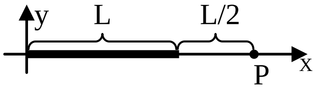
GLOBAL PARCIAL 1

1- Una barra con carga distribuida uniformemente Q = +6,0 nC se ubica sobre el eje.x (figura), hallar la densidad de carga λ si en el punto P se tiene un campo eléctrico neto Ep = 72 N/C.



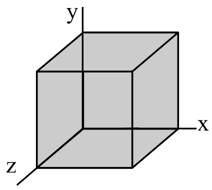
Resolución

Como la ley de Coulomb es para cargas puntuales, tomamos porciones de la barra con diferencial de carga dq que generará en el punto P un elemento de campo eléctrico dE infinitesimal, hacia la derecha, cuya expresión es: $dE = k\frac{dq}{r^2} = k\frac{\lambda dr}{r^2} = k\lambda\frac{dr}{r^2}$ con $\frac{1}{2}L \leq r \leq \frac{3}{2}L$

El valor del campo E en el punto será: $E = \int dE = k\lambda \int_{\frac{1}{2}L}^{\frac{3}{2}L}\frac{dr}{r^2} = k\frac{Q}{L}.\left(\frac{1}{\frac{1}{2}L} - \frac{1}{\frac{3}{2}L}\right) = k\frac{Q}{L}.\left(\frac{2}{L} - \frac{2}{3L}\right) = \frac{4}{3}k\frac{Q}{L^2} = 72\frac{N}{C}$

Entonces $L = 1m$; finalmente $\lambda = +6{,}0\frac{nC}{m}$.

2- El cubo tiene lados de longitud L = 0,01 m (figura). En la región hay un campo eléctrico cuya expresión vectorial es $\vec{E}(x,y,z) = \left(1\frac{N}{C.m}.x\right)\hat{\imath} - \left(2\frac{N}{C.m}.y\right)\hat{\jmath} + \left(3\frac{N}{C.m}.z\right)\hat{k}$. Evaluar la carga neta encerrada en el cubo.



Resolución

Para las tres superficies cuadradas con vértices en el origen de coordenadas sucede que se tiene campo eléctrico es “razante” a cada punto de ellas con diferentes módulos; o sea que el flujo eléctrico es nulo.

En las superficies que no tienen vértice en el origen de coordenadas; para la superficie perpendicular al:

i) eje.x: $\vec{A} = +(10^{-4}m^2)\,\hat{\imath} + 0\hat{\jmath} + 0\hat{k} \;\Rightarrow\; \Phi = \vec{E}\cdot\vec{A} = \left(1\frac{N}{C.m}.10^{-2}m\right).(10^{-4}m^2) = 1\mu\frac{Nm^2}{C}$

ii) eje.y: $\vec{A} = 0\hat{\imath} + (10^{-4}m^2)\hat{\jmath} + 0\hat{k} \;\Rightarrow\; \Phi = \vec{E}\cdot\vec{A} = \left(-2\frac{N}{C.m}.10^{-2}m\right).(10^{-4}m^2) = -2\mu\frac{Nm^2}{C}$

iii) eje.z: $\vec{A} = 0\hat{\imath} + 0\hat{\jmath} + (10^{-4}m^2)\hat{k} \;\Rightarrow\; \Phi = \vec{E}\cdot\vec{A} = \left(3\frac{N}{C.m}.10^{-2}m\right).(10^{-4}m^2) = 3\mu\frac{Nm^2}{C}$

el flujo total sera: $\Phi_T = +2\mu\frac{Nm^2}{C} \;\Rightarrow\; \epsilon_0\Phi_T = Q = +1{,}77.10^{-17}C$

3- Una partícula ionizada de masa m = $1{,}7.10^{-23}$kg y carga q = $+1{,}6.10^{-19}$C se lanza de manera normal hacia un plano de carga, con σ = +5,0 nC/m^2. Si la partícula debe detenerse cuando se encuentre a 1,0 cm del plano, calcular su rapidez cuando esté a 20 cm del plano.

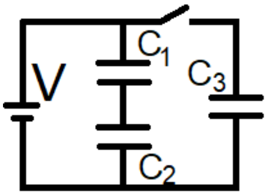
Resolución

$W_E = \int_{0,20}^{0,01} F.dr = F.\int_{0,20}^{0,01} dr = F(0{,}01 - 0{,}20)m = -q.E(0{,}19m) = -q.\frac{\sigma}{2\epsilon_0}(0{,}19m)$

$-q.\frac{\sigma}{2\epsilon_0}(0{,}19m) = 0 - K_{0,20} = -\frac{1}{2}m.v^2 \;\Rightarrow\; v = \sqrt{\frac{q.\sigma}{m.\epsilon_0}(0{,}19m)} = 1005\frac{m}{s}$

GLOBAL PARCIAL 2

4- En el circuito de la figura, cuando la llave está abierta la tensión en C_2 es de 60V. Si se cierra la llave ¿cuánta energía almacenará C_3? Siendo C_1 = 2,0 nF; C_2 = 3,0 nF; C_3 = 6,0 nF.



Resolución

$C_2 = \frac{Q_2}{V_2} \quad \Rightarrow \quad Q_2 = C_2.V_2 = 180nC = Q_1$

$V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = 90V \quad \Rightarrow \quad V_{12} = 150V = V$

Al cerrar la llave:

$V_3 = 150V \quad \Rightarrow \quad U_3 = \frac{1}{2}.C_3.V_3^2 \quad \therefore U_3 = 67{,}5\ \mu J$

5- Dos conductores, uno de cobre (ρ_{Cu} = 1,72.10^{-8} Ωm), y otro de una aleación desconocida tienen la misma sección y son atravesados por la misma corriente I. Si la caída de potencial en el conductor de cobre es un 23% menor respecto a la caída en el otro conductor y este es un 50% más largo que el de cobre, calcular la resistividad del material desconocido.

