

	<b>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID</b> <b>PRUEBAS DE ACCESO PARA MAYORES DE 25 AÑOS</b> Curso 2017/2018 <b>FÍSICA</b>	<b>Modelo</b>
--	--	---------------

### 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)

Solución: a)  $v = 7675,72 \text{ m/s}$ ; b)  $T = 1,54 \text{ h}$
- 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)

Solución: a) Lente convergente; b)  $s = -25 \text{ cm}$ ; c)  $y' = -12 \text{ cm}$ ,  $P = 5 \text{ dioptrías}$ ; d) Imagen real, invertida y mayor
- 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)

Solución: a)  $y = 0,04 \text{ sen}(314,16x + 78,54t + \pi/2)$ ; b)  $v_{\text{máxima}} = 3,14 \text{ m/s}$ ; c)  $\phi = \pi/2 \text{ rad}$
- 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)

Solución: a)  $\mathbf{E} = -4 \mathbf{i} + 4,5 \mathbf{j} \text{ N/C}$ ; b)  $\mathbf{F} = (-8\mathbf{i} + 9 \mathbf{j}) 10^{-9} \text{ N}$
- 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:

- a) La frecuencia de la luz.  
 b) La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos a la velocidad de  $1,0 \cdot 10^6$  m/s.  
 c) La longitud de onda de la luz con la que hay que iluminar el metal, para extraer electrones con energía cinética máxima de  $7,0 \cdot 10^{-19}$  J.

Datos: (Masa del electrón  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  C; Constante de Planck  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J s; Velocidad de la luz en el vacío  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s; 1 electrón Voltio:  $1eV = 1,6 \cdot 10^{-19}$  J) (2 puntos)

Solución: a)  $f = 1,29 \cdot 10^{15}$  Hz; b)  $\lambda = 7,28 \cdot 10^{-10}$  m; c)  $\lambda = 1,81 \cdot 10^{-7}$  m

## 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)

Solución: a)  $x = 0,08 \cos(\pi/5 t + \pi)$

- 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:

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

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

Solución: a)  $\mathbf{E} = (-1,24 \mathbf{i} + 4,32) \cdot 10^5 \mathbf{j}$  N/C; b)  $V_A = -21 \cdot 10^5$  V;  $V_B = -41,1 \cdot 10^5$  V; c)  $W_{AB} = -4,08 \cdot 10^6$  J

- 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.

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

(2 puntos)

Solución: a)  $s = -15$  cm,  $y = 3$  cm b) Imagen virtual, derecha y menor

- 4.** Una muestra de Cesio-137, cuya constante de desintegración radioactiva es  $0,023$  años<sup>-1</sup> tiene una actividad inicial de 40 Bq. Determinar:

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

(2 puntos)

Solución: a)  $T_{1/2} = 30,1$  años; b)  $A = 10,1$  Bq

- 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:

- a) Las intensidades que circulan por los hilos.  
 b) 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.

(Dato:  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  T m/A) (2 puntos)

Solución: a)  $I_1 = 3,46$  A  $I_2 = 6,93$  A b)  $\mathbf{B}_1 = -2,31 \cdot 10^{-5} \mathbf{i}$ ,  $\mathbf{B}_2 = 1,98 \cdot 10^{-5} \mathbf{i}$  T  $\mathbf{B}_T = \mathbf{B}_1 - \mathbf{B}_2 = 3,3 \cdot 10^{-6} \mathbf{i}$  T