

Física I. Boletín 3. Octubre de 2015

3.1. Una partícula está sometida exclusivamente a la acción de la gravedad. Si se lanza con velocidad $+v_0$ en dirección vertical hacia arriba desde un punto de altura h . ¿Cuál es su velocidad cuando llega al suelo? Si en vez de lanzarse hacia arriba se lanza hacia abajo, con velocidad $-v_0$, ¿llegará con una rapidez mayor?

3.2. Las especificaciones del Seat Exeo establecen que va de 0 a 100 km/h en 9.2 s. ¿Cuánto vale su aceleración media en este periodo? ¿Cuánto vale el tiempo mínimo para atravesar un cruce de 15 m de anchura, si parte de estar parado en un semáforo? ¿Con qué velocidad llegará al otro lado?

Un Seat León FR amarillo circula por la carretera a 160 km/h y pasa junto a un coche de la Guardia Civil parado en el arcén. Sabiendo que la benemérita usa un Seat Exeo, ¿cuál es el mínimo tiempo que tarda en alcanzar al Seat León si este no reduce su velocidad? ¿A qué distancia del punto donde estaba parado lo alcanza? ¿Qué velocidad tiene el coche patrulla cuando alcanza al infractor?

3.3. La posición de una partícula en distintos instantes de tiempo es, aproximadamente

t (s)	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
x (m)	-1.728	-0.440	0.560	1.296	1.792	2.072	2.160
t (s)	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0
x (m)	2.080	1.856	1.512	1.072	0.560	0.000	-0.584
t (s)	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0
x (m)	-1.168	-1.728	-2.240	-2.680	-3.024	-3.248	-3.328

Para este movimiento, halle:

- El desplazamiento entre $t = 0.0$ s y $t = 20.0$ s, así como el valor aproximado de la distancia recorrida en dicho intervalo.
- La velocidad media y la rapidez media en el intervalo anterior.
- la velocidad media en los intervalos (0.0 s, 6.0 s), (2.0 s, 11.0 s) y (6.0 s, 15.0 s).
- El valor aproximado de la velocidad en $t = 12.0$ s.
- El valor aproximado de la aceleración en $t = 12.0$ s.
- Sabiendo que este movimiento sigue una ley de la forma

$$x = A_0 + A_1t + A_2t^2 + A_3t^3$$

Calcule

- Los valores de las constantes A_k .
- El valor exacto de la distancia recorrida y la rapidez media.
- El valor exacto de la velocidad y de la aceleración en $t = 12.0$ s.

3.4. Una partícula se mueve a lo largo de una recta de forma que su velocidad sigue la ley, en el SI

$$v(t) = (3t^2 - 66t + 216) \text{ m/s}$$

entre $t = 0 \text{ s}$ y $t = 24 \text{ s}$. La posición inicial es $x(0) = 0 \text{ m}$. Halle:

- La posición de la partícula en cada instante del intervalo indicado.
- La velocidad media de la partícula en este intervalo.
- Los valores máximo y mínimo de x .
- La distancia recorrida en ese intervalo y la rapidez media.
- Los valores máximo y mínimo de la velocidad y la rapidez.
- La aceleración en todo instante.

3.5. La velocidad de una partícula sigue la ley

$$v = \sqrt{Ax}$$

siendo x la posición medida desde un cierto punto de referencia.

Calcule la aceleración de la partícula como función de la posición. ¿Qué tipo de movimiento describe?

3.6. Mediante una serie de sensores se mide la velocidad de un vehículo en puntos equiespaciados, obteniéndose la tabla

$x(\text{m})$	0.0	100.0	200.0	300.0	400.0	500.0
$v(\text{km/h})$	108	90	72	54	36	18

- ¿Qué ley sencilla cumple la velocidad como función de la posición?
- Determine la aceleración como función de x . ¿Se trata de un movimiento uniformemente acelerado?
- Halle el valor de la aceleración en cada uno de los puntos de medida.
- Calcule el tiempo empleado en recorrer los 500 m. Si continúa con este movimiento, ¿cuánto tardará en recorrer 600 m?

