



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

# PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

LOE – JUNIO 2014

## FÍSICA

### INDICACIONES

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

### CONSTANTES FÍSICAS

Velocidad de la luz en el vacío	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	Masa del electrón	$m_{e^-} = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Constante de gravitación universal	$G = 6.7 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$	Masa del protón	$m_{p^+} = 1.7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Constante de Coulomb	$k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$	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	$q_{e^-} = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Nota: estas constantes se facilitan a título informativo

### OPCIÓN DE EXAMEN Nº 1

- Un cuerpo de masa  $10^5 \text{ kg}$  se encuentra fijado en el punto  $(-110, 0)$  de un cierto sistema de referencia y otro cuerpo de masa  $10^6 \text{ kg}$  se encuentra fijado en el punto  $(110, 0)$ . Todas las distancias se dan en metros.
  - [1 PUNTO] Calcular y dibujar el vector campo gravitatorio producido por estas dos masas en el punto  $(0,0)$ .
  - [0,5 PUNTOS] Hallar el potencial gravitatorio debido a estas dos masas en el punto  $(0, 0)$ .
  - [0,5 PUNTOS] Describir brevemente el 'principio de superposición'.
- Un sistema elástico, constituido por un cuerpo de masa  $10^4 \text{ g}$  unido a un muelle (sin masa), realiza un movimiento armónico simple con un periodo de  $0.90 \text{ s}$ . La energía total del sistema es de  $250 \text{ J}$ .
  - [1 PUNTO] Hallar la constante elástica del muelle.
  - [1 PUNTO] Hallar la amplitud de la oscilación del cuerpo.
- Se dispone de una lente convergente delgada de distancia focal  $90 \text{ cm}$ . Calcúlese, dibujando previamente un trazado de rayos cualitativo,
  - [1 PUNTO] la posición y altura de la imagen formada por la lente si el objeto tiene una altura  $10 \text{ cm}$  y se encuentra situado delante de ella, a una distancia de  $85 \text{ cm}$ , y
  - [0,5 PUNTOS] la naturaleza (real o virtual) de la imagen formada.
  - [0,5 PUNTOS] Describir el defecto visual de 'la miopía' y explicar cómo se corrige.
- Una espira circular de sección  $100 \text{ cm}^2$  se encuentra situada en un campo magnético uniforme de módulo  $B = 1.5 \text{ T}$ , siendo el eje perpendicular a la espira, y que pasa por su centro, paralelo a las líneas del campo magnético.
  - [1 PUNTO] Si la espira gira alrededor de uno de sus diámetros, perpendicular a su eje, con una frecuencia de  $25 \text{ Hz}$ , determínese la fuerza electromotriz inducida en la espira.
  - [1 PUNTO] Si la espira está inmóvil, con su sección perpendicular al campo, y el campo magnético disminuye de forma uniforme, hasta hacerse nulo, en  $0,01 \text{ s}$ , determínese la fuerza electromotriz inducida en la espira en ese intervalo de tiempo.
- Una onda electromagnética de longitud de onda  $70 \text{ nm}$  incide sobre la superficie de un metal cuya función de trabajo es de  $7.31 \text{ eV}$ .
  - [1 PUNTO] Estimar si se van a emitir electrones del metal y, en su caso, hallar la velocidad máxima de los electrones emitidos.
  - [1 PUNTO] Si la longitud de onda de la onda que incide sobre el metal se divide por 3, ¿cuál es, en su caso, la nueva velocidad máxima de los electrones emitidos?

Datos:  $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ .

## OPCIÓN DE EXAMEN Nº 2

1. Un satélite natural, de masa 15 000 kg, gira en una órbita circular a una altura de 450 km sobre la superficie de un cierto planeta P (cuyos datos se proporcionan debajo).

a) [1 PUNTO] Hallar la velocidad del satélite.

b) [1 PUNTO] Hallar la energía cinética, la energía potencial gravitatoria y la energía total del satélite.

Datos: Masa de la planeta P:  $M_P = 7.98 \cdot 10^{25}$  kg; Radio del planeta P:  $R_P = 670$  km.

2. Por una cuerda se propaga un movimiento ondulatorio caracterizado por la onda (en unidades del SI):

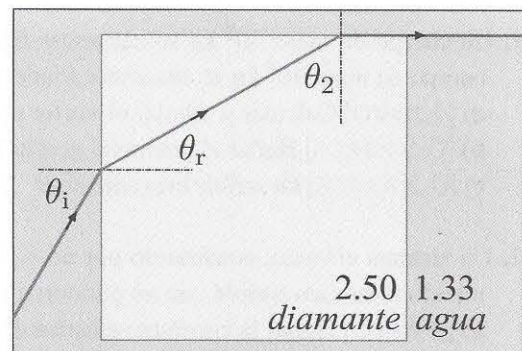
$$y(x, t) = 9 \operatorname{sen} \left[ 2\pi \left( \frac{t}{8} - \frac{x}{4} \right) \right]$$

a) [1 PUNTO] Hallar el periodo, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de esta onda.

b) [0,5 PUNTOS] 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  $\frac{30\pi}{4}$  radianes.

c) [0,5 PUNTOS] Explicar brevemente la diferencia entre ondas viajeras y ondas estacionarias.

3. Un cubo de diamante de índice de refracción 2.50 se encuentra sumergido en agua, que tiene un índice de refracción de 1.33. Un rayo incide sobre la cara lateral izquierda del cubo con un ángulo  $\theta_i$  tal que se tiene el fenómeno de la reflexión total para el rayo que llega a la cara superior del cubo de diamante, saliendo este rayo justamente horizontal a la cara superior del mismo. Ver figura adjunta.



a) [1 PUNTO] Hallar el ángulo límite de incidencia  $\theta_2$  de la luz sobre la cara interna superior del cubo de diamante.

b) [1 PUNTO] Obtener el ángulo de refracción  $\theta_r$  del haz de luz que penetra en el cubo por su cara lateral y el ángulo de incidencia  $\theta_i$  del haz de luz que incide en la cara lateral del cubo de vidrio.

4. Una carga puntual de  $60 \mu\text{C}$  se sitúa en el punto (6, 0) de un sistema de referencia (todas las distancias se dan en metros). Otra carga de  $-60 \mu\text{C}$  se fija en el punto (-6, 0).

a) [1 PUNTO] Dibujar y calcular el vector campo eléctrico creado por ese sistema de cargas en el punto (0, 6).

b) [0,5 PUNTOS] Hallar el potencial eléctrico en el punto (0, 0).

c) [0,5 PUNTOS] Describir brevemente la acción de un campo eléctrico sobre una carga eléctrica.

5. Una roca contiene dos tipos de átomos radioactivos, A y B, de período de semidesintegración  $T_{1/2}^{(A)} = 3\,010$  años y  $T_{1/2}^{(B)} = 6\,100$  años, respectivamente. Cuando la roca se formó, su contenido en A y en B era el mismo, con  $N_0 = 10^{16}$  núcleos de cada tipo de átomo.

a) [1 PUNTO] Calcular la actividad de cada tipo de átomo en el momento de formación de la roca.

b) [1 PUNTO] ¿Cuál será el número de átomos de A y el número de átomos de B todavía existentes en la roca 12 000 años después de su formación?