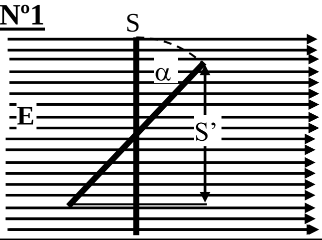
TRABAJO PRÁCTICO Nº 3

PROBLEMA Nº1 Una superficie plana de área *2,8m²* está orientada de forma que su vector superficie es paralelo a un campo uniforme y *98* líneas de campo cruzan la superficie. Calcular el ángulo entre el campo y el vector superficie cuando sean *38* líneas de campo las que crucen la superficie.

Rta.: $\alpha = 67{,}2º$

PROBLEMA Nº1

Datos:
$S = 2{,}8m^2$
$nºL = 98$
$nºL' = 38$

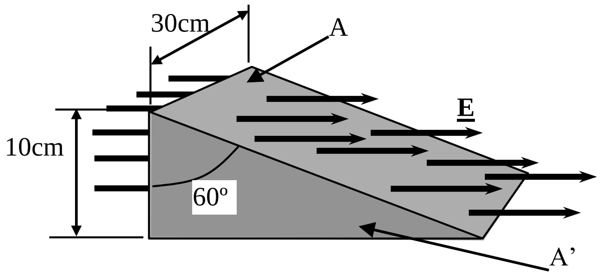


$$S' = S \cdot \frac{nº\,L'}{nº\,L} = 2{,}8m^2 \cdot \frac{38}{98} = 1{,}08m^2$$

$$S' = S.\cos\alpha \Rightarrow \cos\alpha = \frac{S'}{S} = \frac{1{,}08}{2{,}8} \Rightarrow \alpha = \cos^{-1}\frac{1{,}08}{2{,}8} \Rightarrow \boxed{\alpha = 67{,}18º}$$

PROBLEMA Nº2 Considere una caja triangular cerrada que descansa dentro de un campo eléctrico horizontal de magnitud $\boldsymbol{E}=7{,}8.10^4 N/C$, como muestra la figura. Calcular el flujo eléctrico a través de:

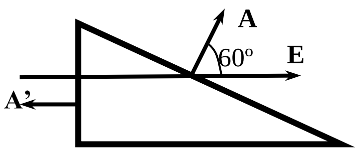
a) la superficie vertical
b) la superficie inclinada
c) toda la superficie de la caja



Rta.: **a)** $\Phi = -2340\ ^{Nm^2}\!/_C$ **b)** $\Phi = 2340\ ^{Nm^2}\!/_C$ c) $\Phi = 0$

PROBLEMA Nº2

Datos:
$E = 7{,}8.10^4 N/C$
$a = 0{,}3m$
$b = 0{,}1m$



a)

$$\Phi = \oint \vec{E}.d\vec{s} = \oint E.ds.\cos\alpha = E.A'.\cos\alpha$$

$$\Phi = 7{,}8.10^4\ ^{N}\!/_{coul}.0{,}1m.0{,}3m.\cos180º \Rightarrow \boxed{\Phi = -2340\ ^{Nm^2}\!/_C}$$

b)

$$|A.\cos60º| = |A'|$$

$$\Phi = 7{,}8.10^4\ ^{N}\!/_{coul}.0{,}1m.0{,}3m.\cos0º \Rightarrow \boxed{\Phi = 2340\ ^{Nm^2}\!/_C}$$

c) El flujo eléctrico a través de una superficie cerrada dentro de la que no hay carga, $\boxed{\textit{es cero}}$

PROBLEMA Nº3 Un campo eléctrico de magnitud igual a $3{,}5.10^3 N/C$ se aplica a lo largo del eje *x*. Calcular el flujo eléctrico a través de un plano rectangular de *0,35m* de ancho y *0,7m* de largo, si el plano es:

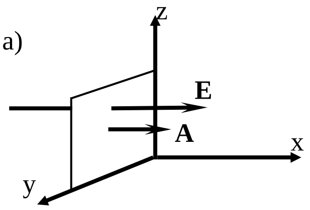
a) paralelo al plano *yz*
b) paralelo al plano *xy*
c) contiene el eje *y* y su normal forma un ángulo de *40º* con el eje *x*

Rta.: a) $\Phi=857{,}5\ ^{Nm^2}\!/_C$ b) $\Phi=0$ c) $\Phi=658{,}8\ ^{Nm^2}\!/_C$

