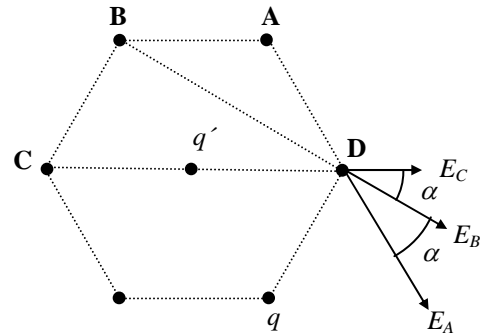


PRIMER PARCIAL DE FÍSICA II PARA LAS LICENCIATURAS DE FÍSICA, ASTRONOMÍA Y MATEMÁTICA Septiembre de 2008

Problema 1

A) La fuerza sobre q' es nula para cualquier valor de q' por simetría. La fuerza sobre una carga cualquiera en un vértice **D** se anula si se anula el campo eléctrico en **D**. E_D es según la dirección CD de la figura.



$$E_D = 2k \left(\frac{q}{AD^2} \cos(\alpha) + \frac{q}{BD^2} \cos(2\alpha) \right) + k \frac{q}{CD^2} + \frac{kq'}{a^2}$$

Es: $AD = a$, $BD = a\sqrt{3}$, $CD = 2a$ y $\alpha = 30^\circ$

$$\Rightarrow E_D = 2k \left(\frac{q}{a^2} \cos(30) + \frac{q}{3a^2} \cos(60) \right) + k \frac{q}{4a^2} + \frac{kq'}{a^2} = 0 \quad \text{Es: } \cos(30^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos(60^\circ) = \frac{1}{2}$$

Sustituyendo y despejando queda: $q' = -q \left(\frac{5}{4} + \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$

B) El potencial es: $V_D = 2k \left(\frac{q}{AD} + \frac{q}{BD} \right) + k \frac{q}{CD} = 2k \left(\frac{q}{a} + \frac{q}{\sqrt{3}a} \right) + \frac{q}{2a} = \frac{kq}{a} \left(\frac{5}{2} + \frac{2}{\sqrt{3}} \right) = 0.514V$

El campo: $E_D = 2k \left(\frac{q}{a^2} \cos(30) + \frac{q}{3a^2} \cos(60) \right) + k \frac{q}{4a^2} = 2.335 N/C$

C) $V = 6 \frac{kq}{a} = 0.843V$

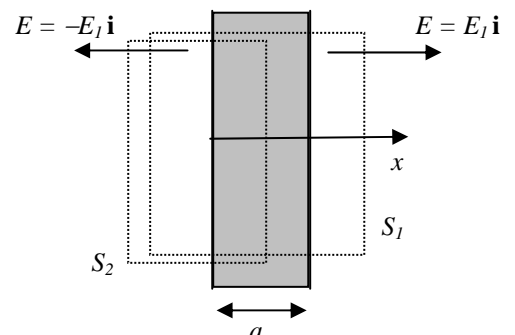
Problema 2

A) Tomando la gaussiana S_1 , con bases paralelas a los planos y de área A :

$$2E_1A = \frac{q}{\epsilon_0} = \frac{\rho Aa}{\epsilon_0} \Rightarrow E_1 = \frac{\rho}{2\epsilon_0} a$$

B) Tomando la gaussiana S_2 , con bases paralelas a los planos y de área A , pero con una base dentro de la distribución:

$$E_1A + E(x)A = \frac{q}{\epsilon_0} = \frac{\rho Ax}{\epsilon_0} \Rightarrow E = \frac{\rho}{\epsilon_0} x - E_1 = \frac{\rho}{\epsilon_0} \left(x - \frac{a}{2} \right)$$



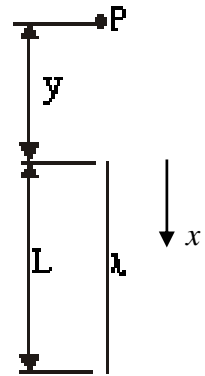
Problema 3

A) Con la coordenada x del dibujo el potencial generado por un elemento de carga λdx situado en x en el punto P es: $dV = \frac{k\lambda dx}{y+x}$.

Entonces:

$$V(P) = \int_0^L \frac{k\lambda}{y+x} dx = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \text{Ln}\left(\frac{y+L}{y}\right)$$

Sustituyendo los valores: $V(P) = 19.07 \text{ V}$



B) $E_y = -\frac{\partial V(y)}{\partial y} = \frac{\lambda L}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{y(y+L)}$, sustituyendo: $E_y = 723.1 \text{ N/C}$

C) Cada elemento de carga de la línea de carga produce sólo un campo eléctrico según la dirección y , en P (la recta que une cada elemento de carga con P es el eje y), entonces no hay componente de E en una dirección perpendicular al eje y (o a la línea de carga): $E_{perp} = 0$