¿Cuál es el tiempo empleado por un móvil que se desplaza a 75 km/h para recorrer una distancia de 25.000 m?

Solución : $t = 60$ min

18) ¿Qué tiempo empleará un móvil que viaja a 80 km/h para recorrer una distancia de 640 km?

Solución: $t = 8$ h

19) En una esquina, una persona ve como un muchacho pasa en su auto a una velocidad de 20 m/s. Diez segundos después, una patrulla de la policía pasa por la misma esquina persiguiéndolo a 30 m/s. Considerando que ambos mantienen su velocidad constante, resolver gráfica y analíticamente:

a) ¿A qué distancia de la esquina, la policía alcanzará al muchacho?

b) ¿En qué instante se produce el encuentro?

Respuesta: a) 600 m b) 30 s

20) En un instante pasa por A un cuerpo con movimiento rectilíneo uniforme de 20 m/s. Cinco segundos después, pasa en su persecución, por el mismo punto A, otro cuerpo animado de movimiento rectilíneo uniforme, de velocidad 30 m/s. ¿Cuándo y dónde lo alcanzará?, resolver gráfica y analíticamente.

Respuesta: a) 300 m b) 15 s

21) Un móvil sale de una localidad A hacia B con una velocidad de 80 km/h, en el mismo instante sale de la localidad B hacia A otro a 60 km/h, A y B se encuentran a 600 km. Calcular:

a) ¿A qué distancia de A se encontraran?

b) ¿En qué instante se encontraran?

Respuesta: a) 342,8 Km b) 4,285 h

22) Un móvil sale de una localidad A hacia B con una velocidad de 80 km/h, 90 minutos después sale desde el mismo lugar y en su persecución otro móvil a 27,78 m/s. Calcular:

a) ¿A qué distancia de A lo alcanzará?

b) ¿En qué instante lo alcanzará?

Respuesta: a) 600 km b) 7,5 h

23) Dos móviles pasan simultáneamente, con M.R.U., por dos posiciones A y B distantes entre si 3 km, con velocidades $v_a = 54$ km/h y $v_b = 36$ km/h, paralelas al segmento AB y del mismo sentido. Hallar analíticamente y gráficamente:

a) La posición del encuentro.

b) El instante del encuentro.

Respuesta: a) 9 km b) 10 min

24) Dos móviles pasan simultáneamente, con M.R.U., por dos posiciones A y B distantes entre si 6 km, con velocidades $v_a = 36$ km/h y $v_b = 72$ km/h, paralelas al segmento AB y del sentido opuesto. Hallar analíticamente y gráficamente:

a) La posición del encuentro.

b) El instante del encuentro.

Respuesta: a) 2 km b) 200 s

25) Dos puntos A y B están separados por una distancia de 180 m. En un mismo momento pasan dos móviles, uno desde A hacia B y el otro desde B hacia A, con velocidades de 10 m/s y 20 m/s respectivamente. Hallar analíticamente y gráficamente:

a) ¿A qué distancia de A se encontraran?

b) El instante del encuentro.

Respuesta: a) 6 s b) 60 m

Problemas MRUA

1) Un cohete parte del reposo con aceleración constante y logra alcanzar en 30 s una velocidad de 588 m/s. Calcular:

a) Aceleración. Solución: $a = 19,6 \text{ m/s}^2$

b) ¿Qué espacio recorrió en esos 30 s?. Solución: $x = 8820 \text{ m}$

2) Un móvil que se desplaza con velocidad constante aplica los frenos durante 25 s y recorre 400 m hasta detenerse. Calcular:

a) ¿Qué velocidad tenía el móvil antes de aplicar los frenos?. Solución: $v_0 = 32 \text{ m/s}$

b) ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?. Solución: $a = -1,28 \text{ m/s}^2$

3) ¿Cuánto tiempo tardará un móvil en alcanzar una velocidad de 60 km/h, si parte del reposo acelerando constantemente con una aceleración de 20 km/h²? Solución: $t = 3 \text{ h}$

4) Un móvil parte del reposo con una aceleración de 20 m/s² constante. Calcular:

a) ¿Qué velocidad tendrá después de 15 s?. Solución: $v_f = 300 \text{ m/s}$

b) ¿Qué espacio recorrió en esos 15 s?. Solución: $x = 2250 \text{ m}$

5) Un auto parte del reposo, a los 5 s posee una velocidad de 90 km/h, si su aceleración es constante, calcular:

a) ¿Cuánto vale la aceleración?. Solución: $a = 5 \text{ m/s}^2$

b) ¿Qué espacio recorrió en esos 5 s?. Solución: $x = 62,5 \text{ m}$

c) ¿Qué velocidad tendrá los 11 s? Solución: $v_f = 55 \text{ m/s}$

6) Un motociclista parte del reposo y tarda 10 s en recorrer 20 m. ¿Qué tiempo necesitará para alcanzar 40 km/h?. Solución: $t = 27,77 \text{ s}$

7) Un móvil se desplaza con MUV partiendo del reposo con una aceleración de 51840 km/h², calcular:

a) ¿Qué velocidad tendrá los 10 s? Solución: $v_f = 40 \text{ m/s}$

b) ¿Qué distancia habrá recorrido a los 32 s de la partida?. Solución: $x = 2048 \text{ m}$

c) Representar gráficamente la velocidad en función del tiempo.

8) Un automóvil parte del reposo con una aceleración constante de 30 m/s², transcurridos 2 minutos deja de acelerar y sigue con velocidad constante, determinar:

a) ¿Cuántos km recorrió en los 2 primeros minutos?. Solución: $x = 216 \text{ km}$

b) ¿Qué distancia habrá recorrido a las 2 horas de la partida?. Solución: $x = 25488 \text{ km}$

9) Un automóvil que viaja a una velocidad constante de 120 km/h, demora 10 s en detenerse. Calcular:

a) ¿Qué espacio necesitó para detenerse?. Solución: $x = 166,83 \text{ m}$

b) ¿Con qué velocidad chocaría a otro vehículo ubicado a 30 m del lugar donde aplicó los frenos?.

