FICHA D1-P03

Dos naves espaciales

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
D.1 Campos gravitatorios	Secundaria	●●○ (2 / 3)	5 pts · –	10 min

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: sí — ley de gravitación universal de Newton y constante G, Tema D.1.

PRERREQUISITOS

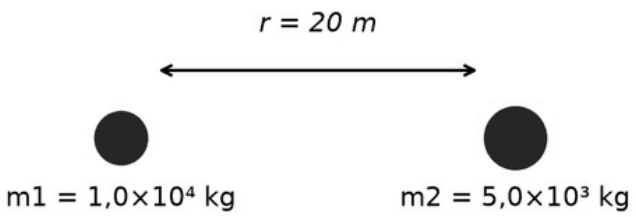
- Ley de gravitación universal de Newton: $F = Gm_1m_2/r^2$, con $G = 6{,}67\times10^{-11}$ N m² kg⁻² (Cuadernillo)
- Esta fuerza es SIEMPRE atractiva, y actúa entre cualquier par de masas (por pequeñas que sean)
- Es una ley del inverso del cuadrado: si r se duplica, la fuerza se reduce a la cuarta parte

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. Esta ficha es de repaso — retoma ideas ya trabajadas en D1-P01, ahora con la fuerza entre dos masas en vez del campo de una sola.

ENUNCIADO

Dos naves espaciales están separadas una distancia r en el espacio, como se muestra en el diagrama.



m1 = **1,0×10⁴ kg** m2 = **5,0×10³ kg** r = **20 m**

a) Escribe la ley de gravitación universal de Newton. [1]

b) Calcula la fuerza gravitatoria de atracción entre las dos naves. [2]

c) Si la distancia entre las naves se duplicara, ¿cómo cambiaría la fuerza? Justifica tu respuesta sin recalcular desde cero. [2]

FICHA D1-P03

Dos naves espaciales

PISTAS PROGRESIVAS

1	General — la fuerza gravitatoria es siempre atractiva; no hace falta preocuparse del signo, solo de la magnitud.
2	Apartado a) — la ley de gravitación universal da la fuerza entre dos masas en función de sus valores y la distancia que las separa.
3	Apartado a), fórmula — $F = Gm_1m_2/r^2$, con $G = 6{,}67\times10^{-11}$ N m² kg⁻² (Cuadernillo).
4	Apartado b) — sustituye directamente los valores dados.
5	Apartado b), cifras — $F = 6{,}67\times10^{-11} \times 1{,}0\times10^{4} \times 5{,}0\times10^{3} / 20^2 \approx 8{,}3\times10^{-6}$ N.
6	Apartado c) — no hace falta recalcular todo: fíjate en cómo aparece r en la fórmula (en el denominador, al cuadrado).
7	Apartado c), razona — si r se multiplica por 2, r^2 se multiplica por 4, así que F (que va dividida por r^2) se divide entre 4.

TEORÍA BÁSICA

- Ley de gravitación universal: $F = Gm_1m_2/r^2$, con $G = 6{,}67\times10^{-11}$ N m² kg⁻². — Cuadernillo de datos, Tema D.1.
- Ley del inverso del cuadrado: si r se multiplica por n, la fuerza se divide entre n^2.
- Esta misma estructura matemática (inverso del cuadrado) aparece también en la ley de Coulomb (D.2) — son leyes análogas.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic D.1 Gravitational fields, ley de gravitación universal.
CUADERNILLO Cuadernillo de datos de Física — Tema D.1, $F = Gm_1m_2/r^2$; sección de constantes (G).
VÍDEO IB Wave — "Newton's law of gravitation" (Topic D.1).

SOLUCIÓN RAZONADA

a) $F = Gm_1m_2/r^2$.
b) $F = 6{,}67\times10^{-11} \times (1{,}0\times10^{4}) \times (5{,}0\times10^{3}) / 20^2 \approx 8{,}3\times10^{-6}$ N.
c) Al duplicarse r, r^2 se multiplica por 4 → la fuerza se reduce a la cuarta parte: $F' = F/4 \approx 2{,}1\times10^{-6}$ 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