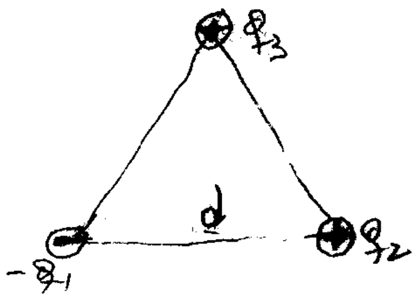


$q_1 = 2\mu C$; $q_2 = 2\mu C$; $q_3 = -2\mu C$

Δ equiláteno con $d = 3\,cm$

$k = 9\cdot 10^9\ Nm^2/C^2$

Halla la U_p del sistema

La U_p es un escalar, x lo tanto la U_p total del sistema sera la + algebraica (con su signo)

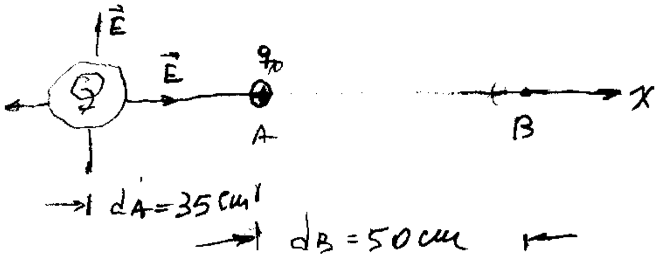
$$U_P = k\left(\frac{-q_1 q_2}{d} + \frac{q_2 q_3}{d} + \frac{-q_1 q_3}{d}\right) \Rightarrow \boxed{U_p = -1{,}2\,J}$$

---

si la dif. de potencial $V_A - V_B = 4V$, Hallar el W para mover una carga $q = 10\mu C$ desde A hasta B e indicar quien hace el W.

$$W_{A\to B}^{F=?} = q\,(V_A - V_B) = 10\mu C \cdot 4\,V \Rightarrow \boxed{W^{Fe}_{A\to B} = 40\mu J}$$

El W lo realiza el campo E, ya que la carga se traslada de una zona de mayor V a otra de menor V
También se puede expresar que el W lo hace un agente externo $\Rightarrow \boxed{W^{F}_{A\to B} = -40\mu J}$



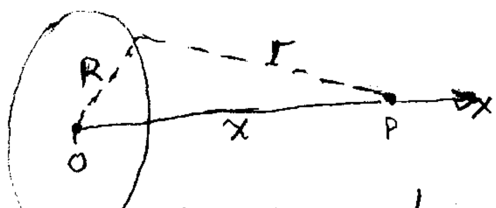
Una carga $q_0 = 11\,nC$ se desplaza de $A \to B$. Hallar el W realizado x el campo generado x $Q = 5\,\mu C$ en el desplazamiento citado
$k = 9 \cdot 10^9\ N.m^2/C^2$

... puede resolver hallando la dif. de potencial entre A y B y
... $W = q_0 \Delta V$ Q generadora de $\vec{E}$!

$$V_A = k\frac{Q}{d_A} \cong 128{,}6\,kV \quad ; \quad V_B = k\frac{Q}{d_B} = 90\,kV$$

$$V_A - V_B = 38{,}6\,kV$$

$$W_{A\to B}^{E} = q_0(V_A - V_B) = 11\,nC \cdot 38{,}6\,kV \Rightarrow \boxed{W_{A\to B}^{E} \cong 0{,}43\,mJ}$$



$k = 9.10^9\ N.m^2/C^2$

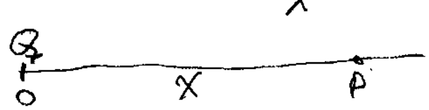
Se distribuye uniforme una carga en un anillo de radio R. Hallar el potencial debido a anillo en P, sobre el eje del anillo, a una distancia x y halla el potencial V si $x >> R$.

