

FÍSICA - 2º BACHILLERATO
CAMPO ELÉCTRICO
HOJA 1

1. ¿A qué distancia hay que colocar dos cargas iguales de $1 \mu\text{C}$ cada una para que se repelan con una fuerza de 1 N ?
Sol. $9,4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$
2. Dos cargas positivas de $2 \mu\text{C}$ cada una están situadas a ambos lados de una tercera carga puntual de $3 \mu\text{C}$, una de ellas a 3 cm , y la otra a 6 cm . Calcula la fuerza resultante sobre la carga central.
Sol. 45 N , dirigida hacia la carga más alejada.
3. Una carga de $2 \mu\text{C}$ se encuentra en el origen de coordenadas. Otra carga de $3 \mu\text{C}$ se encuentra en el punto $(-4,0)$, y una tercera carga de $-5 \mu\text{C}$ se halla en el punto $(0, 5)$. Calcula la fuerza resultante sobre la carga que está en el origen de coordenadas, indicando módulo, dirección y sentido. Las coordenadas están expresadas en metros.
Sol. $5 \cdot 10^{-3} \text{ N}$, formando un ángulo de 47° con el eje X.
4. Tenemos tres cargas puntuales situadas en el eje X: $Q_1 = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ en $x = 0 \text{ cm}$; $Q_2 = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ en $x = 30 \text{ cm}$; y $Q_3 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ en $x = 60 \text{ cm}$. Calcula la fuerza resultante sobre Q_3 .
Sol. 2 N en el sentido positivo del eje X.
5. Una carga desconocida cuelga verticalmente de un hilo. Debajo de ella, a una distancia de 50 cm , se encuentra una partícula de 100 g de masa cargada con $1 \mu\text{C}$. Si esta partícula flota en reposo, ¿cuánto vale la carga desconocida?
Sol. $-2,7 \cdot 10^{-5} \text{ C}$
6. Una esfera cargada A, de masa m , cuelga de un hilo formando un ángulo α con la vertical debido a la presencia de otra esfera cargada B, que está situada a la misma altura de A bajo el punto de suspensión del péndulo.
 - a) Dibuja el diagrama de las fuerzas que actúan sobre la carga A.
 - b) Halla la expresión que relaciona el peso con la fuerza electrostática.
7. Dos cargas puntuales Q_1 y Q_2 se encuentran separadas por una distancia de 50 cm y se repelen con una fuerza de $0,3 \text{ N}$. La suma algebraica de ambas cargas es $6,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Calcula los valores de las dos cargas.
Sol. $4,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ $2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$
8. Dos partículas con una masa de $2,6 \text{ g}$ cada una tienen cargas de igual valor pero de signo contrario. La partícula A cuelga del techo por un hilo de $0,35 \text{ cm}$ de longitud y masa despreciable. Al acercar la partícula B a la partícula A por la derecha, ésta se separa de la vertical hasta quedar en equilibrio a una distancia de $0,25 \text{ m}$ de B formando un ángulo de 45° con la vertical. Calcula la carga de ambas partículas.
Sol. $0,42 \mu\text{C}$
9. Dos esferas idénticas de 200 g de masa están situadas a una distancia de 5 m entre sí. Cada esfera tiene una carga de $6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Calcula la aceleración con que se mueven las esferas al dejarlas en libertad (se consideran despreciables los rozamientos y la acción de la gravedad)
Sol. $0,064 \text{ m/s}^2$
10. Tres partículas A, B y C igualmente cargadas poseen las siguientes coordenadas expresadas en centímetros: A $(2/3, 0)$, B $(0, 0)$ y C $(0, 1)$. Sabemos que la partícula C ejerce sobre B una fuerza de $4 \cdot 10^{-5} \text{ N}$. Calcula la fuerza resultante que actúa sobre B, indicando el ángulo que forma esta fuerza con la vertical.
Sol. $9,8 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ 66°

