UNIVERSIDAD DE JAÉN

Departamento de Física

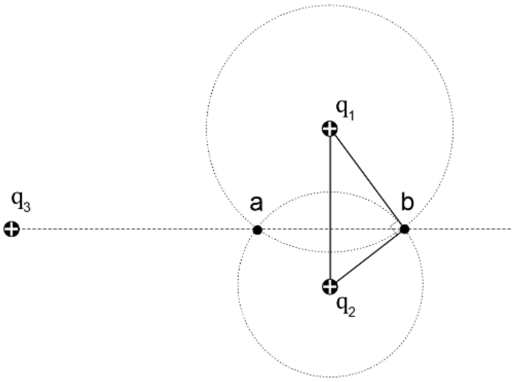
Nombre y apellidos ....

Centro ....

Ciudad ....

Problema 3

Tres cargas eléctricas positivas de q_1=5 μC, q_2=3 μC y q_3=4 μC se encuentran distribuidas tal como se indica en la figura adjunta. Las cargas q_1 y q_2 ocupan el centro de sendas circunferencia de 4 m y 3 m de radio respectivamente, y en el punto b los radios de ambas circunferencias son perpendiculares. La distancia entre la carga q_3 y el punto a es de 10 m. Obtener el potencial en el punto a y el trabajo que habría que realizar para llevar una carga de 1 μC desde a hasta b.



k = 9 10^9 N m^2/C^2

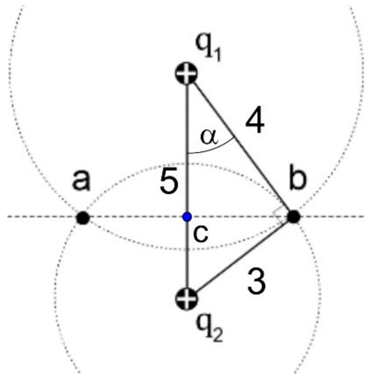
Solución:

a) El potencial eléctrico creado por una carga *q* a una distancia *r* viene dado por $V = k\frac{q}{r}$

Aplicando el principio de superposición a nuestro problema:

$$V_a = k\frac{q_1}{r_1} + k\frac{q_2}{r_2} + k\frac{q_3}{r_3} = 9\cdot 10^9\left(\frac{5\cdot 10^{-6}}{4} + \frac{3\cdot 10^{-6}}{3} + \frac{4\cdot 10^{-6}}{10}\right) = 23850\ V$$

b) El trabajo para llevar una carga de *q* desde *a* hasta *b* viene dado por:



$$W = q(V_a - V_b)$$

El potencial en b viene dado por

$$V_b = k\frac{q_1}{r_1} + k\frac{q_2}{r_2} + k\frac{q_3}{r_3 + d}$$ siendo *d* la distancia entre *a* y *b*

Como el triángulo ***q_1 q_2 b*** es un triángulo rectángulo:

$$tg\,\alpha = \frac{3}{4} \qquad \alpha = arc\,tg\frac{3}{4} = 36{,}87^o$$

y a su vez si nos fijamos en el triángulo formado por la carga q_1 y los puntos c y b,

$$sen\,\alpha = \frac{d_{cb}}{4} \qquad d_{cb} = 40sen\,\alpha = 4\cdot 0{,}6 = 2{,}4 \quad \text{m}$$

Luego la distancia entre *a* y *b* es 4,8 m.

UNIVERSIDAD DE JAÉN

Departamento de Física

Nombre y apellidos ....

Centro ....

Ciudad ....

El trabajo, por tanto es:

$$W = q(V_a - V_b)$$

$$W = q \cdot k\left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} + \frac{q_3}{r_3} - \frac{q_1}{r_1} - \frac{q_2}{r_2} - \frac{q_3}{r_3 + 10}\right) = q \cdot q_3 \cdot k\left(\frac{q_3}{r_3} - \frac{q_3}{r_3 + d}\right) = 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^{-6} \cdot 9 \cdot 10^{9}\left(\frac{1}{10} - \frac{1}{14,8}\right) = 1,167 \cdot 10^{3}\ J$$