

Nombre:

ORIENTACIONES: Comente sus planteamientos de tal modo que demuestre que entiende lo que hace. Tenga en cuenta que la extensión de sus respuestas está limitada por el tiempo y el papel de que dispone. Recuerde expresar todas las magnitudes físicas con sus unidades.

TEORIA

T.1 Movimiento circular uniforme (MCU). Ecuaciones. Relación entre magnitudes lineales y angulares. **(1 punto).**

T.2. Leyes de Newton. Enuncia y explica brevemente. **(1 punto).**

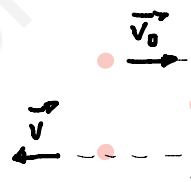
CUESTIONES

C.1 Una pelota de 350,8g golpea horizontalmente en una pared a una velocidad de 10,4 m/s. Después del choque que dura 0,153s sale rebotada a 5,3 m/s. Calcula el módulo de la fuerza que se ejerce entre la bola y la pared. **(1 punto).**

$$\begin{aligned} m &= 0,3508 \text{ kg} \\ v_0 &= 10,4 \text{ m/s} \\ t &= 0,153 \text{ s} \\ v &= 5,3 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\vec{F}_m = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{0,3508(-5,3 - 10,4)}{0,153} \hat{N}_3 = -35,997 \hat{N}$$

$$\vec{v}_0 = v_0 \hat{i} ; \vec{v} = -v \hat{i}$$



C.2 Un disco rota con una velocidad angular de $\omega = \pi \text{ rad/s}$. Si su diámetro es de $\frac{2}{\pi} \text{ m}$. Calcula la frecuencia, el periodo y la velocidad lineal en la periferia del disco. Calcula la velocidad angular de un punto situado en el disco a 0.01 cm de su centro de giro. **(1 punto).**

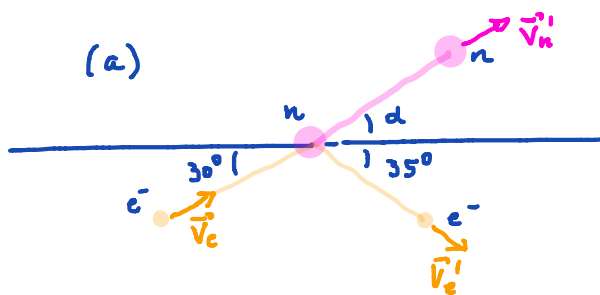
$$\begin{aligned} R &= \frac{1}{\pi} \text{ m} ; \omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\pi \text{ rad/s}}{2\pi \text{ rad}} = 0,5 \text{ Hz} ; T = \frac{1}{f} = 2 \text{ s} \\ v &= \omega \cdot R = \pi \text{ 1/s} \cdot \frac{1}{\pi} \text{ m} = 1 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Coincide la veloc. angular (a los 0,01 cm) con el que tiene en su periferia.

PROBLEMAS

P.1. Un neutrón se encuentra en reposo en el origen de coordenadas. Un electrón se dirige hacia el neutrón con una velocidad $5,9 \cdot 10^7$ m/s formando un ángulo de 30° con el eje x. Después del choque el electrón sale formando un ángulo de -35° y una velocidad de $2,0 \cdot 10^7$ m/s.

- Haga un esquema que represente la situación antes y después del choque. (1 punto).
- Calcule el momento lineal del conjunto de las dos partículas antes y después del choque. (1 punto).
- Calcule el vector velocidad con que se mueve el neutrón después del choque. Obtenga el módulo y dirección de la velocidad del neutrón. (1 punto).