CAMPO ELÉCTRICO - HOJA 1

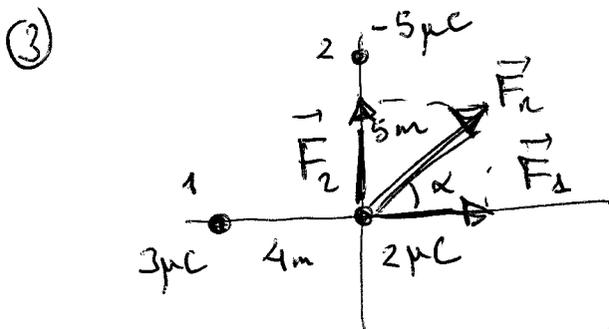
(1)
$$F = \frac{kQ_1 Q_2}{r^2} \rightarrow r = \sqrt{\frac{kQ_1 Q_2}{F}} = \sqrt{\frac{9 \cdot 10^9 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-6}}{1}} = 9,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$



$$F_1 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 10^{-6}}{(0,03)^2} = 60 \text{ N}$$

$$F_2 = F_1 - F_2 = 60 - 15 = 45 \text{ N}$$

$$F_2 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 10^{-6}}{(0,06)^2} = 15 \text{ N}$$



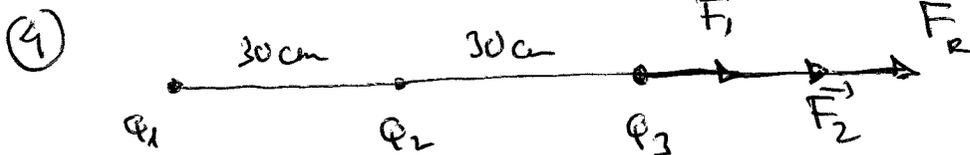
$$F_1 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 10^{-6}}{4^2} = 3,38 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_2 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{25} = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_2 = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{(3,38 \cdot 10^{-3})^2 + (3,6 \cdot 10^{-3})^2} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$\tan \alpha = \frac{F_2}{F_1} = \frac{3,6 \cdot 10^{-3}}{3,38 \cdot 10^{-3}} = 1,07 \Rightarrow \alpha = \tan^{-1}(1,07) = 0,817 \text{ rad}$$

$$\alpha = 0,817 \text{ rad} \cdot \frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}} = 47^\circ$$

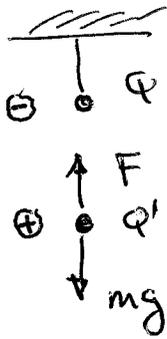


$$F_1 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{(0,60)^2} = 0,5 \text{ N}$$

$$F_2 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 3 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{(0,3)^2} = 1,5 \text{ N}$$

$$F_r = F_1 + F_2 = 1,5 + 0,5 = 2 \text{ N}$$

(5)



$$F = mg$$

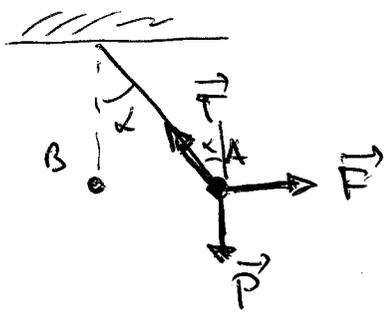
$$\frac{k|Q|Q'}{r^2} = mg$$

$$|Q| = \frac{mgr^2}{kQ'} = \frac{0,1 \cdot 9,8 \cdot 0,5^2}{9 \cdot 10^9 \cdot 10^{-6}}$$

$$|Q| = 2,7 \cdot 10^{-5} \text{ C}$$

$$Q = -2,7 \cdot 10^{-5} \text{ C}$$

(6)



$$F = T \sin \alpha$$

$$P = T \cos \alpha$$

$$\frac{F}{P} = \tan \alpha \rightarrow$$

$$\tan \alpha = \frac{F}{mg}$$

(7)

$$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$$

$$Q_1 + Q_2 = 6,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$Q_1Q_2 = \frac{Fr^2}{k} = \frac{0,3 \cdot 0,5^2}{9 \cdot 10^9} = 8,33 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2$$

$$Q_1 + Q_2 = 6,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$Q_1 = \frac{8,3 \cdot 10^{-12}}{Q_2}$$

$$Q_1 + Q_2 = 6,2 \cdot 10^{-6} \rightarrow \frac{8,3 \cdot 10^{-12}}{Q_2} + Q_2 = 6,2 \cdot 10^{-6}$$

