Adaptado — Examen IB oficial 2024 P1 N, Pregunta 9 (conceptual, ampliada con datos numéricos)

FICHA A2-P09

Colisión de dos coches de juguete

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
A.2 Fuerzas y momento	Secundaria	●●○ (2 / 3)	5 pts · –	12 min

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: sí hace falta — cantidad de movimiento y energía cinética (Tema A.2 y A.3, p. 6).

PRERREQUISITOS

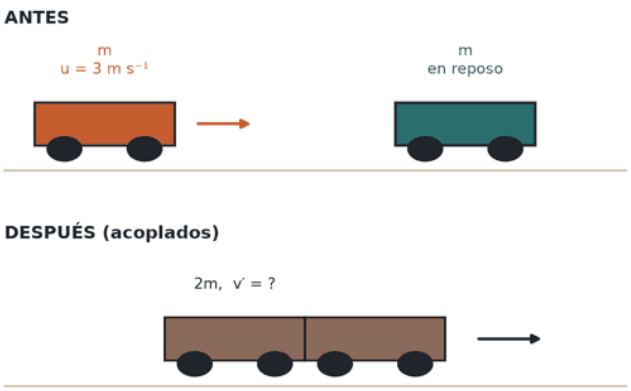
- Ficha A2-P06 — mismo tema (cantidad de movimiento), ahora aplicado a una colisión entre dos objetos
- Conservación de la cantidad de movimiento: se conserva siempre en una colisión, sin rozamiento externo
- En una colisión perfectamente inelástica, los objetos quedan unidos y se mueven con la misma velocidad final
- La energía cinética NO tiene por qué conservarse en una colisión (solo se conserva en las colisiones elásticas)

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ≈ 6 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro — resolver rápido con el resultado mal no vale nada.

ENUNCIADO

Un coche de juguete de masa m se mueve con una rapidez de 3 m s^{-1} y colisiona con otro coche de juguete idéntico (misma masa m) que está en reposo. Los coches se acoplan juntos tras el choque. La superficie no tiene rozamiento.



a) Calcule la velocidad común de los dos coches después de acoplarse, en términos de la rapidez inicial. [2]

b) Calcule qué fracción de la energía cinética inicial se conserva después de la colisión. [2]

c) Explique por qué la energía cinética no se conserva en esta colisión, aunque la cantidad de movimiento sí. [1]

FICHA A2-P09

Colisión de dos coches de juguete

PISTAS PROGRESIVAS

1	General — la cantidad de movimiento se conserva SIEMPRE en una colisión (sin fuerzas externas). La energía cinética solo se conserva en colisiones elásticas — esta no lo es, porque los coches quedan pegados.
2	Apartado a) — plantea la conservación de la cantidad de movimiento: (momento antes) = (momento después). Antes, solo el primer coche se mueve; después, los dos juntos se mueven con la misma velocidad v'.
3	Apartado a), plantea la ecuación — $m \cdot u = (m + m) \cdot v'$, con $u = 3\ m\ s^{-1}$. Fíjate en que la masa m se puede cancelar de toda la ecuación.
4	Apartado a), cifras — deberías obtener $v' = 1.5\ m\ s^{-1}$ (la mitad de la velocidad inicial).
5	Apartado b) — calcula la energía cinética antes (solo el coche que se mueve) y después (los dos coches juntos, masa doble, a la velocidad v' del apartado a).
6	Apartado b), cifras — deberías encontrar que después de la colisión solo queda el 50% de la energía cinética inicial.
7	Apartado c) — piensa qué le pasa a la energía que 'falta'. No desaparece: se transforma en otras formas (sonido del choque, deformación de los coches, calor).

TEORÍA BÁSICA

- Conservación de la cantidad de movimiento: p(antes) = p(después), válida en cualquier colisión sin fuerzas externas. — p = mv está en el Cuadernillo, p. 6 (Tema A.2).
- Colisión perfectamente inelástica: los objetos quedan unidos tras el choque y se mueven con una única velocidad común.
- Energía cinética: $Ec = \frac{1}{2}mv^2$. — En el Cuadernillo, p. 6 (Tema A.3). Solo se conserva en colisiones elásticas.
- En una colisión inelástica, la energía cinética 'perdida' no desaparece: se transforma en calor, sonido y deformación — sigue cumpliéndose la conservación general de la energía, solo que no toda queda como energía cinética.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic A.2 Forces and momentum, colisiones elásticas e inelásticas.

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

VÍDEO Pendiente — buscar un vídeo específico de colisiones elásticas/inelásticas más adelante.

SOLUCIÓN RAZONADA

a) Conservación de la cantidad de movimiento: $m \cdot u = 2m \cdot v' \rightarrow v' = u/2 = 3/2 = 1.5\ m\ s^{-1}$.

b) $Ec(antes) = \frac{1}{2}mu^2 = \frac{1}{2}m(3)^2 = 4.5m$. $Ec(después) = \frac{1}{2}(2m)v'^2 = \frac{1}{2}(2m)(1.5)^2 = 2.25m$. Fracción conservada: 2.25m / 4.5m = 0.5, es decir, el 50%.

c) La cantidad de movimiento se conserva porque no hay fuerzas externas horizontales (superficie sin rozamiento). La energía cinética no se conserva porque parte de ella se transforma en otras formas de energía durante el choque (deformación de los coches, sonido, calor) — solo las colisiones elásticas conservan toda la Ec.

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