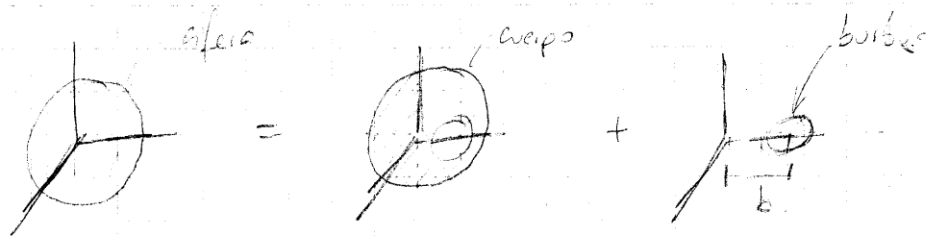


PS | Usamos el centro de masa de una esfera de radio R , con una burbuja hecha a distancia b del centro (esfera masa uniforme).

Sol | usaremos la fórmula para encontrar centro de masa de dos cuerpos.

~~La esfera~~ $C_{\text{masa esfera}} = C_{\text{masa burbuja}} + C_{\text{masa esfera menos burbuja}}$



primero calculamos la masa de la esfera

$$\rho_{\text{esfera}} = \rho_{\text{burbuja}} \Rightarrow \frac{M}{\frac{4\pi}{3} R^3} = \frac{m}{\frac{4\pi}{3} r^3} \Rightarrow m = M \left(\frac{r}{R} \right)^3$$

$$\therefore \frac{(M - m) \cdot r_{cm} + m r_{cm}}{M} = \bar{r}_{cm} = 0.$$

$$\left(M - M \left(\frac{r}{R} \right)^3 \right) x_{cm} + M \left(\frac{r}{R} \right)^3 b = 0$$

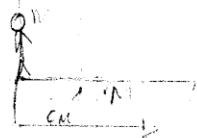
$$\left(1 - \left(\frac{r}{R} \right)^3 \right) x_{cm} + \left(\frac{r}{R} \right)^3 b = 0$$

$$x_{cm} = \frac{\left(\frac{r}{R} \right)^3 b}{\left(\frac{r}{R} \right)^3 - 1}$$

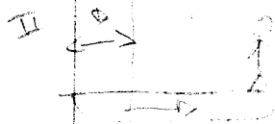
P2 una persona de masa m está en una orilla de un bote de masa M si la persona camina hacia la otra orilla ¿ cuánto se desplaza el bote? (bote largo L)

la distancia que la persona se mueve de una del bote.

(I)



$$0 \cdot m + M \cdot x = \frac{ML}{2(m+M)}$$



como esta situacion es analoga a la I la persona está a la misma distancia del centro de masa.

así

$$x = L - 2 \left(\frac{ML}{2(m+M)} \right)$$

$$= L - \frac{ML}{m+M}$$

$$= Lm + \frac{LM - ML}{m+M}$$

$$= \frac{Lm}{m+M}$$

nota mo. los caso $m > M$
 ~~$m < M$~~

$$\Rightarrow D = L$$

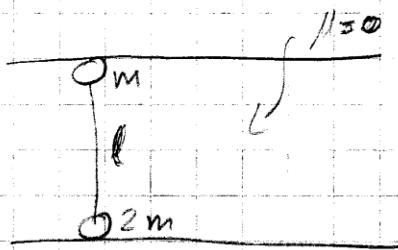
$\therefore$ el bote se mueve todo su largo

Si $m < M$

$$D = 0$$

$\therefore$ el bote no se mueve

TP3



Se pone en movimiento la
partícula $2m$ con velocidad v_0

a) tiempo hasta que
choque una masa con
una pared

b) Tensión de la cuerda

Sol

posición del centro
de masa medido desde la pared de abajo

$$y_{cm} = \frac{m \cdot l + 2m \cdot 0}{3m} \Rightarrow y_{cm} = \frac{l}{3}$$

Como no hay F_{ext} externa $a=0 \Rightarrow v=cte$
el centro de mas se mueve con $\vec{v}$ cte.

con velocidad $\vec{v}_c //$

de la se del $\vec{p}$

$$3mV_c = 2mV_0 + m \cdot 0$$

$$\Rightarrow V_c = \frac{2}{3}V_0$$

el sistema rota en torno al cn con vel. angular de ω , calculamos la velocidad tangencial de la masas.

$$V_m = \frac{2}{3}l\omega \quad V_{2m} = \frac{l}{3}\omega$$

Como el momento angular ($\vec{L}$) se conserva ($\omega \neq 0$ hay torque)

$$\vec{L}(0) = \vec{L}(t) \quad \vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$$

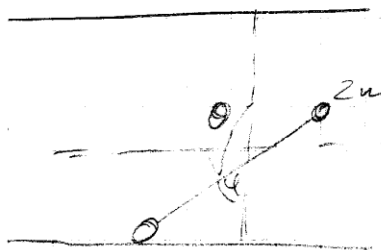
$$2mV_0 \cdot \frac{l}{3} = mV_m \cdot \frac{2l}{3} + 2m \cdot V_{2m} \cdot \frac{l}{3} \quad \left(\begin{array}{l} \text{medido} \\ \text{desde el} \\ \text{centro de masa} \end{array} \right)$$

$$V_0 = V_m + V_{2m}$$

$$V_0 = \frac{2}{3}l\omega + \frac{l}{3}\omega$$

$$\Rightarrow \boxed{\omega = \frac{V_0}{l}} \quad \leftarrow \text{vel angular del sistema.}$$

chocó con una pared



trayectorias
centro de masa

θ es el ángulo que buscamos.
 $\theta = \pi - \varphi$

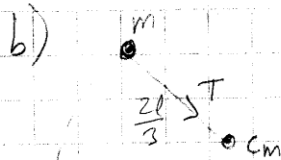
$$\text{pero } \cos \varphi = \frac{\frac{l}{3}}{\frac{2l}{3}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = 60^\circ = \frac{\pi}{3}$$

$$\text{luego } \theta = \pi - \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$$

$$\text{como } \omega = \dot{\theta}, \quad \theta = \omega t$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{3} = \frac{\omega_0}{l} \cdot t$$

$$\therefore t = \frac{2\pi l}{3 \omega_0} //$$



la partícula gira con
un mov. circular uniforme.

$$\Rightarrow m \cdot a_c = T$$

$$m \cdot r \cdot \omega^2 = T$$

$$m \cdot \frac{2l}{3} \cdot \frac{\omega^2}{l^2} = T$$

$$\therefore \boxed{T = \frac{2}{3} \frac{m \omega^2}{l}}$$