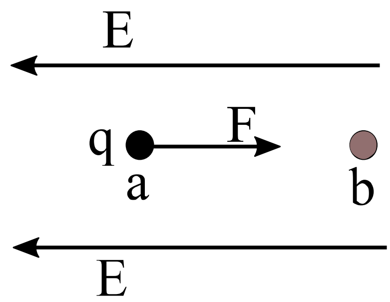
EJERCICIO 3-1



$$W_{Otras\ fuerzas} = \Delta K + \Delta U = (K_b - K_a) + (U_b - U_a)$$

La partícula parte del reposo: $K_a = 0;\ luego \rightarrow\ W_{Otras\ fuerzas} = 8{,}45 \cdot 10^{-5}\, J = 6{,}3 \cdot 10^{-5}\, J + \Delta U$

$Despejando:\ \Delta U = 2{,}15 \cdot 10^{-5}\, J$

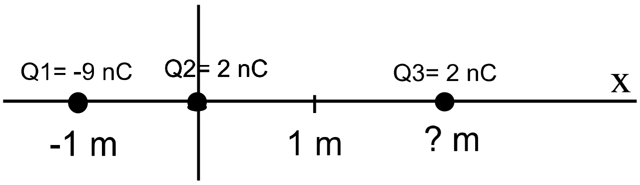
a) El trabajo de la fuerza eléctrica es: $\boxed{W_E = -\Delta U = -2{,}15 \cdot 10^{-5}\, J}$

b) El potencial del punto de inicio a con respecto al punto final b:

$$V_a - V_b = \frac{U_a - U_b}{q} = \frac{-\Delta U}{q} = \frac{-2{,}15 \cdot 10^{-5}\, J}{7{,}4 \cdot 10^{-9}\, C} \quad \rightarrow \quad \boxed{V_a - V_b = -2.905 V}$$

=================================

EJERCICIO 3-3:



a)

$$V_{x=1} = k\frac{-9\cdot 10^{9}C}{2m} + k\frac{2\cdot 10^{-9}C}{1m} + k\frac{2\cdot 10^{-9}C}{r} = 0 \quad Despejando\ r: \quad r = 0{,}8m$$

Si la carga Q_3 debe estar a r=0,8m del punto x=1 entonces la coordenada x de la posición final de la carga Q_3 es:

$$\boxed{x = 1{,}8m \quad ; \quad x = 0{,}2m}$$

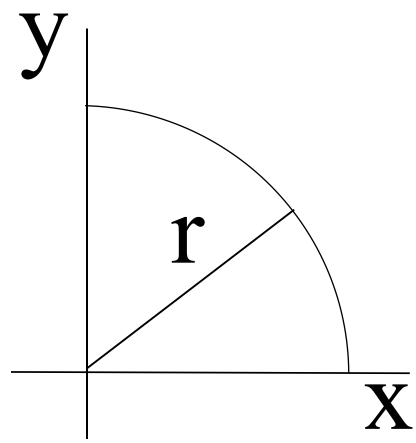
b)

$$V_{x=1} = k\frac{-9\cdot 10^{9}C}{2m} + k\frac{2\cdot 10^{-9}C}{1m} + k\frac{2\cdot 10^{-9}C}{r} = -5{,}4V \quad Despejando\ r: \quad r = 1{,}05m$$

$$\boxed{x = 2{,}05m}$$

==================================

EJERCICIO 3-4:



a) Cálculo de las componentes x e y del campo eléctrico en el origen.

$$\overline{dE} = k\frac{dq}{a^2}\hat{r} \; ; \quad dq = \lambda \cdot ds$$

$$\lambda = \frac{-Q}{S} = \frac{-Q}{\pi/2 \cdot a}$$

$$\mathrm{ds} = \mathrm{a} \cdot \mathrm{d}\theta$$

$$dE = k\frac{\frac{|-Q|}{\pi/2 \cdot a} \cdot a\, d\theta}{a^2} = k\frac{2 \cdot Q}{\pi\, a^2}\, d\theta$$

$$E_x = \int_0^{90} k\frac{2 \cdot Q}{\pi\, a^2}\cos\theta\, d\theta = k\frac{2 \cdot Q}{\pi\, a^2} \qquad E_y = \int_0^{90} k\frac{2 \cdot Q}{\pi\, a^2}\, sen\theta\, d\theta = k\frac{2 \cdot Q}{\pi\, a^2}$$