3.7. Una partícula oscila según la ley

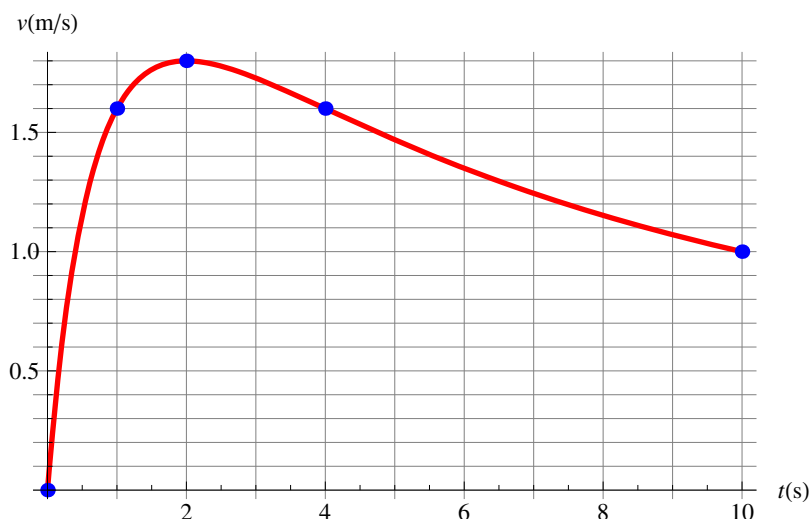
$$x(t) = C \text{ sen}^2(\Omega t)$$

Pruebe que se trata de un movimiento armónico simple. ¿Cuál es su posición de equilibrio? ¿Cuánto valen la frecuencia, periodo y amplitud de este movimiento?

3.8. Cuando el Ferrari de Sebastian Vettel se acerca a la *chicane* de Monza, su velocidad a 150 m de ésta es de 288 km/h. Cuando entra en la *chicane* va a 72 km/h.

- Suponiendo que la aceleración es constante, determine su valor. Exprese el resultado en el SI y como un múltiplo de g (siendo $g = 9.80665 \text{ m/s}^2$).
- Determine la velocidad como función de la posición y represéntela gráficamente.
- Si el McLaren de Fernando Alonso va a 180 km/h a 150 m de la *chicane* y se detiene a 50 m de ésta, ¿es su aceleración mayor o menor que la de Vettel, en valor absoluto?

- 3.9.** Un oscilador armónico con posición de equilibrio $x = 0$ se mueve de tal forma que en $t = 0.00$ s la partícula se halla en $x_0 = 0.80$ m, moviéndose con velocidad $v_0 = +0.60$ m/s y aceleración $a_0 = -0.20$ m/s². Halle la frecuencia ω y el periodo del movimiento, su amplitud de oscilación y la fase inicial. Expresé los fasores (amplitudes complejas) de la posición, velocidad y aceleración.
- 3.10.** Una partícula se mueve a lo largo de una recta, siendo su velocidad (en el SI) como función del tiempo, la dada por la gráfica



La partícula parte de $x = 0$.

- (a) Aprovechando los puntos en que la curva cruza la cuadrícula, calcule aproximadamente la posición en que se encontrará la partícula en $t = 10$ s.
- (b) Calcule el valor exacto de esta posición, sabiendo que la ley para la velocidad, en el SI, es

$$v = \frac{14.4t}{(t + 2)^2}$$

¿Cuál es el error relativo cometido en el apartado anterior?

- (c) Con ayuda de la cuadrícula halle el valor aproximado de la aceleración en $t = 3$ s. Calcule el valor exacto y el error cometido con la aproximación.

- 3.11.** Desde un punto a una altura 1.4 m respecto al suelo, un niño lanza verticalmente una piedra contra un pájaro que está 1.6 m más arriba. La velocidad inicial de la piedra es de 7.0 m/s. Tal como lanza la piedra, el pájaro sale volando hacia arriba con velocidad constante v_1 .

