



## Recuperación 2º Evaluación - Física

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

El examen consta de **cinco preguntas de respuesta obligatoria**. La primera está puntuada con 2,5 puntos, la segunda con 1,5, la tercera con 2,25, la cuarta con 2 y la quinta con 1,75 cada una. Las preguntas primera y tercera, de carácter más competencial que el resto, no incluyen apartados optativos, y ninguna de las preguntas ofrece opciones alternativas.

### PREGUNTA 1. INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA. (2,5 puntos)

En un laboratorio de física nuclear se está utilizando un ciclotrón para acelerar partículas cargadas. El dispositivo consta de dos electrodos semicirculares (“dees”) situados en el interior de una cámara donde existe un campo magnético uniforme perpendicular al plano del movimiento de las partículas.

Una partícula con carga positiva  $q = +1,6 \cdot 10^{-19}$  C y masa  $m = 1,7 \cdot 10^{-27}$  kg entra en el ciclotrón con velocidad inicial despreciable. El módulo del campo magnético aplicado es  $B = 1$  T.

Datos:  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  T · m / A

#### 1.1. Responda a estos tres apartados. (0,75 puntos)

a) Dibuje un esquema del ciclotrón, indicando:

- Los dos electrodos semicirculares (“dees”).
- La trayectoria circular de la partícula en el interior de uno de los dees.
- La dirección y sentido del campo magnético.
- La fuerza magnética que actúa sobre la partícula.

b) Calcule el radio de la trayectoria circular que describe la partícula cuando alcanza una velocidad  $v = 2,0 \cdot 10^6$  m/s

c) Calcule el módulo de la fuerza magnética que actúa sobre la partícula en ese instante.

**1.2.** Indique y justifique la respuesta correcta. (0,5 puntos)

Si se introduce en el ciclotrón otra partícula con la misma carga pero distinta masa, manteniendo el mismo campo magnético, la frecuencia de giro de la partícula:

- Aumenta al aumentar la masa.
- Disminuye al aumentar la masa.
- No depende de la masa.

Justifique la respuesta escogida.

**1.3.** Responda a estos dos apartados. (0,75 puntos)

- a) Calcule la frecuencia de giro de la partícula en el ciclotrón.
- b) Explique razonadamente por qué la velocidad de la partícula aumenta aunque la fuerza magnética no realiza trabajo sobre ella.

**1.4.** Indique la opción correcta. (0,5 puntos)

La fuerza magnética que actúa sobre una partícula cargada en movimiento dentro de un ciclotrón:

- Realiza trabajo y aumenta directamente su energía cinética.
- Es paralela a la velocidad de la partícula.
- Es perpendicular a la velocidad y cambia solo la dirección del movimiento.
- Depende únicamente del valor del campo eléctrico.

Marque la opción correcta y justifique brevemente su elección.

## **PREGUNTA 2. CAMPO GRAVITACIONAL. (1,5 puntos)**

Un meteorito de 735 kg de masa se acerca a la Tierra y alcanza una velocidad de 26 km/s cuando está a una altura sobre la superficie de la Tierra igual a 6 veces el radio de ésta.

Datos:

- Datos:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
- $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
- $R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$

Calcule:

- a) su peso a esa altura; (0.75 puntos)
- b) su energía mecánica a esa altura. (0.75 puntos)

## **PREGUNTA 3. CUESTIONES COMPETENCIALES. (2,25 puntos)**

Responda, como mínimo, a tres de las siguientes cuestiones competenciales.

---

**3.1.** Un planeta describe una órbita plana y elíptica alrededor del Sol. ¿Cuál de las siguientes cantidades es constante? a) momento lineal; b) velocidad areolar; c) energía cinética.

**3.2.** En relación con la gravedad de la Tierra, una masa  $m$ : a) pesa más en la superficie que a 100 km de altitud; b) pesa menos; c) pesa lo mismo.

**3.3.** Se dispone de varias cargas eléctricas puntuales. Si en un punto del espacio próximo a las cargas el potencial eléctrico es nulo: a) puede haber campo eléctrico en ese punto; b) las líneas del campo se cortan en ese punto; c) el campo no es conservativo.

**3.4.** Por un conductor rectilíneo muy largo circula una corriente de  $I$  A. El campo magnético que se origina en sus proximidades se hace más intenso cuanto: a) más grueso sea el conductor; b) mayor sea su longitud; c) más cerca del conductor esté el punto donde se determina.

Recuerde justificar, en cada pregunta, cómo llega a la solución; no es válido marcar sin explicar.

**PREGUNTA 4. CAMPO MAGNÉTICO. (2 puntos)**

Un ciclotrón para acelerar protones tiene un campo magnético de intensidad 0,8 teslas, y su radio es 0,12 m.

- a) Calcula la velocidad con la que salen los protones del ciclotrón.
- b) ¿Qué voltaje sería necesario para que los protones adquiriesen esa velocidad partiendo del reposo?

Datos:  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg;  $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C

**PREGUNTA 5. INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA. (1,75 puntos)**

Se ha comprobado que el campo eléctrico terrestre es perpendicular a la superficie de la Tierra, dirigido hacia el centro de la Tierra y de  $110 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$  de intensidad. Calcula la densidad superficial de carga de la Tierra y su carga eléctrica total.

Datos: Radio de la Tierra = 6370 km;  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ .