

Nombre y Apellidos: _____

PRIMERA PARTE (50%) 1 h**EJERCICIO 1 (30 min)**

El pasado mes de septiembre, la NASA desvió el asteroide Dimorphos de su trayectoria. Aunque el asteroide Dimorphos no suponía ninguna amenaza para la Tierra, la nave DART desvió ligeramente su trayectoria, a modo de ensayo por si algún día fuera necesario defendernos del impacto de un asteroide que amenace a nuestro planeta. El asteroide Dimorphos, orbita en torno a otro mayor llamado Didymos. Juntos forman un sistema de doble asteroide, de ahí el nombre de la misión DART: *Double Asteroid Redirection Test*, o ensayo de redirección de doble asteroide. El impacto sirvió simplemente para acortar la órbita del asteroide Dimorphos en 32 minutos, de 11 horas y 55 minutos a 11 horas y 23 minutos. La órbita original del asteroide Dimorphos tenía un radio de 1,2 km, y su masa es de $5,68 \cdot 10^9$ kg. Suponiendo que las órbitas son circulares y que la masa de Didymos es mucho más grande que la de Dimorphos:

- Calcula la masa de Didymos.
 - Calcula el radio de la órbita del asteroide Dimorphos después de la colisión.
 - Calcula la velocidad orbital del asteroide Dimorphos antes y después de la colisión.
- Considerando que la nave DART se aproximó a Dimorphos en la dirección paralela al movimiento de este asteroide, a una velocidad relativa de 6,4 km/s, calcula la masa de la nave DART:
- Suponiendo un choque completamente inelástico.
 - Suponiendo un choque completamente elástico.

$$G=6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}$$

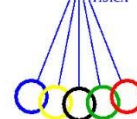
EJERCICIO 2 (30 min)

Un solenoide tiene una longitud ℓ , un radio r , y un número de espiras n . Está recorrido por una intensidad de corriente I . Puede considerarse que su longitud es muy grande comparada con su radio, por lo que el campo magnético creado en su interior puede tomarse como uniforme de valor $B = \frac{\mu_0 n I}{\ell}$.

- Calcular, en función de los datos del problema, μ_0 , γ y π , el flujo magnético que atraviesa el solenoide, así como su coeficiente de autoinducción.

Un segundo solenoide, de la misma longitud que el anterior, radio $r/2$, y número de espiras $2n$ se coloca dentro del primero, coaxial con él.

- Calcular el flujo magnético que atraviesa el segundo solenoide debido a la corriente que circula por el primero.
- Calcular el coeficiente de autoinducción mutua entre ambos solenoides.
- Calcular la fuerza electromotriz inducida en el segundo solenoide si
 - la corriente I es una corriente continua de valor 2 A.
 - la corriente I varía en el tiempo según la ecuación $I(t) = 4 \cos(50t)$ A (t es el tiempo, en s).



Nombre y Apellidos: _____

SEGUNDA PARTE (50%) 1 h

EJERCICIO 1.- (4 puntos)

Tenemos un recipiente con una determinada cantidad de agua a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Si al absorber 9000 calorías el agua pasa a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$

- (1 punto)** Deduce cuál es la masa de agua contenida en el recipiente
- (1 punto)** Expresa las temperaturas inicial y final en $^{\circ}\text{F}$ y en K
- (2 puntos)** Sabiendo que la densidad del agua a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ es $998,29\text{ kg/m}^3$ y que disminuye un 1% al pasar a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, estima el valor del coeficiente de dilatación cúbico del agua en ese intervalo de temperaturas.

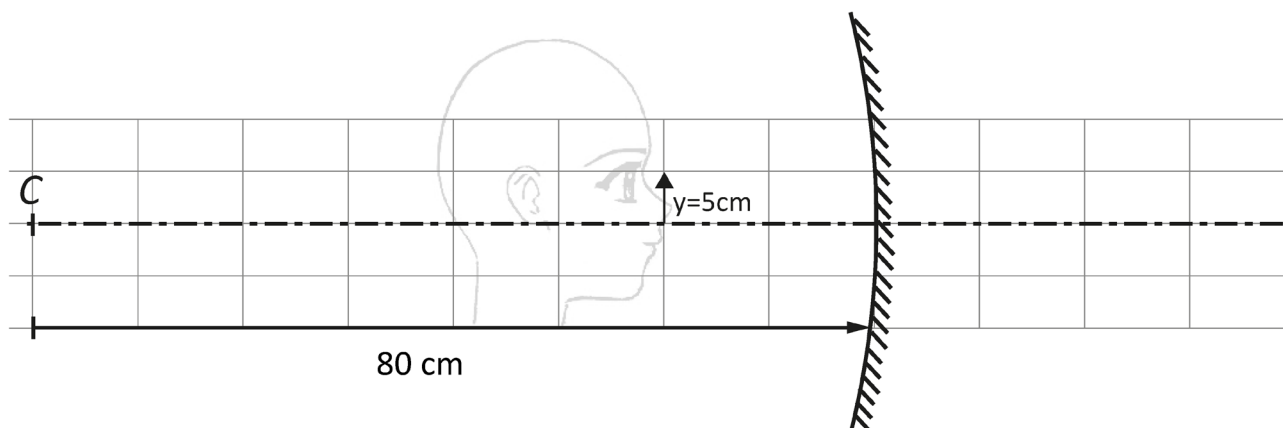
EJERCICIO 2.- (6 puntos, cada apartado 1 punto)

Un gas ideal diatómico del que se tienen 1,5 moles, se encuentra a 2 atm y $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (estado A). Queremos pasar a un nuevo estado de equilibrio a 1 atm y $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (estado B).