[La solución de esta sección en la guía está mal]

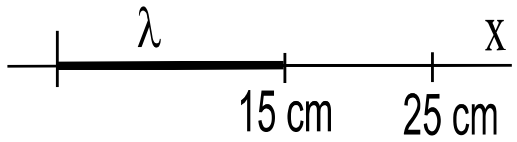
b) Cálculo del potencial en origen de coordenadas.

$$dV = k\frac{dq}{a} \quad \rightarrow \quad V = \int_0^{-Q} k\frac{dq}{a} = k\frac{-Q}{a}$$

====================================

EJERCICIO 3-10:

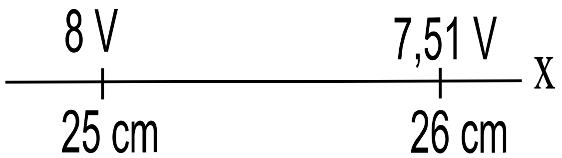
a)



$$V_{x=25cm} = 8V = \int_{0,10}^{0,25} k\,\frac{\lambda}{r}\,dr \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{8V}{k \cdot \ln\dfrac{0,25}{0,10}} = 970\ \frac{pC}{m}$$

$$V_{x=26cm} = \int_{0,11}^{0,26} k\,\frac{\lambda}{r}\,dr \quad \Rightarrow \quad V_{x=26cm} = k \cdot 970 \cdot 10^{-12} C \cdot \ln\frac{0,26}{0,11} = 7,51V$$

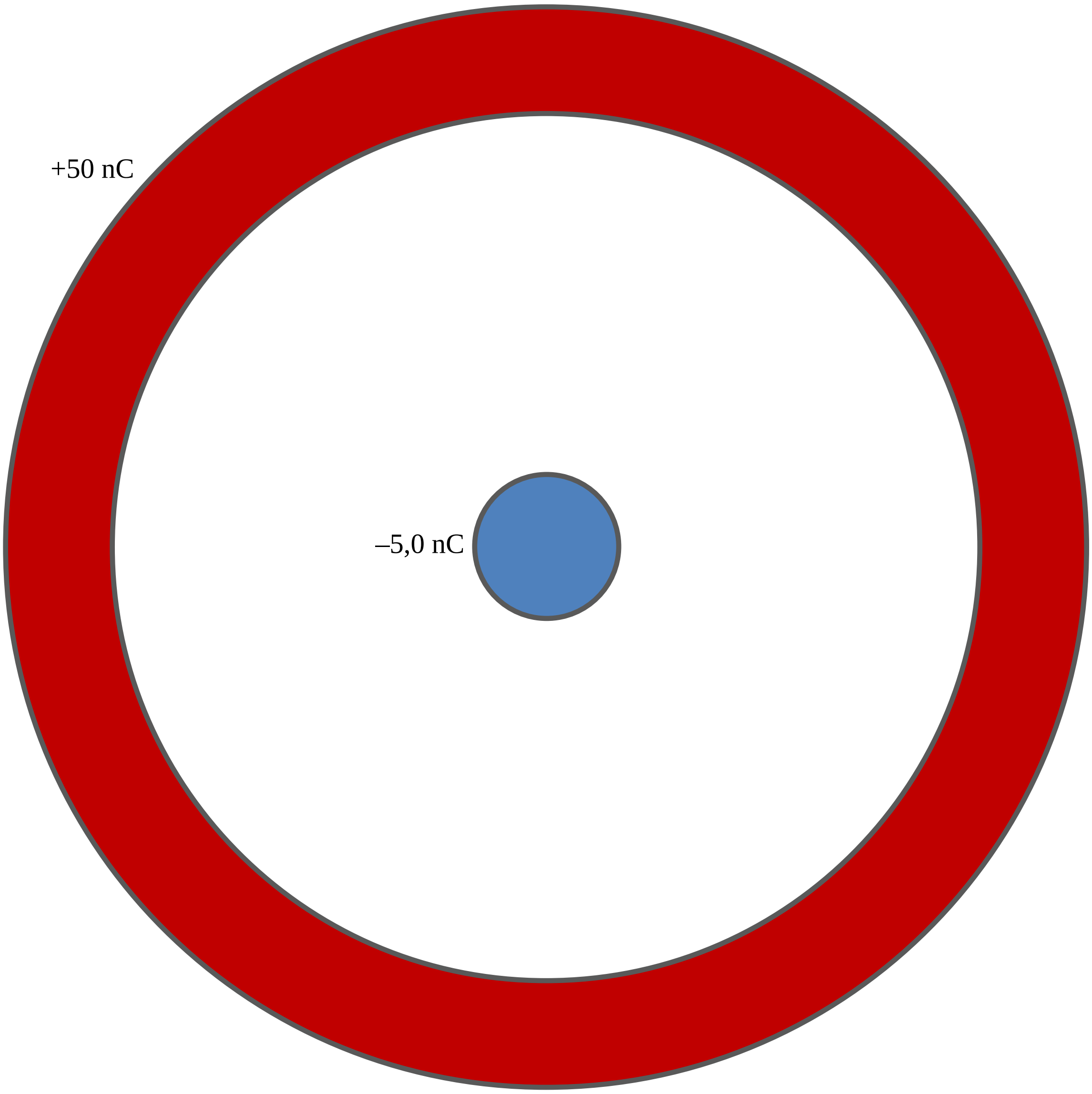
b)



