



## UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

PARA MAYORES DE 25 AÑOS

AÑO 2022

MATERIA: FÍSICA

### INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba consta de dos opciones, A y B, cada una de las cuales incluye cinco preguntas. El alumno deberá elegir la opción A o la opción B. Nunca se deben resolver preguntas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora científica no programable.

#### PUNTUACIÓN:

Cada pregunta debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. Cada apartado tendrá una calificación máxima de 1 punto.

TIEMPO: 1 Hora y 30 minutos.

### OPCIÓN A

**Pregunta 1.-** Un satélite de 1500 kg de masa describe una órbita circular estable alrededor de la Tierra a una velocidad de  $4,5 \text{ km s}^{-1}$ .

- Calcule la energía mecánica del satélite y la altura sobre la superficie terrestre a la que se encuentra el satélite.
- Si, repentinamente, el satélite pierde toda su velocidad orbital y cae a la Tierra en caída libre ¿con qué velocidad llegará a la superficie terrestre?

Datos: Constante de Gravitación Universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ; Masa de la Tierra,  $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ; Radio de la Tierra,  $R_T = 6370 \text{ km}$ .

**Pregunta 2.-** Una onda de frecuencia de 20 kHz se propaga a  $5200 \text{ m s}^{-1}$  por un cierto medio.

- Calcule la longitud de onda de la onda. ¿Cuál es la distancia mínima entre dos puntos del medio que oscilan con una diferencia de fase de  $\pi/4$ ?
- Halle la frecuencia angular de la onda. ¿Cuál es la diferencia de fase en un cierto punto del medio para un intervalo de tiempo de  $10^{-6} \text{ s}$ ?

**Pregunta 3.-** Dos cargas puntuales de  $-4 \text{ nC}$  y  $+8 \text{ nC}$  se encuentran situadas en los puntos  $(-4, 0)$  y  $(8, 0)$  respectivamente del plano XY. Halle:

- El vector campo eléctrico creado por ambas cargas en el punto  $(0, 4)$ .
- Un punto del eje Y en el que potencial eléctrico sea nulo.

Dato: Constante de la ley de Coulomb,  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ .

**Pregunta 4.-** Un prisma de vidrio triangular con un ángulo de apertura de  $60^\circ$  tiene un índice de refracción de 1,5. Suponiendo que desde el aire incide un rayo de luz sobre una de las caras del prisma determine:

- El menor ángulo de incidencia para que el rayo de luz emerja por otra de las caras.
- El ángulo de incidencia,  $\theta_i$ , para que el rayo de luz salga por otra de las caras con un ángulo  $\theta_r$ .

Dato: Índice de refracción de luz en el aire,  $n_o = 1$ .

**Pregunta 5.-** Una cierta muestra contiene 150 g de una sustancia radiactiva que tiene un período de semideintegración de 8,15 horas.

- Determine la constante de desintegración radiactiva de la sustancia.
- Halle la cantidad de masa de sustancia radiactiva que quedará en la muestra después de 17 horas.

## OPCIÓN B

**Pregunta 1.-** Dos masas puntuales iguales,  $m_2 = m_3 = 50$  kg, se encuentran fijas en las posiciones (0, 2) m y (0, -2) m. Una tercera masa, también puntual,  $m_1 = 100$  kg, parte del reposo desde la posición (4, 0) m y se mueve hacia ellas. Suponiendo que la única fuerza que actúa es la fuerza gravitatoria entre las masas:

- Calcule la aceleración que experimenta la masa  $m_1$  en la posición (4, 0) m.
- Halle la velocidad con la que llegará la masa  $m_1$  al punto (0, 0) m.

Datos: Constante de Gravitación Universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  N m<sup>2</sup> kg<sup>-2</sup>.

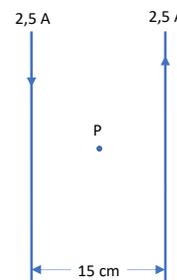
**Pregunta 2.-** Mediante el Silbo Gomero un habitante de la isla envía un mensaje a un vecino que se encuentra a 2 km de distancia, sin embargo, el mismo mensaje no es audible para otro vecino que se encuentra a 6 km del silbador.

- Halle la intensidad sonora percibida por el vecino que recibe el mensaje.
- Calcule la potencia emitida por el silbador y el nivel de intensidad sonora que mediría un micrófono situado a 1 m de distancia del silbador.

Dato: Intensidad umbral de audición,  $I_0 = 10^{-12}$  W m<sup>-2</sup>.

**Pregunta 3.-** Dos hilos conductores por los que circulan corrientes opuestas de 2,5 A de intensidad, infinitamente largos y paralelos están separados 15 cm.

- Calcule el campo magnético en el punto P de la figura, equidistante de ambos conductores.
- Determine si la fuerza entre los conductores es atractiva o repulsiva y halle su valor por unidad de longitud.



Dato: Permeabilidad magnética del vacío,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  N A<sup>-2</sup>.

**Pregunta 4.-** A 32 cm delante de una lente se sitúa un objeto de 1 cm de altura cuya imagen se forma 8 cm por detrás de ella.

- Determine la potencia de la lente. ¿Se trata de una lente convergente o divergente?
- Halle el tamaño de la imagen del objeto. ¿Dónde habría de situarse el objeto para que su imagen se formase en el infinito?

**Pregunta 5.-** Como consecuencia de la transición de un electrón entre dos niveles energéticos de 5 eV y 3 eV un cierto átomo inmerso en aire emite un fotón. Determine

- La frecuencia y la longitud de onda del fotón.
- Si ahora el átomo se encuentra inmerso en agua, calcule la frecuencia y la longitud de onda del fotón

Datos: 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<sup>-1</sup>; Índice de refracción de luz en el agua,  $n_o = 1,33$ ; Valor absoluto de la carga del electrón,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

## **FÍSICA**

### **CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN**

- Las preguntas deben contestarse razonadamente, valorando en su resolución una adecuada estructuración y el rigor en su desarrollo.
- Se valorará positivamente la inclusión de pasos detallados, así como la realización de diagramas, dibujos y esquemas.
- En la corrección de las preguntas se tendrá en cuenta el proceso seguido en la resolución de las mismas, valorándose positivamente la identificación de los principios y leyes físicas involucradas.
- Se valorará la destreza en la obtención de resultados numéricos y el uso correcto de las unidades en el Sistema Internacional.
- Cada pregunta, debidamente justificada y razonada con la solución correcta, se calificará con un máximo de 2 puntos.
- En las preguntas que consten de varios apartados, la calificación máxima será la misma para cada uno de ellos (desglosada en múltiplos de 0,25 puntos)