Solución: $v_f = 106,66 \text{ km/h}$

10) Un ciclista que va a 30 km/h, aplica los frenos y logra detener la bicicleta en 4 segundos. Calcular:

a) ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?. Solución: $a = -2,08 \text{ m/s}^2$

b) ¿Qué espacio necesito para frenar?. Solución: $x = 16,67 \text{ m}$

11) Un avión, cuando toca pista, acciona todos los sistemas de frenado, que le generan una desaceleración de 20 m/s², necesita 100 metros para detenerse. Calcular:

- a) ¿Con qué velocidad toca pista?. Solución: $v_f = 63,25 \text{ m/s}$
b) ¿Qué tiempo demoró en detener el avión?. Solución: $t = 3,16 \text{ s}$

12) Un camión viene disminuyendo su velocidad en forma uniforme, de 100 km/h a 50 km/h. Si para esto tuvo que frenar durante 1.500 m. Calcular:

- a) ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?. Solución: $a = -0,193 \text{ m/s}^2$
b) ¿Cuánto tiempo empleó para el frenado?. Solución: $t = 72 \text{ s}$

13) La bala de un rifle, cuyo cañón mide 1,4 m, sale con una velocidad de 1.400 m/s. Calcular:

- a) ¿Qué aceleración experimenta la bala?. Solución: $a = 700000 \text{ m/s}^2$
b) ¿Cuánto tarda en salir del rifle?. Solución: $t = 0,002 \text{ s}$

14) Un móvil que se desplaza con velocidad constante, aplica los frenos durante 25 s, y recorre una distancia de 400 m hasta detenerse. Determinar:

- a) ¿Qué velocidad tenía el móvil antes de aplicar los frenos?. Solución: $v_f = 32 \text{ m/s}$
b) ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?. Solución: $a = -1,28 \text{ m/s}^2$

15) Un auto marcha a una velocidad de 90 km/h. El conductor aplica los frenos en el instante en que ve el pozo y reduce la velocidad hasta 1/5 de la inicial en los 4 s que tarda en llegar al pozo. Determinar a qué distancia del obstáculo el conductor aplicó los frenos, suponiendo que la aceleración fue constante. Solución: $x = 60 \text{ m}$

16) Un automóvil parte del reposo con una aceleración constante de 3 m/s^2 , determinar:

- a) ¿Qué velocidad tendrá a los 8 s de haber iniciado el movimiento?. Solución: $v_f = 24 \text{ m/s}$
b) ¿Qué distancia habrá recorrido en ese lapso?. Solución: $x = 96 \text{ m}$

17) Un cuerpo se mueve con una velocidad inicial de 4 m/s y una aceleración constante de $-1,5 \text{ m/s}^2$, determinar:

- a) ¿Cuál es la velocidad del cuerpo a los 2 s?.
b) ¿Cuál es su posición al cabo de 2 s?.

Respuesta: a) 1 m/s b) 5 m

18) Al aplicar los frenos de un auto que viajaba 54 km/h su velocidad disminuye uniformemente y en 8 s, se anula. ¿Cuánto vale la aceleración?, graficar $V = f(t)$.

Respuesta: $-1,875 \text{ m/s}^2$

19) ¿Puede un cuerpo tener velocidad hacia el norte y al mismo tiempo estar acelerando hacia el sur?. Ejemplificar.

Respuesta: si

20) Un móvil parte del reposo con aceleración constante, recorre en el primer segundo 80 m, determinar:

- a) ¿Qué aceleración tiene?.
b) ¿Qué velocidad tendrá a los 10 s?.

Respuesta: a) 160 m/s^2 b) 1.600 m/s

21) Un móvil que pasa en línea recta hacia la derecha de un punto A, animado de un M.U.V., con una velocidad de 8 m/s y una aceleración de 2 m/s^2 , pero en sentido contrario. Determinar:

- a) Después de cuánto tiempo se detiene.
b) ¿A qué distancia de A lo logra?.

Y si regresa inmediatamente:

c) ¿Cuánto tarda en volver a pasar por A ?.

d) ¿en qué instante pasa por un punto situado a 15 m a la derecha de A ?.

e) ¿en qué instante pasa por un punto situado a 33 m a la izquierda de A ?.

Respuesta: a) 4 s b) 16 m c) s d) 3 s e) 11 s

22) Un automóvil se desplaza a una velocidad de 10 m/s y frena en 20 m, determinar:

a) ¿Cuál es aceleración de frenado?.

b) ¿Qué tiempo tarda en detenerse?.

Respuesta: a) $-2,5 \text{ m/s}^2$ b) 4 s

23) Un motociclista se desplaza por una carretera con una velocidad constante de 36 km/h. Desde el momento en que aplica los frenos hasta que la moto se detiene tarda 2s, determinar:

a) ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?.

b) ¿Qué distancia preciso para el frenado?.

Respuesta: a) -5 m/s^2 b) 10 m

24) En una obra en construcción se tira verticalmente hacia arriba desde los 15 m de altura un martillo con velocidad inicial de 40 m/s, en el mismo momento, a 8 m de altura, sube un montacarga con velocidad constante de 2 m/s, si el martillo no pudo ser atajado, ¿cuánto tiempo después y a que altura chocará con el montacarga?.

Respuesta: a) 7,93 s b) 23,86 m

25) Se largan dos ciclistas, uno con velocidad constante de 40 km/h, el otro partiendo del reposo con una aceleración de 1000 km/h^2 , calcular:

a) ¿Cuándo el primer ciclista será alcanzado por el segundo?.

b) ¿A qué distancia de la salida?.

c) ¿Qué velocidad tendrá el segundo ciclista en el momento del encuentro?.

Respuesta: a) 4 min 48 s b) 3,2 km c) 80 km/h

26) Un automovilista pasa por un puesto caminero a 120 km/h superando la velocidad permitida, a los 4 s un policía sale a perseguirlo acelerando constantemente, si lo alcanza a los 6000 m, calcular:

a) ¿Cuánto dura la persecución?.

b) ¿Qué aceleración llevaba el policía?.

c) ¿Qué velocidad tenía el policía en el momento del encuentro?.

Respuesta: a) 4 min 48 s b) 3,2 km c) 80 km/h

27) Un motociclista detenido en una esquina arranca con una aceleración de $0,003 \text{ m/s}^2$. En el mismo momento un automóvil lo pasa y sigue con una velocidad constante de 70 km/h, calcular:

a) ¿Cuánto tarda el motociclista en alcanzar al automóvil?.

b) ¿A qué distancia de la esquina ocurre esto?.

Respuesta: a) 3 h 36 min b) 251,94 km

28) El maquinista de un tren que avanza con una velocidad v_1 advierte delante de él, a una distancia d , la cola de un tren de carga que se mueve en su mismo sentido, con una velocidad v_2 constante, menor que la suya. Frena entonces, con aceleración constante, determinar el mínimo valor del módulo de dicha aceleración, para evitar el choque.

Respuesta: $(v_1 - v_2)^2 / (2 \cdot d)$

29) Un jugador de fútbol ejecuta un tiro libre, lanzando la pelota con un ángulo de 30° con respecto a la horizontal y con una velocidad de 20 m/s. Un segundo jugador corre para alcanzar la pelota con una velocidad constante, partiendo al mismo tiempo que ella desde 20 m más delante de la posición de disparo. Despreciando el tiempo que necesita para arrancar, calcular con qué velocidad debe correr para alcanzar la pelota cuando ésta llegue al suelo.