$$\overline{E} = -\overline{\nabla} \cdot V \quad \Rightarrow \quad E_x = -\frac{\Delta V}{\Delta x} = -\frac{(7,51-8)V}{(0,26-0,25)m} = 49\frac{N}{C}$$

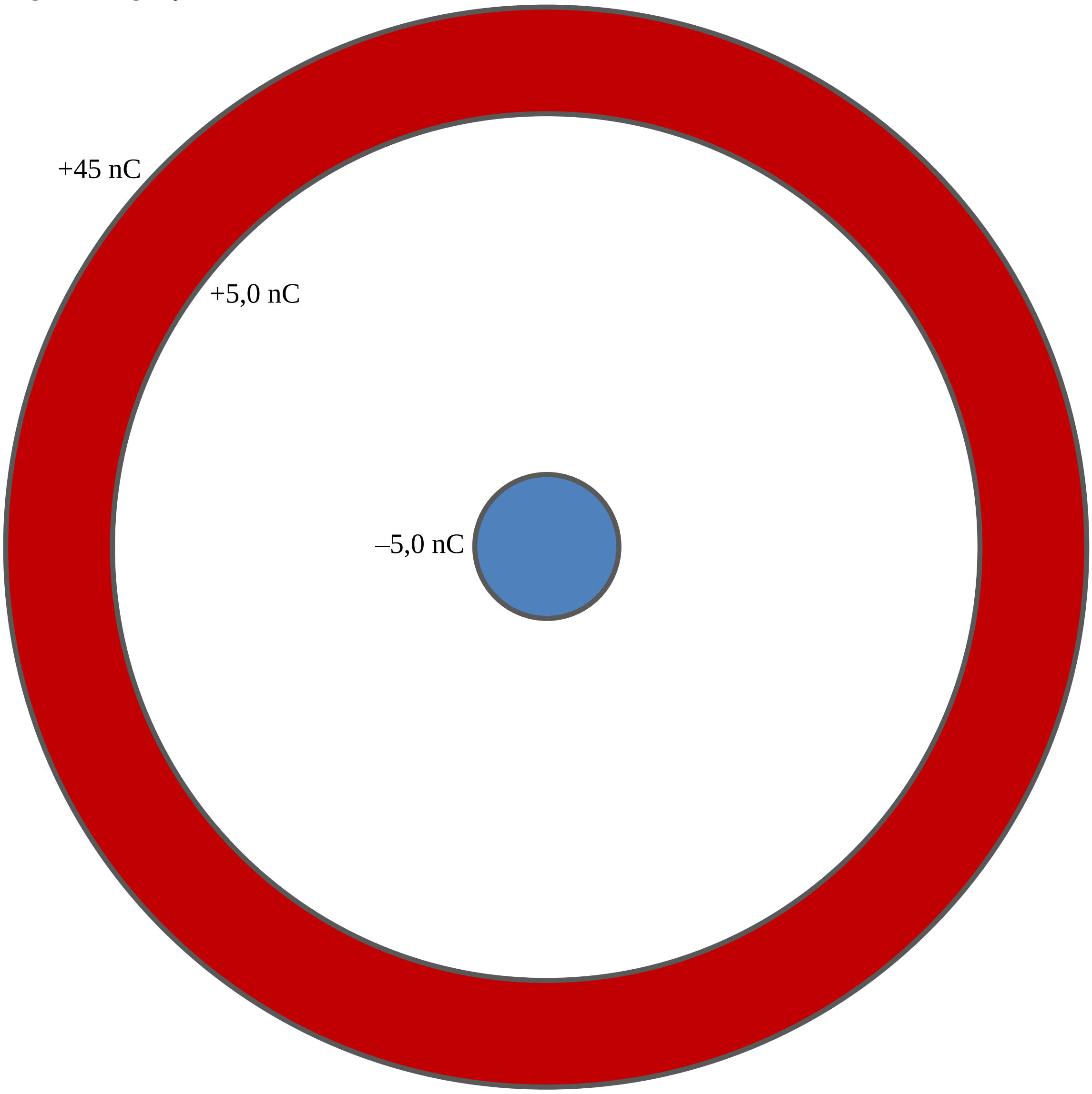
======================================

3.7) En cada material conductor por separado, en condiciones electrostáticas y por repulsión entre las cargas se van a la superficie exterior:



Pero la esfera interior atrae de la exterior + 5,0 nC por inducción; y los –5,0 nC que neutralizan éstas atraídas se van al exterior de la esfera, por lo que nos queda:

Diagrama final:

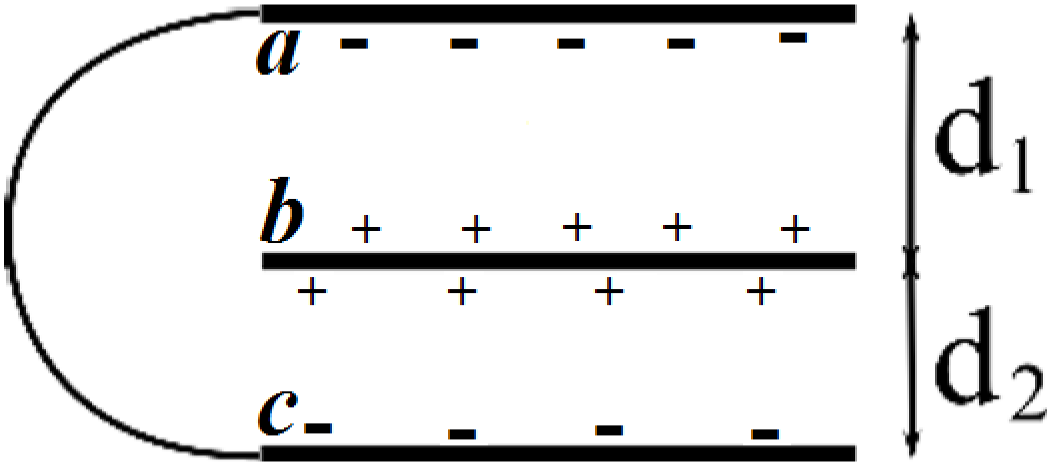


El módulo del campo eléctrico varía dependiendo del punto considerado:

1) Dentro de la esfera pequeña: E = 0
2) Entre las esferas: $E = k\frac{5,0\ nC}{r^2}$
3) Dentro de la esfera hueca: E = 0
4) Fuera de las dos esferas: $E = k\frac{45\ nC}{r^2}$

Integre por partes desde el “infinito” hasta el punto en cuestión y resuelva.

3.9) Como la placa superior está conectada con la inferior, en condiciones electrostáticas, ambas placas están al mismo potencial (la diferencia de potencial es cero)



$Vab + Vbc = Vac = 0$ (1)

Por otro lado, el valor absoluto de carga neta en la placa del medio es constante; por lo que aplicaremos el principio de conservación de la carga:

$Qab + Qbc = Q_0 = 7{,}50$ nC (2)

Resolvemos el sistema de ecuaciones (1) y (2) para los casos (a) y (b). [Nota: tenga cuidado con los signo de las ddp]

3.11) Como la fuerza que interactúa entre la carga puntual y la de distribución es conservativa, usaremos el teorema del trabajo y la energía cinética, expresando el trabajo en función de la energía potencial:

$$W = \Delta K = -\Delta U$$

O sea, de: Kb + Ub = Ka + Ua

Tenemos: Kb = Ka + Ua – Ub = Ka + q_0(Va – Vb) (1)

Siendo $(Va - Vb) = 2K\lambda . \ln(\frac{r_b}{r_a})$ (2)

Aplique (1) y (2):

a) estando en Kb la incógnita.

b) siendo la incógnita r_b, para cuando Kb = 0