Despreciando el rozamiento del aire sobre la piedra y tomando $g = 9.8$ m/s²:

- (a) Calcule el máximo valor de v_1 con que asciende el pájaro, si la piedra es capaz de alcanzarle.
- (b) Suponiendo que ha volado con esta velocidad máxima, calcule la velocidad instantánea de la piedra y del pájaro en el momento del impacto, así como la velocidad media de cada uno desde el lanzamiento hasta ese momento.
- (c) Si en lugar de darle la piedra falla por poco y continúa su vuelo, ¿hasta que altura respecto al suelo llega? ¿Qué velocidad tiene cuando impacta de nuevo con el suelo?

T.1 Una partícula se mueve en línea recta, cumpliendo su velocidad instantánea

$$v = \sqrt{A - Bx^2}$$

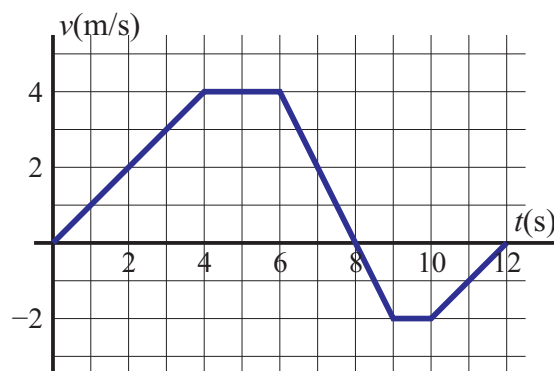
con A y B constantes positivas. La aceleración de una partícula que obedece esta ecuación es...

- A.** proporcional a la posición x .
- B.** nula.
- C.** constante no nula.
- D.** una combinación complicada de raíces cuadradas y polinomios.

La velocidad de una partícula en un movimiento rectilíneo sigue aproximadamente la gráfica de la figura cuando se representa frente al tiempo.

T.2 ¿Cuánto vale aproximadamente la velocidad media entre $t = 0$ s y $t = 12$ s?

- A.** 0.00 m/s
- B.** 2.08 m/s
- C.** 1.00 m/s
- D.** 1.25 m/s



T.3 ¿Cuánto vale la distancia total recorrida por la partícula en el mismo intervalo?

- A.** 15.0 m.
- B.** 0.0 m
- C.** 25.0 m.
- D.** 12.0 m

T.4 De los cuatro instantes siguientes, ¿en cual la aceleración tiene el mayor valor absoluto?

- A.** 0.0 s
- B.** 5.0 s
- C.** 8.0 s
- D.** 9.5 s

T.5 Una partícula describe un movimiento rectilíneo tal que su velocidad instantánea cumple la ley

$$v(t) = \frac{v_0 T}{t}$$

¿Cuánto vale la velocidad media entre $t = T$ y $t = 3T$?

- A. $0.667v_0$
- B. $0.500v_0$
- C. $0.549v_0$
- D. No hay información suficiente para determinarla.

Una partícula describe un movimiento armónico simple de frecuencia angular ω , pudiéndose mover a lo largo de una recta horizontal. En $t = 0$ pasa por la posición de equilibrio con una velocidad $+v_0$.

T.6 ¿Cuánto vale la velocidad media entre $t = 0$ y $t = T/4$, con T el periodo de oscilación?

- A. $2v_0/\pi$
- B. Es nula.
- C. $v_0/4$
- D. $v_0/2$

T.7 ¿Cuánto vale la aceleración en $t = T/4$?

