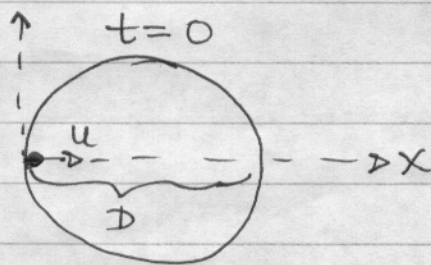


Pauta P3-Examen FI-1001



Pongamos el sist. de referencia fijo a la mesa; como se indica.

Antes del 1^{er} choque $u = \frac{D}{\tau} \Rightarrow$

$\tau = D/u =$ instante del 1^{er} choque

Choque elástico en $t = \tau \Rightarrow$

① $mu = m\tilde{u} + MV$ (cons. mom. lineal)

② $mu^2 = m\tilde{u}^2 + MV^2$ (cons. energía)

$\tilde{u}$ = vel. de la bolita después del 1^{er} choque

V = vel. anillo después del 1^{er} choque

De ① ③ $\tilde{u} = u - \left(\frac{M}{m}\right)V \Rightarrow$ en ②

$$mu^2 = m\left(u^2 + \left(\frac{M}{m}\right)^2 V^2 - 2uV\left(\frac{M}{m}\right)\right) + MV^2$$

$$m\cancel{u^2} = m\cancel{u^2} + \left(\frac{M^2}{m} + M\right)V^2 - 2MuV$$

$$0 = M\left(1 + \frac{M}{m}\right)V^2 - 2MuV$$

$$\Rightarrow V = \frac{2}{1 + M/m} u \Rightarrow$$
 en ③

④ $\left(1 + \frac{M}{m}\right)$

$\Rightarrow$ argolla se mueve hacia la derecha

$$\tilde{u} = u - \left(\frac{M}{m}\right) v = u - \frac{2(M/m)}{(1+M/m)} u$$

$$\tilde{u} = \left(\frac{1 - M/m}{1 + M/m}\right) \cdot u \quad (5)$$

NB: Si $M/m < 1$ (argolla + liviana que bolita)

$$\Rightarrow \tilde{u} > 0. \text{ Si } M/m > 1 \Rightarrow \tilde{u} < 0$$

Si $M/m > 1$, en τ la bolita comienza a moverse a la izquierda; y lo mismo si $M/m < 1$. La

argolla siempre se mueve hacia la derecha (ver ecuación (4)).

La ecuación de la trayectoria del lado izquierdo (borde) de la argolla será:

$$x_a(t) = V(t - \tau) \quad (t \geq \tau)$$

La ecuación de la trayectoria de la bolita será:

$$x_b(t) = D + \tilde{u}(t - \tau) \quad (\tau \leq t \leq \tau^{\text{2do choque}})$$

donde τ^{2do} es el instante del 2º choque

La bolita se encuentra (choca) con el dedo izquierdo de la argolla, cuando:

$$x_a(\tau^{zdo}) - x_b(\tau^{zdo}) \Rightarrow$$

$$V(\tau^{zdo} - \tau) = D + \tilde{u}(\tau^{zdo} - \tau) \Rightarrow$$

$$(V - \tilde{u})(\tau^{zdo} - \tau) = D$$

$$\Rightarrow \tau^{zdo} = \left(\frac{D}{V - \tilde{u}} \right) + \tau = \frac{D}{u} + \tau = 2\tau \quad (7)$$

$$V - \tilde{u} = \frac{2u}{(1 + M/m)} - \left(\frac{1 - M/m}{(1 + M/m)} \right) u = \left(\frac{1 + M/m}{1 + M/m} \right) u = u$$

En ese instante la posición de la bolita será

$$x_b(\tau^{zdo}) = D + \tilde{u} \frac{D}{u} = D + \left(\frac{1 - M/m}{(1 + M/m)} \right) \frac{u \cdot D}{u}$$

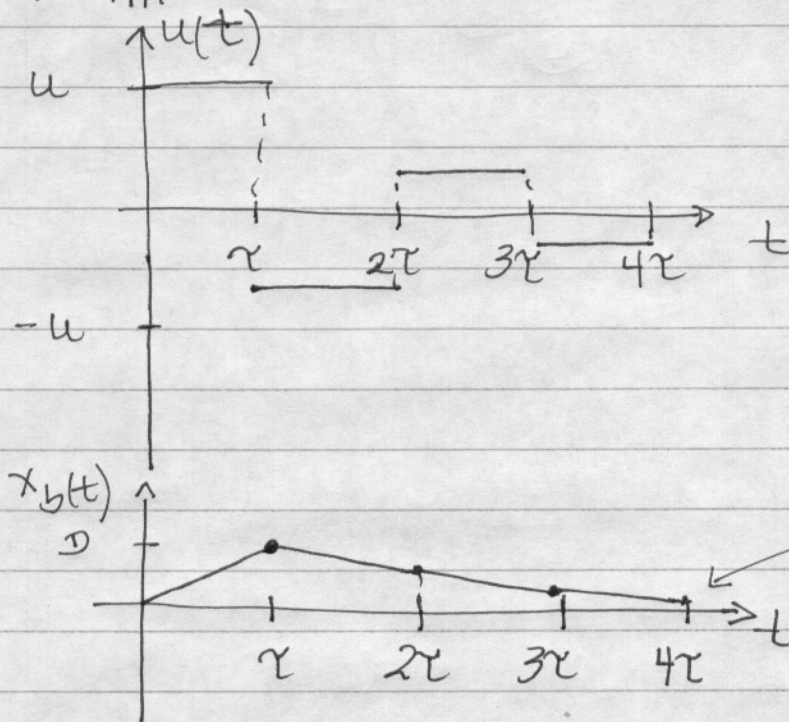
$$x_b(\tau^{zdo}) = \frac{2D}{(1 + \frac{M}{m})} \quad (6)$$

$$\Rightarrow \text{si } \frac{M}{m} > 1; 1 + \frac{M}{m} > 2 \text{ y } x_b(\tau^{zdo}) < D$$

$$\text{si } \frac{M}{m} < 1; 1 + \frac{M}{m} < 2 \text{ y } x_b(\tau^{zdo}) > D$$

De ⑤, ⑥ y ⑦ vemos que:

a) $\frac{M}{m} > 1$



b) $\frac{M}{m} < 1$

