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

Equilibrio, energía, circuitos, MAS y ondas — 8 problemas

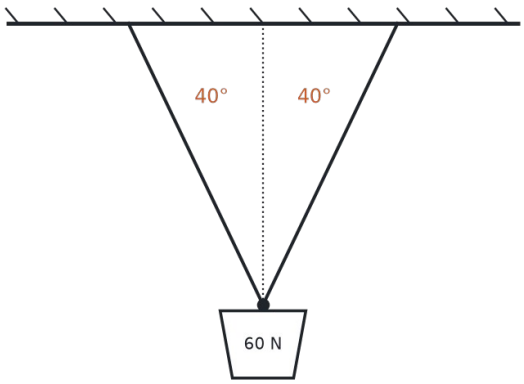
PUNTOS TOTALES	TIEMPO TOTAL	Nº DE PROBLEMAS
38 pts	55 min	8

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: 55 minutos para los 8 problemas.

PROBLEMA 1

La maceta colgada de dos cables

Una maceta de peso 60 N cuelga en reposo de dos cables atados al techo. Por la simetría del montaje, cada cable forma un ángulo de 40° con la vertical.



a) Dibuje el diagrama de cuerpo libre del punto donde se unen los dos cables y la maceta. [2]

b) Explique por qué, por simetría, las tensiones en los dos cables deben ser iguales. [1]

c) Calcule la tensión en cada cable. [2]

PROBLEMA 2

La potencia de la grúa

Una grúa eleva un contenedor de masa M en vertical hacia arriba, con aceleración constante. El contenedor está inicialmente en reposo y alcanza una velocidad vertical de 6,0 m s^{-1} en 4,0 s.

a) Calcule la aceleración del contenedor. [1]

b) Calcule la fuerza que ejerce la grúa sobre el contenedor (recuerde que también debe vencer el peso). [2]

c) Calcule la potencia media de salida de la grúa. [3]

PROBLEMA 3

Energía perdida por fricción en una rampa

Se suelta una vagoneta de masa m desde el reposo en el punto X y se desliza por una rampa hasta el punto Y. La distancia vertical entre X e Y es de 20 m. Durante el movimiento, se pierde como fricción un 25 % de la energía potencial gravitatoria inicial de la vagoneta.

a) Exprese, en términos de m, la energía potencial gravitatoria perdida por la vagoneta entre X e Y. [1]

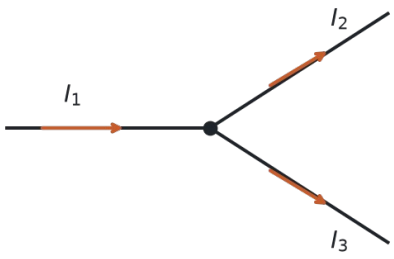
b) Calcule qué fracción de la energía potencial gravitatoria inicial se convierte en energía cinética en Y. [1]

c) Demuestre que la rapidez de la vagoneta en Y es $v = \sqrt{(30g)}$. [3]

PROBLEMA 4

El nodo y la resistencia interna de una pila

El diagrama muestra un nodo (unión) en un circuito. Por el cable 1 entra al nodo una corriente I1 = 3,0 A; por los cables 2 y 3 salen las corrientes I2 e I3. Se cumple I1 = I2 + I3.



a) Indique la ley fundamental de la física a partir de la cual se deriva esta relación. [1]

Se conecta una celda de fem 6,00 V y resistencia interna r a un resistor de 10,0 Ω y a un voltímetro ideal V, como se muestra en el diagrama. La lectura del voltímetro es de 5,00 V.



b) Determine la resistencia interna r de la celda. [2]

PROBLEMA 5

El péndulo del candelabro

Un candelabro de un museo cuelga de una cadena larga y oscila como un péndulo simple, con ángulos pequeños, en la superficie terrestre.

l = 2,5 m g = 9,81 m s^{-2}

a) Escriba la fórmula del período de un péndulo simple. [1]

b) Calcule el período de oscilación del péndulo. [2]

c) Si la longitud de la cadena se redujera a la novena parte (l/9), ¿cómo cambiaría el período? Justifique su respuesta sin recalcular desde cero. [2]

PROBLEMA 6

La boya que sube y baja

Una boya en el mar realiza un movimiento armónico simple (MAS) vertical de amplitud x0 y periodo T. En el instante t = 0, la boya se encuentra en el punto más alto de su recorrido, momentáneamente en reposo.

x0 = 0,30 m T = 4,0 s

a) Escriba la ecuación x(t) que describe la posición de la boya en cualquier instante t, para estas condiciones iniciales. [1]

b) Calcule la pulsación angular ω del movimiento. [1]

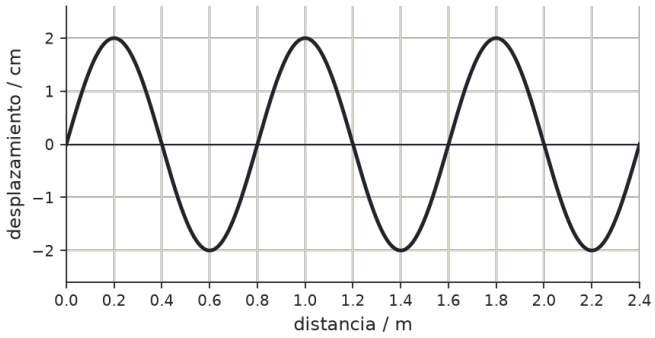
c) Calcule la posición de la boya en el instante t = 0,50 s. [3]

PROBLEMA 7

La fotografía de una onda: longitud de onda y rapidez

Una onda progresiva de periodo temporal 0,25 s se desplaza a través de un medio. El gráfico muestra, para un instante concreto, la variación del desplazamiento de las partículas del medio con la distancia.

Periodo T = 0,25 s



a) Determine la longitud de onda λ a partir del gráfico. [1]

b) Calcule la frecuencia f de la onda. [1]

c) Calcule la rapidez de la onda. [2]

d) Indique si esta onda es necesariamente transversal, necesariamente longitudinal, o si no se puede determinar con la información dada. Justifique su respuesta. [1]

PROBLEMA 8

La distancia mínima en oposición de fase

Una onda sonora progresiva se propaga por el aire con una longitud de onda λ. Dos puntos a lo largo de la dirección de propagación oscilan en oposición de fase.

λ = 0,68 m

a) Explique qué significa que dos puntos de una onda oscilen en oposición de fase. [1]

b) Deduzca, en función de λ, la distancia MÍNIMA posible entre dos puntos que oscilan en oposición de fase. [2]

c) Calcule esa distancia mínima, en metros, para esta onda concreta. [1]