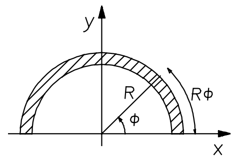
Examen de ejercicios.

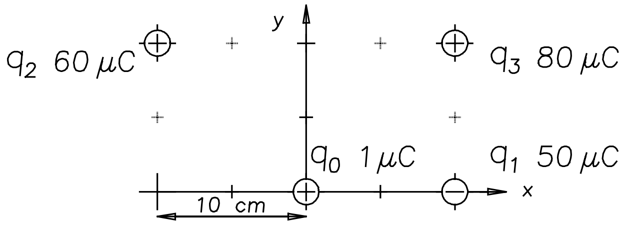
1. Halle el desarrollo en serie de Fourier como suma de senos y cosenos de la siguiente función.

$$\cos^2(4\omega t)\ \mathrm{sen}(5\omega t)\ \mathrm{sen}(3\omega t)$$



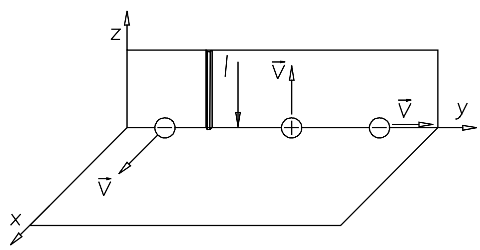
2. Conocida la densidad lineal de carga $\lambda(\phi)=1+\cos\phi$, calcule la carga total almacenada en la figura.

3. La función potencial eléctrico es $V(x,y) = 4xy - 5x - 2y^2$. Halle ∇V y **E** en un punto arbitrario (x,y), y luego en el punto (3,2). En el punto (3,2) calcule la máxima variación de V (respecto a la posición), la variación de V a 120° a la derecha de ∇V, y la variación de V según la dirección del vector unitario $\mathbf{v}=(-1,1)/\sqrt{2}$.

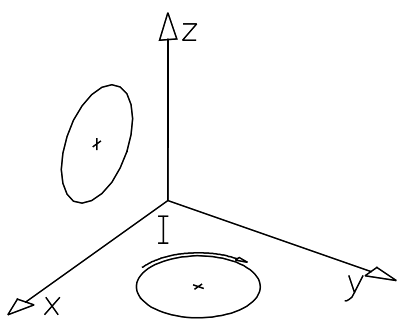


4. Calcule la fuerza ejercida por las cargas q_1, q_2 y q_3 sobre q_0.

5. Calcular el campo eléctrico producido por un cilindro dieléctrico (aislante) de longitud infinita de radio r_1 que está rodeado de una corona cilíndrica de longitud infinita conductora de radio interior r_1 y exterior r_2. En el cilindro aislante, la carga por unidad de longitud es $+\lambda$ (C/m), es inmóvil, y está distribuida uniformemente. La carga en la superficie interior de la corona conductora es $-\lambda$, y en la exterior es $+\lambda$ (C/m). Calcule el campo eléctrico en función de la distancia al eje del cilindro utilizando el teorema de Gauß.



6. Un conductor rectilíneo e infinito conduce una corriente I. Dibuje la dirección y sentido del campo magnético **B** creado por esta corriente en las posiciones de las cargas. Dibuje la dirección y sentido de la fuerza creada por el campo magnético **B** sobre las cargas, suponiendo que se mueven con velocidad **v** en la dirección mostrada.



7. Dibuje el campo magnético **B** creado por la espira horizontal con corriente I. Dibuje el sentido de la corriente inducida por I en la espira vertical en los siguientes casos:

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

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

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

$$\left(\frac{s}{10}+1\right)\left(\frac{s}{100}+1\right)^{-1}\left(\frac{s^2}{10^6}+0{,}3\frac{s}{10^3}+1\right)^{-1}$$

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

$$\frac{2s-10}{s^2+8s+25}$$

10. Obtenga la solución y(t) de la siguiente ecuación diferencial usando la transformada de Laplace.

$$y' + 4y = 4e^{-5t} + 2te^{-4t} \quad ; \quad y(0)=0$$