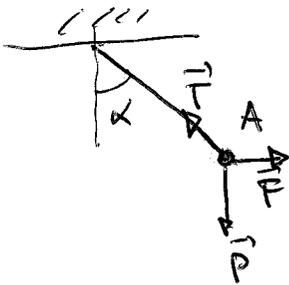
$$8,3 \cdot 10^{-12} + Q_2^2 = 6,2 \cdot 10^{-6} \cdot Q_2$$

$$Q_2^2 - 6,2 \cdot 10^{-6} Q_2 + 8,3 \cdot 10^{-12} = 0$$

$$Q_2 = \frac{6,2 \cdot 10^{-6} \pm \sqrt{(-6,2 \cdot 10^{-6})^2 - 4 \cdot 8,3 \cdot 10^{-12}}}{2} = \frac{6,2 \cdot 10^{-6} \pm 2,29 \cdot 10^{-6}}{2}$$

$$Q_2 = \begin{cases} 4,25 \cdot 10^{-6} \text{ C} & = 4,25 \mu\text{C} \\ 1,95 \cdot 10^{-6} \text{ C} & = 1,95 \mu\text{C} \end{cases}$$

⑧



$$\tan \alpha = \frac{F}{mg}$$

$$F = mg \tan \alpha = 2,6 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 \cdot \tan 45^\circ$$

$$F = 2,55 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

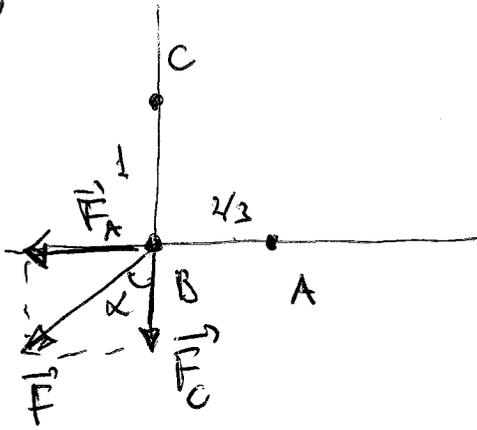
$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{kQ^2}{r^2} \rightarrow Q = \sqrt{\frac{Fr^2}{k}} = \sqrt{\frac{2,55 \cdot 10^{-2} \cdot 0,25^2}{9 \cdot 10^9}} = 942 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

⑨

$$F = \frac{kQ^2}{r^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot (6 \cdot 10^{-6})^2}{5^2} = 1,3 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{1,3 \cdot 10^{-2}}{0,2} = 0,064 \text{ m/s}^2$$

10



$$q_A = q_B = q_C = q$$

$$F_C = \frac{kq^2}{r^2} \rightarrow q = \sqrt{\frac{F_C r^2}{k}}$$

$$q = \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{-5} \cdot (0,01)^2}{9 \cdot 10^9}} = 6,67 \cdot 10^{-10} \text{ C}$$

$$F_A = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot (6,67 \cdot 10^{-10})^2}{(2/3 \cdot 10^{-2})^2} = 9 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$

$$\tan \alpha = \frac{F_A}{F_C}$$

$$F = \sqrt{F_A^2 + F_C^2}$$

$$F = \sqrt{(9 \cdot 10^{-5})^2 + (4 \cdot 10^{-5})^2} = 9,8 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$

$$\tan \alpha = \frac{9 \cdot 10^{-5}}{4 \cdot 10^{-5}} = 2,25 \Rightarrow \alpha = \tan^{-1}(2,25) = 1,15 \text{ rad}$$

$$\alpha = 1,15 \text{ rad} \cdot \frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}} = 66^\circ$$