

Esquema de calificación - Física IB**Nivel Superior****Tipo:** Prueba 2**Puntuación máxima:** 19**Contenido:** Tema A - Espacio, tiempo y movimiento

Se aceptan métodos físicos equivalentes. Las respuestas que empleen de forma coherente un resultado anterior incorrecto pueden recibir los puntos posteriores correspondientes.

1. Ascensor con recuperación de energía. *Códigos: A.2, A.3 y A.4. OE dominante: OE2/OE3.*
[19]

(a) (i) **M1** Flecha vertical hacia arriba rotulada T_C o tensión.

A1 Flecha vertical hacia abajo rotulada $m_C g$ o peso. [2]

(ii) Para la cabina,

$$T_C - m_C g = m_C a \Rightarrow T_C = m_C(g + a) = 8,54 \times 10^3 \text{ N.}$$

Para el contrapeso, que acelera hacia abajo,

$$m_W g - T_W = m_W a \Rightarrow T_W = m_W(g - a) = 5,99 \times 10^3 \text{ N.}$$

M1 Ecuaciones de la segunda ley con sentidos coherentes.

A1 $T_C = 8,54 \times 10^3 \text{ N.}$

A1 $T_W = 5,99 \times 10^3 \text{ N.}$ [3]

(iii) La aceleración angular es

$$\alpha = \frac{a}{R} = 2,0 \text{ rad/s}^2.$$

Tomando como positivo el sentido en que asciende la cabina,

$$\tau_M - (T_C - T_W)R = I\alpha.$$

Por tanto,

$$\tau_M = (T_C - T_W)R + I\alpha = 8,09 \times 10^2 \text{ N m.}$$

M1 Relaciona a y α .

M1 Ecuación correcta de momentos de fuerza.

A1 $\tau_M \approx 8,1 \times 10^2 \text{ N m.}$ [3]

(b) A rapidez constante, la potencia compensa el aumento neto de energía potencial gravitatoria:

$$P = (m_C - m_W)gv = (820 - 650)(9.81)(2.0) = 3,34 \times 10^3 \text{ W.}$$

M1 Modelo de potencia correcto, también aceptable $P = \tau\omega$.

A1 $P \approx 3,3 \text{ kW.}$ [2]

(c) (i)

$$K_i = \frac{1}{2}(m_C + m_W)v^2 + \frac{1}{2}I\left(\frac{v}{R}\right)^2.$$

$$K_i = \frac{1}{2}(1470)(2.0)^2 + \frac{1}{2}(22)\left(\frac{2.0}{0.30}\right)^2 = 3,43 \times 10^3 \text{ J.}$$

M1 Incluye energía cinética traslacional y rotacional.

A1 Obtiene aproximadamente 3,43 kJ. [2]

- (ii) El aumento de energía potencial es

$$\Delta U = (m_C - m_W)gs = 1,42 \times 10^3 \text{ J.}$$

La energía disipada por el freno es

$$E_f = K_i - \Delta U = 2,01 \times 10^3 \text{ J}, \quad \theta = \frac{s}{R} = 2,83 \text{ rad.}$$

De $E_f = \tau_f \theta$,

$$\tau_f = \frac{E_f}{\theta} = 7,10 \times 10^2 \text{ N m.}$$

M1 Balance energético que resta el aumento de energía potencial.

M1 Usa el desplazamiento angular $\theta = s/R$.

A1 $\tau_f \approx 710 \text{ N m.}$

[3]

- (iii) **R1** La energía cinética inicial aumenta porque aumenta la masa total en movimiento.

R1 La diferencia $m_C - m_W$ disminuye, por lo que la gravedad aporta menos frenado durante el ascenso; por ambos efectos, la distancia de frenado aumenta.

[2]

- (d) Dos de: cable inextensible y sin masa; ausencia de deslizamiento entre cable y polea; masas concentradas que no oscilan; momento de frenado constante; resistencia del aire despreciable; masa y momento de inercia de otros elementos despreciables.

A1 Primer supuesto pertinente.

A1 Segundo supuesto diferente.

[2]