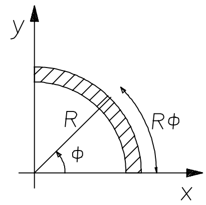
FUNDAMENTOS FISICOS Y TECNOLOGICOS 20-XII-2011

Examen de ejercicios.

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

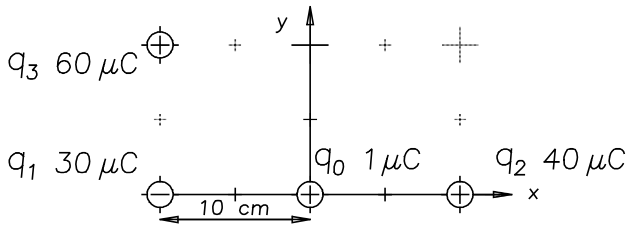
$$\mathrm{sen}^2(3\omega t)\,\mathrm{sen}^2(4\omega t)$$

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



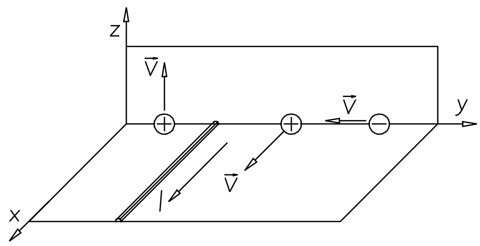
3. La función potencial eléctrico es V(x,y) = 3xy - 2x - 6y. Halle ∇V y **E** en un punto arbitrario (x,y), y luego en el punto (3,2). En el punto (3,2) calcule la máxima variación de V (respecto a la posición), la variación de V a 60° a la derecha de ∇V, y la variación de V según la dirección del vector 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.

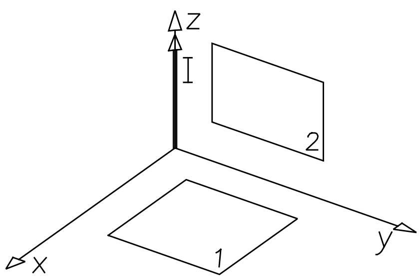
6. Un conductor rectilíneo e infinito conduce una corriente I. Dibuje la dirección y sentido del campo magnético **B** creado por esta corriente en las posiciones de las cargas. Dibuje la dirección y sentido de la fuerza creada por el campo magnético **B** sobre las cargas, suponiendo que se mueven con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



7. Dibuje el campo magnético **B** creado por 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.

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

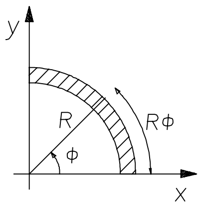
FUNDAMENTOS FISICOS Y TECNOLOGICOS 20-XII-2011

Examen de ejercicios.

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

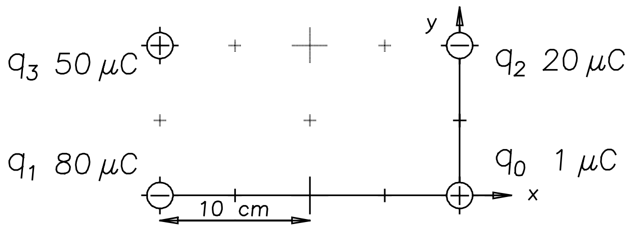
$$\cos^2(2\omega t)\,\mathrm{sen}^2(5\omega t)$$

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



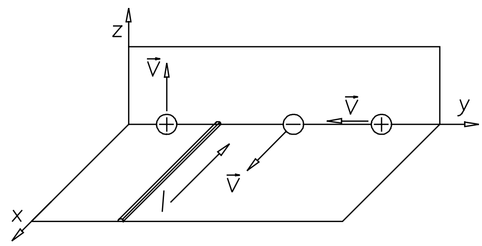
3. La función potencial eléctrico es V(x,y) = 2xy - 3x - 4y. Halle ∇V y **E** en un punto arbitrario (x,y), y luego en el punto (4,3). En el punto (4,3) calcule la máxima variación de V (respecto a la posición), la variación de V a 60° a la izquierda de ∇V, y la variación de V según la dirección del 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.

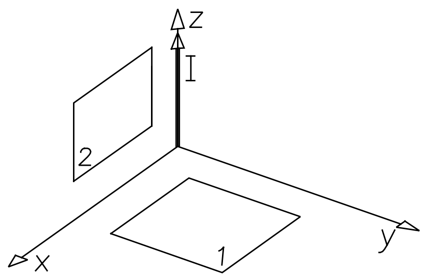
6. Un conductor rectilíneo e infinito conduce una corriente I. Dibuje la dirección y sentido del campo magnético **B** creado por esta corriente en las posiciones de las cargas. Dibuje la dirección y sentido de la fuerza creada por el campo magnético **B** sobre las cargas, suponiendo que se mueven con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



7. Dibuje el campo magnético **B** creado por 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.

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