- A. $+4v_0/T$
- B. $-4v_0/T$
- C. Es nula
- D. $-v_0\omega$

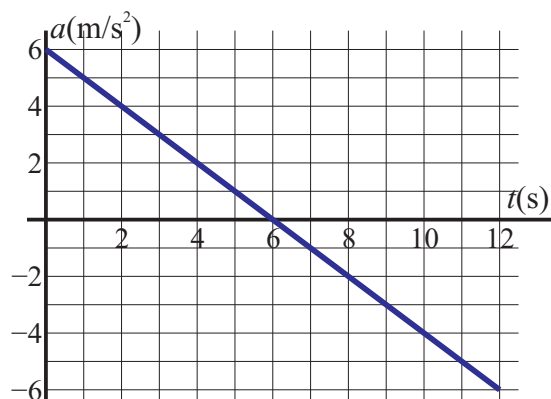
T.8 En un movimiento rectilíneo en el que la velocidad depende de la posición como

$$v = Ae^{\lambda x}$$

¿cuánto vale la aceleración?

- A. $a = 0$
- B. $a = A\lambda e^{\lambda x}$
- C. $a = A^2\lambda e^{2\lambda x}$
- D. $a = A^2e^{2\lambda x}/2$

La gráfica de la figura representa la aceleración de un movimiento rectilíneo entre $t = 0$ s y $t = 12$ s. La partícula parte del reposo en $x = 0$.



T.9 ¿Cuánto vale la rapidez en $t = 12 \text{ s}$?

- A. 36 m/s.
- B. Es nula.
- C. 18 m/s.
- D. 72 m/s.

T.10 ¿Cuál es el desplazamiento neto entre $t = 0 \text{ s}$ y $t = 12 \text{ s}$?

- A. 72 m
- B. 144 m.
- C. 0 m.
- D. -432 m.

Una partícula describe un movimiento armónico simple alrededor de $x = 0$ tal que comienza en la posición de equilibrio con velocidad $+0.40 \text{ m/s}$ alcanzando el máximo alejamiento en $t = 2 \text{ s}$

T.11 ¿Cuánto vale la amplitud del movimiento?

- A. 0.31 m
- B. No hay información suficiente para hallarla
- C. 0.80 m.
- D. 0.51 m

T.12 ¿Cuánto vale la aceleración cuando pasa por $x = +0.50 \text{ m}$?

- A. $+0.20 \text{ m/s}^2$
- B. -0.31 m/s^2
- C. Es nula.
- D. -0.20 m/s^2

T.13 ¿Cuánto tiempo tarda en pasar por primera vez por $x = +0.50 \text{ m}$?

- A. 1.25 s
- B. 1.76 s
- C. 0.80 s
- D. Nunca llega a esa posición.

Una partícula se mueve a lo largo de una recta, de forma que su velocidad vale en cada punto $v = -kx^2$. Su posición inicial es $x(t = 0) = x_0$

T.14 ¿Cuáles son las unidades de k en el SI

- A. 1/(m·s)
- B. m³/s
- C. m/s
- D. m/s²

T.15 ¿Cuánto vale la aceleración de la partícula cuando se halla en un punto x ?

- A. 0
- B. $2k^2x^3$
- C. No hay información suficiente para calcularla.
- D. $-2kx$

T.16 ¿Cuánto vale la posición como función del tiempo?

- A. $x(t) = \frac{x_0}{1 + kx_0t}$
- B. $x(t) = x_0 - kx^2t$
- C. No hay información suficiente para calcularla.
- D. $x(t) = x_0e^{-kt}$

T.17 Una partícula describe un movimiento armónico simple con frecuencia angular 2 rad/s, siendo el fesor de la elongación $\hat{x} = (3 + 4j)$ m. ¿Cuánto vale su velocidad inicial?

- A. No hay información suficiente para determinarla.
- B. 2 m/s
- C. -8 m/s
- D. -2 m/s

T.18 En un movimiento armónico simple, cuando la elongación iguala a la amplitud. . .

- A. la velocidad y la aceleración son nulas.

- B. ni la velocidad ni la aceleración son nulas.
- C. la velocidad es nula, pero la aceleración no.
- D. la velocidad no es nula, pero la aceleración si.

Una partícula describe el movimiento armónico simple de ecuación horaria, en el SI,

$$x = 12 \cos(2t) - 5 \sin(2t)$$

T.19 ¿Cuanto vale la amplitud de las oscilaciones?

