

De las dos opciones propuestas, sólo hay que desarrollar una opción completa. Cada problema correcto vale tres puntos. Cada cuestión correcta vale un punto.

## OPCIÓN A

### Problemas

1. Un protón y una partícula alfa, previamente acelerados desde el reposo mediante diferencias de potencial distintas, entran en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme  $B = 2 \text{ T}$ , que es perpendicular a las velocidades con las que llegan dichas partículas. Se observa que ambas partículas describen trayectorias circulares con el mismo radio. Sabiendo que la velocidad con la que entra el protón en el campo magnético es  $v_p = 10^7 \text{ m/s}$ , calcule:

- El radio de la trayectoria. **(1 punto)**
- El cociente entre las velocidades de las dos partículas ( $v_\alpha/v_p$ ). **(1 punto)**
- La diferencia de potencial con la que se ha acelerado cada partícula. **(1 punto)**

**Datos:**  $q_p = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ ;  $m_p = 1.672 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ;  $m_\alpha = 6.646 \times 10^{-27} \text{ kg}$ .

2. El trabajo de extracción del platino es  $1.01 \times 10^{-18} \text{ J}$ . En el platino, el efecto fotoeléctrico se produce cuando la luz incidente tiene una longitud de onda menor que 198 nm. Calcule:

- La frecuencia umbral o frecuencia de corte de un electrodo de platino. **(1 punto)**
- La energía cinética máxima de los electrones emitidos por un electrodo de platino, en el caso de iluminar con luz de 150 nm. **(1 punto)**
- La longitud de onda de De Broglie asociada con los electrones del apartado anterior. **(1 punto)**

**Datos:**  $c = 2.98 \times 10^8 \text{ m/s}$ ;  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J/s}$ ;  $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ;  $\text{nm} = 10^{-9} \text{ m}$

### Cuestiones

- La luz solar tarda 8.31 minutos en llegar a la Tierra y 6.01 minutos en llegar a Venus. Determine el periodo orbital de Venus en torno al Sol, suponiendo que las órbitas descritas por ambos planetas son circulares y teniendo en cuenta que el periodo orbital de la Tierra respecto del Sol es de 365.25 días.
- Considere una región del espacio donde está definido un campo electrostático  $\mathbf{E}$ , tal que el potencial en el punto A es mayor que el potencial en el punto B ( $V_A > V_B$ ). Si se colocase una carga puntual  $q$  en dichos puntos, ¿Qué energía potencial,  $U_A$  o  $U_B$ , sería mayor? Razone sus respuestas en función del signo de la carga.
- Considere una partícula de 20 g de masa que realiza un movimiento armónico simple de amplitud 0.1 m y frecuencia angular 2 rad/s. En el instante inicial ( $t = 0 \text{ s}$ ) se encuentra en la posición  $x = 0 \text{ m}$ . ¿Cuál es la energía total de la partícula? Calcule también su energía cinética y su energía potencial: a) en función de la posición; b) en función del tiempo.
- Un núcleo radiactivo puede emitir radiación  $\alpha$ ,  $\beta$  o  $\gamma$ . a) Comente brevemente la naturaleza de las mismas. b) ¿Qué puede decir de su poder de penetración? c) Valiéndose de un esquema sencillo, indique la desviación de cada tipo de radiación al atravesar un campo magnético uniforme.

De las dos opciones propuestas, sólo hay que desarrollar una opción completa. Cada problema correcto vale tres puntos. Cada cuestión correcta vale un punto.

## OPCIÓN B

### Problemas

1. La Estación Espacial Internacional (ISS) tiene una masa de 450 toneladas. Si se pusiera en órbita a 400 km sobre el ecuador de la Tierra, calcule:

- La velocidad y la aceleración orbital de la estación. **(1 punto)**
- Las vueltas que da la estación alrededor de la Tierra, en 24 horas. **(1 punto)**
- La energía que sería necesaria para traspasar la estación desde la órbita de 400 km a una órbita geoestacionaria. **(1 punto)**

**Datos:**  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ;  $M_T = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_T = 6378 \text{ km}$

2. Una onda transversal sinusoidal se propaga por una cuerda en el sentido positivo del eje X, con una velocidad de 20 m/s, una frecuencia de 10 Hz, una amplitud de 5 cm y una fase inicial nula. Calcule:

- La ecuación de la onda. **(1 punto)**
- La velocidad con la que vibra en el instante  $t = 0.15 \text{ s}$ , un punto de la cuerda de abscisa  $x = 20 \text{ cm}$ . **(1 punto)**
- La distancia entre dos puntos cuya diferencia de fase en un determinado instante es  $\pi/6 \text{ rad}$ . **(1 punto)**

### Cuestiones

- Un electrón, inicialmente en reposo, se pone en movimiento mediante la aplicación de un campo eléctrico uniforme. ¿Se desplazará hacia las regiones de mayor potencial electrostático o hacia las regiones de menor potencial electrostático? ¿Qué ocurrirá si consideramos un protón? Razone sus respuestas.
- Enuncie la ley de Faraday-Lenz. Considere ahora una espira plana circular, colocada perpendicularmente y enfrente del polo norte de un imán: a) Si el imán se está aproximando ¿aumenta o disminuye el flujo magnético a través de la espira? Justifique brevemente su respuesta. b) Dibuje la espira, e indique el sentido de la corriente inducida, según que el imán se esté aproximando o alejando a la misma.
- Cuando se habla del ojo humano como instrumento óptico, son especialmente relevantes el punto próximo y el punto remoto. Defina ambos puntos e indique brevemente su relación con la miopía y la hipermetropía.
- Defina la energía de enlace por nucleón. Calcule la energía de enlace por nucleón del Mn-55, esto es, de los núcleos de manganeso de número másico 55, sabiendo que el número atómico del manganeso es 25 y su masa atómica 54.938 u.

**Datos:**  $m_p = 1.0073 \text{ u}$ ;  $m_n = 1.0087 \text{ u}$ ;  $u = 931 \text{ MeV}$ ;  $u = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ;  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ;  $eV = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$