Examen IB oficial — Physics SL (Spanish) Paper 2, Pregunta 2(a)(i)

FICHA B1-P02

El panel solar del tejado

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
B.1 Transferencia de energía térmica	Principal	●●○ (2 / 3)	5 pts · –	12 min

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: no hace falta — Q = mcΔT y P = E/t son fórmulas que debes manejar de memoria en este nivel.

PRERREQUISITOS

- Calor específico: la energía Q para cambiar la temperatura de una masa m es Q = mcΔT
- Potencia = energía / tiempo, y también Potencia = Intensidad × Área (para radiación incidente sobre una superficie)
- El rendimiento (eficiencia) de un sistema es la fracción de la energía incidente que se convierte en energía útil

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 coloca un panel solar calefactor en el tejado de una casa con el fin de calentar agua en un depósito. Un cierto día, la intensidad de la radiación solar que incide en perpendicular sobre la superficie del panel es de 680 W m^{-2}.

Masa del agua en el depósito = **250 kg**

Temperatura inicial del agua = **15 °C** · Temperatura final deseada = **30 °C**

Calor específico del agua = **4200 J kg^{-1} K^{-1}**

Rendimiento global del sistema calefactor = **0,30**

a) Determina la energía necesaria para calentar toda el agua del depósito desde 15 °C hasta 30 °C. [2]

b) Determina el área mínima del panel solar calefactor necesaria para conseguirlo en 1,0 hora. [3]

FICHA B1-P02

El panel solar del tejado

PISTAS PROGRESIVAS

1	General — este problema combina dos ideas: cuánta energía necesita el agua (apartado a) y cuánta potencia entrega el panel según su tamaño (apartado b). Resuélvelas en ese orden.
2	Apartado a) — usa Q = mcΔT directamente con los datos del enunciado, ΔT = 30 − 15 = 15 °C (una diferencia de temperatura en °C es igual que en K).
3	Apartado a), cifras — deberías obtener Q = 250 × 4200 × 15 = 1,575×10⁷ J.
4	Apartado b) — la potencia que realmente aprovecha el sistema no es toda la que incide: hay que multiplicar por el rendimiento. Potencia útil = rendimiento × intensidad × área.
5	Apartado b), plantea — la energía útil entregada en el tiempo dado es Eútil = (rendimiento × I × A) × t. Esta Eútil debe ser igual a la energía Q del apartado a).
6	Apartado b), despeja — A = Q / (rendimiento × I × t). No olvides pasar 1,0 hora a segundos (3600 s).
7	Apartado b), cifras — con Q = 1,575×10⁷ J, rendimiento = 0,30, I = 680 W m⁻² y t = 3600 s, deberías obtener un área de unos 21 m².

TEORÍA BÁSICA

- Calor específico: Q = mcΔT.
- Potencia = energía / tiempo → E = P·t.
- Potencia de radiación incidente sobre una superficie: P = I × A (intensidad × área).
- Rendimiento: fracción de la energía incidente que se convierte en energía útil; potencia útil = rendimiento × potencia incidente.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic B.1 Thermal energy transfers, energía solar y rendimiento.

CUADERNILLO No aplica en este problema — fórmulas de memoria en NM.

VÍDEO IB Wave — "Energy transfer: specific heat capacity" (Topic B.1).

SOLUCIÓN RAZONADA

a) Q = mcΔT = 250 kg × 4200 J kg^{-1} K^{-1} × 15 K = 1,575×10^{7} J.

b) La potencia útil del panel es Pútil = rendimiento × I × A = 0,30 × 680 × A = 204·A (W). En t = 3600 s, la energía útil entregada es Eútil = 204·A × 3600 = 7,344×10^{5}·A (J). Igualando a Q: 7,344×10^{5}·A = 1,575×10^{7} → A ≈ 21,4 m² ≈ 21 m².

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