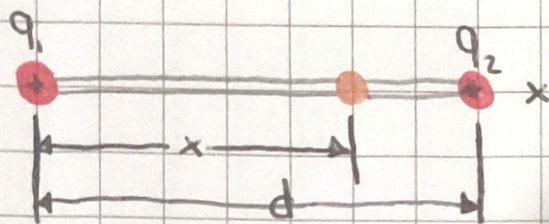


4. Dos pequeñas esferas que tienen cargas positivas $q_1 = 3q$ y $q_2 = q$ se fijan en los extremos opuestos de una barra aislante horizontal de longitud $d = 1.5\text{m}$. La esfera con carga q_1 está en el Origen. Como se muestra en la figura, una tercera esfera pequeña cargada es libre para deslizarse sobre la varilla. ¿En qué posición x está en equilibrio la tercera esfera?



$$\sum F_x = 0$$

$$F_1 = k_e \frac{q_1 q_3}{x^2}$$

$$= k_e \frac{3q q}{x^2}$$

$$F_2 = k_e \frac{q_2 q_3}{(d-x)^2}$$

$$= k_e \frac{q q}{(d-x)^2}$$

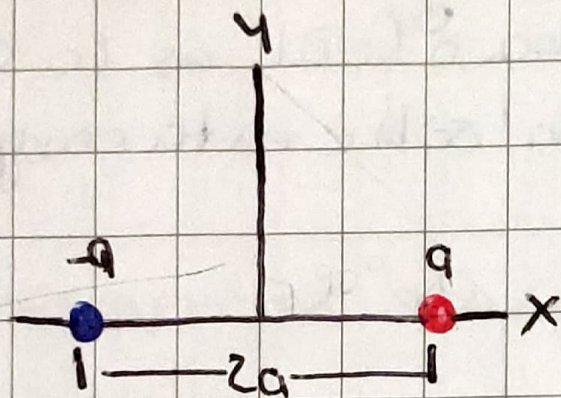
$$F_1 = F_2$$

$$\cancel{k_e} \frac{3\cancel{q}q}{x^2} = \cancel{k_e} \frac{\cancel{q}q}{(d-x)^2} \Rightarrow \frac{3}{x^2} = \frac{1}{(d-x)^2} \Rightarrow 3(d-x)^2 = x^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{3}(d-x) = x \Rightarrow \sqrt{3}d - \sqrt{3}x = x \Rightarrow \sqrt{3}d = x + \sqrt{3}x$$

$$\Rightarrow \sqrt{3}d = x(1 + \sqrt{3}) \Rightarrow \frac{\sqrt{3}d}{(1 + \sqrt{3})} \Rightarrow x = 0.63d$$

5. Considere el dipolo eléctrico que se ilustra en la figura. Demuestre que el campo eléctrico en un punto distante sobre el eje x es: $E_x \approx \frac{4keqa}{x^3}$



$$E = keP \left\{ \frac{1}{(x-a)^2} - \frac{1}{(x-(-a))^2} \right\}$$

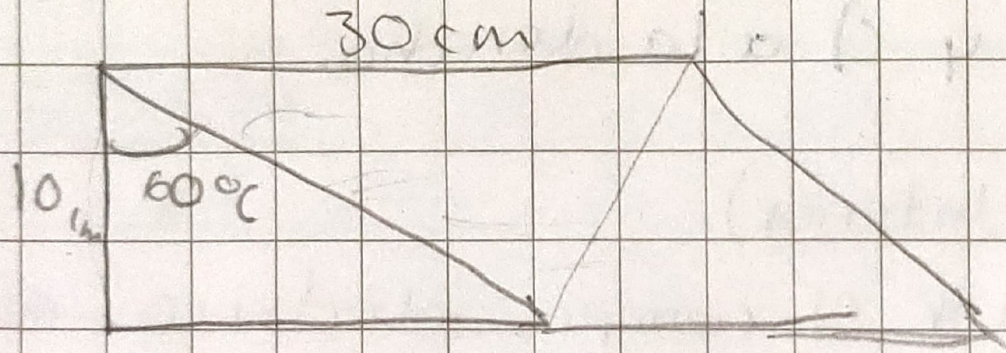
$$E = \frac{keq(4ax)}{(x^2 - a^2)^2}$$

Cuando $x \gg a$,

$$E = \frac{(4ax)(keq)}{x^4}$$

$$E = \frac{4keqa}{x^3}$$

11. Considere una caja triangular cerrada en reposo dentro de un campo eléctrico horizontal con una magnitud $E = 7.80 \times 10^4 \text{ N/C}$ como se muestra. calcule el flujo eléctrico a través de la superficie inclinada.



$$\begin{aligned} \oint_{S_c} \vec{E} \cdot d\vec{A} &= \oint_{S_1} E \cos 60^\circ dA = E \cos 60^\circ \oint_{S_1} dA \\ &= E \cos 60^\circ \cdot A = (7.80 \times 10^4) (\cos 60^\circ) (0.2 \times 0.3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= (7.80 \times 10^4) (\cos 60^\circ) (0.06) = 2.34 \frac{\text{KNm}^2}{\text{C}} \end{aligned}$$