Respuesta: 7,52 m/s

30) En el instante en que un semáforo da luz verde, un automóvil, que había estado detenido en el cruce, arranca recto con una aceleración constante de 2 m/s². Al mismo tiempo una camioneta, con velocidad constante de 10 m/s, le da alcance y lo pasa. Determinar:

a) ¿A qué distancia de su punto de partida el automóvil alcanzará a la camioneta?

b) ¿A qué velocidad lo hará?

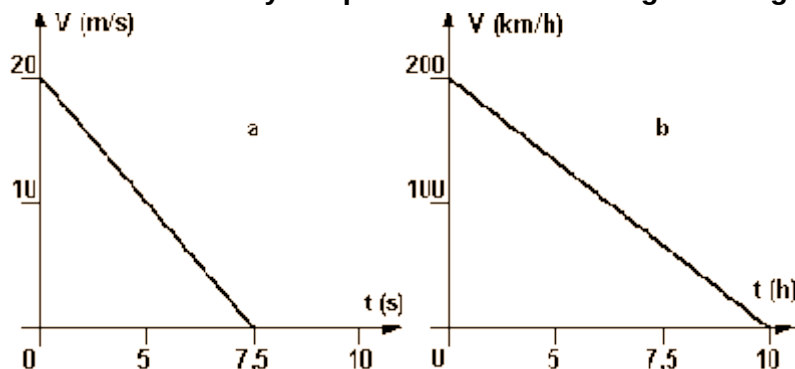
Respuesta: a) 100 m b) 20 m/s

Problemas gráficos MRUA (soluciones aparte)

1) Grafique, en el movimiento de frenado de un auto, $V = f(t)$. Suponga $a = -1 \text{ m/s}^2$ y $V_0 = 10 \text{ m/s}$. Del gráfico calcule el tiempo que demora en detenerse.

2) Un móvil se desplaza sobre el eje "x" con movimiento uniformemente variado. La posición en el instante $t_0 = 0 \text{ s}$ es $x_0 = 10 \text{ m}$; su velocidad inicial es $v_0 = 8 \text{ m/s}$ y su aceleración $a = -4 \text{ m/s}^2$. Escribir las ecuaciones horarias del movimiento; graficar la posición, velocidad y aceleración en función del tiempo; y calcular (a) la posición, (b) velocidad y (c) aceleración para $t_f = 2 \text{ s}$.

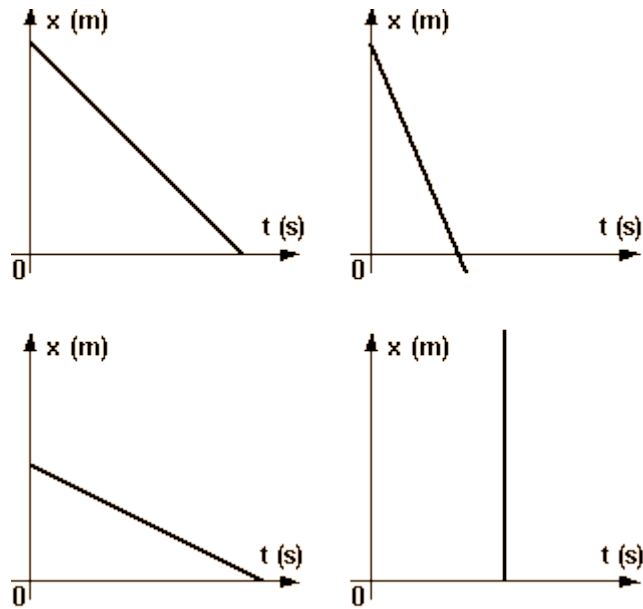
3) Analizar los movimientos rectilíneos a y b representados en las siguientes gráficas:



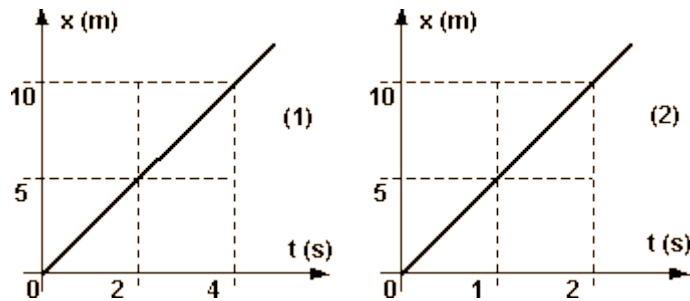
Si la posición en $t = 0$ es 5 m para el movimiento a y 50 km para el b, expresar analíticamente las ecuaciones del movimiento a partir de los datos incluidos en las gráficas.

4) Grafique $x = f(t)$ para un móvil que parte de $x = 6 \text{ m}$ con $v_0 = 2 \text{ m/s}$ y $a = -0,2 \text{ m/s}^2$.

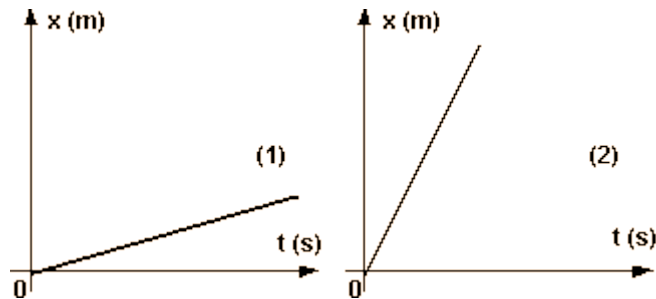
5) Determinar gráficamente la aceleración en los siguientes gráficos:



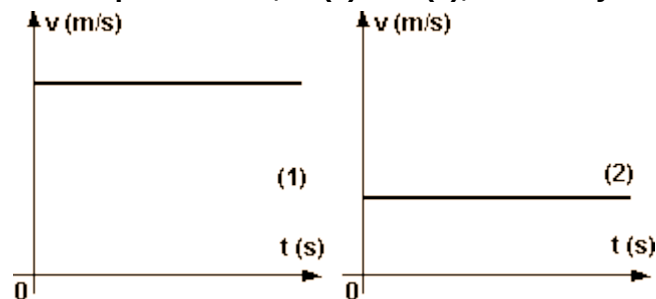
6) De estos dos gráficos, ¿cuál representa el movimiento más veloz? y ¿por qué?