- Indica cuáles son los volúmenes del estado inicial y el estado final
- Con los procesos elementales (isobárico, isocoro, isoterma) representa en un diagrama pV los 3 caminos posibles para ir del estado A al estado B
- ¿En cuál de los tres caminos anteriores el trabajo realizado es menor? Razona la respuesta
- Calcula el trabajo en el caso del apartado c)
- ¿Cuál es el incremento de energía interna del sistema al pasar de A a B?
- Calcula el calor intercambiado en el proceso isoterma

EJERCICIO 3 .- (6 puntos) Una persona observa la imagen de su nariz reflejada en un espejo de baño, que es un espejo cóncavo de 80 cm de radio de curvatura. Si la nariz se encuentra a 20 cm del espejo y mide 5 cm de altura, encuentra la posición y el tamaño de su imagen:

- analíticamente (ecuaciones de conjugación), y
- gráficamente (trazado de rayos).



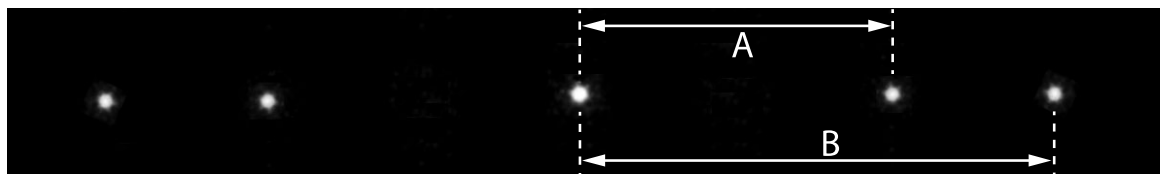


Nombre y Apellidos: _____

EJERCICIO 4.- (4 puntos) Una red de difracción, constituida por un gran número de rendijas idénticas igualmente espaciadas, se ilumina perpendicularmente con un haz colimado que contiene luz de dos longitudes de onda λ_1 y λ_2 . El patrón de difracción de la red, cuya porción central se muestra en la Figura, se observa en una pantalla que está situada a 2 m de la red.

a) Sabiendo que $\lambda_1 < \lambda_2$, identifica sobre la propia figura qué máximos de intensidad —órdenes de difracción— corresponden a cada longitud de onda. Justifica la respuesta.

b) Calcula el valor de λ_2 , sabiendo que $\lambda_1=400$ nm y que, en la pantalla, las distancias A y B que existen entre el orden cero y los órdenes de difracción señalados son A= 8 cm y B=12 cm. ¿Cuál es el espaciado de la red?

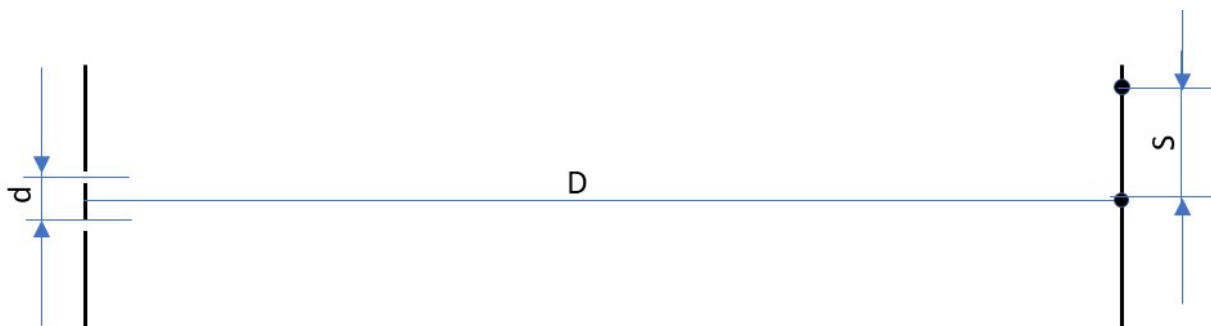


EJERCICIO 5 (10 puntos) En un experimento de interferencias se iluminan dos rendijas con un láser, siendo la separación entre las rendijas $d = 0,5$ mm. A una distancia $D = 4$ m de las rendijas se sitúa una pantalla y se observan los máximos y mínimos de interferencia. La separación entre los dos primeros máximos consecutivos es $S = 5,1$ mm.

a) Razona qué relación tiene la longitud de onda del láser λ con d , D y S . **(4 puntos)**

b) Determina la longitud de onda del láser a partir de los datos del experimento. **(4 puntos)**

c) Razona qué distancia D medirá un observador que se mueve en paralelo a D y con velocidad $v=0,6c$ respecto al laboratorio donde se desarrolla el experimento ¿Cómo afecta al resultado anterior? **(2 puntos)**





Nombre y Apellidos: _____

Datos y constantes: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 $L_v = 540 \text{ cal/g}$;Coeficiente 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: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$