

## Ejercicios de m.a.s con solución

### m.a.s.

1) Una partícula describe un movimiento armónico simple con una frecuencia de 10 Hz y una amplitud de 5 cm. Calcula:

- Las funciones de la elongación y de la velocidad de la partícula si para  $t=0$  está en la posición  $x= +5$  cm
- La aceleración para  $t= 2$  s

Solución

2) Un niño se columpia con una amplitud de 0,5 m. Si en 10 segundos va y vuelve 5 veces. Supuesto un m.a.s., calcula:

- La frecuencia del movimiento. Resultado:  $f = 0,5$  Hz
- La función de la velocidad y la velocidad máxima que alcanza si la fase inicial es nula. Resultado:  $v = 0,5 \pi \cos(\pi t)$ ,  $v_{\max} = \pm 1,57$  m/s

Solución

3) Una partícula describe un movimiento armónico simple con una frecuencia de 10 Hz y una amplitud de 5 cm. Calcula:

- Las funciones de la elongación y de la velocidad de la partícula si para  $t=0$  está en la posición  $x= +5$  cm
- La aceleración para  $t= 2$  s

Solución

4) Una partícula describe un movimiento armónico simple con un periodo de 2 s y una amplitud de 25 cm. Calcula:

- Las funciones de la elongación y de la velocidad de la partícula si para  $t=0$  está en la posición  $x= +25$  cm
- La aceleración para  $t= 3$  s

Solución

5) Estiramos un resorte 5 cm y lo dejamos oscilar libremente resultando que completa una oscilación cada 0,2 s. Calcula:

- La función que nos permite calcular su posición en función del tiempo. Resultado:  $x = 0,05 \sin(10\pi t + 3\pi/2)$
- La velocidad y la aceleración a la que estará sometido el extremo libre a los 15 s de iniciado el movimiento. Resultado:  $v_{15} = 0$  m/s  $a_{15} = 49,35$  m/s<sup>2</sup>  
Barradas, F; Valera, P; Vidal, M.C. Física y Química 1º bachillerato pg 245, prob 84. Ed Santillana (2015)

Solución

6) Una partícula de 5,0 g se mueve con m.a.s. Si su frecuencia es de 25 Hz y su amplitud 8 cm, calcula:

- Su periodo.
- La frecuencia angular.
- Su velocidad máxima.

Peña, A.; García, J.A. Física 2 (2009) McGraw-Hill pg 24 nº 9.

Solución

7) Al descargar una carga de un barco mediante una grúa, oscila haciendo un vaivén cada 4 segundos con una amplitud de 2 m. Si se mueve con un m.a.s., calcule:

- La aceleración máxima que alcanza.
- Si para  $t=0$  está en el extremo positivo la oscilación, su posición para  $t=9$  s  
Resultado:  $a_9 = 4,93$  m/s<sup>2</sup>  $x_9 = 0$  m

Solución

8) Una partícula describe un movimiento armónico simple con una frecuencia de 10 Hz y una amplitud de 5 cm. Calcula:

- Las funciones de la elongación y de la velocidad de la partícula si para  $t=0$  está en la posición  $x= +5$  cm
- La aceleración para  $t= 2$  s

Solución

9) El pistón del cilindro de un coche tiene una carrera (distancia desde abajo hasta arriba del movimiento) de 20 cm y el motor gira a 800 rpm. Calcular la velocidad máxima que alcanza.

Resultado:  $v_{\max} = \pm 8.37 \text{ m/s}$

Solución

10) Una partícula vibra de tal modo que tarda 0,50 s en ir desde un extremo a la posición de equilibrio, distantes entre sí 0,80 cm. Si para  $t=0$  la elongación de la partícula es 4,0 cm, halla la ecuación que define este movimiento. Física 2 (2009) McGraw-Hill pg 24 nº 3

Resultado:  $x = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ sen}(\pi t + \pi/6) \text{ (m)}$

Solución

11) Un móvil realiza un movimiento armónico simple en el extremo de un muelle que hace dos oscilaciones por segundo, siendo la amplitud del movimiento 20 cm. Calcula:

a) La velocidad máxima que llega a alcanzar la masa que oscila.

Resultado:  $v_{\max} = 2,51 \text{ m/s}$

b) La aceleración de la masa al pasar por el extremo del movimiento vibratorio armónico.

