

OPCIÓN A

T1.- Energía del movimiento armónico simple.

La energía mecánica de un cuerpo que oscila con un MAS $y = A \cos(\omega t + \varphi_0)$ es la suma de su energía potencial elástica más su energía cinética:

$$E_{pe} = \frac{1}{2} k y^2 \quad E_c = \frac{1}{2} m v^2 \quad v = -A \omega \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$E_m = \frac{1}{2} k A^2 \cos^2(\omega t + \varphi_0) + \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \sin^2(\omega t + \varphi_0)$$

Ley de Hooke: $F = m a = -k y \rightarrow -m \omega^2 y = -k y \rightarrow k = \omega^2 m$

$$E_m = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 (\sin^2(\omega t + \varphi_0) + \cos^2(\omega t + \varphi_0)) = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \quad \text{que es constante}$$

T2.- Tipos de radiaciones nucleares.

Radiación	Masa	Carga	Poder de Penetración	Poder de Ionización
Alfa ${}^4_2\text{He}$	4 u	+ 2	Absorbida por una hoja de papel	Muy grande
Beta ${}^0_{-1}e$	1 / 1840 u	- 1	Absorbida por una lámina de aluminio	Medio
Gamma γ	0	0	Absorbida por un bloque de plomo	Muy pequeño

C1.- La longitud de una cuerda de guitarra es 60 cm, y vibra con una longitud de onda de 30 cm.

Indica, demostrándolo con un dibujo, el número de nodos que presenta la cuerda.

$$\text{Distancia entre nodos: } \Delta x = \frac{\lambda}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ cm}$$

Se formarán 3 nodos
(más los dos extremos de la cuerda))



C2.- Entre los electrodos de un tubo de rayos catódicos existe una diferencia de potencial de 20000 voltios. ¿Qué energía cinética alcanza un electrón que, partiendo del reposo, se mueve desde un electrodo al otro? (Dato: $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$)

$$E_c = q \Delta V = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 10^4 = 3,2 \cdot 10^{-15} \text{ J}$$

P1.- El rover Curiosity llegó a Marte el pasado mes de agosto y todavía se encuentra allí explorando su superficie. Es un vehículo de la misión Mars Science Laboratory, un proyecto de la NASA para estudiar la habitabilidad del planeta vecino.

La masa del Curiosity es 899 kg, y se encuentra sobre la superficie de Marte. Calcula:

- La velocidad de escape de Marte.
- Cuánto pesa el Curiosity en la Tierra y en Marte.
- Cuántos días terrestres deben transcurrir para que el Curiosity complete una vuelta alrededor del Sol.

Datos: $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$; masa de Marte = $6.42 \cdot 10^{23} \text{ kg}$; radio de Marte = 3396 km ; radio orbital medio de Marte = $228 \cdot 10^6 \text{ km}$; masa del Sol = $1.989 \cdot 10^{30} \text{ kg}$

$$\text{a) } v_{eM} = \sqrt{\frac{2GM_M}{r_M}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6,42 \cdot 10^{23}}{3,396 \cdot 10^6}} = v_{eM} = 5022 \text{ m/s}$$

$$\text{b) } P_T = m \cdot g_T = 899 \cdot 9,8 = 8810,2 \text{ N}$$

$$P_M = G \frac{m \cdot M_M}{r_M^2} = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 899 \cdot 6,42 \cdot 10^{23}}{(3,396 \cdot 10^6)^2} = 3338 \text{ N}$$

$$\text{c) } \frac{T_M^2}{r_{oM}^3} = \frac{4\pi^2}{GM_{Sol}} \quad T_M = \sqrt{\frac{4\pi^2 r_{oM}^3}{GM_{Sol}}} = \sqrt{\frac{4\pi^2 (228 \cdot 10^9)^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 1,989 \cdot 10^{30}}} = 59388551 \text{ s}$$

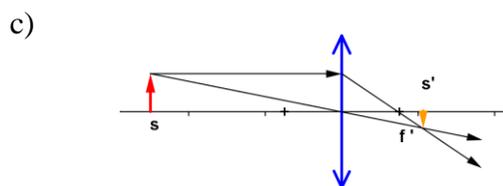
$$T_M = 687,4 \text{ días terrestres}$$

P2.- Entre los instrumentos que acarrea el Curiosity está la cámara Mars Hand Lens para fotografiar en color los minerales del suelo marciano. La lente de la cámara posee una distancia focal de 18.3 mm, y lleva un filtro que sólo deja pasar la luz comprendida en el intervalo 380-680 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). Calcula:

- La potencia de la lente.
- La frecuencia más alta de la luz que puede fotografiarse.
- La posición de la imagen formada por la lente de un objeto situado a 10 cm.

$$\text{a) } P = \frac{1}{f} = \frac{1}{18,3 \cdot 10^{-3}} = P = 54,6 \text{ D}$$

$$\text{b) } f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{380 \cdot 10^{-9}} = f_{\text{máx}} = 7,895 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$



$$\text{Ecuación de las lentes: } \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \quad s' = -100 \text{ mm} \quad f' = 18,3 \text{ mm}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{s} + \frac{1}{f'} = \frac{1}{-100} + \frac{1}{18,3} \Rightarrow s' = 22,4 \text{ mm}$$