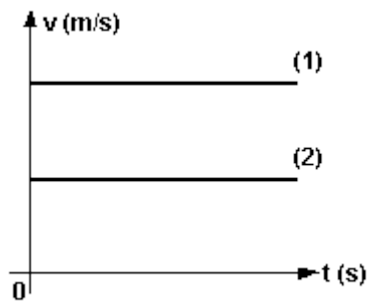
7) ¿Cuál de los dos movimientos representado, el (1) o el (2), tiene mayor velocidad?, ¿por qué?



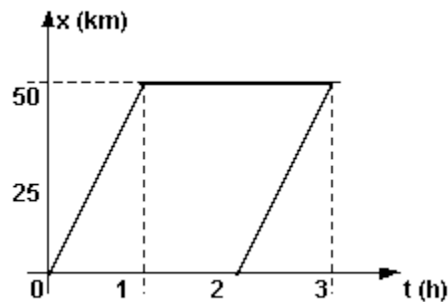
8) ¿Cuál de los dos movimientos representado, el (1) o el (2), tiene mayor velocidad?, ¿por qué?



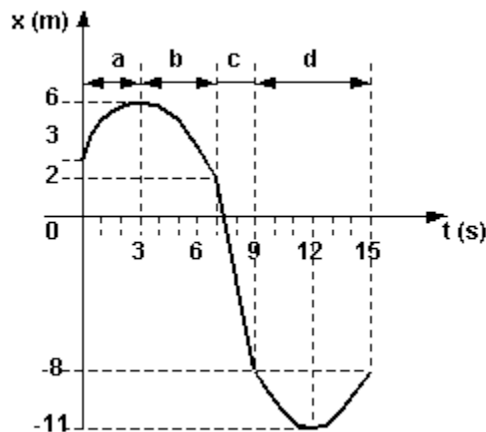
9) ¿Cuál de los dos movimientos representado, el (1) o el (2), tiene mayor velocidad?, ¿por qué?



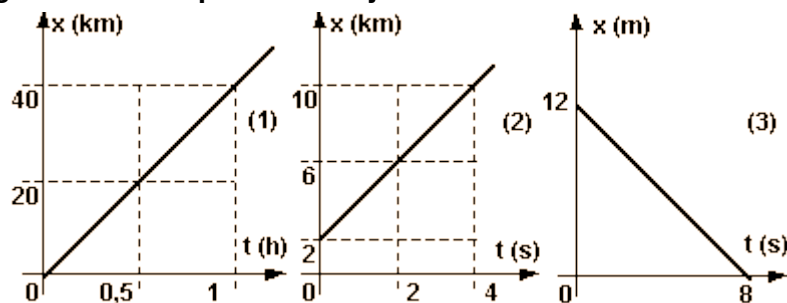
10) La representación gráfica, corresponde al movimiento de un auto, ¿corresponde a una situación real?, justifique.



11) En la figura se indica la posición de un móvil en función del tiempo, hallar la velocidad media durante los intervalos de tiempo a, b, c y d indicados.

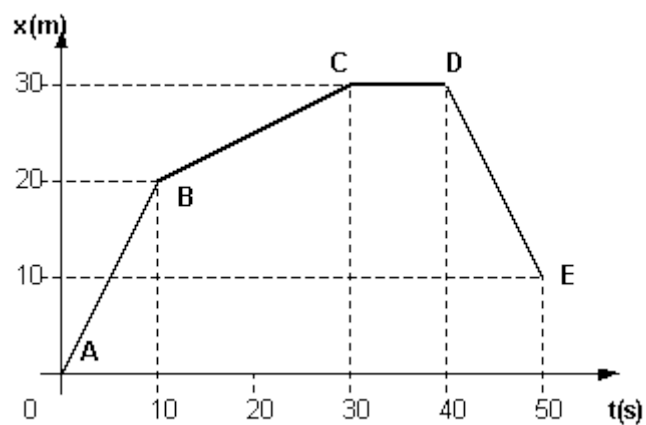


12) Hallar las pendientes de las tres rectas, expresándolas en las unidades correspondientes, luego analice si es correcto graficar a la izquierda del eje vertical.

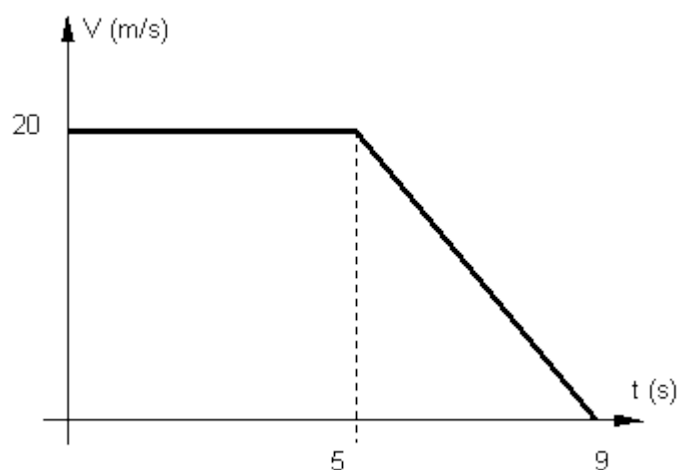


13) ¿Qué significa en un MUR que la velocidad sea negativa?

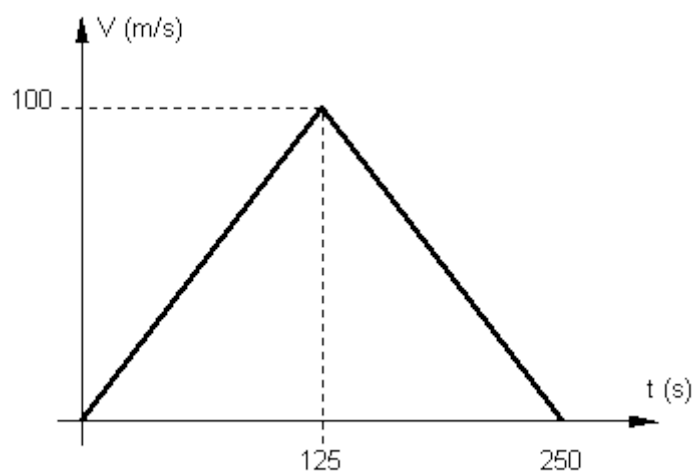
14) Para la gráfica de la figura, interpretar como ha variado la velocidad, trazar el diagrama $v = f(t)$ y hallar la distancia recorrida en base a ese diagrama.



15) Calcular el espacio recorrido por el móvil correspondiente a la gráfica:



16) Calcular el espacio recorrido para el móvil de la gráfica:



Problemas tiro horizontal

CUESTIONES.

