



Examen 2º Evaluación - Física

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 aplicada se está probando un sistema de guiado electrostático para un haz de partículas cargadas. El dispositivo principal es un condensador plano formado por dos placas metálicas paralelas cuadradas, separadas una distancia constante y conectadas a una fuente de alta tensión continua.

La placa superior se mantiene a un potencial eléctrico de +6,0 kV respecto de la placa inferior, que se toma como referencia a 0 V. La separación entre placas es de 2,0 cm, y el campo eléctrico entre ellas puede considerarse uniforme.

En el interior del condensador se deja entrar una partícula de carga $q = +2,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ y masa $m = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$, inicialmente en reposo junto a la placa inferior.

Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$; $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{Nm}^2$

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

- a) Dibuje un esquema del condensador de placas paralelas, indicando:
 - Las dos placas y su separación.
 - La placa a mayor potencial (+6,0 kV) y la placa a 0 V.
 - La dirección y el sentido del campo eléctrico en la zona entre placas.
 - La fuerza eléctrica que experimenta la partícula positiva cuando está entre las placas.
- b) Calcule el módulo del campo eléctrico uniforme existente entre las placas.
- c) Calcule la aceleración que experimenta la partícula dentro del condensador debida a ese campo eléctrico.

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

Si se introduce en el condensador otra partícula con la misma carga pero con distinta masa, el campo eléctrico entre las placas:

- se reduce en la misma proporción que la masa;
- aumenta en esa proporción;
- no varía.

Justifique la respuesta escogida.

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

Calcule el trabajo mínimo que debe realizar una fuerza externa para trasladar lentamente la partícula desde la placa inferior (0 V) hasta la placa superior (+6,0 kV), en contra del campo eléctrico.

Suponiendo ahora que la partícula parte desde la placa inferior, pero es soltada y acelerada por el campo eléctrico hacia la placa superior, despreciando rozamientos:

- Calcule la velocidad con la que llega a la placa superior.
- Exprese razonadamente qué relación existe entre el trabajo del campo eléctrico y la variación de energía cinética de la partícula.

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

Para mover una carga q entre dos puntos A y B situados entre las placas del condensador, el trabajo realizado por el campo eléctrico:

- Depende del camino concreto seguido por la carga entre A y B.
- Depende únicamente de la diferencia de potencial entre A y B.
- Depende de la forma de las placas y del valor de la carga, pero no de la diferencia de potencial.
- Solo depende de la carga q , independientemente del campo eléctrico.

Marque la opción correcta y justifique brevemente su elección usando las relaciones entre trabajo, potencial y energía potencial eléctrica.

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

A 700 km de la superficie terrestre orbita, desde 2016, el satélite europeo Sentinel-3, que forma parte de una misión de la Agencia Espacial Europea (ESA) para recoger información sobre el planeta. La masa del satélite es de 1150 kg.

Datos:

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

Cuestiones

- a) Calcula la energía cinética del satélite y su energía mecánica total. (0.5 puntos)
- b) Calcula el módulo del momento angular del satélite respecto al centro de la Tierra. (0.5 puntos)
- c) Justifica por qué la velocidad areolar del satélite permanece constante. (0.5 puntos)

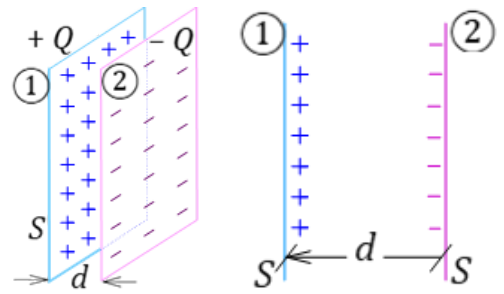
PREGUNTA 3. CUESTIONES COMPETENCIALES. (2,25 puntos)

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

3.1. Para conocer la masa del Sol, dado el radio de la órbita y el período orbital de la Tierra con respecto al Sol, es necesario tener los datos de: a) la masa de la Tierra; b) la constante gravitacional G ; c) el radio de la Tierra.

3.2. En el interior de una esfera conductora cargada: a) el potencial no es nulo; b) la carga no es nula; c) el campo eléctrico no es nulo.

3.3. Dos láminas metálicas planas están colocadas de forma paralela y separadas una pequeña distancia, en comparación con sus dimensiones, tal como se indica en la figura. Cuando las láminas metálicas están cargadas, respectivamente, con una carga $+Q$ y otra $-Q$, el campo eléctrico en su interior: a) depende del punto en que se estudie; b) es uniforme; c) es nulo debido a que las cargas son de distinto signo.



3.4. Si una partícula cargada se mueve en un campo magnético y este ejerce una fuerza, dicha fuerza siempre es perpendicular a la velocidad de la partícula. a) verdadero; b) falso; c) depende del módulo de la velocidad de la partícula.

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

PREGUNTA 4. CAMPO MAGNÉTICO. (2 puntos)

Un protón entra en una zona donde hay un campo magnético de 5 T, con una velocidad de $1000 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ y dirección perpendicular al campo. Calcula:

- el radio de la órbita descrita; (0,75 puntos)
- la intensidad y sentido de un campo eléctrico que, al aplicarlo, anule el efecto del campo magnético. (0,75 puntos)

Haz un dibujo del problema. (0.5 puntos)

(Datos: $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, $q_p = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$)

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

Se somete una partícula de 0,5 g de masa y 3 μC de carga a la acción de un campo eléctrico uniforme de magnitud 2000 N/C en la dirección del eje y. Inicialmente, la partícula está en el origen de coordenadas moviéndose con una velocidad de 1 m/s en el eje x. Si ignoramos la acción de la gravedad, halla:

- a) El lugar en el que colisionará con una pantalla perpendicular al eje x, situada a un metro del origen.
- b) La energía cinética que tiene la partícula en ese instante.
- c) ¿Con qué ángulo choca la partícula contra la pantalla (o las placas)?
- d) Calcula la densidad lineal de carga necesaria que tendríamos que aplicar a la placa superior para que la partícula no choque con ella, de manera que se mantenga a la misma distancia de ambas placas durante todo el movimiento. Determina también el signo de dicha densidad lineal.