Examen de validación — Temas A.2, B.2, B.3, B.5 y C.1

Colisiones, efecto invernadero, gases, circuitos y MAS — 9 problemas

PUNTOS TOTALES	TIEMPO TOTAL	Nº DE PROBLEMAS
50 pts	65 min	9

Instrucciones - resuelve cada problema en una hoja aparte (indica siempre el número de problema y de apartado). No consultes tus fichas ni el cuadernillo de datos hasta terminar, salvo que el propio problema lo permita. Controla el tiempo total: 65 minutos para los 9 problemas.

PROBLEMA 1

Colisión de dos carritos de laboratorio

Un carrito de laboratorio de masa m se mueve con una rapidez de 4,0 m s^{-1} y colisiona con otro carrito de laboratorio idéntico (misma masa m) que está en reposo. Los carritos se acoplan juntos tras el choque. La superficie no tiene rozamiento.

a) Calcule la velocidad común de los dos carritos después de acoplarse, en términos de la rapidez inicial. [2]

b) Calcule qué fracción de la energía cinética inicial se conserva después de la colisión. [2]

c) Explique por qué la energía cinética no se conserva en esta colisión, aunque la cantidad de movimiento sí. [1]

PROBLEMA 2

El equilibrio térmico de la carrocería de un coche

La carrocería negra de un coche aparcado al sol recibe una intensidad de radiación solar, incidiendo en perpendicular sobre su superficie, de 750 W m^{-2}.

Albedo de la carrocería = 0,15

Emisividad de la carrocería = 0,95

a) Escriba la ecuación de equilibrio entre la potencia absorbida por la carrocería y la potencia que emite (por unidad de área). [1]

b) Estime, en °C, la temperatura de equilibrio de la carrocería. [3]

PROBLEMA 3

El mecanismo del efecto invernadero con metano

El metano (CH4) es otro de los principales gases de efecto invernadero de la atmósfera terrestre.

a) Explique cuál es el papel principal del CH4 en el efecto invernadero: ¿con qué tipo de radiación interactúa principalmente, y qué le ocurre a esa radiación? [2]

Un cuerpo negro a una temperatura T (en kelvin) tiene una longitud de onda de pico de emisión λ.

b) Escriba la ley de desplazamiento de Wien. [1]

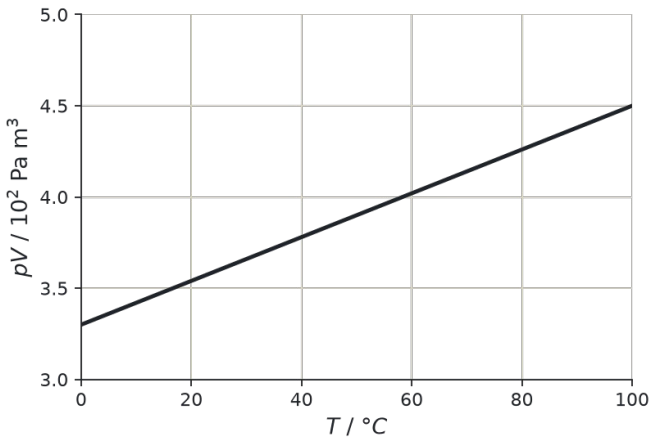
c) Calcule cuál sería la nueva longitud de onda de pico, en función de λ, si la temperatura del cuerpo aumentase un 21 %. [2]

PROBLEMA 4

El gráfico pV frente a T de un gas desconocido

Se miden la presión p, el volumen V y la temperatura T para una masa fija de gas. T se mide en grados Celsius. El gráfico muestra la variación de pV frente a T.

La masa de una molécula del gas es $3{,}2 \times 10^{-26}$ kg.



a) Indique la unidad de pV en unidades fundamentales del SI. [1]

b) Deduzca, a partir del gráfico, si el gas se comporta como un gas ideal. [3]

c) Calcule, en g, la masa del gas. [3]

PROBLEMA 5

El cilindro que se comprime bruscamente

Una masa fija de gas ideal está encerrada en un cilindro con un pistón móvil. Inicialmente el gas tiene presión p, volumen V y temperatura 40 °C.

El pistón se empuja de modo que el volumen del gas se reduce a V/3, mientras que la presión aumenta hasta 9p.

a) Escriba la ley combinada de los gases relacionando el estado inicial y el estado final. [1]

b) Calcule la temperatura final del gas, en kelvin. [2]

c) Exprese esa temperatura final en grados Celsius. [1]

PROBLEMA 6

El circuito de un solo resistor (15 V)

Un resistor R se conecta a una pila de fem ε y resistencia interna despreciable, como se muestra en el diagrama.

ε = 15 V R = 5,0 Ω



a) Escriba la ley de Ohm relacionando la diferencia de potencial en el resistor, la corriente que lo atraviesa y su resistencia. [1]

b) Calcule la corriente que circula por el circuito. [2]

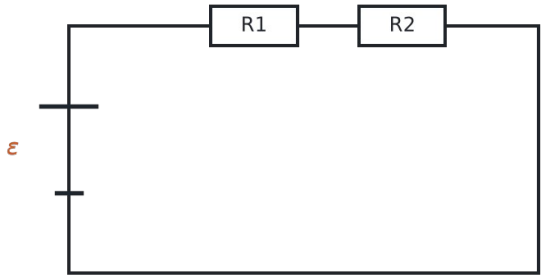
c) Calcule la potencia disipada en el resistor. [2]

PROBLEMA 7

Dos resistores en serie (18 V)

Dos resistores R1 y R2 se conectan en serie a una pila de fem ε y resistencia interna despreciable, como se muestra en el diagrama.

ε = 18 V R1 = 4,0 Ω R2 = 8,0 Ω



a) Escriba la expresión de la resistencia equivalente de dos resistores en serie, y calcúlela para este circuito. [2]

b) Calcule la corriente que circula por el circuito. [2]

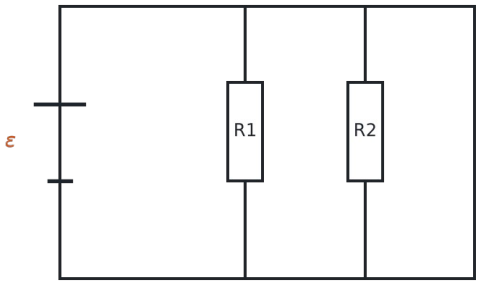
c) Calcule la diferencia de potencial en cada uno de los dos resistores. [2]

PROBLEMA 8

Dos resistores en paralelo (24 V)

Dos resistores R1 y R2 se conectan en paralelo a una pila de fem ε y resistencia interna despreciable, como se muestra en el diagrama.

ε = 24 V R1 = 4,0 Ω R2 = 12 Ω



a) Escriba la expresión de la resistencia equivalente de dos resistores en paralelo, y calcúlela para este circuito. [2]

b) Calcule la corriente que circula por cada uno de los dos resistores. [3]

c) Calcule la corriente total que suministra la pila, y compruebe su resultado del apartado a). [2]

PROBLEMA 9

La masa que oscila en un muelle más rápido

Una masa unida a un resorte horizontal oscila con movimiento armónico simple (MAS) sobre una superficie sin fricción.

Amplitud x0 = 8,0 cm Periodo T = 0,50 s

a) Calcule la pulsación angular ω de la oscilación. [1]

b) Calcule la velocidad máxima de la masa, e indique en qué posición se alcanza. [2]

c) Calcule la aceleración máxima de la masa, e indique en qué posición se alcanza. [2]

d) Explique en qué posición(es) la energía cinética de la masa es máxima, y en cuál es máxima la energía potencial elástica, justificando su respuesta. [2]