ALBACER
ACADEMIA DE ESTUDIOS

Evaluación para el acceso a la Universidad

Curso 2021/2022 (Convocatoria Extraordinaria)

Materia: Física

Sección 1: Problemas

1. $R_1 = 2{,}5\,cm$
$R_2 = 4\,cm$
$d = 0'2\,m$
$q_1 = 3\cdot10^{-6}\,C$
$q_2 = -6\cdot10^{-6}\,C$

a)

$$V_1 = K\cdot\frac{Q_1}{R_1} = 9\cdot10^9\cdot\frac{3\cdot10^{-6}}{2{,}5\cdot10^{-2}} = \boxed{1080000\,V}$$

$$V_2 = K\cdot\frac{Q_2}{R_2} = 9\cdot10^9\cdot\frac{(-6\cdot10^{-6})}{4\cdot10^{-2}} = \boxed{-1350000\,V}$$

$$F_e = K\cdot\frac{Q_1\cdot Q_2}{d^2} = 9\cdot10^9\cdot\frac{3\cdot10^{-6}\cdot(-6\cdot10^{-6})}{(0'2)^2} = \boxed{-4{,}05\,N}$$

Interaccionan de forma atractiva puesto que se trata de dos cargas de signo opuesto.

b) c) Cuando las dos esferas metálicas conductoras se tocan, las cargas se redistribuyen para establecer el mismo potencial en ambas, desde la esfera con mayor potencial a la de menor potencial.

$$V_{1f} = V_{2f}$$

$$\cancel{K}\cdot\frac{Q_{1f}}{R_1} = \cancel{K}\cdot\frac{Q_{2f}}{R_2}$$

$$Q_{1f} = \frac{R_1}{R_2}Q_{2f}$$

$$Q_{1i} + Q_{2i} = Q_{1f} + Q_{2f}$$

$$Q_{1i} + Q_{2i} = \frac{R_1}{R_2}Q_{2f} + Q_{2f}$$

$$Q_{1i} + Q_{2i} = \left(\frac{R_1}{R_2} + 1\right)Q_{2f}$$

$$Q_{2f} = \frac{Q_{1i} + Q_{2i}}{\frac{R_1}{R_2} + 1} = \frac{3\cdot10^{-6} + (-6\cdot10^{-6})}{\frac{2'5}{4} + 1} = \frac{-3\cdot10^{-6}}{1'625} = \underline{-1'84\cdot10^{-6}\,C}$$

$$Q_{1f} = \frac{2'5}{4}\cdot(-1'84\cdot10^{-6}) = \boxed{-1'15\cdot10^{-6}\,C}$$

$$V_{1f} = K\cdot\frac{Q_{1f}}{R_1} = 9\cdot10^9\cdot\frac{(-1'15\cdot10^{-6})}{2'5\cdot10^{-2}} = \boxed{-41400\,V}$$

2.

$T = 17h$

$m = 250 kg$

$T = 17 \cdot 3600 = 61200 s$

a) $F_c = F_g$

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

$(\omega \cdot r)^2 = \frac{G \cdot M}{r}$

$\left(\frac{2\pi}{T} \cdot r\right)^2 = \frac{G \cdot M}{r}$

$\frac{4\pi^2 r^2}{T^2} = \frac{G \cdot M}{r}$

$r^3 = \frac{G \cdot M \cdot T^2}{4\pi^2}$

$r = \sqrt[3]{\frac{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 8'7 \cdot 10^{25} \cdot 61200^2}{4\pi^2}} =$

$= 81958889,39 \text{ m}$

$r = R_u + h$

$h = r - R_u$

$h = 81958889,39 - 25300 \cdot 10^3$

$h = 56658889,39 \text{ m}$

$\boxed{h = 56658,9 \text{ km}}$

b) $E_c = \frac{1}{2} m v^2 \longrightarrow E_c = \frac{1}{2} m \cdot \left(\sqrt{\frac{GM}{r}}\right)^2$

$F_c = F_g$

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

$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$

$E_c = \frac{1}{2} m \cdot \frac{G \cdot M}{r}$

$E_c = \frac{1}{2} \cdot \frac{250 \cdot 6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 8'7 \cdot 10^{25}}{81958889,39} = \boxed{8850321245 \text{ J}}$

$E_p = -\frac{G \cdot M \cdot m}{r} \longrightarrow E_p = -\frac{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 8'7 \cdot 10^{25} \cdot 250}{81958889,39} = \boxed{-1,77 \cdot 10^{10} \text{ J}}$

c) $E_{m1} = E_{m2}$

$E_{c1} + E_{p1} = E_{c2} + E_{p2}$

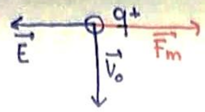
$E_{c2} = E_{c1} + E_{p1} - E_{p2} = 8850321245 - 1,77 \cdot 10^{10} - \left(-G \cdot \frac{M m}{r_2}\right)$

$E_{c2} = -8849678755 + \frac{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 8'7 \cdot 10^{25} \cdot 250}{25300 \cdot 10^3} = -8849678755 + 5'734 \cdot 10^{10}$

