

Nombre y Apellidos: _____

PRIMERA PARTE (50%)

EJERCICIO 1 (20 min)

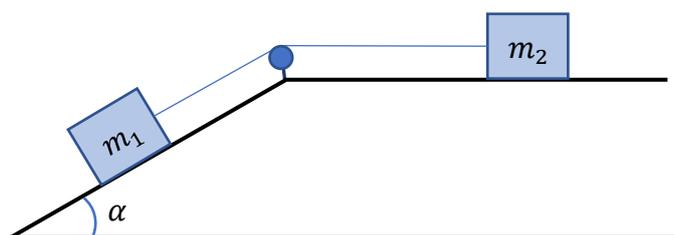
El sistema de la figura está formado por dos masas m_1 y m_2 unidas por una cuerda inextensible y sin masa, y conectadas entre ellas mediante una polea sin masa. Entre m_1 y el plano inclinado el coeficiente de rozamiento cinético es μ_1 y entre el plano horizontal y m_2 no hay rozamiento. Inicialmente el sistema se encuentra en reposo y se suelta.

a) Para cada una de las masas del sistema, m_1 y m_2 , dibuja las fuerzas que actúan y expresa las ecuaciones del movimiento.

b) Calcula las aceleraciones de los bloques y las tensiones en la cuerda.

c) Cuando las masas alcanzan una velocidad v , determina el trabajo total realizado por las fuerzas que actúan sobre las masas m_1 y m_2 .

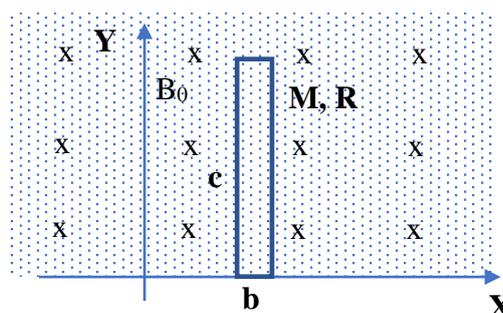
d) Si consideramos ahora que existe rozamiento entre la masa m_2 y el plano horizontal, con un coeficiente de rozamiento cinético μ_2 , ¿cuál es el valor de μ_2 a partir del cual no se puede producir el movimiento de las dos masas?



Datos: $m_1 = 4 \text{ kg}$, $m_2 = 2 \text{ kg}$, $\mu_1 = 0.2$, $\alpha = \pi/6$, $v = 0.5 \text{ m/s}$, $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.

EJERCICIO 2 (30 min)

1. Una espira rectangular de anchura b y altura c tiene una masa M y una resistencia eléctrica R . La espira se encuentra en posición vertical dentro de un campo magnético uniforme de valor B_0 en el sentido negativo del eje Z . El campo magnético sólo existe en el semiplano por encima del eje X .



Cuando la espira se encuentra con su lado inferior sobre el eje X se abandona, sin velocidad, a la acción de la gravedad (la gravedad actúa en la dirección negativa del eje Y). Calcular:

- La corriente inducida en la espira cuando su velocidad es v . Indica si su sentido será horario o antihorario, según la figura.
- La fuerza neta que actúa sobre la espira cuando su velocidad es v , indicando su dirección.
- La máxima velocidad que podría llegar a alcanzar la espira en su movimiento de caída, siempre que mantenga alguna parte de ella dentro de la región del espacio en la que existe campo magnético.
- Repite el cálculo del apartado c) pero suponiendo que el campo magnético fuera el mismo, pero dirigido en el sentido positivo del eje Z .



Nombre y Apellidos: _____

SEGUNDA PARTE (50%)

Ejercicios Termodinámica- (20 min)

EJERCICIO 1: 4 puntos (cada apartado 1 punto)

Tenemos una bola de aluminio de 100 g que se ha calentado hasta 986 °F. Para enfriarla, se introduce en un recipiente con 100 mL de agua a temperatura ambiente (20 °C).

- Indica la temperatura inicial de la bola, en °C y en K
- Calcula el calor cedido por la bola si la temperatura final del sistema es de 100 °C.
- Calcula la masa de agua que se evapora
- Sabiendo que la bola se contrae un 3% calcula cual es el coeficiente de dilatación lineal del aluminio.

EJERCICIO 2: 6 puntos (cada apartado 1 punto)

Un recipiente contiene una cantidad desconocida de gas oxígeno (considerado como un gas ideal) en equilibrio con la temperatura exterior (temperatura ambiente, 20 °C). Inicialmente el gas está a una presión de 2 atmósferas y ocupa un volumen de 10 litros. Se produce una expansión lenta (proceso reversible) hasta igualar la presión exterior (presión atmosférica) manteniendo la temperatura constante.

