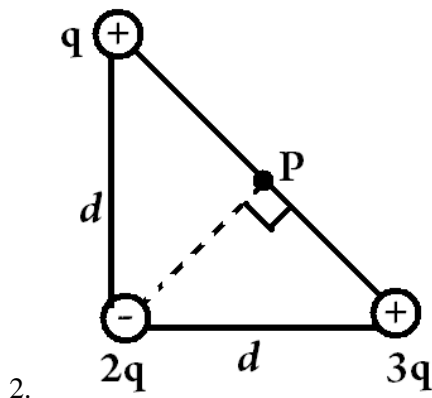


# TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA

JUNIO 2010

Las respuestas a cada una de las siguientes preguntas contéstelas en hojas separadas escribiendo su nombre en cada una de ellas.

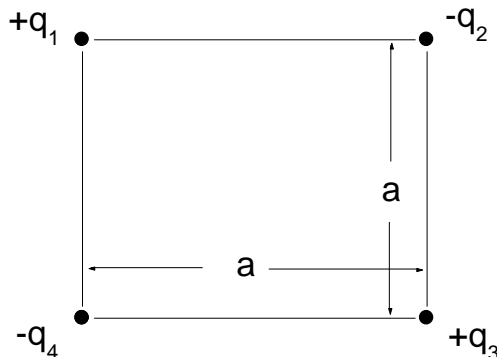
1. En la Figura 1, se muestra el arreglo de tres cargas puntuales, donde  $q$  es igual a 929.67 nC y  $d$  es igual 22 mm. Calcule en el punto P: a) el vector de campo eléctrico resultante debido a las tres cargas, b) la magnitud del campo eléctrico y c) su dirección. d) ¿Cuál debe ser el vector, la magnitud y la dirección de un campo eléctrico que anule al primero?



3.

Figura 1.

2. Construya una superficie esférica gaussiana centrada en una hoja dieléctrica infinita con densidad de carga superficial uniforme  $\sigma$ , calcule el flujo eléctrico explícitamente y pruebe con ello que se cumple la ley de Gauss. (Benito)
3. Derivar una expresión para la energía potencial  $U(r)$ , para un sistema como el mostrado en la siguiente figura. Cada lado del cuadrado es  $a$ .



4. Un ión de masa  $m$  y carga  $+q$  se produce esencialmente en reposo dentro de la fuente  $S$ , ver figura. Una diferencia de potencial  $\Delta V$  lo acelera y le permite entrar en un campo magnético  $\vec{B}$ . En éste describe un semicírculo, chocando contra una placa fotográfica a una distancia  $x$  de la ranura de entrada. Demuestra que la masa  $m$  del ión está dada por:

$$m = \frac{B^2 q}{8 \Delta V} x^2$$

5. La figura muestra la sección transversal de un conductor cilíndrico de radios  $a$  y  $b$ , que transporta una corriente  $i$  uniformemente distribuida. a) Por medio de la espira circular amperiana mostrada, verifica que  $B(r)$  en el intervalo  $b < r < a$  está dado por:

$$B(r) = \frac{\mu_0 i}{2\pi(a^2 - b^2)} \frac{r^2 - b^2}{r},$$

- b) Prueba la fórmula anterior en los casos especiales de  $r=a$ ,  $r=b$  y  $b=0$ .

- c) Supon que  $a=1.0 \text{ cm}$ ,  $b=0.9 \text{ cm}$  e  $i=20\text{A}$  y grafica  $B(r)$  para el intervalo  $0 < r < 6 \text{ cm}$ .

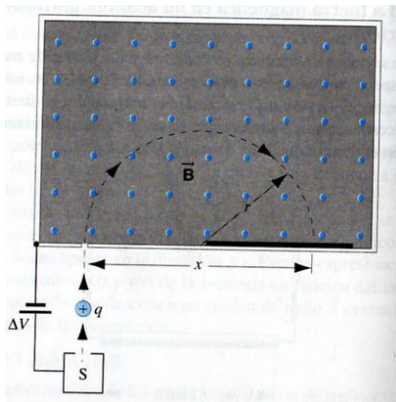


Fig. Problema 3

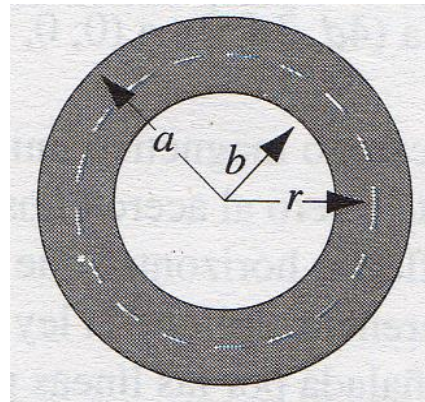


Fig. Problema 4