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

Fuerzas, trabajo-energía y transferencia térmica — 7 problemas

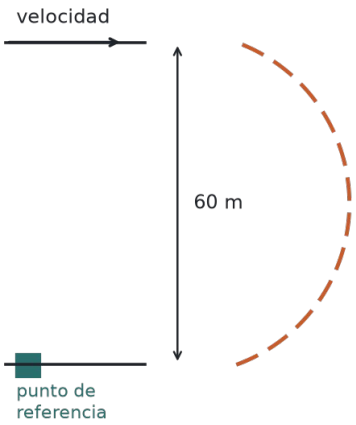
PUNTOS TOTALES	TIEMPO TOTAL	Nº DE PROBLEMAS
37 pts	50 min	7

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: 50 minutos para los 7 problemas.

PROBLEMA 1

La furgoneta en la rotonda

Una furgoneta entra en una rotonda horizontal cuyo radio es de 60 m. El coeficiente de rozamiento estático entre la carretera y los neumáticos es de 0,50.



a) Explique qué fuerza proporciona la fuerza centrípeta necesaria para que la furgoneta tome la curva. [1]

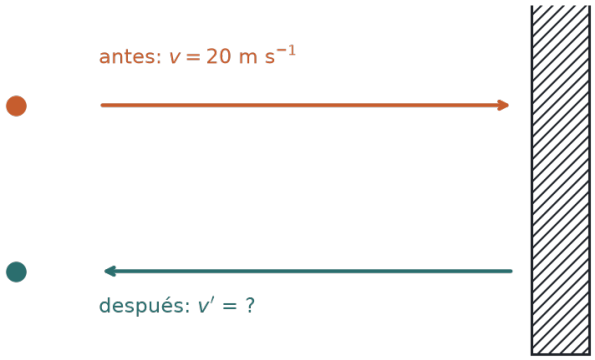
b) Calcule la rapidez máxima a la que la furgoneta puede tomar la curva sin derrapar. [2]

c) Calcule la aceleración centrípeta de la furgoneta cuando circula a esa rapidez máxima. [2]

PROBLEMA 2

El disco de hockey que rebota

Un disco de hockey de masa 0,20 kg choca contra la valla de la pista con una velocidad de 20 m s^{-1}. La magnitud del cambio en la cantidad de movimiento del disco es de 7,2 kg m s^{-1}.



a) Calcule la cantidad de movimiento del disco justo antes del choque. [1]

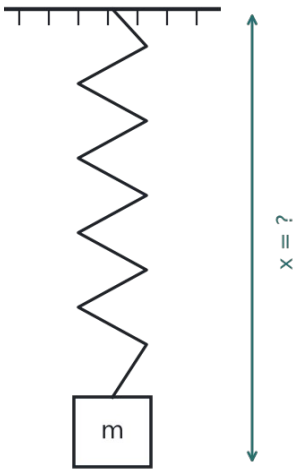
b) Explique por qué la variación de la cantidad de movimiento es la suma de las magnitudes antes y después del choque, y no su resta, dado que el disco invierte su sentido. [2]

c) Calcule la velocidad del disco justo después del rebote. [2]

PROBLEMA 3

El llavero colgado de un muelle

Un llavero de masa 0,80 kg cuelga en reposo de un muelle vertical. El muelle tiene masa despreciable y su constante k es 32 N m^{-1}.



a) Calcule la extensión del muelle en la posición de equilibrio. [2]

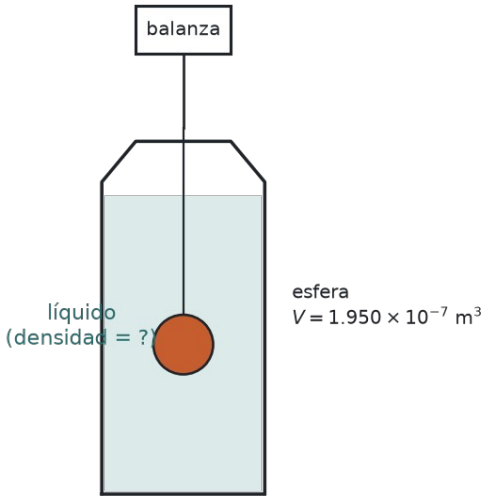
b) Calcule la energía potencial elástica almacenada en el muelle. [2]

c) Si se cuelga un segundo llavero idéntico (masa total 1,6 kg), calcule la nueva extensión de equilibrio. [2]

PROBLEMA 4

Densidad de un líquido por flotabilidad

Un grupo de alumnos intenta determinar la densidad de un líquido. Para ello utilizan una balanza con la que registran la masa m de una esfera, en el aire y sumergida en el líquido. Usan una esfera de volumen V = 1,950 × 10^{-7} m^3. Las lecturas son m(aire) = 1,630 g en el aire y m(sumergida) = 1,390 g en el líquido. Las lecturas difieren debido a la flotabilidad. La fuerza de flotabilidad Fb viene dada por Fb = ρVg, donde V es el volumen de la esfera y ρ es la densidad del líquido.



a) Indique el nivel de precisión en la medición de m. [1]

b) Muestre que Fb está en torno a 2 mN. [1]

c) Calcule la densidad del líquido. [2]

PROBLEMA 5

La maleta que frena por fricción

Una maleta de masa 3 kg es empujada con una velocidad inicial de 8 m s^{-1} sobre un suelo horizontal rugoso. Una fuerza de fricción uniforme de 6 N actúa sobre la maleta, oponiéndose a su movimiento.

a) Calcule la energía cinética inicial de la maleta. [1]

b) Calcule la rapidez de la maleta en el instante en que su energía cinética se ha reducido a la mitad. [2]

c) Usando el teorema trabajo-energía, calcule la distancia recorrida por la maleta en ese instante. [2]

PROBLEMA 6

La barra de mantequilla que se derrite

Una barra de mantequilla de 80 g se coloca en una sartén caliente. La mantequilla está inicialmente a su temperatura de fusión de 35 °C. Se transfiere calor de la sartén a la mantequilla a una tasa constante Pin = 10 W, lo que hace que se derrita a una tasa constante de 5 g min^{-1}. Después de que toda la mantequilla se haya derretido, la mantequilla líquida continúa calentándose hasta una temperatura de 348 K.

Calor específico de la mantequilla líquida = 2,0 kJ kg^{-1} K^{-1}

Calor latente específico de fusión de la mantequilla = 90 J g^{-1}

a) Indique cómo cambian la energía cinética media y la energía potencial de las moléculas de la mantequilla mientras se está derritiendo. [2]

b) Determine la cantidad de energía requerida para calentar la mantequilla líquida desde la temperatura de fusión (35 °C) hasta 348 K. [2]

c) Demuestre que aproximadamente el 25 % de la energía suministrada durante la fusión se pierde en el entorno mientras la mantequilla se está derritiendo. [3]

PROBLEMA 7

El panel solar de la piscina

Se coloca un panel solar calefactor junto a una piscina pequeña con el fin de calentar su agua. Un cierto día, la intensidad de la radiación solar que incide en perpendicular sobre la superficie del panel es de 700 W m^{-2}.

Masa del agua en la piscina = 200 kg

Temperatura inicial del agua = 15 °C · Temperatura final deseada = 35 °C

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

Rendimiento global del sistema calefactor = 0,25

a) Determine la energía necesaria para calentar toda el agua de la piscina desde 15 °C hasta 35 °C. [2]

b) Determine el área mínima del panel solar calefactor necesaria para conseguirlo en 2,0 horas. [3]