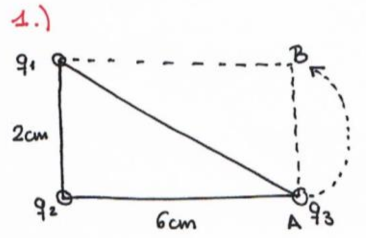
Evaluación para el acceso a la Universidad

Curso 2021/2022

Materia: Física

Sección 1: Problemas (elegir 2). Puntuación máxima 3 puntos cada uno

1.)



$q_1 = 2mC$

$q_2 = -1mC$

$q_3 = -5mC$

$r_{13} = \sqrt{2^2 + 6^2}$

$r_{13} = 2\sqrt{10}$ cm

a) $E_{p3} = E_{p31} + E_{p32}$

$$E_{p31} = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_3}{r_{13}} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-3} \cdot (-5) \cdot 10^{-3}}{2\sqrt{10} \cdot 10^{-2}} = \boxed{-1424050{,}63 \text{ J}}$$

$$E_{p32} = k \cdot \frac{q_3 \cdot q_2}{r_{32}} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(-5) \cdot 10^{-3} \cdot (-1) \cdot 10^{-3}}{6 \cdot 10^{-2}} = \boxed{750000 \text{ J}}$$

$$E_{p3} = -1424050{,}63 + 750000 = \boxed{-674050{,}63 \text{ J}}$$

b)

$$\vec{F}_2 = \vec{F}_{23} + \vec{F}_{21} = k \cdot \frac{q_2 \cdot q_3}{(r_{23})^2} \vec{i} + k \cdot \frac{q_2 \cdot q_1}{(r_{21})^2} \vec{j} =$$

$$= 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(-1) \cdot 10^{-3} \cdot (-5) \cdot 10^{-3}}{(6 \cdot 10^{-2})^2} \vec{i} + 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(-1) \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{(2 \cdot 10^{-2})^2} \vec{j} =$$

$$= \boxed{12500000 \vec{i} - 45000000 \vec{j} \text{ N}}$$

$$|\vec{F}_2| = \sqrt{(12500000)^2 + (-45000000)^2} = \boxed{46703854{,}23 \text{ N}}$$

c)

$$W_{Fe} = -\Delta E_{pe}$$

$$W_{Fe} = -(E_{pef} - E_{pei}) = E_{pei} - E_{pef}$$

$$E_{pef} = E_{p31} + E_{p32} = k \cdot \frac{q_3 \cdot q_1}{r_{31}} + k \cdot \frac{q_3 \cdot q_2}{r_{32}} =$$

$$= 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(-5) \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{6 \cdot 10^{-2}} + 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(-5) \cdot 10^{-3} \cdot (-1) \cdot 10^{-3}}{2\sqrt{10} \cdot 10^{-2}} =$$

$$= -1500000 + 711512{,}47 = \boxed{-788487{,}53 \text{ J}}$$

$$W_{Fe} = E_{pA} - E_{pB} = -674050{,}63 - (-788487{,}53) = \boxed{114436{,}897 \text{ J}}$$

Como se obtiene un trabajo positivo, es realizado por el campo, por lo que no habría que aplicar una fuerza externa.

2.)

$V_0 = 136 km/s$

$d = 7{,}78$ mill km

$r = 132800 km$

$m = 9 \cdot 10^{28} kg$

a)

$F_c = F_g$

$\cancel{m} \cdot \frac{V_0^2}{\cancel{d}} = G \cdot \frac{\cancel{m} \cdot M}{d^{\cancel{2}}}$

$M = \frac{V_0^2 \cdot d}{G} = \frac{(136 \cdot 10^3)^2 \cdot 7'78 \cdot 10^9}{6{,}67 \cdot 10^{-11}} = \boxed{2'157 \cdot 10^{30} kg}$

$V_0 = 136 \cdot 10^3 m/s$

$d = 7{,}78 \cdot 10^6 km = 7'78 \cdot 10^9 m$

b)

$V_0 = \frac{2\pi d}{T}$

$T = \frac{2\pi d}{V_0} = \frac{2\pi \cdot 7'78 \cdot 10^9}{136 \cdot 10^3} = 66417{,}36 s$ → Tiempo que tarda en dar una vuelta

