

Nombre:

Apellidos:

1. Se libera desde el reposo un protón en un campo eléctrico uniforme de módulo $5 \cdot 10^3$ V/m con dirección horizontal y sentido positivo hacia la derecha. El protón se desplaza una distancia de 20 cm en la dirección y sentido del campo. Determina: **(3p)**
- La diferencia de potencial entre los extremos de su desplazamiento.
 - La variación de la energía potencial.
 - La velocidad que llevará el protón al final de su desplazamiento.

*Datos: Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C;
Masa del protón: $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg*

2. Un hilo metálico muy largo, está cargado con una densidad lineal de carga $\lambda = -3,5 \cdot 10^{-9}$ C/m. **(3p)**
- Calcula la intensidad del campo eléctrico (señalando módulo, dirección y sentido) creado por el hilo conductor en un punto Q situado a 0,8 m a la derecha de él.
 - ¿Qué densidad de carga lineal debe poseer un segundo hilo conductor situado un metro a la derecha del hilo anterior para que el campo en Q se anule?
 - Repite el apartado a) si el medio en el que se encuentra el hilo fuese agua.

*Datos: Constante dieléctrica del vacío $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ N¹ m⁻² C²;
Constante relativa del agua: $\epsilon_r = 80$.*

3. Señala las analogías y diferencias entre el campo eléctrico y el campo gravitatorio. Halla la fuerza resultante que sufren dos protones situados en el vacío debido a ambos campos, ¿qué conclusiones extraes de este cálculo? **(4p)**

*Datos: Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C;
Masa del protón: $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg;
Constante dieléctrica del vacío $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ N¹ m⁻² C²
Constante de gravitación universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻²*

Nombre:

Apellidos:

1. Se libera desde el reposo un electrón en un campo eléctrico uniforme de módulo $5 \cdot 10^3$ V/m con dirección horizontal y sentido negativo hacia la izquierda. El electrón se desplaza una distancia de 20 cm debido a la acción del campo. Determina: **(3p)**
- La diferencia de potencial entre los extremos de su desplazamiento.
 - La variación de la energía potencial.
 - La velocidad que llevará el electrón al final de su desplazamiento.

*Datos: Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C;
Masa del electrón: $9,11 \cdot 10^{-31}$ kg*

2. Un hilo metálico muy largo, está cargado con una densidad lineal de carga $\lambda = 3,5 \cdot 10^{-9}$ C/m. **(3p)**
- Calcula la intensidad del campo eléctrico (señalando módulo, dirección y sentido) creado por el hilo conductor en un punto Q situado a 0,8 m a la derecha de él.
 - ¿Qué densidad de carga lineal debe poseer un segundo hilo conductor situado un metro a la derecha del hilo anterior para que el campo en Q se anule?
 - Repite el apartado a) si el medio en el que se encuentra el hilo fuese alcohol.

*Datos: Constante dieléctrica del vacío $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ N¹ m⁻² C²;
Constante relativa del alcohol: $\epsilon_r = 20$.*

3. Señala las analogías y diferencias entre el campo eléctrico y el campo gravitatorio. Halla la fuerza resultante que sufren dos electrones situados en el vacío debido a ambos campos, ¿qué conclusiones extraes de este cálculo? **(4p)**

*Datos: Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C;
Masa del electrón: $9,11 \cdot 10^{-31}$ kg;
Constante dieléctrica del vacío $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ N¹ m⁻² C²;
Constante de gravitación universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻²*