- 1) ¿Qué entiende por aceleración de la gravedad?
- 2) ¿La aceleración de la gravedad es un valor constante o variable?
- 3) ¿Qué velocidad posee un cuerpo cuando alcanza la altura máxima?
- 4) ¿Dónde podría saltar más alto un atleta que practica salto en alto, en Tierra del Fuego o en Jujuy?
- 5) ¿Qué tipo de movimiento es la caída de los cuerpos?
- 6) Cuando un cuerpo cae libremente, ¿cómo varia su velocidad?
- 7) Cuando un cuerpo cae libremente, ¿cómo varia su aceleración?
- 8) ¿Cómo se produce la caída de los cuerpos en el vacío?

PROBLEMAS.

En todos los casos usar $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- 1) Se lanza un cuerpo verticalmente hacia abajo con una velocidad inicial de 7 m/s.
 - a) ¿Cuál será su velocidad luego de haber descendido 3 s?. Solución: $v_f = 37 \text{ m/s}$
 - b) ¿Qué distancia habrá descendido en esos 3 s?. Solución: $\Delta h = 66 \text{ m}$
 - c) ¿Cuál será su velocidad después de haber descendido 14 m?. Solución: $v_f = 18,14 \text{ m/s}$
 - d) Si el cuerpo se lanzó desde una altura de 200 m, ¿en cuánto tiempo alcanzará el suelo?. Solución: $t_1 = 5,66 \text{ s}$
 - e) ¿Con qué velocidad lo hará?. Solución: $v_f = 63,63 \text{ m/s}$

- 2) Se lanza un cuerpo verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 100 m/s, luego de 4 s de efectuado el lanzamiento su velocidad es de 60 m/s.
 - a) ¿Cuál es la altura máxima alcanzada?. Solución: $h_{\text{máx}} = 500 \text{ m}$
 - b) ¿En qué tiempo recorre el móvil esa distancia?. Solución: $t = 10 \text{ s}$
 - c) ¿Cuánto tarda en volver al punto de partida desde que se lo lanzó?. Solución: $t = 20 \text{ s}$
 - d) ¿Cuánto tarda en alcanzar alturas de 300 m y 600 m?. Solución: para 300m $t_1 = 3,68 \text{ s}$ para 600m no existe solución ya que no llega a alcanzar dicha altura.

- 3) Un observador situado a 40 m de altura ve pasar un cuerpo hacia arriba con una cierta velocidad y al cabo de 10 s lo ve pasar hacia abajo, con una velocidad igual en módulo pero de distinto sentido.
 - a) ¿Cuál fue la velocidad inicial del móvil?. Solución: $v_0 = 50 \text{ m/s}$
 - b) ¿Cuál fue la altura máxima alcanzada?. Solución: $y = 125 \text{ m}$

- 4) Desde un 5° piso de un edificio se arroja una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad de 90 km/h, ¿cuánto tardará en llegar a la altura máxima?. Solución: $t = 2,5 \text{ s}$

- 5) Un auto choca a 60 km/h contra una pared sólida, ¿desde qué altura habría que dejarlo caer para producir el mismo efecto?. Solución: $h = 13,9 \text{ m}$

- 6) Se lanza una pelota hacia arriba y se recoge a los 2 s, calcular:
 - a) ¿Con qué velocidad fue lanzada?. Solución: $v_0 = 10 \text{ m/s}$
 - b) ¿Qué altura alcanzó?. Solución: $y = 5 \text{ m}$

- 7) Se lanza una pelota de tenis hacia abajo desde una torre con una velocidad de 5 m/s.

- a) ¿Qué velocidad tendrá la pelota al cabo de 7 s?. Solución: $v_f = 75 \text{ m/s}$
b) ¿Qué espacio habrá recorrido en ese tiempo?. Solución: $y = 280 \text{ m}$

8) Se lanza una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad de 25 m/s, ¿qué altura alcanzará?. Solución: $h_{\text{máx}} = 31,25 \text{ m}$

9) Un niño dispara una piedra con una honda, verticalmente hacia arriba, desde la planta baja de un edificio. Un amigo ubicado en el piso 7 (21 m), ve pasar la piedra con una velocidad de 3 m/s. Calcular:

- a) ¿A qué altura llega la piedra respecto del suelo?. Solución: $h = 21,45 \text{ m}$
b) ¿Qué velocidad tendrá la piedra al segundo de haber sido lanzada?. Solución: $v_f = 10,71 \text{ m/s}$
c) ¿Cuánto tardará en llegar desde el 7° piso a la altura máxima?. Solución: $t = 0,3 \text{ s}$

10) Se lanza un cuerpo verticalmente hacia arriba, alcanzando una velocidad de 8 m/s al llegar a un tercio de su altura máxima.

- a) ¿Qué altura máxima alcanzará?. Solución: $h = 4,8 \text{ m}$
b) ¿Cuál es su velocidad inicial?. Solución: $v_0 = 9,8 \text{ m/s}$
c) ¿Cuál es la velocidad media durante el primer segundo del movimiento?.

Solución: Con el resultado b) observamos que el tiempo empleado en alcanzar la altura máxima desde el suelo es inferior a 1 s, por lo tanto no podemos responder al punto (c).

11) Se lanza un cuerpo verticalmente hacia arriba de forma tal que al cabo de 4 s regresa al punto de partida. Calcular la velocidad con que fue lanzado. Solución: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

12) Desde un globo, a una altura de 175 m sobre el suelo y ascendiendo con una velocidad de 8 m/s, se suelta un objeto. Calcular:

- a) La altura máxima alcanzada por éste. Solución: $h = 178,2 \text{ m}$
b) La posición del objeto al cabo de 5 s. Solución: $y = 90 \text{ m}$
c) La velocidad del objeto al cabo de 5 s. Solución: $v_f = -42 \text{ m/s}$
d) El tiempo que tarda en llegar al suelo. Solución: $t_f = 6,77 \text{ s}$

13) Un cuerpo es arrojado verticalmente hacia arriba y pasa por un punto a 36 m, por debajo del de partida, 6 s después de haber sido arrojado.

- a) ¿Cuál fue la velocidad inicial del cuerpo?. Solución: $v_{01} = 24 \text{ m/s}$
b) ¿Qué altura alcanzó por encima del punto de lanzamiento?. Solución: $y_1 = 28,8 \text{ m}$
c) ¿Cuál será la velocidad al pasar por un punto situado a 25 m por debajo del de lanzamiento?. Solución: $v_f = 32,8 \text{ m/s}$ (hacia abajo)

14) Un cuerpo es soltado desde un globo que desciende a una velocidad constante de 12 m/s. Calcular:

- a) La velocidad adquirida al cabo de 10s. Solución: $v_f = 112 \text{ m/s}$
b) La distancia recorrida al cabo de 10 s. Solución: $y = 620 \text{ m}$

15) Se lanza una pelota desde lo alto de un faro de 80 m de altura, con una velocidad inicial de 4 m/s hacia abajo.

