

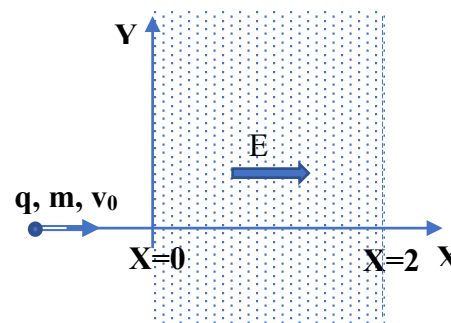


Nombre y Apellidos: _____

PRIMERA PARTE (50%)

EJERCICIO 1 (30 min)

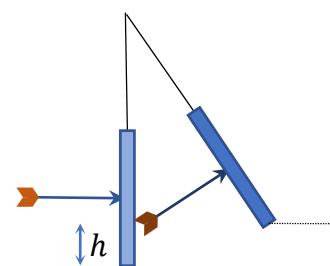
1. En la zona del plano comprendida entre las rectas $X=0$ y $X=2$ m, existe un campo eléctrico uniforme E de valor desconocido, dirigido en la dirección positiva del eje X . Por la izquierda de esta zona (por el punto $(0,0)$) entra un electrón (carga q y masa m) con velocidad V_0 en la dirección positiva del eje X . El electrón atraviesa la zona con campo eléctrico, de modo que cuando llega al final de dicha zona ($X=2$ m), lo hace con velocidad nula. Despreciando los efectos de la gravedad, calcula (en función q , m y v_0):



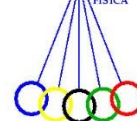
- El valor del campo eléctrico E .
- El tiempo que tarda el electrón en atravesar la zona con campo eléctrico.
- Además del campo eléctrico calculado, se aplica en la misma zona del plano otro campo eléctrico uniforme del mismo valor que el anterior, pero dirigido en el sentido negativo del eje Y . También despreciando los efectos de la gravedad, calcula la coordenada vertical del punto cuando $X=2$ m, así como su velocidad en dicho punto.
- Repite el apartado c) pero considerando los efectos de la gravedad (la gravedad actúa en la dirección negativa del eje Y).
- Con las condiciones del apartado d), calcula cual debería ser la velocidad v_0 para que el electrón atravesara la zona con campo eléctrico siguiendo una trayectoria rectilínea y horizontal.

EJERCICIO 2 (30 min)

Una flecha que se mueve perfectamente paralela al suelo con una velocidad v_0 impacta en el centro de una diana, quedando clavada sobre ella. La diana se encuentra sujeta por una cuerda a modo de péndulo, de modo que después del impacto la diana se levanta hasta una altura máxima h , realizando un movimiento pendular, tal y como indica la figura. La masa de la flecha es m , y la de la diana M , siendo la masa de la diana mucho más grande que la de la flecha. Calcula:



- La velocidad a la que se mueve el conjunto formado por la diana y la flecha justo después del impacto, como función de la velocidad de la flecha v_0 y las masas de la flecha y la diana.
- La velocidad de la flecha v_0 como función de la altura h , la aceleración de la gravedad g y las masas de la flecha y la diana.
- Después de que la diana alcanza su altura máxima h , continúa con su movimiento pendular, y justo cuando la diana se encuentra de nuevo en la posición más baja, una segunda flecha que también se mueve perfectamente horizontal a la misma velocidad que la anterior y de la misma masa m impacta en el centro de la diana. Determina la nueva altura máxima h' que alcanzará la diana en su movimiento pendular como función del resto de magnitudes del problema.
- Realiza el cálculo numérico de v_0 y h' para una masa de la flecha de 10 g y de la diana de 1 kg, teniendo en cuenta que $h = 4$ cm. Toma $g = 9.8$ m/s².



Nombre y Apellidos: _____

SEGUNDA PARTE (50%)

Ejercicios Termodinámica- (20 min)

EJERCICIO 1: 4 puntos

- (2 puntos)** Calcula el calor necesario para transformar un trozo de hielo de 10 g a una temperatura inicial de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en agua a $45\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- (1 punto)** ¿Qué incremento de temperatura se produciría en un trozo sólido de 10 g de hierro si le suministramos ese mismo calor?
- (1 punto)** Calcula el aumento relativo de volumen (%) producido por dilatación al aumentar la temperatura del hierro.

EJERCICIO 2: 6 puntos (cada apartado 1 punto)

Se tiene un recipiente con 2,4 moles de gas nitrógeno (N_2) que ocupan inicialmente 20 litros. El recipiente se encuentra en contacto con un baño térmico que mantiene la temperatura constante a $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se permite que el gas se expanda lentamente hasta duplicar el volumen.

- Calcula la presión a la que se encuentra inicialmente el gas
- ¿Cuál será la presión final del gas?
- Calcula el trabajo realizado. ¿Es a favor o en contra del sistema?
- ¿Cuál es el calor intercambiado en el proceso? ¿Absorbido o cedido?

Si la expansión se hubiese realizado de forma adiabática

- ¿La presión final sería mayor o menor que la obtenida en el apartado b)? Justifica la respuesta
- ¿Cómo calcularías el nuevo trabajo de expansión?