$5 \cdot T = 332086{,}83 s \cdot \frac{1h}{3600 s} \cdot \frac{1 día}{24h} = \boxed{3'84 días}$

c)

$E_m = E_c + E_{pg} = 0$

$\frac{1}{2} m v^2 - G \cdot \frac{mM}{r} = 0$

$\frac{1}{2} \cancel{m} v^2 = G \frac{\cancel{m} M}{r}$

$V_e = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot M}{r}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 9 \cdot 10^{28}}{132800 \cdot 10^3}} = \boxed{300676{,}95 m/s}$

3.)

$r = 15 cm$

$N = 50$

$\alpha = 30°$

$B(t) = 4 - (t-2)^2 T$

$R = 5 \Omega$

a) $t = 2s$

$\Phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{S} = \int B d\vec{S} \cdot \cos\alpha = B \cdot \cos\alpha \cdot \int d\vec{S} =$

$= B \cdot S \cdot \cos\alpha$

$B(2) = 4 - (2-2)^2 = 4T$

$\Phi_2 = 4 \cdot \pi \cdot (15 \cdot 10^{-2})^2 \cdot \cos 30° = \boxed{0'245 Wb}$

$\Phi_{2N} = N \cdot 0'245 = \boxed{12'24 Wb}$

b)

$\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt}$

$\phi = N \cdot B \cdot S \cdot \cos 30 = 50 \cdot B \cdot \pi \cdot (15 \cdot 10^{-2})^2 \cdot \cos 30 = 3'06 B = 3'06 \cdot (4 - (t-2)^2) Wb$

$\varepsilon = -3'06 \cdot 2(t-2) = -3'06 \cdot (2t - 4) = \boxed{-6'12t + 12'24 V}$

c) $t = 1s$; $t = 3s$

$\varepsilon_1 = -6'12 \cdot 1 + 12'24 = \boxed{6'12 V}$ → Sentido B

$\varepsilon_2 = -6'12 \cdot 3 + 12'24 = \boxed{-6'12 V}$ → Sentido A

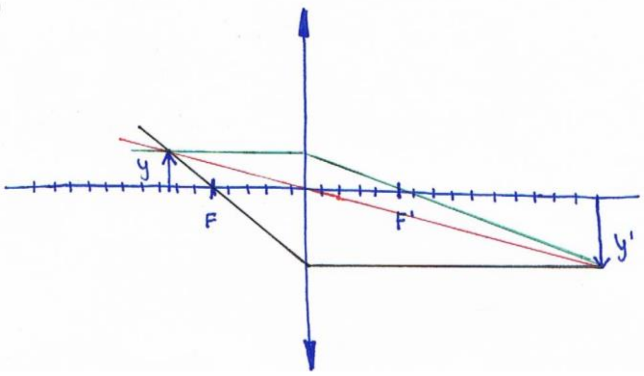
4.)

$s' = 15\text{ cm}$

$f = 5\text{cm}$

$y' = -3\text{cm}$

a)



b)

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$$

$$\frac{1}{15} - \frac{1}{s} = \frac{1}{5}$$

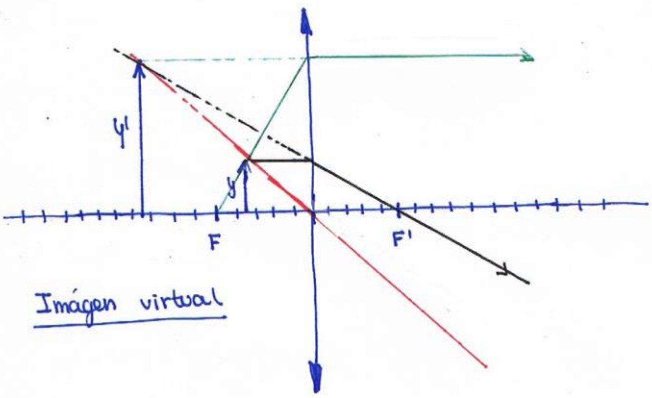
$$\frac{1}{s} = \frac{1}{15} - \frac{1}{5} = -\frac{2}{15}$$