- a) ¿Cuánto tarda en llegar al suelo?. Solución: $t_1 = 3,62 \text{ s}$
b) ¿Con qué velocidad llega?. Solución: $v_f = 40,20 \text{ m/s}$
c) ¿A qué altura está luego de 2 s de haberla arrojado?. Solución: $h = 52 \text{ m}$

16) Se lanza una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad de 250 m/s, determinar:

a) ¿Cuál es la velocidad a los 4 s?. Solución: $v_f = 210 \text{ m/s}$

b) ¿Qué altura alcanzó en esos 4 s?. Solución: $y = 920 \text{ m}$

c) ¿Cuánto tiempo tardará en alcanzar la altura máxima?. Solución: $t = 25 \text{ s}$

17) Determinar la velocidad inicial de un cuerpo lanzado hacia arriba y que alcanza una altura máxima de 48 m. Solución: $v_0 = 30,98 \text{ m/s}$

18) Desde un puente se lanza una piedra verticalmente hacia abajo con una velocidad de 8 m/s, si la piedra tarda 2,5 s en llegar al agua, determinar:

a) ¿Con qué velocidad llega al agua?. Solución: $v_f = 33 \text{ m/s}$

b) ¿Cuál es la altura del puente?. Solución: $y = 51,25 \text{ m}$

19) Desde el balcón de un edificio se deja caer una manzana y llega a la planta baja en 5 s.

a) ¿Desde qué piso se dejó caer, si cada piso mide 2,88 m?. Solución: 43

b) ¿Con qué velocidad llega a la planta baja?. Solución: 50 m/s

Respuesta: a) 43 b) 50 m/s

20) Si se deja caer una piedra desde la terraza de un edificio y se observa que tarda 6 s en llegar al suelo. Calcular:

a) A qué altura estaría esa terraza. Solución: 180 m

b) Con qué velocidad llegaría la piedra al piso. Solución: 60 m/s

Respuesta: a) 180 m b) 60 m/s

21) ¿De qué altura cae un cuerpo que tarda 4 s en llegar al suelo?. Solución: 80 m

Respuesta: 80 m

22) Un cuerpo cae libremente desde un avión que viaja a 1,96 km de altura, cuánto demora en llegar al suelo?. Solución: 19,8 s

Respuesta: 19,8 s

23) A un cuerpo que cae libremente se le mide la velocidad al pasar por los puntos A y B, siendo estas de 25 m/s y 40 m/s respectivamente. Determinar:

a) ¿Cuánto demoró en recorrer la distancia entre A y B ?. Solución: 1,5 s

b) ¿Cuál es la distancia entre A y B ?. Solución: 48,75 m

c) ¿Cuál será su velocidad 6 s después de pasar por B ?. Solución: 100 m/s

Respuesta: a) 1,5 s b) 48,75 m c) 100 m/s

24) Se deja caer una piedra en un pozo y al cabo de 10 s se oye el choque contra el fondo, si la velocidad del sonido es de 330 m/s, ¿cuál es la profundidad del pozo?. Solución: 383,3 m

Respuesta: 383,3 m

25) A un cuerpo que cae libremente se le mide la velocidad al pasar por los puntos A y B, siendo estas de 29,42 m/s y 49,02 m/s respectivamente. Determinar:

a) ¿Cuánto demoró en recorrer la distancia entre A y B ?. Solución: 2 s

b) ¿Cuál es la distancia entre A y B ?. Solución: 78,44 m

Respuesta: a) 2 s b) 78,44 m

26) ¿Desde qué altura debe caer el agua de una presa para golpear la rueda de una turbina con velocidad de 30 m/s?. Solución: 4,5 m

Respuesta: 45 m

Problemas movimiento circular MCU y MCUA

CUESTIONES:

- 1) ¿Qué es un movimiento de rotación?
- 2) ¿Cuántas clases de velocidades hay en el movimiento circular uniforme?, ¿cuáles son sus magnitudes?
- 3) ¿Qué es período y frecuencia en el movimiento circular?
- 4) Indicar la diferencia entre fuerza centrípeta y centrífuga.
- 5) ¿Cuál es la causa por la cual una piedra que hacemos girar mediante una cuerda, sale tangencialmente y no radialmente al soltarse la cuerda?
- 6) ¿Cuándo un móvil está afectado de un movimiento circular uniforme?
- 7) ¿Qué relación existe entre velocidad angular y tangencial?
- 8) ¿Qué es fuerza centrípeta y centrífuga?
- 9) ¿Qué sucede si al tomar una curva, no se respeta la indicación de velocidad máxima a que se debe doblar?

PROBLEMAS:

- 1) a - ¿Cuál es la velocidad angular de un punto dotado de M.C.U. si su período es de 1,4 s?
b - ¿Cuál es la velocidad tangencial si el radio es de 80 cm?

Respuesta: a) 4,48 /s b) 358,4 cm/s

- 2) Si un motor cumple 8000 R.P.M., determinar:

- a) ¿Cuál es su velocidad angular?
- b) ¿Cuál es su período?

Respuesta: a) 837,76 /s b) 0,007 s

- 3) Un móvil dotado de M.C.U. da 280 vueltas en 20 minutos, si la circunferencia que describe es de 80 cm de radio, hallar:

- a) ¿Cuál es su velocidad angular?
- b) ¿Cuál es su velocidad tangencial?
- c) ¿Cuál es la aceleración centrípeta?

Respuesta: a) 1,47 /s b) 117,29 cm/s c) 171,95 cm/s²

- 4) Un que cuerpo pesa 0,5 N y está atado al extremo de una cuerda de 1,5 m, da 40 vueltas por minuto. Calcular la fuerza ejercida sobre la cuerda.

Respuesta: 1,34 N

- 5) Calcular la velocidad tangencial de un volante que cumple 3000 R.P.M. si su radio es de 0,8 m.

Respuesta: 251,3 m/s

- 6) Un volante de 20 cm de radio posee una velocidad tangencial de 22,3 m/s. Hallar:

- a) ¿Cuál es su frecuencia?
- b) ¿Cuál es su número de R.P.M.?

Respuesta: a) 17,75 v/s b) 1065 R.P.M.

7) La velocidad tangencial de un punto material situado a 0,6 m del centro de giro es de 15 m/s. Hallar:

a) ¿Cuál es su velocidad angular?.

b) ¿Cuál es su período?.

