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)

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

$\uparrow$

$H = 10.000$ m

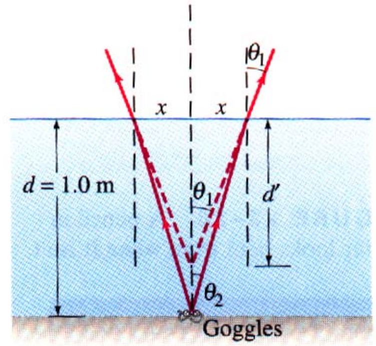
P2| La energía mecánica se conserva cuando sólo actúan fuerzas conservativas (que provienen de un potencial) sobre el sistema.

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 cátedra.

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|

Froce opuesta al movimiento

⇓

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

⇒ se demora más tiempo en llegar al suelo

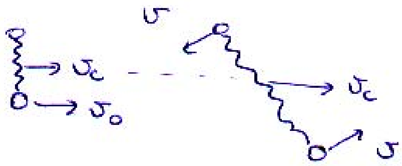
P6| i) Alternativa a)

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

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

SOLUCIÓN EXAMEN:

P7 * velocidad centro de masa



$$2m v_c = m v_0$$

$$\boxed{v_c = \frac{v_0}{2}}$$

(2 puntos)

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

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

Inicialmente

$$L_c = m v_0 \frac{l_0}{2}$$

en un instante posterior

$$L_c = 2 m v l_0$$

$$\Rightarrow \quad m v_0 \frac{l_0}{2} = 2 m v l_0 \Rightarrow \boxed{v = \frac{1}{4} v_0}$$

(2 puntos)

* conservación de energía

$$\underbrace{\frac{1}{2} m v_0^2}_{E_{inicial}} = \underbrace{\frac{1}{2}(2m) v_c^2 + 2 \cdot \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k (2l_0 - l_0)^2}_{E_{final}}$$

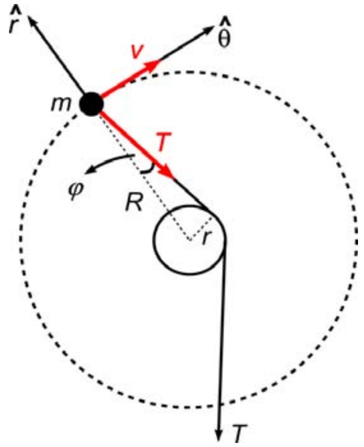
(3 puntos)

SOLUCIÓN EXAMEN:

$$\frac{1}{2} m v_o^2 = \frac{5}{16} m v_o^2 + \frac{1}{2} k l_o^2$$

$$\Rightarrow \quad \boxed{v_o = 2\sqrt{\frac{2k}{3m}}\, l_o} \qquad (1 \text{ pto})$$

P8



i) $\hat{r}$: $\quad -T\cos\varphi = -m\frac{v^2}{R}$

$\hat{\theta}$: $\quad T\,\mathrm{sen}\,\varphi = m\frac{dv}{dt}$

(3 puntos)

ii) Eliminando T entre estas ecuaciones

$$\tan\varphi = \frac{R}{v^2}\frac{dv}{dt}$$

$$\frac{dv}{v^2} = \frac{\tan\varphi}{R}\,dt$$

integrando

$$-\frac{1}{v} + c = \frac{\tan\varphi}{R}\,t \qquad (1 \text{ pto})$$

donde C es constante.

SOLUCIÓN EXAMEN:

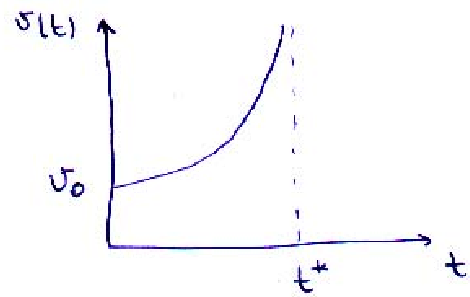
Para $t = 0$, $v(0) = v_0$ $\Rightarrow$ $-\frac{1}{v_0} + C = 0$

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

Por lo tanto

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

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



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 $t \to t^*$ la velocidad $v(t) \to \infty$.

(2 puntos)