

SOLUCIÓN EXAMEN:

P1 i) trayectoria parabólica (también sirve decir en caída libre con los motores apagados)

ii) $H = \frac{1}{2} g t^2$ (despreciando roce con el aire)

$$\Rightarrow t = \sqrt{2H/g} \approx 44 \text{ seg}$$



$$H = 10.000 \text{ m}$$

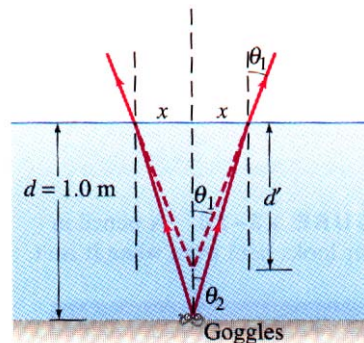
P2 la energía mecánica se conserva cuando solo actúan fuerzas conservativas (que provienen de un potencial) sobre el sistema.

Otra manera de decirlo es: la energía mecánica se conserva cuando no actúan fuerzas disipativas o no-conservativas (como el roce) sobre el sistema.

Para la demostración revisen la clase de catedra.

P3 El momento de inercia de un sólido mide el grado de resistencia de un sólido a cambiar su velocidad de rotación en torno a un eje dado.

P4 usando ley de Snell



SOLUCIÓN EXAMEN:

P5



Fuerza opuesta al
movimiento



aceleración subida es mayor que la aceleración de
bajada \Rightarrow la partícula se "frena" al bajar

\Rightarrow se demora más tiempo en llegar al suelo

P6

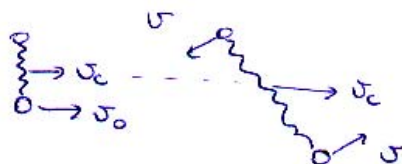
i) Alternativa a)

ii) En el fondo del sistema $P_{\max} = P_0 + \rho g h$

con $h = 1\text{m}$ (altura de agua en el tubo A)

SOLUCIÓN EXAMEN:

P7 * velocidad centro de masa



$$2m v_c = m v_o$$

$$v_c = \frac{v_o}{2} \quad (2 \text{ puntos})$$

* momentum angular del sistema (según \hat{z})

$$\tau_c = 0 \Rightarrow \frac{dL_c}{dt} = 0 \Rightarrow L_c = \text{cte}$$

Inicialmente

$$L_c = m v_o \frac{l_o}{2}$$

en un instante posterior

$$L_c = 2m v l_o$$

$$\Rightarrow m v_o \frac{l_o}{2} = 2m v l_o \Rightarrow v = \frac{1}{4} v_o \quad (2 \text{ puntos})$$

* conservación de energía

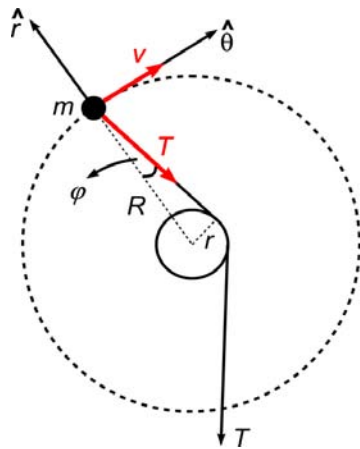
$$\underbrace{\frac{1}{2} m v_o^2}_{E_{\text{inicial}}} = \underbrace{\frac{1}{2} (2m) v_c^2 + 2 \cdot \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k (2l_o - l_o)^2}_{E_{\text{final}}} \quad (3 \text{ puntos})$$

SOLUCIÓN EXAMEN:

$$\frac{1}{2} m \dot{\sigma}_0^2 = \frac{5}{16} m \dot{\sigma}_0^2 + \frac{1}{2} k l_0^2$$

$$\Rightarrow \boxed{\dot{\sigma}_0 = 2 \sqrt{\frac{2k}{3m}} l_0} \quad (1 \text{ pto})$$

P81



$$\hat{r} : -T \cos \varphi = -m \frac{\dot{\sigma}^2}{R}$$

$$\hat{\theta} : T \sin \varphi = m \frac{d\dot{\sigma}}{dt}$$

(3 puntos)

ii) Eliminando T entre estas ecuaciones

$$\tan \varphi = \frac{R}{\dot{\sigma}^2} \frac{d\dot{\sigma}}{dt}$$

$$\frac{d\dot{\sigma}}{\dot{\sigma}^2} = \frac{\tan \varphi}{R} dt$$

integrando

$$-\frac{1}{\dot{\sigma}} + C = \frac{\tan \varphi}{R} t \quad (1 \text{ pto})$$

donde C es constante.

SOLUCIÓN EXAMEN:

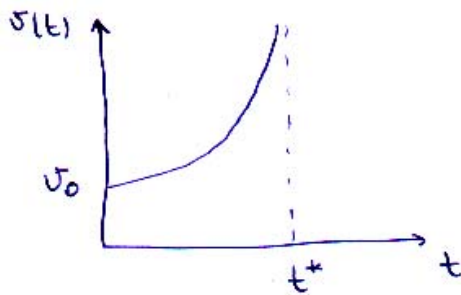
$$\text{Para } t=0, v(0) = v_0 \Rightarrow -\frac{1}{v_0} + C = 0$$

$$\therefore C = \frac{1}{v_0}$$

Por lo tanto

$$-\frac{1}{v} + \frac{1}{v_0} = \frac{\tan \varphi}{R} t$$

$$\Rightarrow \boxed{v(t) = \frac{R v_0}{R - v_0 \tan \varphi t}} \quad (2 \text{ puntos})$$



En t^* , el denominador se hace cero i.e.

$$R - v_0 \tan \varphi t^* = 0$$

$$t^* = \frac{R}{v_0 \tan \varphi}$$

Por lo tanto, cuando $t \rightarrow t^*$ la velocidad $v(t) \rightarrow \infty$.

(2 puntos)