



Proves d'Accés a la Universitat. Curs 2012-2013

Física

Serie 1

El examen consta de una parte común (problemas P1 y P2), que debe hacer obligatoriamente, y de una parte optativa, de la que tiene que escoger UNA de las opciones (A o B) y hacer los problemas P3, P4 y P5 correspondientes.

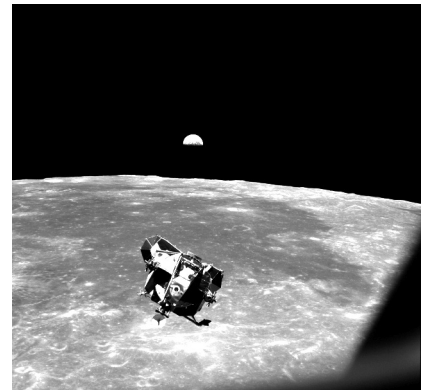
Cada problema vale 2 puntos.

PARTE COMÚN

P1) En 1969, el módulo de mando *Columbia*, de la misión Apollo 11, tripulada por el astronauta Michael Collins, orbitaba a 100 km de altura sobre la superficie de la Luna con un período de 118 minutos. Mientras tanto, Neil Armstrong y Edwin Aldrin, los otros dos tripulantes, caminaban sobre la Luna. Calcule:

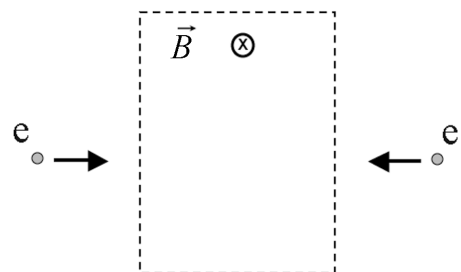
- La masa de la Luna y la intensidad del campo gravitatorio en la superficie lunar.
- La velocidad de escape desde la superficie lunar.

DATOS: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
 $R_{\text{Luna}} = 1,74 \times 10^3 \text{ km}$



P2) En una región del espacio existe un campo magnético constante dirigido hacia el interior del papel. En esta región entran dos electrones con la misma rapidez y la misma dirección, pero moviéndose en sentidos contrarios, tal y como indica la figura.

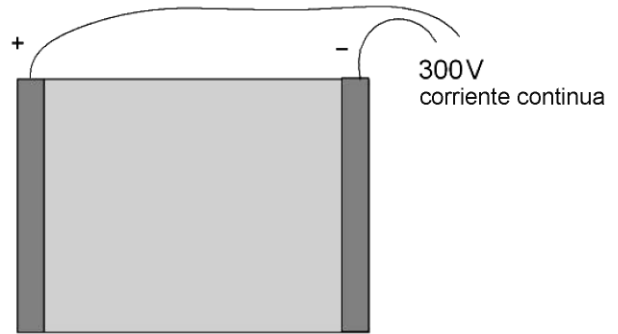
- Dibuje la fuerza magnética que actúa sobre cada electrón cuando entra en la región donde está el campo magnético. Justifique y dibuje las trayectorias de los dos electrones e indique el sentido de giro.
- Se elimina este campo magnético y se sustituye por otro campo magnético, de modo que los electrones no se desvíen cuando entran en esta región. Dibuje cómo debería ser este nuevo campo magnético. Justifique la respuesta.



NOTA: No es válida la respuesta $\vec{B} = 0$.

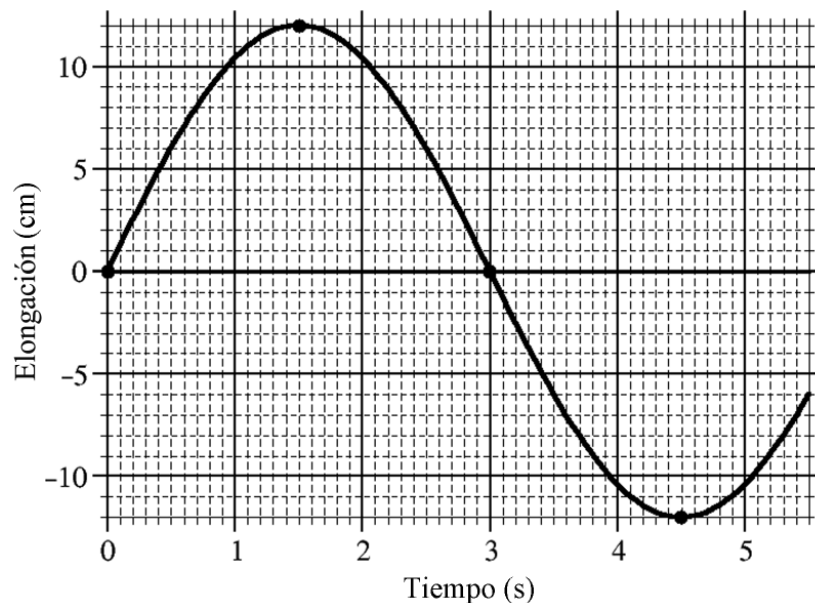
OPCIÓN A

P3) La electroforesis es un método para analizar mezclas. Se deposita una muestra entre dos electrodos conectados a una diferencia de potencial de 300 V. La distancia entre los electrodos es de 20,0 cm.



