



## FÍSICA

ELEGIR UNA DE LAS DOS OPCIONES.

### OPCION A

#### Bloque nº 1

- a) Un cuerpo que describe una trayectoria circular de radio 142 m posee una velocidad cuyo módulo verifica la ecuación  $v(t)=2,5t+5$ . Si las unidades se expresan en el Sistema Internacional, calcular las aceleraciones tangencial y normal del cuerpo y explicar el significado físico de ambas aceleraciones (1 punto).
- b) Un cuerpo de masa  $m=0,1$  kg está unido a un muelle de constante elástica  $k=50$  N/m. Si se estira el muelle 5 cm y suponiendo ausencia de rozamiento, determinar: d1) La energía potencial de la masa por estar unida al resorte. d2) La velocidad máxima que adquiere el cuerpo una vez que se deja en libertad. d3) La frecuencia de las oscilaciones (1, 5 puntos).

#### Bloque nº 2

- a) Un satélite artificial de 50 kg de masa se desplaza en una órbita circular a una altura de 300 km sobre la superficie terrestre. Determinar:
- a1) La energía potencial gravitatoria del satélite en su órbita (0,5 puntos).
- a2) La velocidad lineal, la aceleración centrípeta y el período de revolución del satélite en su órbita (1 punto).
- b) La ecuación de una onda en una cuerda tiene la forma  $y(x,t)=0.001\text{sen}(314t+62,8x)$ . Si las unidades se expresan en el Sistema Internacional:
- b1) Determinar la longitud de onda, el período y la frecuencia de la onda (0,5 puntos).
- b2) Obtener las ecuaciones de la velocidad y de la aceleración, en función del tiempo, para la partícula de la cuerda situada en  $x=-3$  cm (0,5 puntos).
- DATOS: Constante de la gravitación universal:  $6,67\times 10^{-11}$  Nm<sup>2</sup> kg<sup>-2</sup>. Aceleración de la gravedad en la superficie terrestre:  $9,8$  ms<sup>-2</sup>. Radio de la Tierra: 6370 km. Masa de la Tierra:  $6,0\times 10^{24}$  kg.

#### Bloque nº 3

- a) Un campo electrostático dirigido en el sentido positivo del eje  $y$  obedece a la expresión  $E=10^4j$  N/C. Calcular la fuerza que ejerce este campo sobre un electrón y comparar el resultado con el peso del electrón ¿qué conclusión se pueden derivar de esta comparación? (1 punto).
- b) Describir el experimento de Oersted. ¿Qué pone de manifiesto dicho experimento? (0,5 puntos)
- c) Un protón que posee una energía cinética de 1MeV se mueve en el sentido positivo del eje  $x$ . Si se aplica un campo inducción magnética  $B$ , de módulo 1,5 T y dirigido en el sentido positivo del eje  $z$ , calcular la fuerza que actúa sobre el protón y el radio de la trayectoria. Dibujar la trayectoria del protón (1 punto).
- DATOS: Constante de Coulomb en el vacío:  $9\times 10^9$  Nm<sup>2</sup> C<sup>-2</sup>. Constante dieléctrica del vacío:  $8,85\times 10^{-12}$  Fm<sup>-1</sup>. Carga del electrón:  $-1,6\times 10^{-19}$  C. Masa del electrón:  $9,1\times 10^{-31}$  kg. Carga del protón:  $1,6\times 10^{-19}$  C. Masa del protón:  $1,67\times 10^{-27}$  kg.

#### Bloque nº 4

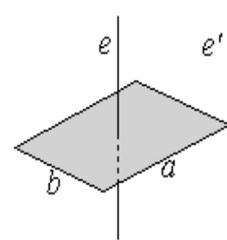
- a) Proporcionar una explicación lo más detallada posible de los siguientes conceptos y fenómenos físicos: frente de onda, dispersión de la luz, interferencia de ondas (1 punto).
- b) Explicar el significado físico de *vida media* y *período de semidesintegración*, y establecer la relación matemática que relaciona ambas magnitudes (0,75 puntos).
- c) Se dispone de  $6,02\times 10^{23}$  átomos de un elemento radiactivo, cuyo período de semidesintegración es de 27 años. ¿Cuántos átomos quedarán al cabo de seis meses? (0,75 puntos).



