



EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
316 - FÍSICA
EBAU2024 - JULIO

1A a) Aplicamos conservación de la energía mecánica: $T_o + U_o = T + U$, donde U es la energía potencial en el infinito, que es cero. Usando que la velocidad de escape es $v_{esc} = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$

$$\frac{1}{2}m(2v_{esc})^2 - \frac{GMm}{R} = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \frac{1}{2}v^2 = \frac{1}{2}\left(2\sqrt{\frac{2GM}{R}}\right)^2 - \frac{GM}{R} = 3\frac{GM}{R}$$

$$\rightarrow v = \sqrt{\frac{6GM}{R}} = \sqrt{\frac{6 \times 6.67 \times 10^{-11} \cdot 7.3 \times 10^{22}}{1740 \times 10^3}} = 4.1 \text{ km/s}$$

b) $U = U_{12} + U_{13} + U_{23} = 3\left(-\frac{GM^2}{L}\right) = -3\frac{6.67 \times 10^{-11} \times (0.8 \times 2 \times 10^{30})^2}{200 \times 150 \times 10^9} = -1.7 \times 10^{37} \text{ J}$

1B a) $T^2 = \frac{4\pi^2}{MG}r^3 \rightarrow T = \sqrt{\frac{4\pi^2}{M_T G}(R_T + h_{orbita})^3}$

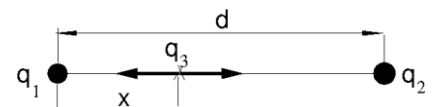
$$= \sqrt{\frac{4\pi^2}{6.0 \cdot 10^{24} \times 6.67 \cdot 10^{-11}}((6400 + 200) \cdot 10^3)^3} = 5325 \text{ s} \cong 89 \text{ min}$$

b) $W_G = -\Delta U = U_{inicial} - U_{final} = -\frac{GM_T m}{R_T} + \frac{GM_T m}{R_T + h} = -GM_T m \left(\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_T + h}\right)$

$$= -6.67 \times 10^{-11} \cdot 6 \times 10^{24} \cdot 15 \times 10^4 \left(\frac{1}{6400 \times 10^3} - \frac{1}{(6400 + 150) \times 10^3}\right) = 2.15 \times 10^{11} \text{ J}$$

2A a) Llamemos d a la distancia entre q_1 y q_2 y x a la distancia que queremos obtener de q_1 a q_3 :

$$k \frac{q_2 q_3}{(d-x)^2} = k \frac{q_1 q_3}{x^2} \rightarrow (d-x)^2 = x^2 \frac{q_2}{q_1} \rightarrow \left(\frac{d}{x} - 1\right)^2 = \frac{q_2}{q_1} \rightarrow \frac{d}{x} = 1 \pm \sqrt{\frac{q_2}{q_1}}$$



(como $q_2/q_1 > 1$ la solución con signo $-$ no es solución física problema, pues daría $x < 0$, y ahí los campos se suman, no pueden dar cero)

$$\rightarrow x = \frac{d}{1 + \sqrt{\frac{q_2}{q_1}}} = \frac{2}{1 + \sqrt{\frac{3}{2}}} = 0.90 \text{ m}$$

b) Incorrectos: a) y c).

a) Porque las líneas de campo tienen el sentido de la fuerza que sentiría una carga positiva, ésta apuntaría en el sentido de alejarse de una carga positiva.

c) porque las líneas de campo no pueden cruzarse

2B a) El electrón experimentaría la fuerza de Lorentz $\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$, pero si $\vec{v}$ es paralelo a $\vec{B}$ entonces $\vec{F} = 0$ y por tanto no experimenta aceleración.

b) Al ser ahora $\vec{v}$ perpendicular a $\vec{B}$, $\vec{F}$ es normal a $\vec{v}$ y provoca una aceleración normal y no cambia v , por lo que sigue una trayectoria circular:

$$qvB = m \frac{v^2}{R} \rightarrow R = \frac{mv}{qB} = \frac{9.1 \times 10^{-31} \cdot 2 \times 10^6}{1.6 \times 10^{-19} \cdot 0.005} = 2.3 \text{ mm}$$



EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
316 - FÍSICA
EBAU2024 - JULIO

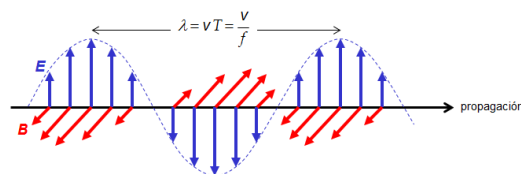
3A a) $y = A \sin(kx - \omega t + \delta); \quad \Delta\varphi = kx_2 - \omega t + \delta - (kx_{12} - \omega t + \delta) = k(x_2 - x_1)$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = 2\pi \frac{f}{v} = 2\pi \frac{2000}{340} = 37.0 \text{ m}^{-1} \rightarrow \boxed{\Delta\varphi} = 3.70 \times 0.6 = 22.2 \text{ rad} = 1270^\circ \equiv 3 \text{ vueltas} + 175^\circ$$

b) $I = \frac{P}{4\pi d^2} = \frac{2.83}{4\pi \times 15^2} = 1.0 \text{ mW/m}^2 \rightarrow \boxed{\beta} = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) = 10 \log\left(\frac{10^{-3}}{10^{-12}}\right) = 90 \text{ dB}$

3B a) i) Las oem son una combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes, y automantenidos, que se propagan a través del espacio transportando energía. Sus principales características son:

- Pueden viajar en el vacío.
- Se propagan a la velocidad de la
- Son ondas transversales: los campos eléctrico y magnético son perpendiculares y respecto de la dirección de propagación.



ii) De mayor a menor frecuencia: ultravioleta, luz visible, microondas

b) Usando la “ecuación de Gauss de las lentes delgadas”, y colocando el objeto a la izquierda de la lente: $s = -6 \text{ m}$:

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = P \rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-0.4} = -6 \rightarrow \boxed{s' = -0.118 \text{ m} = -11.8 \text{ cm}}$$

La imagen es virtual, derecha y pretende corregir miopía.

4A a) La hipótesis de De Broglie plantea que las partículas, como electrones, tienen una dualidad: se comportan tanto como ondas como partículas. Esto significa que, además de tener propiedades de partículas (como masa y posición), también tienen una longitud de onda asociada, dada por: $\lambda = \frac{h}{mv}$. Estas “ondas de materia” son ondas de probabilidad, no son electromagnéticas ni mecánicas

b) $E_\gamma = hf = h \frac{c}{\lambda} = 6.63 \times 10^{-34} \frac{3 \times 10^8}{238 \times 10^{-9}} = 8.36 \times 10^{-19} \text{ J}$

$$E_\gamma = W_0 + \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \boxed{v} = \sqrt{2 \frac{(E_\gamma - W_0)}{m}} = \sqrt{2 \frac{(8.36 \times 10^{-19} - 4.2 \times 1.6 \times 10^{-19})}{9.1 \times 10^{-31}}} \cong 600 \text{ km/s}$$

4B a) Periodo de semidesintegración: lo podemos sacar de la tabla pues es el tiempo que tarda la muestra en reducirse el número de radioisótopos a la mitad. Si originalmente teníamos 10mg $\rightarrow$ 5mg:

$^{123}\text{I} \rightarrow$ se obtienen 5mg entre 12 y 14 $\rightarrow \boxed{T_{1/2} \sim 13 \text{ horas}}$

$^{99}\text{Tc}^* \rightarrow T_{1/2} = \boxed{6 \text{ horas}}$

4B b) $A = A_0 e^{-\lambda t} = A_0 e^{-t/\tau} \rightarrow \boxed{t} = \tau \ln\left(\frac{A_0}{A}\right) = \frac{T_{1/2}}{\ln 2} \ln\left(\frac{A_0}{A}\right) = \frac{6}{\ln 2} \ln\left(\frac{4800}{300}\right) = 24 \text{ horas} = 1 \text{ día}$