- a)** Dibuje las líneas de campo eléctrico entre los dos electrodos y las diferentes superficies equipotenciales. Indique el potencial de cada superficie. Calcule el valor del campo eléctrico que hay entre los dos electrodos, e indique la dirección y el sentido de las partículas positivas y las negativas.
- b)** En las condiciones adecuadas, las moléculas adquieren carga eléctrica y se desplazan en el aparato de electroforesis con un lento movimiento rectilíneo y uniforme. Calcule la fuerza eléctrica y la fuerza de fricción que actúan sobre una molécula de timina con una carga de $-1,60 \times 10^{-19}$ C.

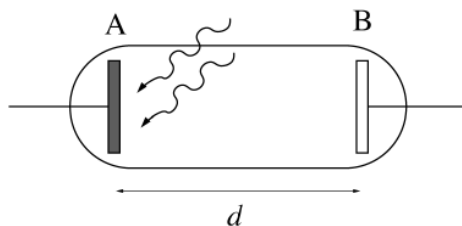
P4) La siguiente gráfica representa el movimiento de un cuerpo de 250 g de masa que oscila, sin rozamiento, unido a un muelle.



- a)** Calcule la amplitud, la frecuencia angular, el período y la fase inicial de este movimiento.
- b)** Escriba la ecuación del movimiento y calcule la energía mecánica total del sistema.

P5) Se dispone de un tubo de vacío como el de la figura. El electrodo A está formado por potasio, que tiene $W_0 = 2,29 \text{ eV}$ como valor de trabajo de extracción.

a) Determine la velocidad con la que salen los electrones arrancados del electrodo A cuando se ilumina con una luz violeta de 400 nm de longitud de onda.



b) A continuación, se cambia el electrodo A por otro hecho de un material desconocido. Para determinar de qué material se trata, se ilumina de nuevo con la misma luz que antes, y se determina que el potencial de frenado de los electrones del electrodo A es de $V_f = 0,17 \text{ V}$. Determine el trabajo de extracción del material e indique de qué elemento está hecho a partir de la siguiente tabla de valores:

Elemento	Ba	Li	Mg	As	Al	Bi	Cr	Ag	Be
$W_0(\text{eV})$	2,70	2,93	3,66	3,75	4,08	4,34	4,50	4,73	4,98

DATOS: Masa del electrón, $m_{\text{electrón}} = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Constante de Planck, $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$

Velocidad de la luz, $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

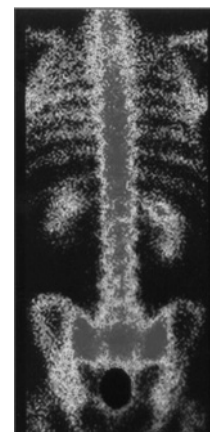
$1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$

OPCIÓN B

P3) El yodo puede ser un radiofármaco. El isótopo $^{123}_{53}\text{I}$ es una fuente de rayos gamma. Se inyecta al paciente para poder obtener imágenes gammagráficas. Este radioisótopo tiene un período de semidesintegración de $13,2 \text{ h}$.

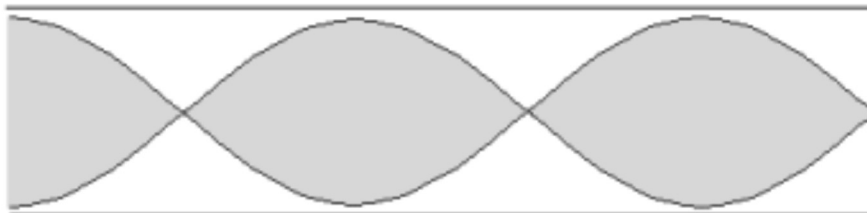
a) ¿Qué fracción de $^{123}_{53}\text{I}$ queda en el cuerpo $24,0$ horas después de inyectar el fármaco?

b) En otro proceso, el $^{123}_{53}\text{I}$ también puede producir $^{131}_{54}\text{Xe}$. Escriba el esquema del proceso nuclear. ¿Qué partícula se emite?



Ejemplo de gammagrafía

- P4)** El clarinete es un instrumento de madera en forma de tubo en el que se generan ondas estacionarias. El instrumento se puede asimilar a un tubo lleno de aire abierto por un extremo y cerrado por el otro. La figura muestra el modo tercer armónico, donde el aire vibra con una frecuencia de 637 Hz.



- a)** ¿Cuál es la longitud del clarinete?
b) Si la nota se toca con una intensidad de $1,00 \times 10^{-5} \text{ W m}^{-2}$ y produce una cierta intensidad sonora a dos metros de distancia, ¿en cuántos decibelios aumenta el nivel de sensación sonora a la misma distancia si la intensidad se duplica?

DATO: $v_{\text{sonido}} = 340 \text{ m s}^{-1}$

- P5)** Cuatro cargas eléctricas positivas, de $1,00 \times 10^{-5} \text{ C}$ cada una, se encuentran en los respectivos vértices de un cuadrado de $\sqrt{2} \text{ m}$ de lado. Calcule:
- a)** La energía necesaria para la formación del sistema de cargas.
b) El valor de la carga eléctrica negativa que debe ubicarse en el centro del cuadrado para que la fuerza electrostática sobre cada una de las cargas sea nula.

DATO: $k = 9,00 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$

