



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

LOE – SEPTIEMBRE 2012

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 ² kg ⁻²	Masa del protón	$m_{p^+} = 1.7 \cdot 10^{-27}$ kg
Constante de Coulomb	$k = 9 \cdot 10^9$ N m ² C ⁻²	Carga del protón	$q_{p^+} = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C
Masa del electrón	$m_{e^-} = 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg	Carga del electrón	$q_{e^-} = -1.6 \cdot 10^{-19}$ C

Nota: estas constantes se facilitan a título informativo

OPCIÓN DE EXAMEN Nº 1

1. La aceleración de la gravedad en la superficie de Saturno es de 10.44 m s^{-2} y su masa es aproximadamente 100 veces la masa de la Tierra. Con estos datos y utilizando los datos del radio de la Tierra y de la gravedad en la superficie terrestre,

- [1 PUNTO] Hallar la relación entre el radio de Saturno y el radio de la Tierra.
- [0,5 PUNTOS] Hallar la velocidad de escape desde la superficie de Saturno.
- [0,5 PUNTOS] Describir brevemente, desde el punto de vista de las energías implicadas, cómo se puede obtener la velocidad de escape de un planeta.

Datos: Masa de la Tierra: $M_T = 5.98 \cdot 10^{24}$ kg; Radio de la Tierra: $R_T = 6\,370$ km. Gravedad en la superficie de la Tierra: $g = 9.80 \text{ m s}^{-2}$.

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

$$y(x, t) = 0.20 \sin(2t - 4x + \frac{\pi}{4})$$

- [1 PUNTO] Hallar la amplitud, el período, la frecuencia y la longitud de onda de esta onda.
- [1 PUNTO] Hallar la velocidad de propagación de la onda.

3. Se dispone de una lente convergente de distancia focal 20 cm.

- [1 PUNTO] Hallar la posición y la altura de la imagen formada por la lente si un objeto de 3 cm de altura se encuentra situado delante de ella a una distancia de 50 cm.
- [1 PUNTO] Hallar 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 10 cm.

4. En dos de los vértices, A y B, de un triángulo equilátero de lado 9 m se sitúan dos cargas eléctricas puntuales iguales de carga $3 \mu\text{C}$.

- [1 PUNTO] Dibujar y calcular el vector campo eléctrico en el vértice libre C del triángulo.
- [0,5 PUNTOS] Hallar el potencial eléctrico en dicho vértice libre C.
- [0,5 PUNTOS] Hallar el trabajo que debe realizarse para llevar una partícula puntual de carga $-2 \mu\text{C}$ desde el punto C hasta el infinito e interpretar físicamente su signo.

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

5. La energía mínima necesaria para arrancar un electrón de una lámina de plata (función trabajo) es de $7.52 \cdot 10^{-19}$ J.

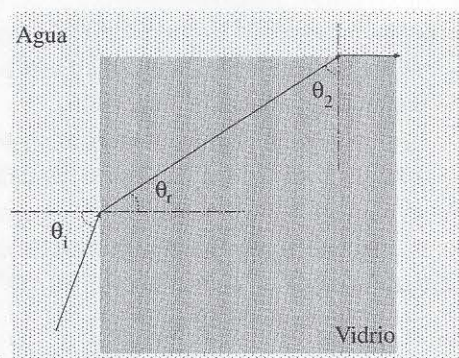
- [1 PUNTO] Hallar la frecuencia umbral para la plata y la longitud de onda correspondiente a la misma.
- [0,5 PUNTOS] Si se incide con una luz de longitud de onda 100 nm, ¿qué energía cinética tendrán los electrones extraídos?
- [0,5 PUNTOS] Explique brevemente las energías que intervienen en la explicación del efecto fotoeléctrico.

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

OPCIÓN DE EXAMEN Nº 2

1. Dos cuerpos puntuales idénticos, de masa 600 kg cada uno, se encuentran fijados en vértices opuestos de un cuadrado de lado igual a 20 m.
 - a) [1 PUNTO] Dibujar y calcular el vector campo gravitatorio producido por estas dos masas en otro de los vértices del cuadrado.
 - b) [1 PUNTO] Hallar el potencial gravitatorio, debido a las dos masas, en el punto central del cuadrado.
2. Un sistema elástico, constituido por un cuerpo de masa 400 g unido a un muelle, realiza un movimiento armónico simple con un período de 1.25 s. Si la energía total del sistema es de 18 J,
 - a) [1 PUNTO] ¿Cuál es la constante elástica del muelle?
 - b) [0,5 PUNTOS] ¿Cuál es la amplitud del movimiento oscilatorio?
 - c) [0,5 PUNTOS] Explicar los intercambios de energía entre el muelle y la masa que se producen a lo largo de una oscilación.

3. Un cubo de vidrio de índice de refracción 1.55 se encuentra sumergido en agua, que tiene un índice de refracción de 1.33. Un rayo incide sobre una cara lateral izquierda del cubo con un ángulo θ_i tal que se tiene el fenómeno de la reflexión total para el rayo que llega a la cara superior del cubo de vidrio, saliendo éste rayo justamente horizontal a la cara superior del cubo. Ver figura que se adjunta.



- a) [1 PUNTO] Hallar el ángulo de incidencia θ_2 de la luz sobre la cara interna superior del cubo de vidrio.
 - b) [0,5 PUNTOS] Obtener el ángulo de refracción θ_r del haz de luz que penetra en el cubo por su cara lateral.
 - c) [0,5 PUNTOS] Obtener el ángulo de incidencia θ_i del haz de luz que incide en la cara lateral del cubo de vidrio.
4. Dos placas metálicas cargadas eléctricamente están dispuestas horizontalmente separadas una distancia de 20 cm, creando en su interior un campo eléctrico uniforme de $2.50 \cdot 10^4 \text{ N C}^{-1}$. Una microgota de aceite de masa igual a $5.1 \cdot 10^{-14} \text{ kg}$ de masa, cargada negativamente, se encuentra en equilibrio suspendida de un punto equidistante de ambas placas.
 - a) [1 PUNTO] Hallar la diferencia de potencial entre las placas, indicando cual de ellas está cargada positivamente.
 - b) [0,5 PUNTOS] Hallar la carga eléctrica depositada en la gota.
 - c) [0,5 PUNTOS] Describir brevemente el efecto de un campo magnético sobre una carga eléctrica en reposo y sobre la misma carga en movimiento.
 5. La actividad de una muestra que contiene radio ^{226}Ra , es de $9 \cdot 10^{14} \text{ Bq}$. El período de semidesintegración del ^{226}Ra es de 1602 años.
 - a) [1 PUNTO] Hallar el número de núcleos de ^{226}Ra en la muestra.
 - b) [1 PUNTO] Hallar el número de núcleos radiactivos que quedarán en la muestra al cabo de 3500 años.

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