Para una distribucion continua de carga: $V = k\int \frac{dq}{r}$

$$V = k\int \frac{dQ}{\sqrt{R^2+x^2}} = \frac{k}{\sqrt{R^2+x^2}}\int dQ \Rightarrow \boxed{V = k\frac{Q}{\sqrt{x^2+R^2}}}$$

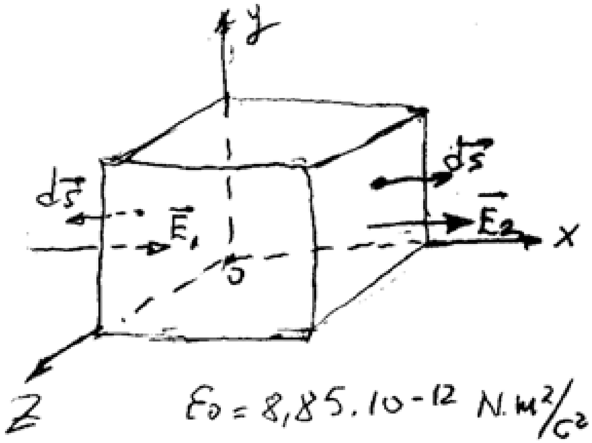
$$\text{si } x >> R \Rightarrow V = k\frac{Q}{x}$$

Nótese:



$$\Rightarrow \boxed{V = k\frac{Q}{x}}$$

O sea, si $x >> R$, el anillo, a esa distancia, se comporta como una carga puntual!



$\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}\ N.m^2/C^2$

cubo arista 25 m.

El campo $\vec{E}$ tiene dirección y sentido de $+x$. En $x=0$ $E_1 = 560\ \frac{N}{C}$ y decrece hasta $E_2 = 410\ \frac{N}{C}$ en $x = 25\,m$

Calcular la carga encerrada en la región cúbica

Considere dos de las caras del cubo $\perp$ a la dirección del campo (una cara está en el plano zy en la fig.)

Aplicamos Gauss a la sup. del cubo, teniendo en cuenta que en las 4 caras restantes $\vec{E} \perp d\vec{s} \Rightarrow \nexists$ flujo de $\vec{E}$

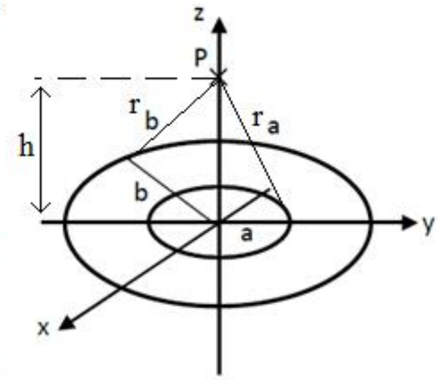
$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = \frac{q}{\varepsilon_0} = \int_{sup1} \vec{E}_1 d\vec{s} + \int_{sup2} \vec{E}_2 d\vec{s}$$

$$\left.\begin{aligned} \int_{sup1} \vec{E}_1 d\vec{s} &= \int_{sup1} E_1 \vec{i} \cdot ds(-\vec{i}) \\ \int_{sup2} \vec{E}_2 \cdot d\vec{s} &= \int_{sup2} E_2 \vec{i} \cdot ds\, \vec{i} \end{aligned}\right\} (E_2 - E_1) . S \qquad \text{con } S = L^2$$

$$\frac{q}{\varepsilon_0} = (E_2 - E_1) L^2 \therefore\ q = \varepsilon_0 . L^2 (E_2 - E_1)$$

$$\boxed{q = -0{,}83\,\mu C}$$

En el plano XY y centrado en el origen, hay dos anillos de radios a = 1 m y b = 2 m. El anillo de radio b posee una densidad de carga $\lambda_b = 10\ \mu C/m$.