Resultado:  $a_{\max} = -31,58 \text{ m/s}^2$

Barradas, F; Valera, P; Vidal, M.C. Física y Química 1º bachillerato pg 246, prob 85. Ed Santillana (2015)

Solución

12) Una masa puntual de 10 g está sujeta a un muelle y oscila sobre el eje OX con una frecuencia de 4 Hz y una amplitud de 6 mm. Si en el instante inicial la elongación de la partícula es cero, determina:

a. Las ecuaciones de la elongación y la velocidad de la masa en cualquier instante de tiempo.

b. El período de oscilación de la masa, su aceleración máxima y la fuerza máxima que actúa sobre la misma.

c. La constante elástica del muelle, así como la energía cinética, la energía potencial y la energía total de la partícula cuando pasa por el punto de equilibrio.

PAU ULL septiembre 2009

Solución

13) Un cuerpo de 200 g está unido a un resorte horizontal, sin rozamiento, sobre una mesa y a lo largo del eje OX, con una frecuencia angular  $\omega = 8,00 \text{ rad/s}$ . En el instante  $t = 0$  el alargamiento del resorte es de 4,0 cm respecto a la posición de equilibrio y el cuerpo lleva una velocidad de -20 cm/s. Determina:

a. La amplitud y la fase inicial del m.a.s. Realizado por el cuerpo.

b. La constante elástica del resorte y la energía mecánica del sistema.

Física 2 (2009) McGraw-Hill pg 24 nº 15

Resultado:  $A = 0,047 \text{ m}$ ;  $\theta_0 = -1.01 \text{ rad}$ ;  $k = 12,8 \text{ N/m}$ ;  $E_{\text{mec}} = 0,014 \text{ J}$

Solución

14) Tenemos colgado verticalmente un muelle con una constante  $k = 400 \text{ N/m}$  y queremos colgarle una masa para que oscile con un período de 1 s. Calcula:

a. La masa que debemos colgarle para conseguir ese período.

b. Su posición para  $t = 1,5 \text{ s}$  si, para que empiece a vibrar, levantamos la masa 4 cm por encima de su posición de equilibrio y contamos el tiempo desde que la soltamos.

Resultado:  $m = 10,13 \text{ kg}$   $x_{1,5} = -0.04 \text{ m} = -A$

Solución

15) Una partícula recorre 8 cm de extremo a extremo en un movimiento armónico simple y su aceleración máxima es de  $48 \text{ m/s}^2$ . Calcula:

a) La frecuencia y el periodo del movimiento

b) La velocidad máxima de la partícula.

Resultado:  $v_{\max} = 1,38 \text{ m/s}$

Barradas, F; Valera, P; Vidal, M.C. Física y Química 1º bachillerato pg 246, prob 86. Ed Santillana (2015)

Solución

16) Calcula la aceleración y la velocidad en el instante inicial para un muelle cuyo movimiento viene descrito por la función:

$x(f) = 0,3 \text{ cos}(2 \cdot t + \pi/6) \text{ (cm)}$

Resultado:  $a_0 = -5,92 \text{ m/s}^2$ ;  $v_0 = 1,63 \text{ m/s}$

Barradas, F; Valera, P; Vidal, M.C. Física y Química 1º bachillerato pg 246, prob 87. Ed Santillana (2015)

Solución

17) Un objeto está unido a un muelle horizontal sin rozamiento que oscila con una amplitud de 5 cm y una frecuencia de 3,3 Hz. Determine:

a) El periodo del movimiento.

Resultado:  $T = 0,30 \text{ s}$

b) La velocidad máxima y la aceleración máxima.

Resultado:  $v_{\max} = \pm 1,03 \text{ m/s}$ ;  $a_{\max} = \pm 21,48 \text{ m/s}^2$ ;

Barradas, F; Valera, P; Vidal, M.C. Física y Química 1º bachillerato  
pg 246, prob 89. Ed Santillana (2015)

Solución

18) Una masa puntual está sujeta a un resorte elástico y oscila sobre el eje OX con una frecuencia de 0,5 Hz y una amplitud de 30 cm. Si en el instante inicial su elongación es de + 30 cm. determine:

a) Las funciones de la elongación, la velocidad y la aceleración.

Resultado:  $x = 0,30 \text{ sen}(\pi t + \pi/2)$ ;  $v = 0,30\pi \cos(\pi t + \pi/2)$ ;  $a = -0,30 \pi^2 \text{ sen}(\pi t + \pi/2)$

b) Su posición y velocidad cuando  $t = 2,5 \text{ s}$

Resultado:  $x = 0$ ;  $v = -0,94 \text{ m/s}$

c) Su aceleración cuando  $t = 3 \text{ s}$

Resultado:  $a = + 2,96 \text{ m/s}^2$

Solución

35) Una masa puntual de 10 g está sujeta a un muelle y oscila sobre el eje OX con una frecuencia de 4 Hz y una amplitud de 6 mm.