$$\vec{V}_n = \vec{0} \text{ m/s}, \quad \vec{V}_n' = V_n' (\cos \alpha \hat{i} + \sin \alpha \hat{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{V}_e = 5,9 \cdot 10^7 (\cos 30^\circ \hat{i} + \sin 30^\circ \hat{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{V}_e' = 2,0 \cdot 10^7 (\cos 35^\circ \hat{i} - \sin 35^\circ \hat{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$(b) \quad \vec{P}_{\text{inicial}} = 9,10 \cdot 10^{-31} \cdot 5,9 \cdot 10^7 \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \hat{i} + \frac{1}{2} \hat{j} \right) = (46,497 \hat{i} + 26,845 \hat{j}) \cdot 10^{-24} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{P}_{\text{final}} = \vec{P}_{\text{inicial}}$$

$$(c) \quad 9,10 \cdot 10^{-31} \cdot 2,0 \cdot 10^7 (\cos 35^\circ \hat{i} - \sin 35^\circ \hat{j}) + 1,67 \cdot 10^{-27} V_n' (\cos \alpha \hat{i} + \sin \alpha \hat{j}) = \vec{P}_{\text{inicial}}$$

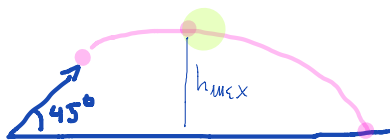
$$\left. \begin{aligned} 14,91 \cdot 10^{-24} + 1,67 \cdot 10^{-27} V_n' \cos \alpha &= 4,65 \cdot 10^{-23} \\ -10,44 \cdot 10^{-24} + 1,67 \cdot 10^{-27} V_n' \sin \alpha &= 2,68 \cdot 10^{-23} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} V_n' \cos \alpha &= 1,89 \cdot 10^4 \\ V_n' \sin \alpha &= 2,23 \cdot 10^4 \end{aligned} \right\}$$

$$\tan \alpha = 1,18 \Rightarrow \alpha = 49,7^\circ ; \quad V_n' = \sqrt{1,89^2 + 2,23^2} \cdot 10^4 = 2,92 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

$$\vec{V}_n' = V_n' (\cos \alpha \hat{i} + \sin \alpha \hat{j}) = (1,89 \hat{i} + 2,23 \hat{j}) \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

P.2. Un cañón de partículas lanza neutrones (n) con un ángulo de 45° con respecto al eje X, y a una velocidad $v_0 = \frac{c}{2}$ m/s (c velocidad de la luz).

- ¿En qué posición (x,y) necesito colocar un átomo de uranio (U) para que se produzca la fisión frontalmente (es decir, que se dé la colisión de forma horizontal)? (1 punto).
- ¿Qué alcance máximo tendría dicho neutrón si no hubiera nada que se interpusiese en su movimiento? (1 punto).
- ¿Cuánto tiempo tardaría en recorrer su alcance máximo? (1 punto).



$$(c) \quad v_y = 0 \Rightarrow v_0 \sin 45^\circ - g t = 0 \Rightarrow t = \frac{c/2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}}{9,8} = 0,04 c \Delta$$

$$t = 1,2 \cdot 10^7 \Delta$$

$$x = \frac{c}{2} \cos 45^\circ \cdot 1,2 \cdot 10^7 m = 1,14 \cdot 10^{15} m$$

$$y = v_0 t \sin 45^\circ - \frac{1}{2} g t^2 = \frac{c}{2} \cdot 0,04 c \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot 0,04^2 c^2 m = 5,67 \cdot 10^{14} m$$

$$(11,4 ; 5,67) \cdot 10^{14} m$$

$$(c) \quad t_{max} = 2,4 \cdot 10^7 s \quad (b) \quad X_{max} = 2,28 \cdot 10^{15} m$$

Hemos utilizado la simetría que nos ofrece el tiro parabólico, es decir, el tiempo que tarda en alcanzar la altura máxima es la mitad que el tiempo que tarda en tener altura cero de nuevo.

$$t_{max} = 2t = 2 \cdot 1,2 \cdot 10^7 s = 2,4 \cdot 10^7 s$$

$$X_{max} = 2x = 2 \cdot 11,4 \cdot 10^{14} m = 2,28 \cdot 10^{15} m$$

O también se puede calcular a partir de la condición $y=0$. Se obtiene el t_{max} y después se sustituye en $x = v_0 t_{max} \cos 45^\circ$

DATOS: problema (P1)

Masas:	$m(n) = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	$m(e) = 9,10 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Velocidad de luz:	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	