FICHA B1-P04

El calor que se escapa por la ventana

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
B.1 Transferencia de energía térmica	Secundaria	●●○ (2 / 3)	7 pts · –	12 min

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: sí — conducción térmica, $\Delta Q/\Delta t = -kA\Delta T/\Delta x$ (Tema B.1).

PRERREQUISITOS

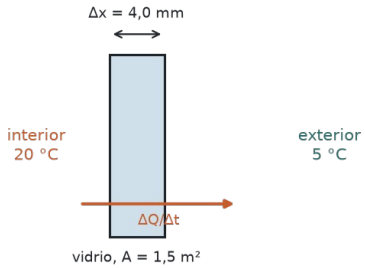
- Conducción: transferencia de energía térmica por colisiones entre partículas, sin transporte de materia
- Tasa de conducción: $\Delta Q/\Delta t = kA\Delta T/\Delta x$ (en valor absoluto), con k la conductividad térmica, A el área, ΔT la diferencia de temperatura y Δx el grosor
- Convección: el fluido más caliente es menos denso y asciende, mientras el más frío y denso desciende

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

El cristal simple de una ventana tiene un área A = 1,5 m² y un grosor Δx = 4,0 mm. La temperatura interior es de 20 °C y la exterior de 5 °C (ver diagrama).



k (vidrio) = **0,80 W m⁻¹ K⁻¹**

a) Escribe la expresión de la tasa de transferencia de energía térmica por conducción a través del cristal. [1]

b) Calcula la potencia que se pierde a través del cristal. [2]

c) Indica cómo cambiaría esa potencia si se duplicara el grosor del cristal, y cómo si se duplicara la diferencia de temperatura. [2]

d) Explica, en términos de densidad, cómo se calienta por convección el aire de una habitación con un radiador. [2]

FICHA B1-P04

El calor que se escapa por la ventana

PISTAS PROGRESIVAS

1	General — el ΔT que se usa es la diferencia de temperaturas entre las dos caras: 20 − 5 = 15 K (los intervalos en °C y en K son iguales).
2	Apartado a) — $\Delta Q/\Delta t = kA\Delta T/\Delta x$.
3	Apartado b) — sustituye con el grosor en metros: 4,0 mm = $4{,}0 \times 10^{-3}$ m.
4	Apartado b), cifras — $P = 0{,}80 \times 1{,}5 \times 15/(4{,}0 \times 10^{-3}) = 4{,}5 \times 10^{3}$ W.
5	Apartado c) — la tasa es inversamente proporcional al grosor y directamente proporcional a ΔT.
6	Apartado d) — el aire cerca del radiador se calienta: ¿qué le pasa a su densidad y hacia dónde se mueve?

TEORÍA BÁSICA

- Conducción: $\Delta Q/\Delta t = kA\Delta T/\Delta x$. — Cuadernillo de datos, Tema B.1.
- Convección: transferencia de energía por el movimiento del propio fluido, debido a las diferencias de densidad.
- Radiación: transferencia por ondas electromagnéticas, que no necesita un medio.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic B.1 Thermal energy transfers, conducción y convección.

CUADERNILLO Cuadernillo de datos de Física — Tema B.1 (conducción).

VÍDEO Khan Academy (español) — "La conducción de calor" — es.khanacademy.org/science/physics/thermodynamics/specific-heat-and-heat-transfer/v/thermal-conduction

SOLUCIÓN RAZONADA

a) $\Delta Q/\Delta t = kA\Delta T/\Delta x$ (en valor absoluto), donde k es la conductividad térmica, A el área, ΔT la diferencia de temperatura y Δx el grosor.

b) $P = kA\Delta T/\Delta x = 0{,}80 \times 1{,}5 \times 15/(4{,}0 \times 10^{-3}) = 4{,}5 \times 10^{3}$ W.

c) Al duplicar el grosor, la potencia se divide por 2 (≈ 2,3 kW). Al duplicar ΔT, la potencia se duplica (≈ 9,0 kW).

d) El aire cercano al radiador se calienta y se dilata: su densidad disminuye, por lo que asciende; el aire frío, más denso, desciende para ocupar su lugar. Se crea una corriente de convección que reparte la energía térmica por la habitación.

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