Determine:

a. el potencial eléctrico en un punto P, situado a 5 m sobre el eje Z, debido al anillo de radio b,
b. la densidad lineal de carga del anillo de radio a, para que el potencial eléctrico en el punto P sea igual a cero.

a. El potencial en P debido a un elemento de carga del anillo de radio b está dado por:

$$dV = \frac{kdq}{\underbrace{\sqrt{h^2+b^2}}_{r_b}}$$

$$dq = \lambda_b d\ell$$

Integrando sobre el anillo:

$$V_b = \int \frac{k\lambda_b d\ell}{\sqrt{h^2+b^2}} = \frac{k\lambda_b}{\sqrt{h^2+b^2}}\int d\ell = \frac{k\lambda_b \cdot 2\pi b}{\sqrt{h^2+b^2}} = \frac{2\pi k\lambda_b b}{\sqrt{h^2+b^2}}$$

$$V_b = \frac{2\pi \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 10 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{\sqrt{5^2+2^2}} = 2{,}1 \cdot 10^5 V$$

b. Para que el potencial en P sea igual a cero debe cumplirse:

$$V_a + V_b = 0,$$

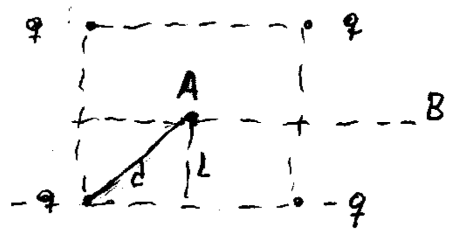
donde el potencial debido al anillo de radio b se conoce y el potencial debido al anillo de radio a está dado por:

$$V_a = \frac{2\pi k \lambda_a a}{\underbrace{\sqrt{h^2 + a^2}}_{r_a}} = -V_b$$

similar a la relación encontrada en (a) para el anillo de radio b.

Despejando de ecuación anterior:

$$\lambda_a = -\frac{V_b \sqrt{h^2 + a^2}}{2\pi k a} = -\frac{2{,}1 \cdot 10^5 \sqrt{5^2 + 1^2}}{2\pi \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 1} = -19\,\frac{\mu C}{m}$$

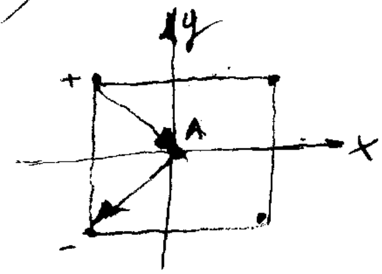


Cuadrado; el valor de q es el mismo en las 4 cargas; lado del cuadrado = $2L$

a) La expresión de $\vec{E}$ en A

b) $W^{E}_{A\to B}$

a) x simetría, en A solo hay campo en $\hat{j}$:

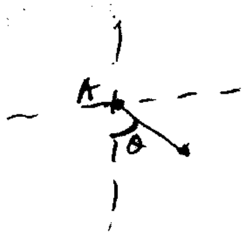


Nótese que en el eje x hay cancelación

En el eje y hay campo en $(-\hat{j})$

$$E = k\frac{q}{d^2}$$

En módulo el campo es 4 veces la componente vertical que genera cada uno de las cargas



$$\theta = 45^\circ \qquad \cos\theta = \frac{L}{\sqrt{2L^2}} = \frac{L}{L\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$E = k\frac{q}{d^2\cos\theta} \qquad d^2 = 2L^2$$

$$E = k\frac{q}{\frac{2L^2}{\sqrt{2}}} = k\frac{q\sqrt{2}}{2L^2} \times 4 \text{ cargas} \Rightarrow \boxed{E_T = \frac{2kq\sqrt{2}}{L^2}}$$

b) Nótese que A y B están en una recta donde las distancias a los puntos equidistan de cada par de cargas (+) y (-) ∴ la contribución al potencial son = y de signos opuestos → el potencial $V=0$ en todos los puntos pertenecientes a la recta horizo.

y como $W_{A\to B} = q(V_B - V_A) \Rightarrow \boxed{W_{A\to B} = 0}$