



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

# PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

LOE – JUNIO 2011

## FÍSICA

### INDICACIONES

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

### CONSTANTES FÍSICAS

Velocidad de la luz en el vacío	$c = 3 \cdot 10^8$ m/s	Constante de Planck	$h = 6.6 \cdot 10^{-34}$ J s
Constante de gravitación universal	$G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ N m <sup>2</sup> kg <sup>-2</sup>	Masa del protón	$m_{p^+} = 1.7 \cdot 10^{-27}$ kg
Constante de Coulomb	$k = 9 \cdot 10^9$ N m <sup>2</sup> C <sup>-2</sup>	Carga del protón	$q_{p^+} = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C

### OPCIÓN DE EXAMEN Nº 1

- a) [1 PUNTO] Explicar qué es un sistema de referencia inercial.

b) [1 PUNTO] Explicar cómo se produce energía en el Sol.
- La distancia desde el centro del Sol hasta su superficie es  $6.96 \cdot 10^5$  km.

a) [0,5 PUNTOS] Hallar la aceleración de la gravedad en dicha superficie.

b) [1 PUNTO] ¿Cuál es aproximadamente el cociente entre la fuerza que el Sol y la Tierra ejercen sobre la Luna? Escoger entre las siguientes opciones y razonar la respuesta: I) 4000 II) 2 III)  $10^6$  IV)  $10^{-6}$ .

c) [0,5 PUNTOS] Estimar el orden de magnitud del número de protones que hay en el Sol y en la Tierra.
- a) [1 PUNTO] Calcular y comparar la fuerza gravitatoria y la fuerza eléctrica entre dos protones separados 1cm.

b) [0,5 PUNTOS] Hallar la longitud de onda asociada a un protón que viaja a una velocidad de  $10^6$  m/s.

c) [0,5 PUNTOS] Hallar el valor de la fuerza magnética sobre ese protón si entra en un campo magnético de 0.1 T perpendicular a su velocidad.
- Un rayo de luz de longitud de onda 500 nm incide desde aire sobre una lámina de vidrio de caras planas formando  $30^\circ$  con la normal a la lámina. El espesor de la lámina es 2 cm y su índice de refracción es igual a 1.5.

a) [0,5 PUNTOS] Hallar el ángulo que forma el rayo refractado con la normal.

b) [0,5 PUNTOS] ¿Cuál es la velocidad de la luz mientras atraviesa la lámina?

c) [0,5 PUNTOS] Calcular cuanto tiempo tarda la luz en atravesar la lámina.

d) [0,5 PUNTOS] Hallar la energía de los correspondientes fotones.

Datos:  $1\text{nm} = 10^{-9}$  m, índice de refracción del aire  $n = 1$ .

- Una onda armónica transversal de periodo 0.5 s, longitud de onda 1.6 m y amplitud 0.8 m se propaga por una cuerda muy larga en el sentido positivo del eje X. En el instante inicial, la elongación,  $y$ , del punto situado en  $x = 0$  es nula y su velocidad transversal es positiva.

a) [0,5 PUNTOS] Representar gráficamente la onda en el instante inicial entre  $x = 0$  y  $x = 4$  m.

b) [0,5 PUNTOS] Determinar la elongación de la onda en cualquier instante y posición,  $y(x, t)$ .

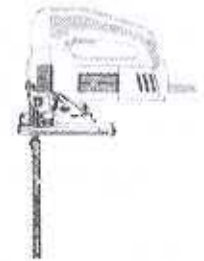
c) [0,5 PUNTOS] Calcular la velocidad de propagación de la onda.

d) [0,5 PUNTOS] Escribir la velocidad transversal del punto situado en  $x = 1.6$  m en función del tiempo.

## OPCIÓN DE EXAMEN Nº 2

1. Un planeta tiene un diámetro de 6800 km y la aceleración de la gravedad en su superficie alcanza un valor de  $3.7 \text{ m/s}^2$ .
- [0,5 PUNTOS] Hallar la masa del planeta.
  - [1 PUNTO] Deducir la velocidad de escape desde su superficie a partir del principio de conservación de la energía y calcular su valor.
  - [0,5 PUNTOS] Hallar la fuerza que el planeta ejerce sobre un satélite de 200 kg que se encuentra a una altura de 2000 km sobre su superficie.

2. La hoja de una sierra de calar mide 8 cm de altura y realiza un movimiento armónico simple en dirección vertical (eje Y), con un periodo de 0.2 s y una amplitud de 12 mm. Se toma como origen de coordenadas el centro de oscilación del punto central de la hoja de sierra, y se consideran positivas las posiciones que quedan más arriba que el origen. En el instante inicial, el punto central pasa por el origen de coordenadas y se mueve hacia arriba.



- [0,5 PUNTOS] Escribir la ecuación del movimiento del punto central de la hoja de sierra.
- [0,5 PUNTOS] Escribir la ecuación del movimiento del punto superior de la hoja de sierra.
- [0,5 PUNTOS] Calcular el tiempo que tarda el punto central de la hoja en moverse desde el origen hasta un punto cuya posición es  $y = 6 \text{ mm}$ .
- [0,5 PUNTOS] Calcular el tiempo que tarda el punto central de la hoja en moverse desde  $y = 6 \text{ mm}$  hasta  $y = 12 \text{ mm}$ .

3. Un sistema óptico centrado está compuesto por dos lentes delgadas (inmersas en aire) separadas 20 cm. La primera lente es convergente de focal 10 cm y la segunda divergente de focal  $-10 \text{ cm}$ .
- [1 PUNTO] Hallar gráficamente el foco objeto del sistema.
  - [0,5 PUNTOS] Hallar gráficamente el foco imagen del sistema.
  - [0,5 PUNTOS] Calcular numéricamente el foco imagen del sistema.

**Nota:** explicar el procedimiento seguido para trazar los rayos.

4. Una carga puntual de  $9 \text{ nC}$  se sitúa fija en el punto (0,4) de un sistema de referencia (todas las distancias se dan en metros). Otra carga de  $16 \text{ nC}$  se sitúa fija en el punto (3,0).
- [1 PUNTO] Dibujar y calcular el vector campo eléctrico creado por este sistema de cargas en el punto (3,4).
  - [0,5 PUNTOS] Hallar el potencial eléctrico en el punto (3,4)
  - [0,5 PUNTOS] Hallar la fuerza que sufriría una partícula de carga  $q = -10 \text{ nC}$  situada en el punto (3,4).

**Datos:**  $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$ . Considerar el origen de potenciales en el infinito.

5. La siguiente gráfica recoge las medidas de la actividad de una muestra en función del número de átomos de un isótopo radiactivo presente en la misma.

- [1 PUNTO] Hallar el periodo de semidesintegración del isótopo radiactivo.
- [1 PUNTO] Representar en una gráfica cómo varía con el tiempo el número de átomos de isótopo radiactivo en la muestra. Nota: explicar el procedimiento seguido para realizar la gráfica.