- A. 13 m.
- B. 12 m.
- C. 5 m.
- D. 7 m.

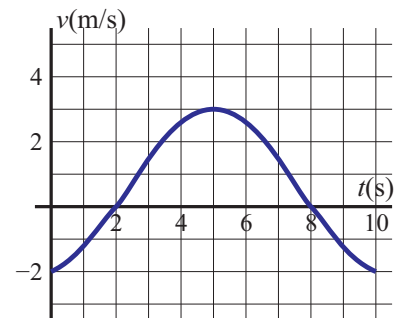
T.20 ¿Cuánto vale la velocidad inicial?

- A. -24 m/s.
- B. -2.5 m/s.
- C. -5 m/s.
- D. -10 m/s.

Una partícula describe un movimiento rectilíneo cuya velocidad, como función del tiempo entre $t = 0$ s y $t = 10$ s es la de la figura

T.21 ¿Cuánto vale, aproximadamente, el desplazamiento neto en el intervalo $[0$ s, 10 s]?

- A. 30 m.
- B. 9 m.
- C. 5 m
- D. 13 m.



T.22 ¿En qué intervalos, en s, la partícula está frenando?

- A. en $5 < t < 10$.
- B. en $0 < t < 2$ y $5 < t < 8$.
- C. en $2 < t < 5$ y $8 < t < 10$.
- D. en $0 < t < 2$ y $8 < t < 10$.

T.23 El fasor de la posición de una partícula que describe un movimiento armónico simple de frecuencia angular 2 rad/s es $\hat{x} = 2 - j$. ¿Cuánto vale su velocidad como función del tiempo?

- A. $2 \cos(2t) + \sin(2t)$
- B. $-4 \sin(2t) + 2 \cos(2t)$
- C. $4 \cos(2t) + 2 \sin(2t)$
- D. $2 \sin(2t) + \cos(2t)$

T.24 Una partícula describe el movimiento armónico simple de ecuación, en el SI

$$x = 4 \cos\left(\frac{t + \pi}{2}\right)$$

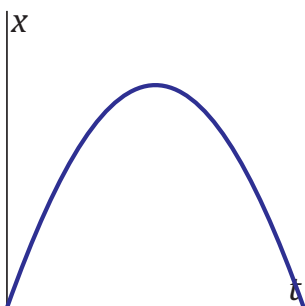
¿Cuánto vale su velocidad media entre $t = 0$ y $t = 2\pi$?

- A. $4/\pi$ m/s
- B. $2/\pi$ m/s
- C. $-4/\pi$ m/s
- D. 0 m/s

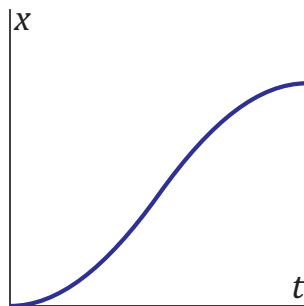
T.25 ¿Cuál es el fasor de la posición en este movimiento?

- A. $\hat{x} = 4j$ m
- B. $\hat{x} = 4$ m
- C. $\hat{x} = 0$ m
- D. $\hat{x} = -4j$ m

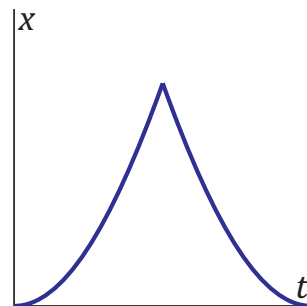
T.26 El crucero espacial Axiom realiza un viaje de 30 días. Para comodidad de sus pasajeros, parte del reposo y acelera durante 15 días con una aceleración constante g . A partir de ese punto comienza a frenar con la misma aceleración en valor absoluto, hasta detenerse de nuevo. ¿Cuál de las siguientes gráficas representa la posición de la nave con el tiempo?



