



# PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

LOE – JUNIO 2016

## FÍSICA

### INDICACIONES

1. Elegir una de las dos opciones. No deben resolverse cuestiones de opciones diferentes.
2. Los dispositivos que pueden conectarse a internet, o que pueden recibir o emitir información, deben estar apagados durante la celebración del examen.

### 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	$q_{e^-} = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Nota: estas constantes se facilitan a título informativo

### OPCIÓN DE EXAMEN Nº 1

1. La aceleración de la gravedad en la superficie de un planeta P es de  $49.05 \text{ m/s}^2$  y su masa es 2500 veces la masa de la Tierra. Pueden utilizarse los datos de la Tierra que se proporcionan.

- a) [1 PUNTO] Hallar el radio del planeta P.
- b) [1 PUNTO] Hallar la velocidad de escape desde la superficie del planeta P.

Datos: Masa de la Tierra:  $M_T = 5.98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ; Radio de la Tierra:  $R_T = 6370 \text{ km}$ ;

Gravedad en la superficie de la Tierra:  $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ .

2. En una cuerda se propaga una onda armónica cuya ecuación, expresada en unidades del SI, viene dada por la ecuación:

$$y(x, t) = 10 \text{ sen} \left[ 2\pi \left( \frac{t}{9} - \frac{x}{6} \right) \right]$$

- a) [1 PUNTO] Hallar la amplitud, el período, la frecuencia y la longitud de onda de dicha onda.
- b) [1 PUNTO] Hallar la velocidad de propagación de la onda.

3. Se dispone de una lente delgada convergente de distancia focal 40 cm.

- a) [1 PUNTO] Calcular, después de dibujar un esquema de trazado de rayos, la posición y la altura de la imagen formada por la lente si un objeto de 7 cm de altura se encuentra situado delante de ella a una distancia de 30 cm.
- b) [0,5 PUNTOS] Calcular, después de dibujar un esquema de trazado de rayos, la posición y la naturaleza de la imagen formada por la lente si un objeto de 5 cm de altura se encuentra situado delante de ella a una distancia de 60 cm.
- c) [0,5 PUNTOS] Describir brevemente qué es el astigmatismo y cómo se corrige.

4. Dos cargas eléctricas de  $+10 \mu\text{C}$  (positiva) y  $-160 \mu\text{C}$  (negativa) están fijas en los puntos  $(-40,0)$  y  $(160,0)$  del plano  $(X,Y)$ . Todas las coordenadas se dan en metros.

- a) [1 PUNTO] Dibujar y calcular el vector campo eléctrico en el punto  $(0,0)$ .
- b) [1 PUNTO] Hallar el potencial eléctrico en el punto  $(0,0)$ .

Datos:  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$

5. La energía mínima necesaria para arrancar un electrón de una lámina de un cierto metal es de  $1.0 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ .

- a) [1 PUNTO] Hallar la frecuencia umbral para este metal y la longitud de onda correspondiente a la misma.
- b) [0,5 PUNTOS] Si se incide con una luz de longitud de onda 85 nm, en su caso, ¿qué energía cinética máxima tendrán los electrones extraídos?
- c) [0,5 PUNTOS] Explicar brevemente el significado físico de la ‘función trabajo’ de un metal.

Datos:  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ .

## OPCIÓN DE EXAMEN Nº 2

1. Dos cuerpos, A y B, el cuerpo A de masa  $4.0 \cdot 10^7$  kg y el cuerpo B de masa  $16.0 \cdot 10^7$  kg, se encuentran fijos en dos puntos del plano (X,Y), el cuerpo A en el punto  $(-300, 0)$  y el cuerpo B en el punto  $(600, 0)$ , con las distancias dadas en metros.

En el punto  $(0, 0)$  se encuentra situada una esfera de masa 1 kg.

- a) [1 PUNTO] Hallar la fuerza gravitatoria ejercida (módulo, dirección y sentido) sobre la esfera.  
b) [0,5 PUNTOS] Calcular el trabajo necesario para llevar la esfera desde el punto  $(0, 0)$  hasta el punto  $(0, 10)$ .  
c) [0,5 PUNTOS] Describir brevemente el concepto de 'potencial gravitatorio'.

2. Un oscilador armónico está formado por un muelle de constante elástica  $20 \text{ N m}^{-1}$  y un cuerpo sólido de masa 0.5 kg.

- a) [1 PUNTO] Si el desplazamiento del cuerpo unido al muelle viene descrito por la ecuación

$$x(t) = 5 \cos(\omega t + \phi)$$

hallar los valores de  $\omega$  y de  $\phi$  sabiendo que en el instante inicial  $t = 0$  su posición es nula  $x(t = 0) = 0$  m.

- b) [1 PUNTO] Hallar la energía cinética que tiene el cuerpo en el punto central de la oscilación.

3. Una lámina horizontal de vidrio de índice de refracción 1.55 de caras plano-paralelas, con aire encima de ella, reposa sobre una capa de agua, de índice de refracción 1.33. Desde el aire, sobre la lámina de vidrio, incide un rayo de luz monocromática de longitud de onda 460 nm, con ángulo de incidencia de  $30^\circ$ . Determínese:

- a) [1 PUNTO] El valor del ángulo que forma el rayo emergente de la lámina de vidrio hacia el agua con la normal a la misma.  
b) [1 PUNTO] La longitud de onda de la luz que atraviesa el vidrio, sabiendo que la frecuencia de la luz incidente y la frecuencia de la luz refractada son iguales.

**Datos:**  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ .

4. Un campo magnético espacialmente uniforme y que varía con el tiempo según la expresión

$$B(t) = 10 \text{ sen}(5t)$$

(en unidades del SI) atraviesa perpendicularmente una espira circular de radio 100 cm.

- a) [1 PUNTO] Hallar el flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.  
b) [0,5 PUNTOS] Hallar la fuerza electromotriz máxima de la corriente inducida.  
c) [0,5 PUNTOS] Explicar brevemente el 'principio de inducción de Faraday'.

5. La actividad de una muestra de una sustancia radiactiva queda dividida por 8 cuando han transcurrido 4000 días.

- a) [1 PUNTO] Hallar la constante de desintegración y el período de semidesintegración de dicha sustancia.  
b) [1 PUNTO] Si el número inicial de átomos radiactivos en la muestra era de  $1.0 \cdot 10^{22}$  átomos, ¿cuál será la actividad de la muestra al cabo de 16000 días?

**Datos:**  $1 \text{ Bq} = 1$  desintegración por segundo.