$$-2s = 15 \longrightarrow \boxed{s = -7'5\text{cm}}$$

$$\beta = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s}$$

$$\beta = \frac{15}{7'5} = \boxed{2}$$

c) $s = -3'5\text{ cm}$



Imágen virtual

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{-3'5} = \frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{5} + \frac{1}{-3'5} = \frac{-3}{35}$$

$$s' = \frac{-35}{3} = \boxed{-11'67\text{ cm}}$$

$$\beta = \frac{s'}{s} = \frac{11'67}{3'5} = \boxed{3'33}$$

Sección 2: Cuestiones (elegir 3). Puntuación máxima 1 punto cada una.

5.)

I.) $\lambda = \frac{h}{m_e V_e}$

$$\lambda = \frac{6'63.10^{-34}}{9'11.10^{-31}.\ 1'5.10^{8}} = \boxed{4'85.10^{-12}\text{ m}}$$

$$V_e = \frac{c}{2} = \frac{3.10^8}{.2} = 1'5.10^8\text{ m/s}$$

II.) $m = 50\text{g}$ $\quad V = 400\text{ m/s}$

$$\lambda = \frac{6'63.10^{-34}}{50.10^{-3}.400} = \boxed{3'315.10^{-35}\text{ m}}$$

Obtenemos una mayor λ para el electrón que para el balón porque las partículas macroscópicas presentan una λ demasiado pequeña para que sea perceptible, mientras que las partículas subatómicas, por su dualidad onda-corpúsculo presentan una λ y unas oscilaciones mucho mayores.

6.)

$V = 0'1 V$

$W_o = 10^{-18} J$

$E_{fotón} = W_o + E_c$

$h \cdot f = W_o + E_c$

$E_c = q \cdot V_o = 1'602 \cdot 10^{-19} \cdot 0'1$

$\boxed{E_c = 1'602 \cdot 10^{-20} J}$

$h \cdot f = 10^{-18} + 1'602 \cdot 10^{-20}$

$h \cdot f = \boxed{1'016 \cdot 10^{-18} J}$

$f = \dfrac{1'016 \cdot 10^{-18}}{6'63 \cdot 10^{-34}} = 1'53 \cdot 10^{15} Hz$

$W_o = h \cdot f_o \longrightarrow f_o = \dfrac{W_o}{h} = \dfrac{10^{-18}}{6'63 \cdot 10^{-34}} = \boxed{1'51 \cdot 10^{15} Hz}$

7.) Np-241

$^{241}_{93}Np \longrightarrow \, ^{241}_{94}Pu + \, ^{0}_{1}e + \overline{\nu_e}$

$^{241}_{94}Pu \longrightarrow \, ^{241}_{95}Am + \, ^{0}_{1}e + \overline{\nu_e}$

$^{241}_{95}Am \longrightarrow \, ^{237}_{93}Np + \, ^{4}_{2}He$

8.) $t = \dfrac{T}{4}$; $x = \dfrac{\lambda}{4}$; $A = 2cm$

$y(x,t) = A \cdot sen(kx \pm \omega t + \varphi_0)$

$y\left(\dfrac{\lambda}{4}, \dfrac{T}{4}\right) = 2 \cdot 10^{-2} \cdot sen\left(k \cdot \dfrac{\lambda}{4} - \omega \cdot \dfrac{T}{4} + 0\right)$

$y\left(\dfrac{\lambda}{4}, \dfrac{T}{4}\right) = 2 \cdot 10^{-2} \cdot sen\left(\dfrac{2\pi}{\cancel{\lambda}} \cdot \dfrac{\cancel{\lambda}}{4} - \dfrac{2\pi}{\cancel{T}} \cdot \dfrac{\cancel{T}}{4}\right) = 2 \cdot 10^{-2} \cdot sen\left(\dfrac{2\pi}{4} - \dfrac{2\pi}{4}\right) = \boxed{0} m$

* si viaja de derecha a izquierda:

$y\left(\dfrac{\lambda}{4}, \dfrac{T}{4}\right) = 2 \cdot 10^{-2} \cdot sen\left(k \dfrac{\lambda}{4} + \omega \cdot \dfrac{T}{4}\right) = 2 \cdot 10^{-2} \cdot sen\left(\dfrac{2\pi}{4} + \dfrac{2\pi}{4}\right) = 2 \cdot 10^{-2} \cdot sen\,\pi = \boxed{0} m$

9.)

