

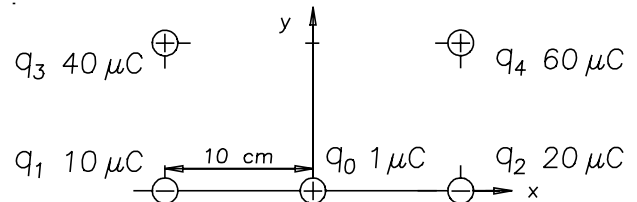
## Examen de ejercicios.

1. ¿Cuál es la diferencia entre un desarrollo en serie de Fourier en senos y cosenos, y un desarrollo en exponenciales?

2. Halle el desarrollo en serie de Fourier como suma de senos y cosenos de la siguiente función.

$$\sin^2(2\omega t)\sin(4\omega t)\sin(3\omega t)$$

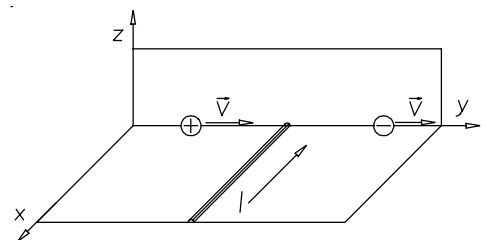
3. Calcule la fuerza ejercida por las cargas  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$  y  $q_4$  sobre  $q_0$ .



4. Teorema de Gauß.

5. Calcular el campo eléctrico producido por una esfera dieléctrica (aislante) de radio  $r_1$  que está rodeada de una corteza esférica conductora de radio interior  $r_1$  y exterior  $r_2$ . En la esfera aislante, la carga total es  $+q$ , es inmóvil, y está distribuida uniformemente. La carga en la superficie interior de la corteza conductora es  $-q$ , y en la exterior es  $+q$ . Calcule el campo eléctrico en función de la distancia al centro de la esfera utilizando el teorema de Gauß.

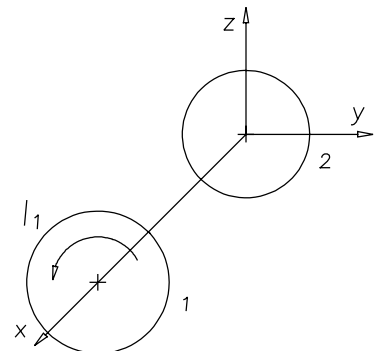
6. Un conductor situado en el plano XY conduce una corriente  $I$ . Dibuje la dirección y sentido del campo magnético  $\mathbf{B}$  creado por esta corriente en las posiciones de las dos cargas dibujadas. Dibuje la dirección y sentido de la fuerza creada por el campo magnético  $\mathbf{B}$  sobre las dos cargas, suponiendo que se mueven con velocidad  $\mathbf{v}$  en el plano XY.



7. Dibuje el campo magnético  $\mathbf{B}$  creado por la primera espira en el eje x (entre las dos espiras). Dibuje el sentido de la corriente inducida por la corriente de la primera espira en la segunda en los siguientes casos:

- $I_1$  es constante, no cambia con el tiempo.
- $I_1$  es creciente conforme avanza el tiempo.
- $I_1$  es decreciente al avanzar el tiempo.

Justifique el sentido de la corriente de la segunda espira utilizando el convenio de signos de la ley de Faraday, y también según la ley de Lenz.



8. Halle el diagrama de Bode en módulo de la siguiente función de transferencia.

$$0,1 s^{-1} \left( \frac{s}{10} + 1 \right)^{-1} \left( s^2 + 2 \frac{s}{10} + 1 \right)$$

9. Halle la transformada inversa de Laplace de la siguiente función.

$$\frac{3s+13}{s^2+6s+13}$$

10. Resuelva la siguiente ecuación diferencial usando la transformada de Laplace.

$$y' + 3y = 3e^{-2t} \quad ; \quad y(0)=5$$