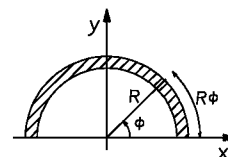


Examen de ejercicios.

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

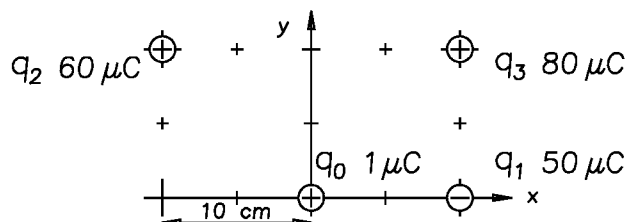
$$\cos^2(4\omega t) \sin(5\omega t) \sin(3\omega t)$$

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



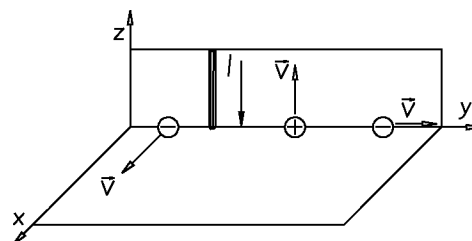
3. La función potencial eléctrico es $V(x,y) = 4xy - 5x - 2y^2$. Halle ∇V y \mathbf{E} en un punto arbitrario (x,y) , y luego en el punto $(3,2)$. En el punto $(3,2)$ calcule la máxima variación de V (respecto a la posición), la variación de V a 120° a la derecha de ∇V , y la variación de V según la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

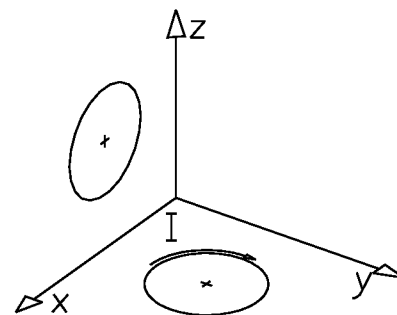
6. Un conductor rectilíneo e infinito conduce una corriente I . Dibuje la dirección y sentido del campo magnético \mathbf{B} creado por esta corriente en las posiciones de las cargas. Dibuje la dirección y sentido de la fuerza creada por el campo magnético \mathbf{B} sobre las cargas, suponiendo que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



7. Dibuje el campo magnético \mathbf{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.

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