



POLITÉCNICA

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

2018

MATERIA: 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. Explicar qué es la velocidad orbital y obtener razonadamente su expresión para un satélite que describa una órbita circular en torno a la Tierra.
Calcular la velocidad orbital y el período de giro de la Luna en su movimiento circular alrededor de la Tierra.
Datos: (Constante de Gravitación Universal; $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$, Masa de la Tierra = $5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$;
Masa de la Luna = $7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$; Distancia de la Tierra a la Luna = $3,84 \times 10^8 \text{ m}$)
(2 puntos)
2. A 10 cm de distancia del vértice de un espejo cóncavo de 30 cm de radio se sitúa un objeto de 5 cm de altura. Calcular: a) La altura y la posición de la imagen b) Hacer un diagrama de rayos que represente la situación, indicando las características de la imagen.
(2 puntos)
3. Una onda armónica transversal se propaga según la ecuación expresada en el Sistema Internacional de Unidades:
 $y(x,t) = 2 \text{ sen } (2\pi (0,1x - 8t))$
 - a) Indicar en qué sentido se propaga la onda.
 - b) Determinar la amplitud, longitud de onda, período, frecuencia y velocidad de propagación de esta onda.
 - c) Hallar la expresión de la velocidad de vibración de cualquier punto de la onda y calcular su valor máximo.
(2 puntos)
4. Dos cargas $Q_1 = +3\mu\text{C}$ y $Q_2 = -7\mu\text{C}$ se encuentran fijas y situadas en dos vértices opuestos de un cuadrado de lado 50 cm. Calcular:
 - a) El vector intensidad del campo eléctrico en el centro del cuadrado.
 - b) El trabajo necesario para llevar una carga de $0,6 \mu\text{C}$, desde el centro del cuadrado hasta uno de los vértices sin carga eléctrica.
(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)
5. Escribir la expresión de la fuerza de interacción magnética por unidad de longitud, entre corrientes rectilíneas y paralelas. Explica el significado físico de cada uno de los términos de la expresión, y razona si las corrientes se atraen o se repelen según sea el sentido de las corrientes.
Por dos hilos conductores largos y rectos, paralelos entre sí y separados una distancia de 10 cm, circulan en el mismo sentido dos corrientes de intensidades $I_1 = 15 \text{ A}$, $I_2 = 30 \text{ A}$. Calcular:
 - a) La fuerza por unidad de longitud que se ejercen entre sí los dos conductores, especificando su dirección y sentido.
 - b) El valor de la inducción magnética **B**, creado por dichas corrientes en un punto P, contenido en el mismo plano de los dos conductores y equidistante de ambos. Indicar en un dibujo la dirección y sentido de la inducción magnética **B**.
(Dato: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m/A}$)
(2 puntos)

OPCIÓN B

1. Un movimiento ondulatorio se propaga en sentido positivo con una velocidad de 30 m/s, siendo su amplitud 0,1m y la frecuencia 50 Hz. Determinar:
- la ecuación de este movimiento.
 - la longitud de onda, λ , y el número de onda k .
 - la elongación $y(x,t)$, del punto de abscisas $x=1,05$ m en el instante, t , en que la del punto $x_l = 0,6$ m es cero. (2 puntos)

2. Una carga $Q_1 = -2\mu\text{C}$ está situada en el punto de coordenadas (5,0) y $Q_2 = +3\mu\text{C}$, en el punto (-5,0), los valores de las coordenadas están expresadas en metros. Calcular:
- El vector intensidad del campo eléctrico en el origen de coordenadas.
 - El potencial eléctrico en el punto O(0,0) y en el punto A(5,5).
 - El trabajo realizado para trasladar una carga $Q_3 = 2\mu\text{C}$ desde el punto O(0,0) al punto A(5,5).

(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. Considera una lente delgada cuya distancia focal imagen vale -20 cm. Delante de la lente, a 30 cm, se coloca un objeto de 1 cm de alto.
- ¿Qué tipo de lente es?. ¿Cuál es la potencia de la lente?
 - Calcular la distancia a la que se forma la imagen, el tamaño de esta y el aumento lateral.
 - Dibujar el diagrama de rayos correspondiente, indicando la naturaleza de la imagen. (2 puntos)

4. La actividad de una muestra radiactiva queda dividida por 15 cuando han transcurrido 50 días. Determinar:
- La constante de desintegración y el período de semidesintegración de dicha sustancia.
 - Si cuando han transcurrido 2 días, la actividad de la sustancia es de 10^{12} Bq. ¿Cuántos átomos radiactivos había inicialmente? (Dato: 1 Bq = 1 desintegración por segundo) (2 puntos)

5. Explicar la ley de Faraday-Lenz de la inducción electromagnética. Un campo magnético uniforme varía con el tiempo según la expresión: $B(t) = 1,8 \text{ sen}(8t)$, (en unidades del Sistema Internacional), atraviesa perpendicularmente una espira circular de 40 cm de radio. Hallar:
- El flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.
 - La fuerza electromotriz en función del tiempo. (Dato: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m/A}$) (2 puntos)