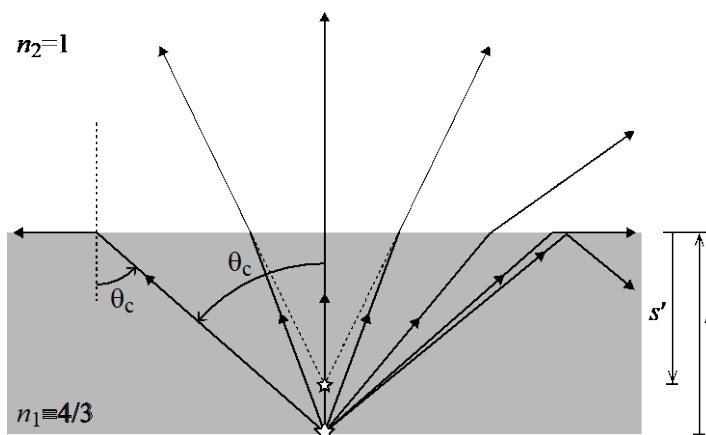
Ejercicios Óptica - (20 min)

EJERCICIO 3.- (6 puntos) Un foco puntual emite luz desde el fondo de una piscina de $s=2$ m de profundidad, como se indica en la figura.

a) ¿Cuál es máximo ángulo θ_c con el que pueden llegar los rayos emitidos por la fuente a la interfase agua-aire sin reflejarse totalmente?

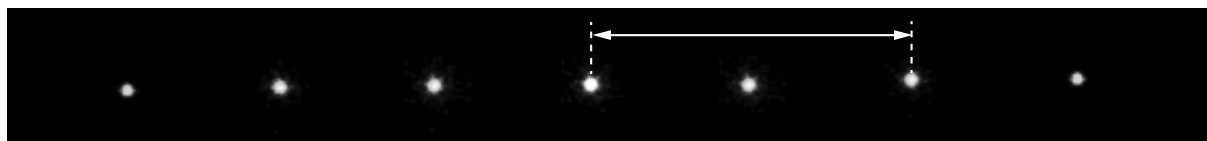
b) ¿De qué profundidad s' parecerán provenir los rayos paraxiales emergentes del agua?

Nota: Índice de refracción del agua de la piscina $n_1=4/3$.



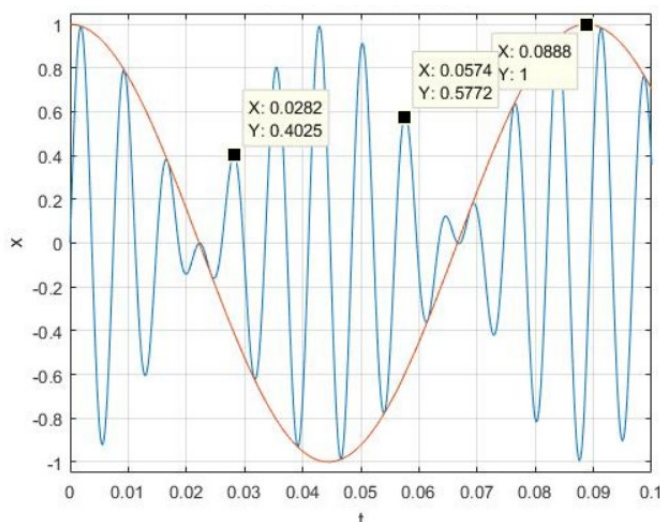
Nombre y Apellidos: _____

EJERCICIO 4. (4 puntos) Una red de difracción, de $10 \mu\text{m}$ de espaciado, se ilumina perpendicularmente con un láser que emite luz monocromática de una cierta longitud de onda, λ . El patrón de difracción de la red, similar al mostrado en la figura, se observa en una pantalla que está situada a 2 m de la red. Sabiendo que, en la pantalla, la separación entre los dos máximos de intensidad señalados en la figura es de 22 cm, calcula el valor de λ .



Ejercicios Osc. y ondas y Física del s. XX (20 min)

EJERCICIO 5. (10 puntos) La interferencia de dos ondas de frecuencias ligeramente distintas genera la gráfica de la imagen. En dicha gráfica, se han señalado las coordenadas (X,Y) de tres puntos para ayudar a hacer los cálculos. Hay que tener en cuenta que X es el tiempo en segundos e Y es la elongación del movimiento.



- ¿Cómo se llama este tipo de interferencia? Determina la frecuencia de la oscilación rápida y la frecuencia de la envolvente (que es la amplitud resultante de la interferencia) **(4 puntos)**
- Determina las frecuencias de las ondas originales que dan lugar a dicha interferencia. **(3 puntos)**
- (3 puntos)** Supongamos que estas son ondas electromagnéticas, una de ellas la produce un emisor en reposo y la otra es la detectada por un receptor al que se aproxima un emisor en movimiento. Indica qué frecuencia caracteriza a cada una de ellas y por qué. Calcula la velocidad del emisor respecto al receptor sabiendo que, para velocidades relativistas, el cambio de frecuencia viene dado por la relación $f' = f \cdot (1 + \beta)^{1/2} \cdot (1 - \beta)^{-1/2}$, siendo f' la frecuencia modificada.



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 hielo $c_{\text{hielo}} = 0,5 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$

Calor específico del hierro $c_{\text{hierro}} = 0,108 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$

Calor latente de fusión del agua $L_f = 80 \text{ cal/g}$,

Calor latente de vaporización del agua $L_v = 540 \text{ cal/g}$;

Coefficiente de dilatación lineal del hierro $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

Gas ideal monoatómico: $c_v = 3/2 R$, $c_p = 5/2 R$;

Gas ideal diatómico: $c_v = 5/2 R$, $c_p = 7/2 R$.

Carga elemental: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Masa del electrón: $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

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: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$