



PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

LOE – SEPTIEMBRE 2013

FÍSICA

INDICACIONES

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

CONSTANTES FÍSICAS

Velocidad de la luz en el vacío	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	Constante de Planck	$h = 6.6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$
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	$q_{p^+} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Masa del electrón	$m_{e^-} = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	Carga del electrón	$q_{e^-} = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Nota: estas constantes se facilitan a título informativo

OPCIÓN DE EXAMEN N° 1

- Dos cuerpos, A y B, cada uno de ellos de masa $2 \cdot 10^5 \text{ kg}$, se encuentran fijos en dos puntos del eje de abscisas X, el cuerpo A en el punto $(-30, 0)$ y el cuerpo B en el punto $(+20, 0)$, con las distancias dadas en metros. En el punto $(0, -15)$ se encuentra una pequeña esfera de masa 0.200 kg , que puede moverse libremente.
 - [1 PUNTO] Hallar la fuerza ejercida (módulo, dirección y sentido) sobre la esfera en su posición inicial.
 - [0,5 PUNTOS] Hallar la aceleración que experimentará la esfera justo cuando se encuentre en el punto medio $(0, 0)$ entre las esferas A y B.
 - [0,5 PUNTOS] Enunciar y explicar brevemente el principio de superposición de fuerzas.
- Un oscilador armónico esta formado por un muelle de constante elástica $1.40 \cdot 10^3 \text{ N m}^{-1}$ y un cuerpo sólido de masa 2 kg .
 - [1 PUNTO] Si el desplazamiento de cuerpo viene descrito por la ecuación $x(t) = 0.50 \text{ sen}(2\pi \frac{t}{T} + \phi)$ hallar los valores de T y ϕ , sabiendo que en el instante inicial su posición es nula.
 - [0,5 PUNTOS] La velocidad que tiene la masa en el punto central de la oscilación.
 - [0,5 PUNTOS] Describir brevemente los intercambios de energía entre muelle y cuerpo que tienen lugar a lo largo de la oscilación.
- Una lámina horizontal de vidrio de índice de refracción 1.66 de caras plano-paralelas, con aire encima de ella, reposa sobre una capa de agua, de índice de refracción 1.33. Sobre la lámina, incide un rayo de luz monocromática de longitud de onda 760 nm , con ángulo de incidencia de 45° . Determínese:
 - [1 PUNTO] El valor del ángulo que forma el rayo emergente de la lámina hacia el agua con la normal a la misma.
 - [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: $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

- Tres cargas iguales, de $9 \mu\text{C}$ cada una, están situadas en los vértices de un triángulo rectángulo cuyos catetos miden 6 cm y 8 cm .
 - [1 PUNTO] Calcular el módulo de la fuerza que, sobre la carga situada en el vértice del ángulo recto, ejercen las otras dos cargas. Dibujar un diagrama ilustrativo, mostrando todas las fuerzas que actúan sobre esa carga.
 - [1 PUNTO] Calcular el trabajo necesario para transportar la carga situada en el vértice del ángulo recto desde su posición hasta el punto medio del segmento que une las otras dos cargas.

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

- Un fotón incide sobre un metal cuyo trabajo de extracción es 2.0 eV . La energía cinética máxima de los electrones emitidos por ese metal es 0.47 eV .
 - [1 PUNTO] Calcular la energía del fotón incidente y la frecuencia umbral de efecto fotoeléctrico del metal.
 - [1 PUNTO] Calcular cuál sería la velocidad máxima de los electrones emitidos si la longitud de onda del fotón incidente fuera 16 veces menor que la longitud de onda del fotón anterior.

Datos: $1 \text{ eV} = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

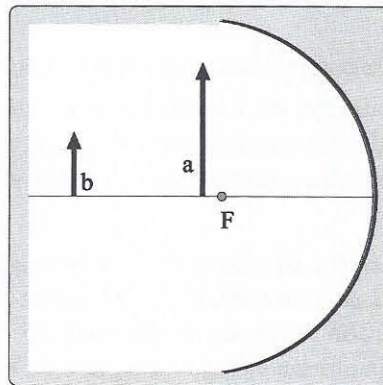
OPCIÓN DE EXAMEN Nº 2

1. Galileo observó las lunas de Júpiter en 1610. Descubrió que Io, el satélite más cercano a Júpiter que pudo observar en su época, poseía un período orbital de 1.8 días y el radio de su órbita era aproximadamente 3 veces el diámetro de Júpiter. Así mismo, encontró que el período orbital de Calixto (la cuarta luna más alejada de Júpiter) era de 16.7 días. Con estos datos, suponiendo órbitas circulares y utilizando que el radio de Júpiter es de $7.15 \cdot 10^7$ m, calcular:
- [1 PUNTO] La masa de Júpiter.
 - [1 PUNTO] El radio de la órbita de Calixto .

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

$$y(x, t) = 0.60 \operatorname{sen} \left(2t - 4x + \frac{\pi}{4} \right)$$

- [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 un espejo cóncavo de radio 1 m (ver figura). Calcular, y dibujar, aplicando el método de trazado de rayos, indicando el procedimiento seguido, si la imagen es real o virtual, derecha o invertida y su tamaño y posición, para
- [1 PUNTO] La imagen del objeto a, de 0.80 m de altura, situado a 1.1 m del centro del espejo
 - [0,5 PUNTOS] La imagen del objeto b, de 0.35 m de altura, situado a 2,0 m del centro del espejo.
 - [0,5 PUNTOS] Póngase un ejemplo de una imagen virtual creada por una lente convergente



4. Un campo magnético espacialmente uniforme y que varía con el tiempo según la expresión $B(t) = 3.7 \cos \left(8t + \frac{\pi}{4} \right)$ (en unidades del SI) atraviesa perpendicularmente una espira cuadrada de lado 30 cm.
- [1 PUNTO] Hallar el flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.
 - [0,5 PUNTOS] Hallar la fuerza electromotriz inducida en la espira. En caso de que dicha fuerza electromotriz sea una función periódica, hallar su periodo.
 - [0,5 PUNTOS] Enunciar y discutir brevemente los posibles efectos de un campo magnético sobre una carga en movimiento.
5. La actividad de una muestra de una sustancia radiactiva es inicialmente de $2.718 \cdot 10^{14}$ Bq y de $1.000 \cdot 10^{14}$ Bq cuando han transcurrido 2000 días.
- [1 PUNTO] Hallar la constante de desintegración y el período de semidesintegración de dicha sustancia.
 - [1 PUNTO] Si cuando han transcurrido 1000 días, la actividad de una segunda muestra de la misma sustancia radiactiva es de $2.0 \cdot 10^{14}$ Bq, hallar cuántos átomos radiactivos había inicialmente en esta segunda muestra.
- Datos: $1 \text{ Bq} = 1$ desintegración por segundo.