$R_1 = R$

$R_2 = 2R$

$Q_1 = Q_2$

$V = k \cdot \dfrac{q}{r}$

$V_1 = k \cdot \dfrac{Q}{R}$

$V_2 = k \cdot \dfrac{Q}{2R}$

$\dfrac{V_1}{V_2} = \dfrac{\cancel{k} \cdot \dfrac{Q}{R}}{\cancel{k} \cdot \dfrac{Q}{2R}} = \dfrac{\cancel{Q} 2 \cancel{R}}{\cancel{Q} \cancel{R}} = \boxed{2}$

$\boxed{V_1 = 2V_2}$

Al ponerse en contacto las cargas se redistribuyen para establecer el mismo potencial en ambas. Para ello, las cargas se distribuirán de manera que la de mayor radio quede con la mayor carga y la de menor radio con menos carga.
Se desplazarán desde la de menor, a la de mayor radio.

10.)

a)

$r_A > r_B$

$E_c = \frac{1}{2} m v^2$

$V_o = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}}$

$E_A = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \left(\sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r_A}}\right)^2 = \frac{1}{2} m \cdot \frac{G \cdot M_T}{r_A}$

$E_B = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \frac{G \cdot M_T}{R_B}$

Como $r_A > r_B$, el satélite B tendrá una mayor Ec al ser el radio de la órbita inversamente proporcional.

b) $r_A = r_B$; $m_A < m_B$

Como la masa del satélite es directamente proporcional a la Ec, en este caso tendrá mayor Ec el satélite B.

Sección 3: Cuestiones experimentales (elegir una). Puntuación máxima 1 punto cada una.

11.)

$n_1 = 1{,}5$

$n_2 = 1$

$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\text{sen}\,\alpha_2}{\text{sen}\,\alpha_1}$

(I) $\frac{1'5}{1} = \frac{\text{sen}(6'6)}{\text{sen}\,\alpha_1} \longrightarrow \alpha_1 = 4'39°$

(II) $\frac{1'5}{1} = \frac{\text{sen}\,\alpha_2}{\text{sen}\,25} \longrightarrow \alpha_2 = 39'34°$

Θ_{incid}	4'39°	25°	35°	45°	55°
Θ_{ref}	6'6°	39'34°	59'36°		
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)

(III) $\frac{1'5}{1} = \frac{\text{sen}\,\alpha_2}{\text{sen}\,35} \longrightarrow \alpha_2 = 59'36°$

(IV) $\frac{1'5}{1} = \frac{\text{sen}\,\alpha_2}{\text{sen}\,45} \longrightarrow \alpha_2 = \text{arcsen}(1{,}06) = \nexists$

Los huecos IV y V se quedan en blanco porque para esos ángulos de incidencia ya tendrá lugar la reflexión total al haberse sobrepasado el ángulo límite.

(V) $\frac{1'5}{1} = \frac{\text{sen}\,\alpha_2}{\text{sen}\,55} \longrightarrow \alpha_2 = \text{arcsen}(1'23) = \nexists$

12.) - El flujo del campo magnético que atraviesa la bobina irá variando a medida que vayamos aproximando la bobina al imán, puesto que el flujo magnético consiste en el número de líneas de campo que atraviesan una superficie, y al acercarnos al imán, más líneas atravesarán a nuestra bobina.

- En cuanto a la lectura del voltímetro, como nuestro flujo magnético va variando conforme aproximamos la bobina, se originará un fenómeno de inducción electromagnética por el cual surgirá una corriente inducida a través de la bobina que será detectada por el voltímetro.

El voltímetro nos dará una lectura a medida que aproximamos el imán; dejará de dar lectura mientras dejamos la bobina unos segundos dentro del imán, al dejar de producirse la inducción; y finalmente, al retirar la bobina del imán volveremos a tener lectura.