**OPCION B**

**Bloque nº 1**

- a) Establecer las leyes de Newton de la mecánica. Razonar el significado físico de cada ley y proponer algún ejemplo donde se pongan de manifiesto (0,75 puntos).
- b) Teorema de Steiner para momentos de inercia: enunciado, formulación matemática y significado físico de cada término de su ecuación. Utilizar las representaciones gráficas que se crean convenientes (0,75 puntos).
- c) Se sabe que el momento de inercia de una placa rectangular, de masa  $m$  y lados  $a$ ,  $b$ , respecto a un eje perpendicular  $e$  por su punto medio, es  $(1/12)m(a^2 + b^2)$  (ver figura). Dada la placa rectangular de la figura, de masa  $m$  y lados  $a$ ,  $b$ , determinar el momento de inercia respecto al eje paralelo  $e'$  (1 punto).



**Bloque nº 2**

- a) Un cuerpo de masa  $m$  posee una energía potencial gravitatoria  $E_p$  en un punto. Explicar el significado físico de dicha energía. Si el cuerpo modifica su posición a otro punto, explicar cómo puede afectar este cambio a su energía potencial (0,75 puntos).
- b) Enunciar el principio de Huygens y citar algún fenómeno físico que pueda explicarse total o parcialmente aplicando dicho principio (0,75 puntos).
- c) Un tubo contiene un gas a una temperatura y presión dadas. Si una onda sinusoidal de amplitud 0,01 mm, longitud de onda 0,33 cm y velocidad de propagación 400 m/s se propaga a lo largo del tubo, calcular: el período, la frecuencia, la pulsación de la onda y la velocidad transversal máxima de un punto del gas (1 punto).

DATOS: Constante de la gravitación universal:  $6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ .

**Bloque nº 3**

- a) "El campo electrostático es conservativo". Establecer las consecuencias físicas fundamentales que pueden derivarse de esta afirmación (0,25 puntos).
- b) En los puntos (1,0) y (0,1) de un sistema cartesiano plano, situado en el vacío, y cuyas dimensiones se expresan en metros, existen dos cargas eléctricas puntuales fijas de  $+(1/9)$  microculombios y  $-(1/3)$  microculombios, respectivamente. Determinar:
- b1) El valor del campo eléctrico en el origen de coordenadas (0,75 puntos).
- b2) El valor del potencial electrostático en el origen de coordenadas y en el punto (2,0) (0,25 puntos).
- b3) El trabajo necesario para trasladar una carga de  $+3$  microculombios desde el origen al punto (2,0). Razonar el significado físico del signo del trabajo (0,25 puntos).
- c) Un electrón penetra en un campo inducción magnética  $\mathbf{B} = 10^{-3}(-\mathbf{k}) \text{ T}$ , con una velocidad  $\mathbf{v} = 3 \times 10^7 \mathbf{i} \text{ m/s}$ , perpendicular al campo  $\mathbf{B}$ . Determinar: la fuerza que actúa sobre el electrón, el radio de su trayectoria y el número de vueltas que ejecuta el electrón en 2 segundos. Dibujar la trayectoria del electrón, indicando el sentido del recorrido, el sentido del campo  $\mathbf{B}$  y el de la fuerza que actúa sobre el electrón (1 punto).

DATOS: Constante de Coulomb en el vacío:  $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$ . Constante dieléctrica del vacío:  $8,85 \times 10^{-12} \text{ Fm}^{-1}$ .  
Carga del electrón:  $-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ . Masa del electrón:  $9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ .

**Bloque nº 4**

- a) Explicar el concepto de ángulo límite y los fenómenos de reflexión total interna y efecto Doppler. Citar algún ejemplo donde se pongan de manifiesto los dos fenómenos anteriores (0,75 puntos).
- b) Una onda luminosa que viaja por un medio  $a$ , de índice de refracción  $n_a = 1,7$ , incide sobre la superficie de otro medio  $b$ , de índice de refracción  $n_b = 1,5$ . Determinar el ángulo límite. Si la onda luminosa incidiera desde el medio  $b$  sobre la superficie del medio  $a$ , ¿podría producirse reflexión total interna para algún ángulo de incidencia? Razonar y demostrar la respuesta (0,5 puntos).
- c) ¿En qué consiste el efecto fotoeléctrico? Explicar sus fundamentos físicos y citar alguna posible aplicación (0,75 puntos).
- d) Para un cierto elemento radiactivo, la probabilidad de que un átomo se desintegre en la unidad de tiempo es de  $1,4 \times 10^{-11} \text{ s}^{-1}$ . Calcular el período de semidesintegración y la vida media del elemento radiactivo (0,5 puntos).