$E_{c2} = 4'849 \cdot 10^{10} \text{ J} \longrightarrow v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 4'849 \cdot 10^{10}}{250}} = \boxed{19695,43 \text{ m/s}}$

3. $E = 5 \cdot 10^5$ N/C
$V_0 = 10^6$ m/s

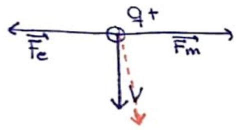
a)



Para que las partículas no se desvien y lleven una trayectoria rectilínea necesitaremos que la fuerza magnética causada por el campo B_1 sea opuesta y de la misma magnitud que la fuerza eléctrica que genera el campo $\vec{E}$ y afecta a las partículas

Para obtener una $\vec{F_m}$ como la que necesitamos, atendiendo a la regla de la mano derecha, concluimos que B_1 debe ser entrante en el eje E.

Una partícula que entrase con una V mayor a V_0, no sería afectada la Fe que se genera sobre ella, pero sí la Fm, que será algo mayor, por tanto, la trayectoria que esta seguirá será algo desviada hacia la derecha, generando una trayectoria parabólica.



b)

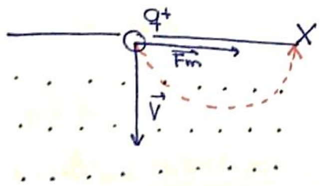
$F_e = F_m$

$\cancel{q} \cdot E = \cancel{q} \cdot V \cdot B \cdot \text{sen}\,\alpha$

$B = \dfrac{E}{V \cdot \text{sen}90} = \dfrac{5 \cdot 10^5}{10^6 \cdot 1} = \boxed{0'5\,T}$

* Puesto que no tenemos en cuenta ni la masa ni la carga de las partículas, El módulo del campo magnético necesario sería el mismo para un electrón que para una partícula α.

c) $B_2 = 1{,}5\,T$



$F_c = F_m$

$m\dfrac{v^{\cancel{2}}}{r} = q \cdot \cancel{v} \cdot B\ \text{sen}\,\alpha$

$r = \dfrac{m \cdot V}{q \cdot B\ \text{sen}90} = \dfrac{6'64 \cdot 10^{-27} \cdot 10^6}{3{,}2 \cdot 10^{-19} \cdot 1'5 \cdot 1} = 0'0138$ m

$X = 2r = 2 \cdot 0'0138 = \boxed{0'0277m} \longrightarrow$ A 2,77 cm del punto de entrada

4. $P(x,t) = 0'3\,\text{sen}\left(\dfrac{\pi}{10}x - 451t\right)$

a) $\boxed{A = 0'3\,m}$

$K = \dfrac{2\pi}{\lambda}$, $\lambda = \dfrac{2\pi}{K} = \dfrac{2\pi}{\pi/10} = \boxed{20\,m}$

$\boxed{\varphi_0 = 0°}$

* Se desplaza en el sentido positivo del eje X.

b) $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = 2\pi \cdot f$

$f = \dfrac{\omega}{2\pi} = \dfrac{451}{2\pi} = \boxed{71'78\,Hz}$

$V = \dfrac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f$

$V = 20 \cdot 71'78 = \boxed{1435{,}58\ m/s}$

c)

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$$

$$\Delta\varphi = (kx_2 - \omega t) - (kx_1 - \omega t)$$

$$\Delta\varphi = k(x_2 - x_1) = \frac{\pi}{10}(5-2) = \boxed{\frac{3\pi}{10} \text{ rad}}$$

$$P_2(5,0) = 0'3 \cdot \text{sen}\left(\frac{\pi}{10} \cdot 5 - 451 \cdot 0\right) = \boxed{0'3 \text{ Pa}}$$

$$P_1(2,0) = 0'3 \text{ sen}\left(\frac{\pi}{10} \cdot 2 - 451 \cdot 0\right) = \boxed{0'176 \text{ Pa}}$$

$$\Delta P = P_2 - P_1 = 0'3 - 0'176 = \boxed{0'124 \text{ Pa}}$$

Sección 2: Cuestiones

5.

$$E = 26{,}7 \text{ MeV} \cdot \frac{10^6 \text{ eV}}{1 \text{ MeV}} \cdot \frac{1'6 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{1 \text{ eV}} = \boxed{4{,}272 \cdot 10^{-12} \text{ J}}$$

$$E = h \cdot f$$

$$f = \frac{E}{h} = \frac{4{,}272 \cdot 10^{-12}}{6'63 \cdot 10^{-34}} = \boxed{6{,}44 \cdot 10^{21} \text{ Hz}}$$

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{6{,}44 \cdot 10^{21}} = \boxed{4{,}65 \cdot 10^{-14} \text{ m}}$$

6.

$$T_{1/2} = 704 \text{ ma}$$

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$$

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

$$N = N_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T_{1/2}} \cdot t}$$

$$N = N_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{704} \cdot 4500}$$

$$\frac{N}{N_0} = 0'0119$$

$$N = 0'0119 \, N_0 \longrightarrow \underline{1'19\,\% \text{ del inicial}}$$

7.

