Adaptado de examen oficial IB — Physics SL (Spanish) Paper 1A, Pregunta 2 (original de opción múltiple, ampliada aquí a desarrollo)

FICHA A1-P02

Proyectil lanzado desde un acantilado

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
A.1 Cinemática	Principal	●●○ (2 / 3)	7 pts · –	12 min

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: sí hace falta — las mismas ecuaciones de movimiento (Tema A.1, p. 6) aplicadas al eje vertical. Tenlo a mano antes de empezar.

PRERREQUISITOS

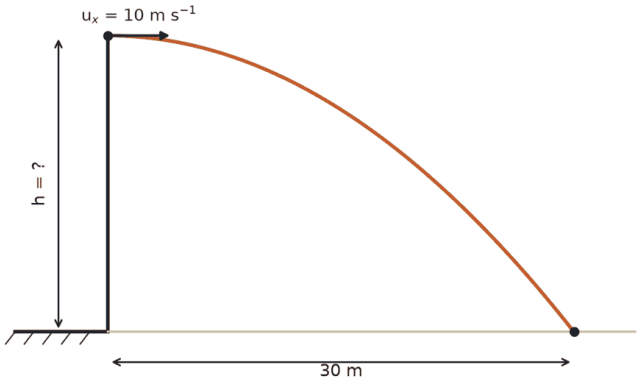
- Las componentes horizontal y vertical del movimiento de un proyectil son independientes entre sí
- Sin resistencia del aire, la velocidad horizontal es constante durante todo el vuelo
- El movimiento vertical es una caída libre (aceleración = g, hacia abajo)
- Ecuaciones SUVAT aplicadas por separado a cada eje

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

Se lanza en horizontal un proyectil desde lo alto de un acantilado con una rapidez de 10 m s^{-1}. El proyectil impacta contra el suelo a una distancia de 30 m de la base del acantilado. La resistencia del aire es despreciable.



a) Calcule el tiempo que tarda el proyectil en llegar al suelo. [2]

b) Calcule la altura del acantilado. [2]

c) Calcule la velocidad (magnitud y dirección) del proyectil justo antes de impactar con el suelo. [3]

FICHA A1-P02

Proyectil lanzado desde un acantilado

PISTAS PROGRESIVAS

1	General — separa el problema en dos movimientos independientes: horizontal (velocidad constante) y vertical (caída libre). Resuélvelos por separado y solo únelos al final si hace falta.
2	Apartado a) — en el eje horizontal no hay aceleración: usa $x = u_x \cdot t$ para despejar el tiempo.
3	Apartado a), cifras — con $u_x = 10$ m s^{-1} y $x = 30$ m, deberías obtener $t = 3.0$ s exactamente.
4	Apartado b) — en el eje vertical la velocidad inicial es 0 (se lanza en horizontal, no hacia abajo). Usa $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ con $u = 0$.
5	Apartado b), cifras — con $t = 3.0$ s y $g \approx 9.8$ m s^{-2}, la altura debería rondar los 44-45 m.
6	Apartado c) — la velocidad horizontal no cambia durante el vuelo; calcula solo la vertical con $v = u + at$ ($u = 0$ en el eje vertical).
7	Apartado c), combinar — con las dos componentes, la magnitud de la velocidad resultante se obtiene con el teorema de Pitágoras, y el ángulo con la arcotangente de vertical entre horizontal.
8	Apartado c), cifras — deberías obtener una rapidez de unos 31 m s^{-1}, a unos 70-72° por debajo de la horizontal.

TEORÍA BÁSICA

- Un proyectil sin resistencia del aire tiene aceleración vertical constante (g) y aceleración horizontal nula. — Concepto, no es una fórmula del cuadernillo.
- Eje horizontal: $x = u_x \cdot t$ (velocidad constante) — caso particular de las ecuaciones SUVAT, en el Cuadernillo, p. 6.
- Eje vertical: las mismas ecuaciones SUVAT con $a = g$ — en el Cuadernillo, p. 6.
- Para combinar las componentes en una velocidad resultante: $v = \sqrt{(v_x^2 + v_y^2)}$, ángulo con $\tan \theta = v_y / v_x$. — Las relaciones trigonométricas están en el Cuadernillo, p. 2; el propio teorema de Pitágoras no aparece explícito ahí, es una destreza matemática de base.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic A.1 Kinematics, sección de movimiento de proyectiles.

CUADERNILLO Cuadernillo de datos de Física — ecuaciones de movimiento p. 6, relaciones trigonométricas p. 2.

VÍDEO 1 FísicaPRO — "Tiro Parabólico Horizontal, ejercicios resueltos" (caso exacto de esta ficha) — youtu.be/YMs_imtP9a0

VÍDEO 2 Unicoos — "Tiro parabólico 01" (introducción general) — youtu.be/M4AOMK3efJM

SOLUCIÓN RAZONADA

a) Eje horizontal, velocidad constante: $x = u_x \cdot t \rightarrow t = 30 / 10 = 3.0$ s.

b) Eje vertical, $u = 0$ (lanzamiento horizontal): $h = ut + \frac{1}{2}gt^2 = 0 + \frac{1}{2} \times 9.81 \times 3.0^2 \approx 44$ m (la opción del examen original más cercana era 45 m).

c) $v_x = 10$ m s^{-1} (no cambia). $v_y = g \cdot t = 9.81 \times 3.0 \approx 29.4$ m s^{-1}. Magnitud: $v = \sqrt{(10^2 + 29.4^2)} = \sqrt{966} \approx 31$ m s^{-1}. Ángulo: $\theta = \arctan(29.4/10) \approx 71°$ por debajo de la horizontal.

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