- Calcula el número de moles de gas que hay en el recipiente y el volumen final ocupado por el gas tras la expansión
- Calcula el trabajo de expansión realizado por el gas
- Calcula el calor intercambiado en el proceso. ¿Se trata de calor absorbido o cedido por el gas?
- Si la expansión hubiese sido adiabática (hasta el mismo volumen final), ¿cuáles serían la presión y la temperatura finales del gas?
- Calcula el trabajo en esta expansión adiabática
- Dibuja esquemáticamente los dos procesos anteriores en un diagrama pV



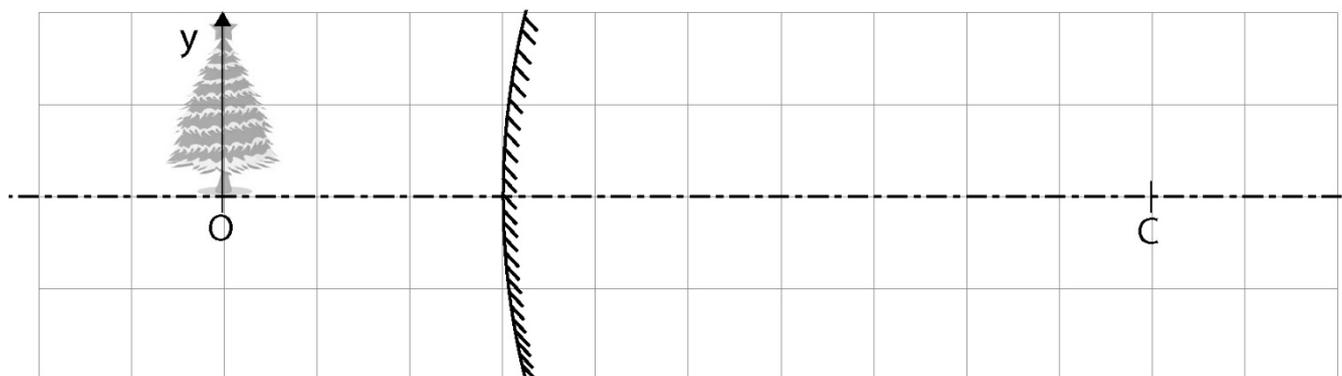
Nombre y Apellidos: _____

SEGUNDA PARTE (50%) Ejercicios Óptica - (20 min)

EJERCICIO 3 (6 puntos)

Un objeto de 2 cm de altura se encuentra a 10 cm del centro de una bola esférica reflectante, como las de adorno de árbol de Navidad, de 14 cm de diámetro.

- ¿Cuál será la posición y el tamaño de la imagen del objeto? ¿Será derecha o invertida? ¿Y real o virtual?
- Dibuja la trayectoria de dos rayos que salgan del extremo del objeto, y que se reflejen en la bola.



EJERCICIO 4 (4 puntos)

Una red de difracción de 40 líneas por mm de frecuencia espacial ($N=40 \text{ mm}^{-1}$) se ilumina, perpendicularmente, con el haz de luz de un láser de longitud de onda $\lambda=500 \text{ nm}$.

- Calcula el ángulo de desviación de los dos primeros máximos de difracción de la red.
- Supón ahora que el patrón de difracción de la red se observa en una pantalla situada en el plano focal imagen de una lente convergente de 200 mm de distancia focal, situada detrás de la red. Calcula la posición en que se obtienen, sobre la pantalla, los máximos de difracción anteriores.



Nombre y Apellidos: _____

SEGUNDA PARTE (50%) Oscilaciones y ondas y Física del s. XX (20 min)

EJERCICIO 5 (6 puntos)

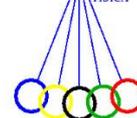
Se tiene un tubo de vidrio cerrado por ambos extremos de longitud $L = 64$ cm. Uno de dichos extremos es un altavoz que se alimenta con una señal eléctrica sinusoidal. El tubo contiene un granulado fino de poliespán para visualizar la onda acústica en el interior del tubo. Una de las resonancias que se observa es la de la foto, para una frecuencia de 505 Hz.

- Razona qué relación tiene la longitud del tubo L con las frecuencias de resonancia f_m del mismo. Deduce la expresión que relaciona f_m con L .
- Determina la velocidad de las ondas acústicas en el tubo a partir de los datos del experimento.



EJERCICIO 6 Física del s. XX (4 puntos)

Recientemente se ha propuesto un nuevo método de generación de energía eléctrica basada en la reacción de fusión de un núcleo de helio3 con otro de deuterio, en la que se produce una partícula alfa y un protón. Calcula de forma razonada la energía que se obtiene con cada reacción de este tipo, teniendo en cuenta la información que aparece en la tabla de datos. Razona brevemente cómo es posible que haya ganancia de energía y cuál es su origen.



Nombre y Apellidos: _____

Datos:Constante universal de los gases, $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 8,31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ Calor específico del agua $c_{\text{agua}} = 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$;Calor específico del aluminio $c_{\text{Al}} = 0,217 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ Calor latente de fusión del agua $L_f = 80 \text{ cal/g}$,Calor latente de vaporización del agua $L_v = 540 \text{ cal/g}$;Gas ideal monoatómico: $c_v = 3/2 R$, $c_p = 5/2 R$;Gas ideal diatómico: $c_v = 5/2 R$, $c_p = 7/2 R$.Constante de Planck: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ Constante de Stefan: $\sigma = 5,6703 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$ Velocidad de la luz: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ Carga elemental: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ Unidad de masa elemental $u = 1.6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Masas de núcleos atómicos y partículas:

$$m_{\text{Helio4}} = 4,0026033 \text{ u}$$

$$m_{\text{Tritio}} = 3.0160492 \text{ u}$$

$$m_{\text{Helio3}} = 3,0160293 \text{ u}$$

$$m_{\text{Deuterio}} = 2,0141018 \text{ u}$$

$$m_{\text{Hidrógeno}} = 1,0072765 \text{ u}$$

$$m_{\text{neutrón}} = 1,00866491 \text{ u}$$

$$m_{\text{electrón}} = 5,4857991 \cdot 10^{-4} \text{ u}$$