1-

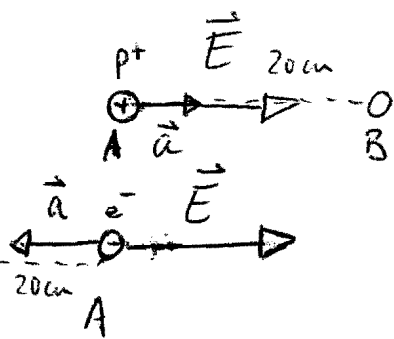
G1

$$\vec{E} = 5 \cdot 10^3 \text{ V/m}$$

e, m_e, m_p

G2

$$\Delta r = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$



a) LA DIFERENCIA DE POTENCIAL:

$$V_A - V_B = \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{r} = \int_A^B E \cdot dr \cdot \cos \alpha$$

$$\text{G1} \Rightarrow V_A - V_B = E \cdot \cos 0^\circ \int_A^B dr = E \cdot \Delta r = 5000 \cdot 0,2$$

$$\boxed{V_A - V_B = 1000 \text{ V}}$$

$$\text{G2} \Rightarrow V_A - V_B = E \cdot \cos 180^\circ \int_A^B dr = -E \cdot \Delta r = -5000 \cdot 0,2$$

$$\boxed{V_A - V_B = -1000 \text{ V}}$$

b) EL INCREMENTO DE E_p :

$$\boxed{\Delta E_p = q \Delta V}$$

$$\text{G1 } q_{p^+} = +e \Rightarrow \Delta E_p = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot (-1000) = \underline{\underline{-1,6 \cdot 10^{-16}}}$$

$$\text{G2 } q_{e^-} = -e \Rightarrow \Delta E_p = -1,6 \cdot 10^{-19} \cdot (1000) = \underline{\underline{-1,6 \cdot 10^{-16}}}$$

$$\boxed{\Delta V = V_B - V_A}$$

AL REALIZAR EL W EN AMBOS CASOS EL CAMPO $\Rightarrow W = -\Delta E_p > 0 \Rightarrow \Delta E_p < 0$

c) AL TRATARSE DE UN CAMPO CONSERVATIVO, SE CONSERVA E_m .

$$\Delta E_m = 0 \Rightarrow \Delta E_c = -\Delta E_p = -q \Delta V$$

AL PARTIR DEL REPOSO $v_0 = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = -q \Delta V$

$$v = \sqrt{\frac{-2q \Delta V}{m}}$$

G1

$$v = \sqrt{\frac{-2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot (-1000)}{1,67 \cdot 10^{-27}}} = \boxed{4,38 \cdot 10^5 \text{ m/s}}$$

G2

$$v = \sqrt{\frac{-2 \cdot (1,6 \cdot 10^{-19}) \cdot (1000)}{9,11 \cdot 10^{-31}}} = \boxed{1,87 \cdot 10^7 \text{ m/s}}$$

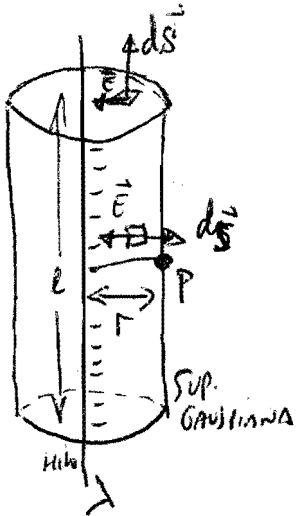
(2)

(G1)

a) SECON EL TEOREMA DE GAUSS:

$$\Phi = \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{s} = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

PARA (G2)
EL DIAGRAMA
ES SEMEJANTE
PERO CON
LAS LINEAS
DE CAMPO
HACIA FUERA.



$$\Phi = 2 \int_{\text{MPS}} \vec{E} \cdot d\vec{s} + \int_{\text{PUECO}} \vec{E} \cdot d\vec{s} = \int_{\text{PUECO}} E \cdot ds \cdot G_{\text{fijo}} \hat{i} \hat{i}$$

$0 \text{ por } \vec{E} \perp d\vec{s}$

$$\lambda = Q/l$$

$$\Phi = \pm E \int ds' = \pm E \cdot S' = \pm E \cdot l \cdot 2\pi r = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 \cdot r} \Rightarrow \vec{E} = \pm \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} \hat{u}_r$$