$r_1 = 5 \text{ m}$

$\beta_1 = 80 \text{ dB}$

$\beta_2 = 75 \text{ dB}$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$80 = 10 \log \frac{I_1}{I_0}$$

$$8 = \log \frac{I_1}{I_0}$$

$$\frac{I_1}{I_0} = 10^8$$

$$I_1 = 10^8 \cdot 10^{-12} = \boxed{10^{-4} \text{ W/m}^2}$$

$$75 = 10 \log \frac{I_2}{I_0}$$

$$7'5 = \log \frac{I_2}{I_0}$$

$$\frac{I_2}{I_0} = 10^{7'5}$$

$$I_2 = 10^{7'5} \cdot 10^{-12} = \underline{3'16 \cdot 10^{-5} \text{ W/m}^2}$$

$$I_1 = \frac{P}{S_1} \qquad I_2 = \frac{P}{S_2}$$

$$P = I_1 S_1 \qquad P = I_2 S_2$$

$$I_1 S_1 = I_2 S_2$$

$$I_1 \cdot 4\pi R_1^2 = I_2 4\pi R_2^2$$

$$R_2 = \sqrt{\frac{I_1 R_1^2}{I_2}} = \sqrt{\frac{10^{-4} \cdot 5^2}{3'16 \cdot 10^{-5}}} = \boxed{8'89 \text{ m}}$$

8.

El flujo magnético se define como las líneas de campo magnético que atraviesan una superficie, es decir, la variación del campo magnético a través de una determinada superficie:

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

Así, las magnitudes que nos pueden ocasionar un cambio en el flujo serán, una variación del propio campo magnético (B), la alteración de la superficie considerada (S), o bien un cambio en el ángulo formado entre el campo y la superficie (α).

9.

$$g = G \cdot \frac{M}{r^2}$$

$$g = G \frac{M}{R_T^2} \qquad \frac{g}{4} = G \cdot \frac{M}{(R_T+h)^2}$$

$$\frac{\cancel{GM}}{R_T^2} = 4 \frac{\cancel{GM}}{(R_T+h)^2}$$

$$(R_T+h)^2 = 4 R_T^2$$

$$R_T + h = \sqrt{4 R_T^2}$$

$$R_T + h = 2R_T$$

$$h = 2R_T - R_T = R_T = \boxed{6370\,km}$$

* g se reduce a la cuarta parte cuando ascendemos a una altura equivalente al radio de la tierra sobre la superficie terrestre.

10.

$$^{7}_{3}Li + {}^{1}_{1}P \longrightarrow 2 \cdot {}^{4}_{2}He + E$$

$$E = \Delta m \cdot c^2$$

$$\Delta m = m_{react} - m_{prod} =$$

$$(7{,}01818 \cdot 1'67 \cdot 10^{-27} + 1{,}00813 \cdot 1'67 \cdot 10^{-27}) - 2(4{,}0026033 \cdot 1'67 \cdot 10^{-27}) =$$

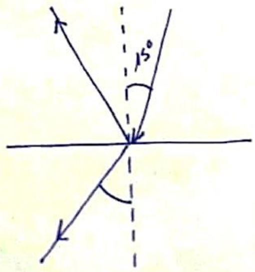
$$1'34 \cdot 10^{-26} - 1'33 \cdot 10^{-26} = 1'039 \cdot 10^{-28}\,kg$$

$$E = 1'039 \cdot 10^{-28} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = \boxed{9'35 \cdot 10^{-12}\,J}$$

$$E = 9'35 \cdot 10^{-12}\,J \cdot \frac{1\,eV}{1'6 \cdot 10^{-19}\,J} \cdot \frac{1\,MeV}{10^6\,eV} = \boxed{58,46\,MeV}$$

Sección 3: Cuestiones experimentales

11.



$$n_1 \operatorname{sen}\alpha_1 = n_2 \operatorname{sen}\alpha_2$$

$$1'66 \cdot \operatorname{sen}\alpha = 1 \cdot \operatorname{sen} 90$$

$$\operatorname{sen}\alpha = \frac{1 \cdot \operatorname{sen} 90}{1'66} = 0'6$$

$$\alpha = \arcsen 0'6 = \boxed{37'04°}$$

* Con 55° sólo se observa un único haz de salida porque tiene lugar el fenómeno de la reflexión absoluta, al presentar un ángulo de incidencia mayor que el ángulo límite de 37'04°

12.

L = 150 cm

L (m)	$T_{N=5}$ (s)	$T_{N=1}$ (s)	g (m/s²)
1'5	10'5	2'1	13'428
1'5	11'0	2'2	13'235
1'5	10'8	2'16	12'692
1'5	10'2	2'04	14, 229

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$\left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 = \frac{L}{g}$$

$$g = \frac{L 4\pi^2}{T^2}$$

$$\bar{g} = \frac{13'428 + 13'235 + 12'692 + 14'229}{4} = \boxed{13'396 \text{ m/s}^2}$$