Si en el instante inicial la elongación de la partícula es igual a la máxima elongación, determina:

a) Las ecuaciones de la elongación y la velocidad de la masa en cualquier instante de tiempo.

b) El período de oscilación de la masa, su aceleración máxima y la fuerza máxima que actúa sobre la misma.

c) La constante elástica del muelle, así como la energía cinética, la energía potencial y la energía total de la partícula cuando pasa por el punto de equilibrio

PAU ULL septiembre 2011

Solución

36) La tabla de mareas de hoy (15/09/2015) en Santa Cruz de Tenerife nos da estos datos :

la primera bajamar será a las 3:36 h y la siguiente bajamar a las 16:27 h. La primera pleamar será a las 10:00 h y la siguiente pleamar a las 22:43 h.

Las **alturas de las mareas** serán -0,4 m, 0,6 m, -0,5 m y 0,6 m.

Suponiendo en el movimiento de la mareas sobre una pared vertical sea un m.a.s, calcular:

a) La altura de la marea a las 14 h con respecto al nivel medio.

b) La velocidad máxima que alcanza la marea cuando asciende.

c) La aceleración máxima a que está sometida el agua cuando asciende.

d) La velocidad máxima a la que se desplazará el agua por una playa inclinada  $4^\circ$

Fuente de los datos: <http://www.tablademareas.com/es/islas-canarias/santa-cruz-de-tenerife> (septiembre 2015)

Solución

37) Considere una partícula de 100 g de masa, cuya posición respecto del origen de coordenadas, viene dada por la función  $x(t)=A \text{ sen}(\omega t+3\pi/5)$ , donde x se mide en metros y t en segundos (MAS a lo largo del eje X en torno del origen de coordenadas). La partícula completa 3 oscilaciones o ciclos cada 6 s. En el instante inicial ( $t=0 \text{ s}$ ), la partícula se encuentra a +3 cm del origen de coordenadas.

a) ¿Cuánto valen la frecuencia angular y la amplitud de las oscilaciones? Exprese la posición de la partícula en un instante de tiempo cualquiera, esto es, la función  $x(t)$ .

b) Calcule la posición, la velocidad y la aceleración de la partícula en el instante de tiempo  $t=0.4 \text{ s}$ .

c) ¿Cuánto vale la constante elástica asociada al muelle que origina este movimiento armónico? Calcule la energía total, la energía potencial y la energía cinética de la partícula en el instante de tiempo  $t=0.4 \text{ s}$ .

Solución

PAU ULL junio 2014

38) Un objeto de masa 30 g se encuentra apoyado sobre una superficie horizontal y sujeto a un muelle. Se observa que oscila sobre la superficie, en la dirección del eje OX, siguiendo un MAS de frecuencia 5 s con una amplitud de 10 cm. Si en el instante inicial, la elongación de la partícula es igual a la mitad de la máxima elongación o amplitud, determine:

- a) Las ecuaciones de la elongación y la velocidad de la masa en cualquier instante de tiempo.
- b) El período de oscilación de la masa, su aceleración máxima y la fuerza máxima que actúa sobre la misma.
- c) La constante elástica del muelle, así como la energía cinética, la energía potencial y la energía total del objeto cuando pasa por uno de sus puntos de máxima elongación.

PAU ULL junio 2012

39) Una partícula de 100 g de masa sujeta a un muelle, se desplaza hacia la derecha de su posición de equilibrio 2 cm. A continuación se suelta y comienza a oscilar armónicamente a lo largo del eje OX con una frecuencia de  $4 \text{ s}^{-1}$ . Determine:

- a) Las ecuaciones de la posición y de la velocidad de la partícula, en cualquier instante de tiempo.

Resultado:  $x = 0,02 \text{ sen } (8\pi t + \pi/2)$ ;  $v = 0,02\pi \text{ cos } (8\pi t + \pi/2)$

- b) El período de oscilación de la partícula, su aceleración máxima y la fuerza máxima que actúa sobre la misma. Resultado:  $T = 0,25 \text{ s}$ ;  $a_{\text{max}} = \pm 12,63 \text{ m/s}^2$ ;  $F = \pm 1,26 \text{ N}$

- c) La constante elástica del muelle así como la energía cinética, la energía potencial y la energía total de la partícula cuando pasa por la posición de equilibrio.

PAU ULL junio 2016

Solución

Solución