



**Problemas de "Introducción. Conceptos previos. Cinemática,
Dinámica. Energía. Movimiento Armónico Simple"
2º de bachillerato. Física**



1. La ecuación de la posición de un cuerpo de 3 kg es:

$$\vec{r} = (t\vec{i} + 4t\vec{j} - 2t^2\vec{k}) \text{ m}$$

- a) ¿Cuál es su aceleración?
b) ¿Qué fuerza se ejerce sobre el cuerpo?

Solución: - 4 k m/s² ; -12 k N.

2. Un motorista arranca con una aceleración de 6 m/s². En el mismo instante un coche que circula con velocidad constante de 36 km/h se incorpora a la calle, moviéndose en el mismo sentido y 50 m por delante de él. Se pide:

- a) ¿Qué tiempo tardará el motorista en alcanzarle?
b) ¿En qué punto lo alcanzará?

Solución: 6,1 s; 111 m

3. Desde un avión que vuela 2 km de altura con una velocidad horizontal de 360 km/h se deja caer una bomba. Calcular:

- a) Tiempo que tardará dicha bomba en llegar al suelo.
b) El punto de impacto.

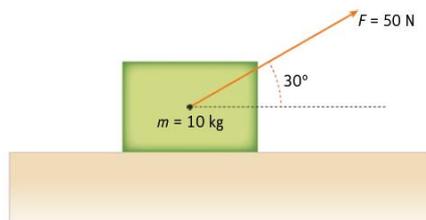
Solución: a) 20,2 s; b) 2 020 m a la izquierda.

4. Una varilla de 20 cm de longitud, fija en uno de sus extremos, pivota dando un cuarto de vuelta en 1 segundo con velocidad angular constante.

- a) ¿Cuál es el módulo de la velocidad en el extremo móvil?
b) ¿Cuánto vale en ese punto la aceleración normal?

Solución: a) 0,031 m/s; b) 0,48 m/s².

5. Un cuerpo de 10 kg, inicialmente en reposo, se mueve sobre un plano horizontal liso bajo una fuerza de 50 N que forma un ángulo de 30° con la horizontal, como se indica en la figura.



Halla:

- a) La fuerza de reacción ejercida por el plano sobre el cuerpo.
b) La aceleración del cuerpo.
c) La velocidad del cuerpo 2 s después de iniciado el movimiento.

Solución: 73 N; 4,3 ms⁻²; 8,6 ms⁻¹

6. Razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
- Cuando una fuerza neta actúa sobre un cuerpo durante un cierto tiempo, la cantidad de movimiento se conserva.
 - En el sistema internacional, la cantidad de movimiento se expresa en $\text{kg} \cdot \text{m/s}$.
 - Cuando no actúa ninguna fuerza sobre un sistema, la cantidad de movimiento de este se mantiene constante.
 - La cantidad de movimiento de un cuerpo aumenta con su distancia al sistema de referencia.

7. Un cuerpo de 15 kg de masa, que se mueve sobre un plano horizontal con una velocidad de 4 ms^{-1} , choca con otro cuerpo de 25 kg de masa que se encuentra en reposo. Calcula la velocidad con la que se mueven ambos cuerpos después del choque si quedan unidos.

Solución: $1,5 \text{ ms}^{-1}$

8. Halla la tensión del cable de un ascensor de 500 kg de carga total que:

- Sube aumentando su velocidad 1 m/s cada segundo.
- Sube con velocidad constante.
- Sube disminuyendo su velocidad 1 m/s cada segundo.

Solución: 5400 N; 4900 N; 4400 N

9. Un automóvil de 1050 kg de masa describe una curva circular de 350 m de radio a una velocidad de 54 km/h . Suponiendo que la curva carece de peralte, calcula la fuerza de rozamiento que ejercen las ruedas sobre la carretera para mantener el coche en su trayectoria circular.

Solución: 675 N

10. Un jugador de frontenis golpea una pelota de 55 g de masa y, mediante un dispositivo, observa que esta choca contra la pared del frontón con una velocidad de 20 m/s . La pelota rebota en la misma dirección y sentido contrario con una velocidad de 10 m/s .