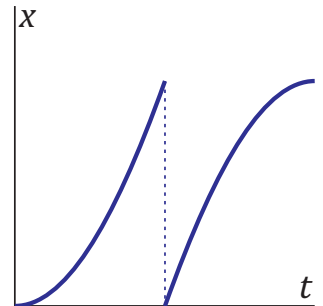
A



B



C



D

Una partícula se mueve sobre una recta partiendo desde $x_0 = -5$ m con velocidad $v_0 = +3$ m/s. En su movimiento, experimenta la aceleración

$$a = \begin{cases} 2 \text{ m/s}^2 & |x| \leq 2 \text{ m} \\ 0 & |x| > 2 \text{ m} \end{cases}$$

T.27 ¿Qué velocidad tiene cuando llega al punto $x = +7$ m?

- A. +6.1 m/s
- B. Nunca llega a ese punto.
- C. +5.0 m/s
- D. +3.0 m/s

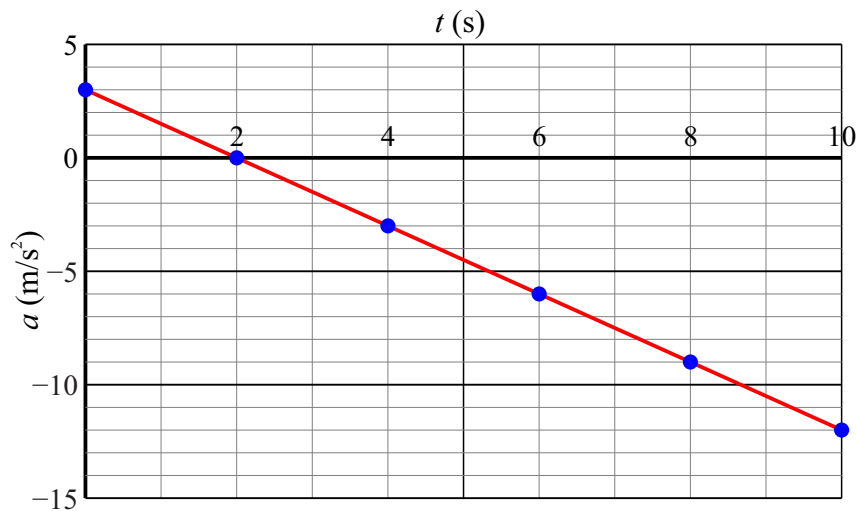
T.28 ¿Cuál es la velocidad media en todo el trayecto?

- A. 3 m/s
- B. 8 m/s
- C. 5 m/s
- D. 4 m/s

T.29 Un oscilador armónico tiene frecuencia ω , siendo el fasor de su posición $\hat{x} = bj$. ¿Cuánto vale el fasor de la velocidad?

- A. $\hat{v} = b/(j\omega)$
- B. $\hat{v} = -\omega b$
- C. $\hat{v} = (db/dt)j$
- D. $\hat{v} = b/\omega$

Una partícula de masa $m = 2$ kg describe un movimiento rectilíneo en el que la aceleración, como función del tiempo sigue la gráfica de la figura. La partícula parte en $t = 0$ s del reposo en $x = 0$.



T.30 ¿Cuánto vale la rapidez de la partícula en $t = 10$ s?

- A. 45 m/s
- B. -45 m/s
- C. No hay información suficiente para saberlo
- D. 51 m/s

T.31 ¿Cuál es su velocidad media entre $t = 0$ s y $t = 10$ s?

- A. -3.75 m/s
- B. -10 m/s
- C. -22.5 m/s
- D. -60 m/s

T.32 ¿En qué instante(s) del intervalo $0 \text{ s} \leq t \leq 10 \text{ s}$ es nula la potencia desarrollada sobre la partícula?

- A. Solo en $t = 2$ s.
- B. Solo en $t = 0$ s y en $t = 2$ s.
- C. Solo en $t = 0$ s.
- D. En $t = 0$ s, en $t = 2$ s y $t = 4$ s

T.33 ¿Cuál es la distancia total recorrida $t = 0$ s y $t = 10$ s?

- A. -600 m
 - B. -100 m
 - C. 100 m
 - D. 116 m
-