Adaptado de examen oficial IB — Physics NM 2023 P1 M, Pregunta 8 (MC ampliada a desarrollo)

FICHA A3-P03

Energía perdida por fricción en un tobogán

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
A.3 Trabajo y energía	Principal	●●● (3 / 3)	5 pts · –	13 min

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: sí hace falta — energía potencial gravitatoria y cinética (Tema A.3, p. 6).

PRERREQUISITOS

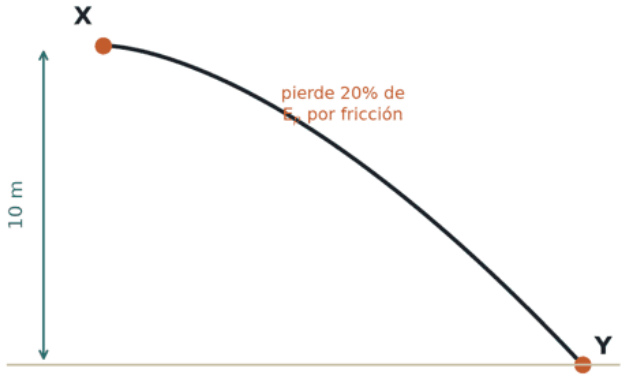
- Energía potencial gravitatoria: Ep = mgh
- Energía cinética: Ec = ½mv²
- Conservación de la energía: si hay pérdidas por fricción, la energía no se conserva del todo, pero sí se puede seguir la pista de cuánta se pierde
- Trabajar con variables (m, g) sin números concretos — la masa se cancelará en algún paso

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ≈ 7 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro — resolver rápido con el resultado mal no vale nada.

ENUNCIADO

Se suelta un objeto de masa m desde el reposo en el punto X y se desliza hasta el punto Y. La distancia vertical entre X e Y es de 10 m. Durante el movimiento, se pierde como fricción un 20 % de la energía potencial gravitatoria inicial del objeto.



a) Exprese, en términos de m, la energía potencial gravitatoria perdida por el objeto entre X e Y. [1]

b) Calcule qué fracción de la energía potencial gravitatoria inicial se convierte en energía cinética en Y. [1]

c) Demuestre que la rapidez del objeto en Y es v = √(16g). [3]

FICHA A3-P03

Energía perdida por fricción en un tobogán

PISTAS PROGRESIVAS

1	General — este problema no da la masa m como número, y aun así se puede resolver: verás que m se cancela en algún paso. Es habitual en el IB pedir 'demuestre que' con resultados simbólicos — no es un error que falten datos.
2	Apartado a) — la energía potencial gravitatoria del objeto en X es mgh, con h = 10 m. Al llegar a Y (mismo nivel de referencia que el suelo), toda esa Ep se ha 'perdido' como tal, se ha transformado en otra cosa.
3	Apartado b) — si el 20% se pierde por fricción, ¿qué porcentaje queda para convertirse en energía cinética?
4	Apartado c) — plantea la conservación de energía con pérdidas: Ec en Y = 80% de la Ep inicial en X.
5	Apartado c), sustituye — $\frac{1}{2}mv^2 = 0.8 \times mgh$. Fíjate en que la m aparece en ambos lados de la ecuación.
6	Apartado c), simplifica — cancela la m y despeja v^2. Con h = 10 m, deberías llegar a $v^2 = 16g$.
7	Apartado c), final — toma la raíz cuadrada de ambos lados para llegar a $v = \sqrt{(16g)}$, que es exactamente lo que te piden demostrar.

TEORÍA BÁSICA

- Energía potencial gravitatoria: Ep = mgh. — En el Cuadernillo, p. 6 (Tema A.3).
- Energía cinética: $Ec = \frac{1}{2}mv^2$. — En el Cuadernillo, p. 6 (Tema A.3).
- Cuando hay pérdidas por fricción, la energía mecánica final es menor que la inicial: Ec(final) = (fracción no perdida) × Ep(inicial). — Aplicación directa de conservación de la energía, no es una fórmula aparte.
- En un 'demuestre que', el objetivo es llegar exactamente a la expresión dada — si te sale otra cosa, revisa el paso donde cancelaste la masa o los signos.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic A.3 Work, energy and power, conservación de la energía.

CUADERNILLO Cuadernillo de datos de Física — Tema A.3, p. 6 (Ep = mgh, $Ec = \frac{1}{2}mv^2$).

VÍDEO Pendiente — buscar un vídeo específico de conservación de la energía con pérdidas más adelante.

SOLUCIÓN RAZONADA

a) Ep perdida = mgh = mg × 10 = 10mg.

b) Si se pierde el 20% por fricción, queda el 80% para convertirse en energía cinética.

c) $Ec(Y) = 0.8 \times Ep(X) \rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = 0.8 \times mg \times 10 = 8mg$. Cancelando m: $\frac{1}{2}v^2 = 8g \rightarrow v^2 = 16g \rightarrow v = \sqrt{(16g)}$.

RESUMEN — CON TUS PROPIAS PALABRAS

La idea clave de este problema era:

La relación o fórmula que usé:

Si me vuelvo a atascar en un problema parecido, lo primero que miro es:

REGISTRO DE INTENTOS

Fecha	H. inicio	H. fin	Resultado	Pistas	Unid. OK	Orden mag. OK	¿Repetir?

ESPACIO DE TRABAJO ADICIONAL