- Halla el impulso de la fuerza neta sobre la pelota durante el choque con la pared.
- Si la pelota está en contacto con la pared una centésima de segundo, calcula la fuerza media que la pared ejerce sobre ella durante el impacto.

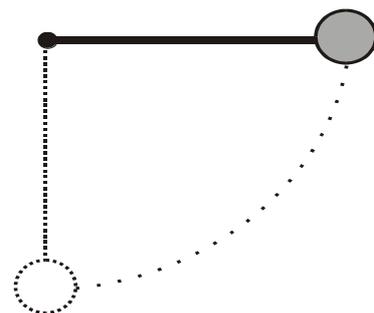
Solución: 1,65 Ns; 165 N.

11.

Un péndulo de longitud 20 cm y de masa 100 g, cae desde una posición inicial horizontal. Determinar su velocidad en:

- En el punto más bajo de la trayectoria.
- En un punto situado a 6 cm por encima del anterior.

Solución: a) $1,98 \text{ m/s}$; b) $1,66 \text{ m/s}$.



12. Escribe la ecuación de la aceleración para un oscilador, cuya ecuación de posición es:

$$x = 5 \cdot 10^{-2} \cdot \text{sen}\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ m}. \quad \text{Solución: } a = -1,25 \cdot 10^{-2} \pi^2 \cdot \text{sen}\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ m/s}^2.$$

13. Un M.A.S posee una amplitud de 5 cm y un periodo de 4 s y $\varphi=45^\circ$. Calcular:

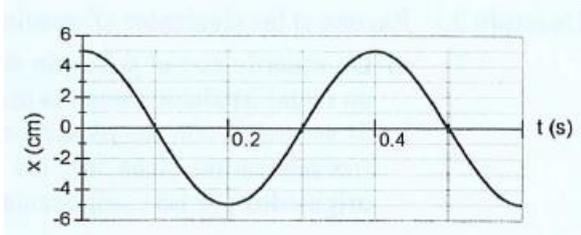
- Ecuación del M.A.S. (hazlo a partir de la función seno).
- Elongación para $t=2\text{s}$.
- Los valores máximos de la velocidad y aceleración.

- d) Velocidad y aceleración cuando la elongación es de 0,025 m.
 e) Tiempo necesario para obtener una velocidad de $0,0125 \pi$ m/s.

Solución: $x = 5 \cdot 10^{-2} \cdot \text{sen}\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{4}\right)$ m; -0,035 m; $0,025\pi$ m/s; $0,0125\pi^2$; 0,068 m/s, -0,062 m/s²; 1/6 s

14. La gráfica muestra el desplazamiento horizontal $x = x(t)$ respecto del equilibrio de una masa de 0,5 kg unida a un muelle.

- a) Obtenga la constante elástica del muelle.
 b) Determine las energías cinética y potencial del sistema en el instante $t = 0,25$ s.



Solución: 123,37 N/m; 0,076 J, 0,078 J.

15. Un cuerpo de masa 250 g unido a un muelle realiza un movimiento armónico simple con una frecuencia de 5 Hz. Si la energía total de este sistema elástico es 10 J:

- a) ¿Cuál es la constante elástica del muelle?
 b) ¿Cuál es la amplitud del movimiento?

Solución: 246,74 N/m; 0,285 m.

16. Un bloque de 2 kg de masa, que descansa sobre una superficie horizontal, está unido a un extremo de un muelle de masa despreciable y constante elástica $4,5 \text{ N m}^{-1}$. El otro extremo del muelle se encuentra unido a una pared. Se comprime el muelle y el bloque comienza a oscilar sobre la superficie. Si en el instante $t = 0$ el bloque se encuentra en el punto de equilibrio y su energía cinética es de $0,90 \cdot 10^{-3}$ J, calcule, despreciando los efectos del rozamiento:

- a) La ecuación del movimiento $x(t)$ si, en $t = 0$, la velocidad del bloque es positiva.
 b) Los puntos de la trayectoria en los que la energía cinética del bloque es $0,30 \cdot 10^{-3}$ J.