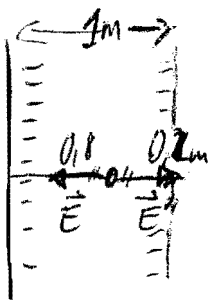
(G1) $\Rightarrow \vec{E} = - \frac{3,5 \cdot 10^{-9}}{2\pi \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 0,8} \hat{i} = -78,7 \hat{i} \text{ N/C}$

$$r = 0,8 \text{ m}$$

$$\lambda = -3,5 \cdot 10^{-9} \text{ C/m}$$

(G2) $\Rightarrow \vec{E} = 78,7 \hat{i} \text{ N/C}$

b)



$\vec{E} + \vec{E}' = \vec{0} \Rightarrow \vec{E}' = -\vec{E} \Rightarrow |\vec{E}'| = |\vec{E}|$
LA DIRECCION YA ESTA DEMOSTRADA, Y EL SENTIDO DEBE SER CREADO POR $\lambda' < 0$ (G1) y $\lambda' > 0$ (G2)

(G1)
(G2)

$$\frac{|\lambda|}{2\pi\epsilon_0 \cdot r} = \frac{|\lambda'|}{2\pi\epsilon_0 \cdot r} \Rightarrow \lambda' = \lambda \cdot \frac{r'}{r}$$

$$\lambda' = 3,5 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{0,2}{0,8} = 8,75 \cdot 10^{-10} \text{ C/m}$$

c)

$$\Phi = \frac{Q}{\epsilon}$$

(G1)

$$E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon \cdot r} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_r \epsilon_0 \cdot r} = \frac{E}{\epsilon_r} = \frac{78,7}{80} = 0,98 \text{ N/C}$$

$$E = \epsilon_r \cdot \epsilon_0$$

(G2)

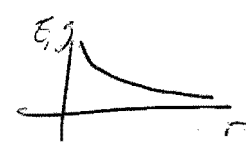
$$E_{\text{Alcohol}} = \frac{E}{\epsilon_r} = \frac{78,7}{20} = 3,94 \text{ N/C}$$

3-

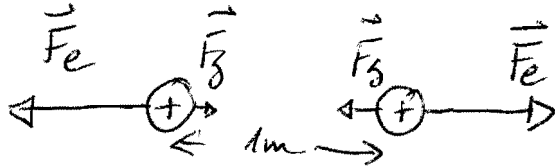
VER PRESENTACIÓN 4.1.1. - PARA DEARROW

	GRAV.	ELEC.
(x)	m	q
(v)	DIR. RADIAL	RADIAL
(x)	SOM. ATRACT.	ATRACT. ó REPULS.
(x)	INTENSIDAD UNIVERSAL ALCANCE ∞	INTENSIDAD NO UNIV. (Er) ALCANCE ∞
(x)	$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$	$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$
(v)	CAMPO CONS.	CAMPO CONS.

} CONDICIONES



(G1) ⇒



(G2)

DIAGRAMA SEMEJANZA

$$\vec{F}_e = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2} \hat{u}_r \rightarrow$$

$$F_e = \frac{K e^2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot (1,6 \cdot 10^{-19})^2 = \underline{\underline{2,30 \cdot 10^{-28} \text{ N}}}$$

CÁLCULO IDENTICO PARA G2

$$\vec{F}_g = -\frac{G m_1 m_2}{r^2} \hat{u}_r \rightarrow$$

$$\textcircled{G1} F_g = \frac{G m_p^2}{r^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot (1,67 \cdot 10^{-27})^2 = \underline{\underline{1,86 \cdot 10^{-64} \text{ N}}}$$

$$\textcircled{G2} F_g = \frac{G m_e^2}{r^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot (9,11 \cdot 10^{-31})^2 = \underline{\underline{5,54 \cdot 10^{-71} \text{ N}}}$$

LA FUERZA GRAVITATORIA ATRACTIVA ES DESPRECIABLE FRENTE A LA REPULSIÓN ELECTROSTÁTICA EN AMBOS CASOS.