Respuesta: a) 25 /s b) 0,25 s

8) Una polea cumple 2000 R.P.M., calcular la velocidad angular en grados sobre segundo.

Respuesta: 12000 grad/s

9) Calcular la velocidad angular de un volante que da 2000 R.P.M..

Respuesta: 209,4 /s

10) Las ruedas de una bicicleta poseen a los 4 s una velocidad tangencial de 15 m/s, si su radio es de 30 cm, ¿cuál será la aceleración tangencial?.

Respuesta: 12,5 cm/s²

11) Una polea posee una velocidad angular de 20 /s, si esta animada por un M.C.U.V. y se detiene en 4 s, ¿cuál es la aceleración angular?.

Respuesta: -5 /s²

12) Si la aceleración angular de un volante es de 0,3 /s², ¿cuál es la velocidad angular alcanzada a los 3 s?.

Respuesta: 0,9 /s

13) Un punto móvil gira con un período de 2 s y a 1,2 m del centro, calcular:

a) La velocidad tangencial.

b) La velocidad angular.

Respuesta: a) 3,77 m/s b) 3,14 /s

14) La velocidad angular de un punto móvil es de 55 /s, ¿cuál es la velocidad tangencial si el radio de giro es de 0,15 m?.

Respuesta: 8,25 m/s

15) Calcular la aceleración angular de una rueda de 0,25 m de radio, al lograr a los 20 s, una velocidad de 40 km/h.

Respuesta: 2,22 /s²

16) El radio de una rueda de bicicleta es de 32 cm. Si la velocidad tangencial es de 40 km/h, ¿cuál es la velocidad angular?.

Respuesta: 34,7 /s

17) Si una hélice da 18000 R.P.M., decir:

a) ¿Cuál es su frecuencia?.

b) ¿Cuál es su período?.

Respuesta: a) 300 v/s b) 0,003 s

PROBLEMAS TIRO PARABÓLICO/OBLICUO.

CUESTIONES:

- 1) En el tiro oblicuo ¿qué tipo de movimiento se manifiesta en el eje "x"?
- 2) En el tiro oblicuo ¿qué tipo de movimiento se manifiesta en el eje "y"?
- 3) ¿Cuál es la velocidad inicial en el eje "y"?
- 4) En el tiro parabólico ¿qué tipo de movimiento se manifiesta en el eje "x"?
- 5) En el tiro parabólico ¿qué tipo de movimiento se manifiesta en el eje "y"?
- 6) ¿En qué posición es nula la velocidad en el eje "y"?

PROBLEMAS:

1) Un piloto, volando horizontalmente a 500 m de altura y 1080 km/h, lanza una bomba. Calcular:

- a) ¿Cuánto tarda en oír la explosión?. Solución: $t = 11,52 \text{ s}$
- b) ¿A qué distancia se encontraba el objetivo?. Solución: $x = 3000 \text{ m}$

2) Un avión que vuela a 2000 m de altura con una velocidad de 800 km/h suelta una bomba cuando se encuentra a 5000 m del objetivo. Determinar:

- a) ¿A qué distancia del objetivo cae la bomba?. Solución: $d = 555,55 \text{ m}$
- b) ¿Cuánto tarda la bomba en llegar al suelo?. Solución: $t = 20 \text{ s}$
- c) ¿Dónde está el avión al explotar la bomba?. Solución: Sobre la bomba, ambos mantienen la misma velocidad en el eje "x".

3) Un proyectil es disparado desde un acantilado de 20 m de altura en dirección paralela al río, éste hace impacto en el agua a 2000 m del lugar del disparo. Determinar:

- a) ¿Qué velocidad inicial tenía el proyectil?. Solución: $v_x = 1000 \text{ m/s}$
- b) ¿Cuánto tardó en tocar el agua?. Solución: $t = 2 \text{ s}$

4) Una pelota está rodando con velocidad constante sobre una mesa de 2 m de altura, a los 0,5 s de haberse caído de la mesa está a 0,2 m de ella. Calcular:

- a) ¿Qué velocidad traía?. Solución: $v_x = 0,4 \text{ m/s}$
- b) ¿A qué distancia de la mesa estará al llegar al suelo?. Solución: $x = 0,253 \text{ m}$
- c) ¿Cuál era su distancia al suelo a los 0,5 s?. Solución: a 0,75 m del suelo

5) Un avión vuela horizontalmente con velocidad $v_A = 900 \text{ km/h}$ a una altura de 2000 m, suelta una bomba que debe dar en un barco cuya velocidad es $v_B = 40 \text{ km/h}$ con igual dirección y sentido. Determinar:

- a) ¿Qué tiempo tarda la bomba en darle al barco?. Solución: $t = 20 \text{ s}$
- b) ¿Con qué velocidad llega la bomba al barco?. Solución: $v_{fAy} = 200 \text{ m/s}$
- c) ¿Qué distancia recorre el barco desde el lanzamiento hasta el impacto?. Solución: $x_A = 222,22 \text{ m}$

d) ¿Cuál será la distancia horizontal entre el avión y el barco en el instante del lanzamiento?

Solución: $d = 4777,78 \text{ m}$

e) ¿Cuál será la distancia horizontal entre el avión y el barco en el instante del impacto?

Solución: 0 m.

6) Se lanza un proyectil con una velocidad inicial de 200 m/s y una inclinación, sobre la horizontal, de 30° . Suponiendo despreciable la pérdida de velocidad con el aire, calcular:

- a) ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la bala?
- b) ¿A qué distancia del lanzamiento alcanza la altura máxima?
- c) ¿A qué distancia del lanzamiento cae el proyectil?

Respuesta: a) 39,36 m b) 1732,05 m c) 3464,1 m

7) Se dispone de un cañón que forma un ángulo de 60° con la horizontal. El objetivo se encuentra en lo alto de una torre de 26 m de altura y a 200 m del cañón. Determinar:

a) ¿Con qué velocidad debe salir el proyectil?

b) Con la misma velocidad inicial ¿desde que otra posición se podría haber disparado?

Respuesta: a) 49,46 m/s b) 17 m

8) Un chico patea una pelota contra un arco con una velocidad inicial de 13 m/s y con un ángulo de 45° respecto del campo, el arco se encuentra a 13 m. Determinar:

a) ¿Qué tiempo transcurre desde que patea hasta que la pelota llega al arco?

b) ¿Convierte el gol?, ¿por qué?

c) ¿A qué distancia del arco picaría por primera vez?

Respuesta: a) 1,41 s b) No c) 17,18 m

9) Sobre un plano inclinado que tiene un ángulo $\alpha = 30^\circ$, se dispara un proyectil con una velocidad inicial de 50 m/s y formando un ángulo $\beta = 60^\circ$ con la horizontal. Calcular en que punto del plano inclinado pegará.