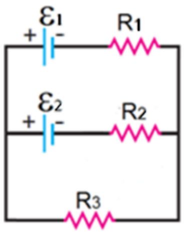
Resolución

$V_{Cu} = 0{,}77.V_x \quad ; \quad L_x = 1{,}50.L_{Cu}$

$\left(I_{Cu}.\rho_{Cu}.\frac{L_{Cu}}{A_{Cu}}\right) = 0{,}77.\left(I_x.\rho_x.\frac{L_x}{A_x}\right) \Rightarrow \quad \rho_{Cu}.L_{Cu} = 0{,}77.\rho_x.(1{,}50.L_{Cu}) = 1{,}155.\rho_x.L_{Cu}$

$\rho_x = \frac{\rho_{Cu}}{1{,}155} \quad \Rightarrow \quad \rho_x = 1{,}49.10^{-8}\ \Omega\text{m}$

6- En el circuito de la figura es ε_1 = 28 V ; ε_2 = 42 V ; R_1 = 5,0 Ω ; R_2 = 6,0 Ω ; R_3 = 3,0 Ω. Encontrar las magnitudes de las corrientes I_1 , I_2 e I_3 indicando el sentido de circulación, correspondientemente.

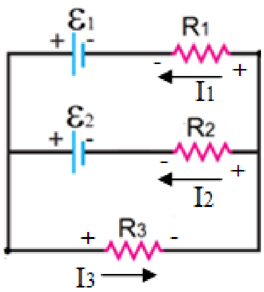


Resolución

$I_1 + I_2 - I_3 = 0$ suponemos todas las corrientes en el nodo de la derecha

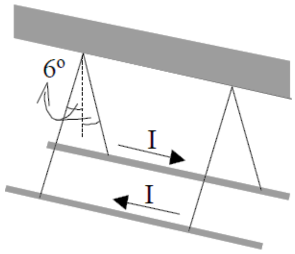
$28V - I_3.R_3 - I_1.R_1 = 0$

$42V - I_3.R_3 - I_2.R_2 = 0$ Resolviendo el sistema: I_1 = 2 A ; I_2 = 4 A ; I_3 = 6 A



GLOBAL PARCIAL 3

7- Dos cables largos y paralelos cuelgan de una viga mediante cuerdas de 30,0 cm de largo. Los cables tienen una densidad lineal de 0,045 kg/m y circula por ellos, la misma corriente I en direcciones opuestas (Figura). Calcular el valor de la corriente I si las cuerdas forman un ángulo de $6{,}0^0$ con la vertical.

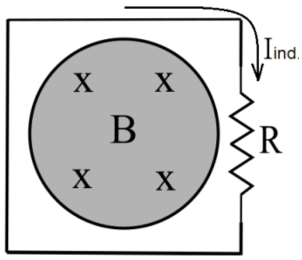


Resolución

$$tg\ 6^0 = \frac{F/L}{w/L} = \frac{\frac{\mu_0 I^2}{2.\pi.d}}{0{,}045\frac{kg}{m}.9{,}8\frac{m}{s^2}} \quad ; \quad d = 2.\left(0{,}30m\ sen\ (6^0)\right) = 6{,}27\ cm$$

$\Rightarrow$ $I = 121\ A$

8- La figura muestra el corte de un solenoide de radio R = 5,00 cm; n = 1100 espiras/m, y una espira conductora cuadrada con una resistencia R = 0,300 Ω. La corriente que circula en la bobina del solenoide varía a razón de k A/s. Si la corriente inducida en la espira cuadrada es I_{ind} = 560 μA en sentido horario, calcular la magnitud y el signo de la constante k.



Resolución

Como la I_{ind} recorre horario, el B_{ind} es entrante a la hoja. Por la ley de Lenz: B genera un flujo que va disminuyendo, por lo tanto la corriente en el solenoide va disminuyendo, esto es que k < 0 (negativa)

$$\varepsilon = 0{,}300\ \Omega.560\ \mu A = 168\ \mu V = \mu_0\left(1100\ \frac{esp}{m}\right).\left|k\frac{A}{s}\right|.\pi\ (0{,}05m)^2 \quad \Rightarrow \quad k = -15{,}5\ \frac{A}{s}$$

9- Un circuito R-L-C serie de corriente alterna está alimentado por una fuente cuya amplitud de voltaje es 325 V, siendo la amplitud de la corriente de 2,5 A, cuando trabaja en la frecuencia de resonancia. Cuando la frecuencia es 60 Hz, la tensión adelanta a la corriente un ángulo ϕ = 7,0º. Calcular el valor del inductor, sabiendo que la capacitancia del capacitor es C = 33,0 μF.

Resolución

$$R = \frac{325\ V}{2{,}5\ A} = 130\ \Omega \quad \rightarrow \quad \mathrm{tg}\ (7{,}0^0) = \frac{2\ \pi\ .60.\frac{1}{s}.\mathrm{L} - \frac{1}{2\ \pi\ .60.\frac{1}{s}.33.10^{-6}\mathrm{F}}}{130\ \Omega} \quad \rightarrow \quad \mathrm{L} = 256\ \mathrm{mH}$$