



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
PRUEBAS DE ACCESO PARA MAYORES DE 25 AÑOS

2017

FÍSICA

INSTRUCCIONES GENERALES

En el examen aparecen dos opciones, el alumno deberá **elegir una de las dos**.

La duración del examen será de **una hora y media**.

Puede utilizarse calculadora científica (no programable).

Los problemas los deberán resolver detalladamente explicando todos los pasos realizados.

No alteren el orden de las preguntas, por favor.

**OPCIÓN A**

- Un satélite de comunicaciones de 1500 kg describe una órbita circular a 400 km de la superficie terrestre. Calcular:
  - La velocidad orbital.
  - El período de la órbita.Datos: (Constante de Gravitación Universal;  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ , Masa de la Tierra =  $5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ; Radio de la Tierra = 6370 km) (2 puntos)
- Queremos proyectar sobre una pantalla situada a 1,0 m de distancia de una lente la imagen de un objeto de 3 cm de altura.
  - ¿Qué tipo de lente utilizamos? Razonar la respuesta.  
La lente utilizada tiene una distancia focal cuyo valor absoluto es  $|f| = 20 \text{ cm}$ .  
Calcular:
  - La distancia a la que tenemos que colocar el objeto para que la imagen se forme sobre la pantalla.
  - El tamaño de la imagen y la potencia de la lente.
  - Hacer un diagrama de rayos que represente la situación, indicando las características de la imagen. (2 puntos)
- Una onda armónica transversal de amplitud 4 cm y longitud de onda 2 cm se propaga a través de un medio elástico a 25 cm/s en el sentido negativo del eje X. La elongación del punto  $x=0$  en el instante  $t=0$  es 4 cm. Calcular:
  - El período y escribir la ecuación de esta onda.
  - ¿Cuál es la máxima velocidad de vibración que alcanza un punto cualquiera del medio elástico en que se propaga la onda?
  - Calcular el desfase entre dos puntos separados 0,5 cm (2 puntos)
- Define la intensidad del campo eléctrico y el potencial eléctrico creado por un sistema de cargas puntuales en un punto.  
Una carga puntual  $Q_1 = 8 \text{ nC}$  se sitúa en el punto (3,0) de un sistema de referencia. Otra carga  $Q_2 = -4 \text{ nC}$  se sitúa en el punto (0,4). Los valores de las coordenadas están expresados en metros.  
Calcular:
  - El campo eléctrico en el punto (3,4).
  - La fuerza que experimenta una carga  $Q = 2 \text{ nC}$ , situada en dicho punto (3,4)(Datos:  $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$ ;  $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}$ ) (2 puntos)
- Tenemos un metal cuyo trabajo de extracción para electrones es de 2,5 eV. Se ilumina con una luz monocromática y se observa que la velocidad máxima de los electrones emitidos es de  $1,0 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ . Calcular:
  - La frecuencia de la luz.
  - La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos a la velocidad de  $1,0 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ .
  - La longitud de onda de la luz con la que hay que iluminar el metal, para extraer electrones con energía cinética máxima de  $7,0 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .Datos: (Masa del electrón  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ C}$ ; Constante de Planck  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ ; Velocidad de la luz en el vacío  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ; 1 electrón Voltio:  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ) (2 puntos)

## OPCIÓN B

1. Movimiento armónico simple: escribe la expresión matemática y las ecuaciones de la velocidad y de la aceleración, explicando el significado físico de las magnitudes que intervienen en dichas ecuaciones.  
Un objeto vibra con un movimiento armónico simple. La amplitud es de 8 cm, y el período de 10s. Determinar la ecuación general de su movimiento sabiendo que en el instante inicial la elongación es de -8 cm.

(2 puntos)

2. Una carga  $Q_1 = 2 \cdot 10^{-4}$  C está situada en el origen de coordenadas y otra carga  $Q_2 = -15 \cdot 10^{-4}$  C, está situada en el punto de coordenadas (0,4), los valores de las coordenadas están expresadas en metros.

Calcular:

- El vector intensidad del campo eléctrico en el punto (3,0).
- El potencial eléctrico en el punto (3,0) y en el punto (3,4).
- El trabajo realizado para llevar una carga  $Q = 2$  C desde el punto (3,0) al punto (3,4).

$$\text{(Dato: } k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2} \text{)}$$

(2 puntos)

3. La imagen de un objeto reflejada por un espejo convexo de radio de curvatura 15 cm tiene una altura de 1 cm y está situada a 5 cm del espejo.

- Determinar la posición y la altura del objeto.
- Dibujar el diagrama de rayos correspondiente, indicando la naturaleza de la imagen.

(2 puntos)

4. Una muestra de Cesio-137, cuya constante de desintegración radioactiva es  $0,023 \text{ años}^{-1}$  tiene una actividad inicial de 40 Bq.

Determinar:

- El período de semidesintegración.
- La actividad de la muestra al cabo de 60 años.

(2 puntos)

5. Indicar cuál es el módulo, la dirección y el sentido del campo magnético creado por un hilo conductor rectilíneo recorrido por una corriente y realizar un esquema de las características de dicho campo.

Dos conductores rectilíneos largos y paralelos entre sí transportan corrientes eléctricas. Sabiendo que la intensidad de una de las corrientes es el doble de la otra corriente y que, estando separados 10 cm, se atraen con una fuerza por unidad de longitud de  $4,8 \cdot 10^{-5}$  N/m.

Calcular:

- Las intensidades que circulan por los hilos.
- El valor de la inducción magnética  $\mathbf{B}$  creado por dichas corrientes en un punto P, situado entre ambos conductores y contenido en el mismo plano de los dos conductores a 3 cm del que transporta menos corriente.

$$\text{(Dato: } \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m/A)}$$

(2 puntos)