

FÍSICA

EXAMEN OFICIAL SELECTIVIDAD REALIZADO EN MADRID EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA 2023/2024

Debe responder a 5 preguntas cualesquiera a elegir entre las 10 que se proponen en el siguiente examen:

A.1.- La distancia del satélite Halimede a Neptuno, planeta alrededor del cual orbita, varía entre 12 y 21 millones de km.

- Calcule el trabajo realizado por la atracción gravitatoria de Neptuno sobre Halimede en el tránsito del punto más próximo al más distante de la órbita
- Sabiendo que la energía mecánica de Halimede vale $-2.5 \cdot 10^{20}$ J, determine la velocidad máxima que alcanza en su órbita

Datos: Constante de gravitación universal, $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{Nm}^2\text{kg}^{-2}$; Masa de Halimede, $M_H = 1.6 \cdot 10^{15} \text{kg}$; Masa de Neptuno, $M_N = 1.02 \cdot 10^{26} \text{kg}$

A.2.- Por una cuerda tensa dispuesta a lo largo del eje x se propaga, a una velocidad de 200 ms⁻¹ en el sentido positivo del eje, una onda armónica de 0.4m de longitud de onda. En el instante inicial y en el origen de coordenadas, la elongación es positiva y también lo es la velocidad de oscilación, que equivale a la mitad de su valor máximo. Obtenga:

- El número de onda y la frecuencia de la onda
- La fase inicial de la onda

A.3.- Un hilo conductor de longitud indefinida se extiende a lo largo del eje z. Otro hilo de longitud indefinida paralelo al primero pasa por el punto (5,0,0) cm. Los dos hilos se repelen con una fuerza por unidad de longitud de $5 \cdot 10^{-5} \text{Nm}^{-1}$. El campo magnético total se anula a lo largo de la recta $x = +10$ cm en el plano xz.

- Explique si las corrientes en los hilos son paralelas o antiparalelas y calcule su magnitud.
- Determine el módulo del campo magnético en el punto (-5,0,0) cm

Datos: Permeabilidad magnética en el vacío, $\mu_0 = 4\pi 10^{-7} \text{TmA}^{-1}$

A.4.- Un objeto de 4mm de altura está situado 20 cm a la izquierda de una lente delgada. La imagen que se forma es derecha y tiene una altura de 2 mm.

- Calcule la potencia de la lente e indique si es convergente o divergente
- Elabore el trazado de rayos correspondiente a la situación descrita.

A.5.- Una placa de cobalto se expone a luz de una determinada intensidad y de frecuencia igual a 1.2 veces la frecuencia umbral para el efecto fotoeléctrico en ese material. En estas condiciones se registra un cierto potencial de frenado V_1 .

- Si se duplica la frecuencia de la luz incidente, se registra un nuevo potencial de frenado V_2 , que es 6 V mayor que V_1 . Obtenga el trabajo de extracción para el cobalto y el valor de la frecuencia umbral.
- Si se mantiene la frecuencia inicial y se duplica la intensidad de la luz incidente, ¿cómo se modificará el potencial de frenado?

Dato: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1.6 \cdot 10^{-19}C$; Constante de Planck, $h = 6.63 \cdot 10^{-34}Js$

B.1.- Un satélite de 200 kg de masa se mueve en una órbita cerrada alrededor de la Tierra. En un determinado instante, es detectado a 630 km de altura, moviéndose a 9.92 kms⁻¹ con velocidad perpendicular a la dirección radial.

- Compare la velocidad del satélite con la correspondiente a una órbita circular de la altura dada y del resultado anterior, razone si la órbita es circular o elíptica.
- Calcule los módulos del momento angular y de la aceleración del satélite en el instante señalado.

*Datos: Constante de Gravitación Universal, $G = 6.67 \cdot 10^{-11}Nm^2kg^{-2}$;
Masa de la Tierra, $M_T = 5.97 \cdot 10^{24}kg$; Radio de la Tierra, $R_T = 6.37 \cdot 10^6m$*

B.2.- El campanario de una iglesia medieval, situado a 35 m de altura, consta de 4 campanas. Cada una de ellas emite 100mW de potencia sonora tras ser golpeada. Por otro lado, el límite de contaminación acústica en ese municipio está establecido en 55dB.

- Determine el nivel de intensidad sonora que percibe una persona parada al pie de la torre del campanario cuando se toca una sola campana.
- ¿Podrán tocar las cuatro campanas a la vez si no se quiere sobrepasar el límite de contaminación acústica y la población está situada a más de 100 metro de la iglesia?

Datos: Intesidad umbral, $I_0 = 1 \cdot 10^{-12}Wm^{-2}$

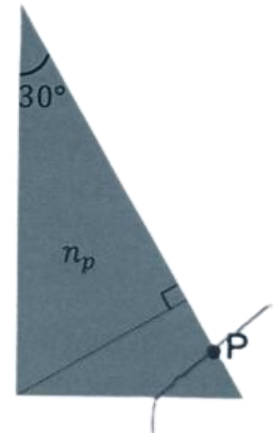
B.3.- Dos partículas situadas en los puntos (-6,0) mm y (6,0) mm del plano xy poseen cargas iguales de +9nC. Obtenga el potencial el eléctrico y el campo eléctrico en:

- El origen de coordenadas
- El punto (0,3) mm

Datos: Constante de la ley de Coulomb, $K = 9 \cdot 10^9 \text{Nm}^2\text{C}^{-2}$

B.4.- El prisma de sección triangular mostrado en la figura está hecho de un material con índice de refracción n_p . Se halla inmerso en aire, con índice de refracción igual a 1.

- Determine el índice de refracción n_p si se sabe que el ángulo límite para la reflexión total en el paso del prisma al aire vale $45,58^\circ$
- Considere un rayo de luz que incide perpendicularmente sobre la superficie del prisma desde el aire, en el punto P. Elabore un diagrama mostrando su recorrido en el interior del prisma hasta que vuelve a emerger al aire, y calcule el ángulo de refracción a la salida.



B.5.- Dos muestras, cada una de un radioisótopo disiento (radioisótopo 1 y radioisótopo 2) contienen en el momento de su preparación la misma masa del radioisótopo correspondiente. Las medidas de actividad de las muestras 1 y 2 para el instante inicial ($t = 0$) y al cabo de un día arrojan los siguientes valores.

	A_1 (kBq)	A_2 (kBq)
$t = 0$	10.00	11.70
$t = 1 \text{ d}$	8.90	10.77

- Calcule el periodo de semidesintegración de cada radioisótopo.
- Si M_1 y M_2 denotan las respectivas masas atómicas de los radioisótopos, determine el cociente M_2/M_1