



# EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD

LOMCE – JUNIO 2017

## FÍSICA

### INDICACIONES

Elegir una de las dos opciones. No deben resolverse cuestiones de opciones diferentes.

### CONSTANTES FÍSICAS

Velocidad de la luz en el vacío	$c = 3.0 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$	Masa del protón	$m_{p^+} = 1.7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Constante de gravitación universal	$G = 6.7 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$	Masa del electrón	$m_{e^-} = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Constante de Coulomb	$k = 9.0 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$	Carga del protón	$q_{p^+} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Constante de Planck	$h = 6.6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$	Carga del electrón	$q_{e^-} = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Radio de la Tierra	$R_T = 6370 \text{ km}$	Masa de la Tierra	$M_T = 5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

**Nota:** estas constantes se facilitan a título informativo.

### OPCIÓN DE EXAMEN Nº 1

- Un satélite de 500 kg realiza una órbita circular alrededor de la tierra a una altura de 230 km sobre la superficie terrestre. Determina:
  - [1 PUNTO] El periodo del satélite y su velocidad orbital.
  - [0,5 PUNTOS] La energía potencial y mecánica del satélite en la órbita.
  - [0,5 PUNTOS] Describe brevemente el concepto de “potencial gravitatorio”.
- Un rayo de luz monocromática de longitud de onda 200 nm ( $1\text{nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ) en un medio de índice 2.5 alcanza una superficie de separación (plana) con agua (índice 1.33) incidiendo con un ángulo de  $30^\circ$  respecto a la normal a dicha superficie.
  - [1 PUNTO] Dibujar un esquema, cualitativamente correcto del proceso descrito y calcular el ángulo de refracción que experimenta el rayo.
  - [0,5 PUNTOS] Calcular la longitud de onda de la luz que atraviesa el agua, sabiendo que la frecuencia de la luz incidente y la frecuencia de la luz refractada son iguales.
  - [0,5 PUNTOS] Explicar brevemente el concepto de ángulo límite y el funcionamiento de la fibra óptica.
- La función trabajo de un cierto metal es  $6.0 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ , calcula:
  - [0,5 PUNTOS] La frecuencia umbral.
  - [0,75 PUNTOS] Si se ilumina el metal con una luz incidente de 320 nm ( $1\text{nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ) calcular la velocidad máxima de los electrones emitidos.
  - [0,75 PUNTOS] Si la longitud de onda de luz incidente se reduce a la mitad, ¿cuál será la velocidad máxima de los electrones emitidos?
- En una cuerda se genera una onda transversal que se traslada a 12 m/s en el sentido negativo del eje x. El foco que origina la onda está situado en  $x = 0$ , y vibra con una frecuencia de 12 Hz y una amplitud de 4 cm. El foco se encuentra en la posición de amplitud nula en el instante inicial.
  - [1 PUNTO] Determinar la ecuación de la onda en unidades SI.
  - [1 PUNTO] Calcular la diferencia de fase de oscilación entre dos puntos de la cuerda separados 80 cm.
- Dos cargas puntuales iguales de  $+2\mu\text{C}$  se encuentran en los puntos A (0, 2) m y B (0, -2) m. Calcula:
  - [1 PUNTO] El vector campo y el potencial electrostático en los puntos C (-3, 0) m y D (0, -1) m.
  - [1 PUNTO] Calcula el trabajo necesario para trasladar una carga de  $+3\mu\text{C}$  desde el infinito al punto C e interpreta el signo. ¿Y para trasladar esa carga entre D y C ?

## OPCIÓN DE EXAMEN Nº 2

1. En dos de los vértices, A y B, de un triángulo equilátero de lado 20 m se sitúan dos masas puntuales de 30 kg cada una.
- a) [0,75 PUNTOS] Dibujar y calcular el vector campo gravitatorio producido por cada una de estas dos masas y el total en el vértice libre C del triángulo.
  - b) [0,5 PUNTOS] Calcular la fuerza sobre una masa puntual de 10 kg, situada en ese vértice libre.
  - c) [0,75 PUNTOS] Hallar el potencial gravitatorio en dicho vértice libre C.

2. Supongamos un sistema óptico consistente en una lente divergente delgada que tiene una distancia focal en valor absoluto de 8 cm. Determina la posición, tamaño y naturaleza de la imagen que se obtiene de un objeto de altura 2.5 cm que se sitúa a una distancia de 12 cm de la lente:
- a) [0,75 PUNTOS] Cualitativamente mediante trazado de rayos.
  - b) [0,75 PUNTOS] Cuantitativamente mediante el uso de las fórmulas correspondientes.
  - c) [0,5 PUNTOS] Demuestra razonadamente el tipo de imagen se obtiene con una lente divergente. ¿Qué problema de visión corrige?

3. Una muestra de una sustancia radiactiva presenta una actividad inicial de  $6.2 \cdot 10^7$  Bq y de  $1.6 \cdot 10^7$  Bq cuando han transcurrido 12 días.
- a) [1 PUNTO] Calcular la constante de desintegración y el periodo de semidesintegración de dicha sustancia
  - b) [1 PUNTO] La actividad de una segunda muestra de la misma sustancia es de  $2.8 \cdot 10^8$  Bq cuando han transcurrido 20 días. Hallar cuántos núcleos radiactivos había inicialmente en esta segunda muestra.

**Datos:** 1 Bq = 1 desintegración por segundo.

4. En una cuerda se propaga una onda armónica transversal cuya ecuación (en unidades del SI) viene dada por la siguiente función:

$$y(x, t) = 20 \operatorname{sen} \left( -\frac{\pi}{2} t + \frac{\pi}{4} x \right)$$

- a) [1 PUNTO] Determinar la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación.
  - b) [1 PUNTO] Razonar el sentido de propagación de la onda y hallar la distancia a la que se encuentran, en un instante dado, dos puntos de esa cuerda que tienen una diferencia de fase entre ellos de  $\pi/2$  rad.
5. Un campo magnético espacialmente uniforme y que varía con el tiempo según la expresión  $B(t) = 2.4 \cos(4t)$  (en unidades del S.I.) atraviesa perpendicularmente una espira cuadrada de lado 15 cm.
- a) [1 PUNTO] Determinar el flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.
  - b) [0,5 PUNTOS] Hallar la fuerza electromotriz máxima.
  - c) [0,5 PUNTOS] Explicar brevemente el principio de inducción de Faraday.