Examen IB oficial — Physics SL (Spanish) Paper 2, Pregunta 1(a-b)

FICHA D1-P01

La sonda que aterriza en el asteroide

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
D.1 Campos gravitatorios	Principal	●●○ (2 / 3)	3 pts · –	9 min

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: sí — ecuación del campo gravitatorio $g = GM/r^2$ y constante G, Tema D.1.

PRERREQUISITOS

- Intensidad de campo gravitatorio: $g = GM/r^2$, donde M es la masa que crea el campo y r la distancia a su centro
- Constante de gravitación universal G (Cuadernillo de datos, sección de constantes)
- Peso = m × g (con g la intensidad de campo gravitatorio en ese punto, no necesariamente 9,81 m s^{-2})

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ≈ 5 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro — resolver rápido con el resultado mal no vale nada.

ENUNCIADO

Una sonda espacial de masa 95 kg está diseñada para aterrizar sobre la superficie de un asteroide. La intensidad de campo gravitatorio g en la superficie del asteroide es $2{,}7 \times 10^{-3}$ m s^{-2}.

Masa de la sonda = **95 kg** Radio del asteroide r = **230 km** g (superficie) = **$2{,}7 \times 10^{-3}$ m s^{-2}**

a) Calcula la masa del asteroide. [2]

b) Calcula el peso de la sonda cuando está cerca de la superficie del asteroide. [1]

FICHA D1-P01

La sonda que aterriza en el asteroide

PISTAS PROGRESIVAS

1 General — el radio del asteroide está en km; pásalo a metros antes de sustituir en la fórmula.

2 Apartado a) — parte de $g = GM/r^2$ y despeja M.

3 Apartado a), sustituye — $M = g \cdot r^2/G$, con $r = 2{,}3\times10^5$ m, $g = 2{,}7\times10^{-3}$ m s^{-2} y G del Cuadernillo ($6{,}67\times10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}).

4 Apartado a), cifras — $M = (2{,}7\times10^{-3} \times (2{,}3\times10^5)^2) / 6{,}67\times10^{-11} \approx 2{,}1\times10^{18}$ kg.

5 Apartado b) — el peso es simplemente masa × intensidad de campo gravitatorio EN ESE PUNTO (no confundas con los 9,81 m s^{-2} de la Tierra — aquí g es mucho menor, el del asteroide).

6 Apartado b), cifras — peso = $95 \times 2{,}7\times10^{-3} \approx 0{,}26$ N (un peso muy pequeño, coherente con un asteroide de baja masa).

TEORÍA BÁSICA

- Intensidad de campo gravitatorio: $g = GM/r^2$. — Cuadernillo de datos, Tema D.1.
- Constante de gravitación universal $G = 6{,}67\times10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}. — Sección de constantes del Cuadernillo.
- Peso = m·g, usando la g del lugar donde se encuentra el objeto (no siempre 9,81 m s^{-2}).

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic D.1 Gravitational fields, ley de gravitación universal.

CUADERNILLO Cuadernillo de datos de Física — Tema D.1, $g = GM/r^2$; sección de constantes (G).

VÍDEO IB Wave — "Gravitational field strength" (Topic D.1).

SOLUCIÓN RAZONADA

a) $M = g \cdot r^2/G = (2{,}7\times10^{-3} \times (2{,}3\times10^5)^2) / 6{,}67\times10^{-11} \approx 2{,}1\times10^{18}$ kg.

b) Peso = $m \cdot g = 95 \times 2{,}7\times10^{-3} \approx 0{,}26$ N.

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