Respuesta: 165,99 m

10) Un cañón que forma un ángulo de 45° con la horizontal, lanza un proyectil a 20 m/s, a 20 m de este se encuentra un muro de 21 m de altura. Determinar:

a) ¿A qué altura del muro hace impacto el proyectil?

b) ¿Qué altura máxima logrará el proyectil?

c) ¿Qué alcance tendrá?

d) ¿Cuánto tiempo transcurrirá entre el disparo y el impacto en el muro?

Respuesta: a) 9,75 m b) 10,2 m c) 40,82 m d) 1,41 s

11) Un mortero dispara sus proyectiles con una velocidad inicial de 800 km/h, ¿qué inclinación debe tener el mortero para que alcance un objetivo ubicado a 4000 m de este?

Respuesta: $26^\circ 16' 16''$

12) Se dispara un perdigón con un rifle de aire comprimido, desde lo alto de una colina. El proyectil parte con una velocidad de 50 m/s, en una dirección que forma un ángulo de 37° con la horizontal, despreciando el rozamiento, determinar:

a) La posición del perdigón a los 2 s, 5 s y 8 s después de haber partido, respectivamente y representar en un diagrama X-Y.

b) Las componentes de los vectores velocidad en los instantes anteriores, representar dichos vectores, en el diagrama anterior, en las cuatro posiciones conocidas.

c) Instante, posición y velocidad en el momento en que se encuentra al mismo nivel que el de partida.

d) Sin hacer cuentas, justifique entre que instantes de los especificados cree Ud. que el proyectil alcanzará la máxima altura, ¿qué velocidad tendrá allí?, calcúlelo ahora y verifique su hipótesis.

e) Con toda la información anterior, dibujar la trayectoria del proyectil y escribir la ecuación de la misma.

Respuesta: a) (80 m;40,4 m), (200 m;27,5 m) y (320 m;-73,6 m)
b) (40 m/s;10,4 m/s), (40 m/s;-19 m/s) y (40 m/s;-48,4 m/s)
c) 6,12 s; (244,8 m;0 m) y (40 m/s;-60 m/s)
d) 3,06 s y 0 m/s
e) $0,75.x - 0,003.x^2/m$

13) Desarrollar el problema anterior para un ángulo de partida de 53° .

Respuesta: a) (60 m;60,4 m), (150 m;77,5 m) y (240 m;6,4 m)
b) (30 m/s;20,4 m/s), (30 m/s;-9 m/s) y (30 m/s;-38,4 m/s)
c) 8,16 s; (244,8 m;0 m) y (40 m/s;-60 m/s)
d) 4,08 s y 0 m/s
e) $1,33.x - 0,005.x^2/m$

14) Un gato maulla con ganas, instalado sobre un muro de 2 m de altura, Pedro está en su jardín, frente a él y a 18 del muro, y pretende ahuyentarlo arrojándole un zapato. El proyectil parte con una velocidad de 15 m/s, formando un ángulo de 53° con la horizontal, desde una altura de 1,25 m, determinar:

- a) ¿A qué distancia por encima de donde estaba el gato pasó el zapato?.
- b) ¿A qué distancia al otro lado del muro llegó el zapato?.

Respuesta: a) 3,65 m b) 4,95 m

15) Un jugador de fútbol efectúa un saque de arco, la pelota pica en la cancha 60 m más adelante y 4 s después de haber partido. Hallar la velocidad de la pelota en el punto más alto y con que velocidad llega a tierra.

Respuesta: a) 15 m/s b) (15 m/s;-19,6 ms)

16) Un arquero arroja oblicuamente una flecha, la que parte desde una altura de 1,25 m con una velocidad de 20 m/s y formando un ángulo con la horizontal de 53° . La flecha pasa por arriba de un pino que está a 24 m de distancia y va a clavarse a 10 m de altura en otro pino ubicado más atrás. Despreciando el rozamiento y considerando que la flecha siempre es paralela al vector velocidad, determinar:

- a) ¿Cuánto duró el vuelo de la flecha?.
- b) ¿Con qué velocidad llegó al árbol?.
- c) ¿Con qué ángulo se clavó?.
- d) ¿Qué altura máxima puede tener el primer pino?.

Respuesta: a) 2,57 s b) $-37^\circ 32' 17''$ c) 15,13 m/s d) 13,65 m

17) Susana arroja horizontalmente su llavero desde la ventana de su departamento, y Gerardo lo recibe a 1,2 m de altura sobre el piso, 0,8 s después. Sabiendo que Gerardo se encuentra a 4,8 m del frente de la casa de Susana, hallar:

- a) ¿A qué altura del piso partió el llavero?.
- b) ¿Con qué velocidad llegó a las manos de Gerardo?.

Respuesta: a) 4,34 m b) (6; -7,84) m/s

18) Un esquiador que se desliza por una rampa inclinada 30° llega al borde con cierta velocidad. Luego de un segundo de vuelo libre, retoma la pista, más abajo, 4,33 m delante del borde de la rampa. Determinar:

- a) ¿Qué velocidad tenía en el borde de la rampa?.
- b) ¿Con qué velocidad llegó a la pista?.
- c) ¿Qué desnivel había entre el borde de la rampa y la pista?.

Respuesta: a) 5 m/s

b) 7,4 m

c) (4,33; -12,3) m/s

19) Un ejecutivo aburrido se entretiene arrojando horizontalmente bollos de papel, desde una altura de 1,2 m, hacia el cesto que tiene 2 m frente a él al otro lado del escritorio, para esto debe superar la esquina del escritorio que se encuentre a 75 cm sobre el piso y a 1 m delante de él, teniendo en cuenta que el cesto tiene 40 cm de alto por 40 cm de diámetro, determinar entre qué valores debe encontrarse la velocidad de partida de un bollo para que ingrese en el cesto.

Respuesta: $(5,5 \pm 0,5)$ m/s

20) Un malabarista muestra su destreza, manteniendo continuamente en el aire cuatro platos, los recibe con su mano izquierda, a 80 cm del piso, y los lanza con su mano derecha, desde la misma altura y a 1,2 m de donde los recibió. Los platos alcanzan una altura máxima de 4 m sobre el nivel del piso, hallar:

a) ¿Con qué velocidad los arroja?.

b) ¿Con qué velocidad pasan por el punto más alto?.

c) Si tarda 0,2 s en pasarlos de una mano a otra, estimar cada cuánto tiempo recibe un plato.

Respuesta: a) (0,74; 7,92) m/s

b) (0,74; 0) m/s

c) 0,46 s