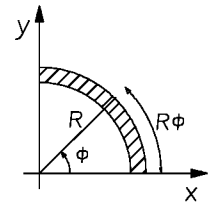


Examen de ejercicios.

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

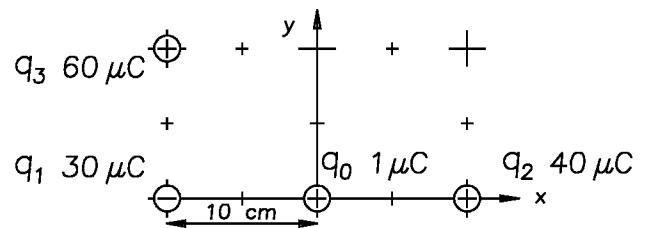
$$\sin^2(3\omega t) \sin^2(4\omega t)$$

2. Conocida la densidad lineal de carga $\lambda(\phi) = 3\cos\phi$, calcule la carga total almacenada en la figura.



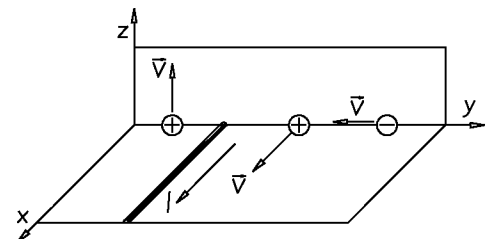
3. La función potencial eléctrico es $V(x,y) = 3xy - 2x - 6y$. Halle ∇V y \mathbf{E} en un punto arbitrario (x,y) , y luego en el punto $(3,2)$. En el punto $(3,2)$ calcule la máxima variación de V (respecto a la posición), la variación de V a 60° a la derecha de ∇V , y la variación de V según la dirección del vector unitario $\mathbf{v} = (2, -1)/\sqrt{5}$.

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 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.

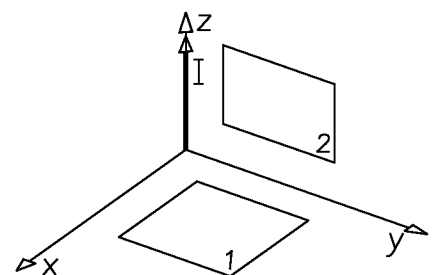
6. Un conductor rectilíneo e infinito conduce una corriente I . Dibuje la dirección y sentido del campo magnético \mathbf{B} creado por esta corriente en las posiciones de las cargas. Dibuje la dirección y sentido de la fuerza creada por el campo magnético \mathbf{B} sobre las cargas, suponiendo que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



7. Dibuje el campo magnético \mathbf{B} creado por el hilo infinito vertical que transporta una corriente I . Dibuje el sentido de la corriente inducida en los circuitos 1 y 2 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.

$$\left(\frac{s}{10} \right)^2 \left(\frac{s}{1000} + 1 \right) \left(\frac{s^2}{100} + 0,1 \frac{s}{10} + 1 \right)^{-1}$$

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

$$\frac{4s+14}{s^2+6s+13}$$

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

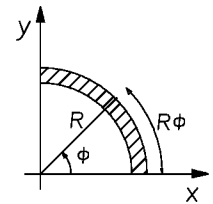
$$y' + 3y = -6 + 3e^{-2t} \quad ; \quad y(0)=0$$

Examen de ejercicios.

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

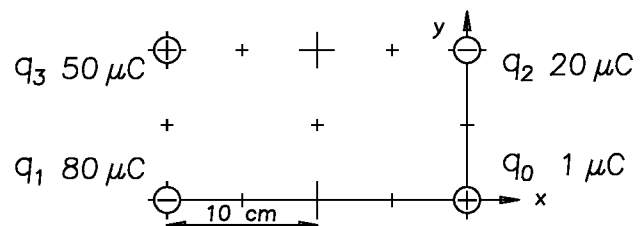
$$\cos^2(2\omega t) \sin^2(5\omega t)$$

2. Conocida la densidad lineal de carga $\lambda(\phi) = 4\phi$, calcule la carga total almacenada en la figura.



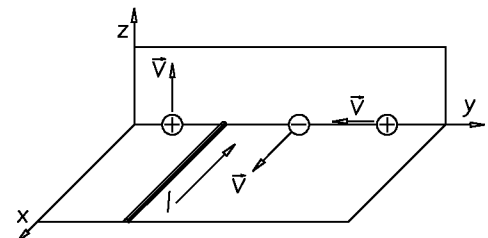
3. La función potencial eléctrico es $V(x,y) = 2xy - 3x - 4y$. Halle ∇V y \mathbf{E} en un punto arbitrario (x,y) , y luego en el punto $(4,3)$. En el punto $(4,3)$ calcule la máxima variación de V (respecto a la posición), la variación de V a 60° a la izquierda de ∇V , y la variación de V según la dirección del vector unitario $\mathbf{v} = (1,2)/\sqrt{5}$.

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 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.

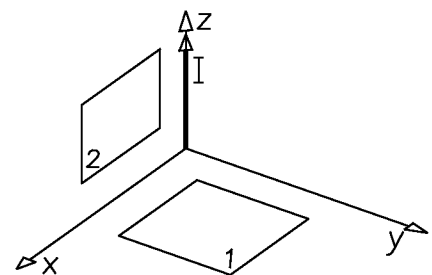
6. Un conductor rectilíneo e infinito conduce una corriente I . Dibuje la dirección y sentido del campo magnético \mathbf{B} creado por esta corriente en las posiciones de las cargas. Dibuje la dirección y sentido de la fuerza creada por el campo magnético \mathbf{B} sobre las cargas, suponiendo que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



7. Dibuje el campo magnético \mathbf{B} creado por el hilo infinito vertical que transporta una corriente I . Dibuje el sentido de la corriente inducida en los circuitos 1 y 2 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.

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

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

$$\frac{s+14}{s^2+4s+13}$$

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

$$y' + 2y = 6 + 2e^{-3t} ; \quad y(0) = 0$$