



POLITÉCNICA

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

2016

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

1. Enunciar la Ley de gravitación universal y las Leyes de Kepler.

Un satélite describe una trayectoria circular alrededor de la Tierra a una altura  $h$  de su superficie. Calcular:

1º) la velocidad orbital. 2º) El tiempo que tarda en dar una vuelta completa.

(Datos:  $h = 1000$  km; Masa de la Tierra =  $5,98 \cdot 10^{24}$  kg; Radio de la Tierra =  $6370$  km;  $G$  de la ley de gravitación universal de Newton vale  $6,67 \times 10^{-11}$  N m<sup>2</sup> kg<sup>-2</sup>.)

(2 puntos)

2. Un objeto de 3 cm de altura, está situado a 45 cm del vértice de un espejo esférico cóncavo, de 30 cm de radio de curvatura. Determinar: 1º) La posición de la imagen de este objeto. 2º) La altura de la imagen del objeto y explicar cómo es la imagen. 3º) Hacer un diagrama de rayos que represente la situación.

(2 puntos)

3. La función de onda de una onda armónica transversal que se mueve en una cuerda es:

$y = 0,03 \sin(2,2x - 3,5t)$ , en unidades de S.I.

a) En qué sentido se propaga esta onda y cuál es su velocidad de propagación. b) Calcular la longitud de onda  $\lambda$ , la frecuencia  $f$ , y el período  $T$ , de esta onda. c) la velocidad máxima transversal de un punto de la cuerda.

(2 puntos)

4. Enunciar la Ley de Coulomb.

Dadas las cargas  $Q_1 = -4 \mu\text{C}$ ,  $Q_2 = 2 \mu\text{C}$ , y  $Q_3 = 2 \mu\text{C}$ , situadas en los puntos (3,3); (3,0); y (0,0) respectivamente, en metros. Determinar: 1º) la fuerza que  $Q_1$  y  $Q_2$  ejercen sobre la carga  $Q_3$  2º) el potencial debido a las tres cargas en el punto de coordenadas (0,3).

(Datos:  $1 \mu\text{C} = 10^{-6}$  C;  $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}$ .)

(2 puntos)

5. Una cierta muestra contiene inicialmente 87000 núcleos radiactivos. Tras 22 días, el número de núcleos radiactivos se ha reducido a la quinta parte. Calcular: 1º) la vida media y el período de semidesintegración de la especie radiactiva que constituye la muestra. 2º) La actividad radiactiva (en desintegraciones por segundo) en el instante inicial y a los 22 días.

(2 puntos)

## OPCIÓN B

1. Escribir las ecuaciones de la elongación, velocidad y aceleración de un movimiento vibratorio armónico simple.

Un cuerpo de 2 kg se sujeta a un muelle sobre una mesa sin rozamiento. La constante elástica del muelle es  $k = 196 \text{ N/m}$ . Se separa el cuerpo de la posición de equilibrio una distancia de 5 cm y se deja en libertad en el tiempo  $t = 0$

Determinar: 1º) La frecuencia angular  $\omega$ , la frecuencia  $f$ , y el período  $T$ . 2º) Expresar la posición  $x$  en función del tiempo. 3º) La velocidad máxima. 4º) La aceleración máxima del cuerpo.

(2 puntos)

2. Concepto de intensidad del campo eléctrico o campo eléctrico  $E$  y definición de potencial electrostático.

Una carga puntual de  $60\mu\text{C}$  se sitúa en el punto (6,0) de un sistema de referencia (las distancias están expresadas en metros). Otra carga de  $-60\mu\text{C}$  se fija en el punto (-6,0)

1º) Dibujar y calcular el vector campo eléctrico creado por este sistema de cargas en el punto (0,6)

2º) Hallar el potencial eléctrico en el punto (0,0).

(Datos:  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$  ;  $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}$  )

(2 puntos)

3. Se dispone de una lente convergente de distancia focal 90 cm. Se sitúa delante de la lente un objeto de 10cm de altura, a una distancia de 85 cm del centro. Determinar: 1º) la potencia de la lente 2º) la posición de la imagen 3º) la altura de la imagen y describir la naturaleza de la imagen formada. 4º) La construcción geométrica de la imagen.

(2 puntos)

4. Enunciar la ley de Faraday-Lenz de la inducción electromagnética.

Una bobina rectangular de 200 vueltas tiene una resistencia de  $2\Omega$ . Cada vuelta es un cuadrado de 18 cm de lado, y se aplica un campo magnético uniforme perpendicular al plano de la sección de la bobina. Si el campo varía linealmente de 0 a 0,50 T en 0,80 s. Calcular: 1º) La fuerza electromotriz inducida en la bobina mientras varía el campo magnético. 2º) La corriente inducida en la bobina.

(2 puntos)

5. Sobre un cierto metal cuya función de trabajo (trabajo de extracción) es de 1,3 eV incide un haz de luz cuya longitud de onda es de 662 nm. Calcular: 1º) La energía cinética máxima de los electrones emitidos. 2º) La longitud de onda de De Broglie de los electrones emitidos con la máxima energía cinética posible.

(Datos: masa del electrón,  $m = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ , un electrón voltio  $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ,  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ , velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  constante de Planck,  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ )

(2 puntos)