PROBLEMA Nº3

Datos:
E = $3{,}5.10^3$N/C
a = 0,35m
b = 0,7m

a)



$$\Phi = \int \vec{E}.d\vec{s} = \int E.ds.\cos\alpha = E.A.\cos\alpha$$

$$\Phi = 3{,}5.10^3\ {}^{N}\!/\!_{coul}.0{,}7m.0{,}35m.\cos 0^{o}$$

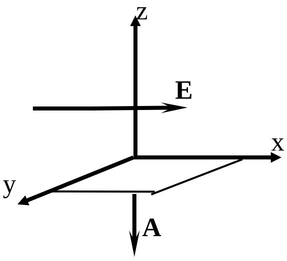
$$\boxed{\Phi = 857{,}5\ {}^{Nm^2}\!/\!_{C}}$$

b)

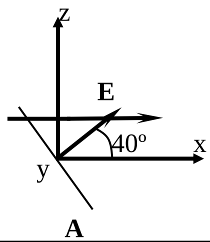
$$\Phi = \int \vec{E}.d\vec{s} = \int E.ds.\cos\alpha = E.A.\cos\alpha$$

$$\Phi = 3{,}5.10^3\ {}^{N}\!/\!_{coul}.0{,}7m.0{,}35m.\cos 90^{o}$$

$$\boxed{\Phi = 0}$$



c)



$$\Phi = \int \vec{E}.d\vec{s} = \int E.ds.\cos\alpha = E.A.\cos\alpha$$

$$\Phi = 3{,}5.10^3\ {}^{N}\!/\!_{coul}.0{,}7m.0{,}35m.\cos 40^{o}$$

$$\boxed{\Phi = 658{,}8\ {}^{Nm^2}\!/\!_{C}}$$

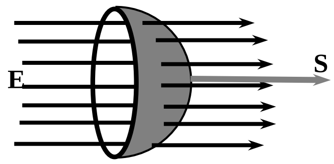
PROBLEMA Nº4 Determinar el valor del flujo de un campo uniforme *(E=840N/C)* a través de una superficie semiesférica abierta *(r=0,41m)* cuando:

a) ***E*** es paralelo al eje de revolución de la superficie
b) ***E*** forma un ángulo de *63º* con respecto a dicho eje

Rta.: a) Φ=443 ${}^{Nm^2}\!/\!_{C}$ b) Φ=201 ${}^{Nm^2}\!/\!_{C}$

PROBLEMA Nº4

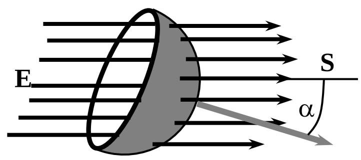
Datos:
E=840N/C
r = 0,41m



a)

$$\Phi = \int \vec{E}.d\vec{S} = \int E.dS.\cos\alpha = E.\cos\alpha.\int dS = E.\cos\alpha.\pi.r^2$$

$$\Phi = 840\ {}^{N}\!/\!_{C}.\cos 0^{o}.\pi.(0{,}41)^2\,m^2 \Rightarrow \boxed{\Phi = 443{,}6\ {}^{Nm^2}\!/\!_{C}}$$



b)

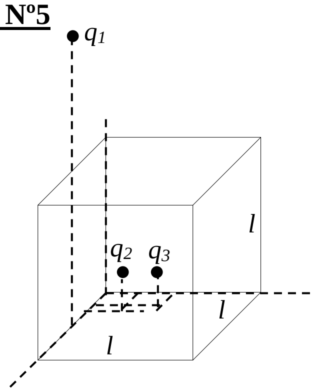
$$\Phi = E.\cos\alpha.\pi.r^2 = 840\ {}^{N}\!/\!_{C}.\cos 63^{o}.\pi.(0{,}41)^2\,m^2 \Rightarrow \boxed{\Phi = 201\ {}^{Nm^2}\!/\!_{C}}$$

PROBLEMA Nº5 Una superficie gaussiana cúbica tiene una esquina en el origen de coordenadas y la esquina diagonal opuesta en el punto (l,l,l) de forma que las aristas llevan las direcciones de los ejes. Además, hay tres partículas con las siguientes cargas y posiciones: q_1*=33nC* en el punto (l/2,0,2l), q_2*=–54nC* en el punto (l/3,l/4,l/3) y q_3*=28nC* en el punto (l/4,l/2,l/3). Encontrar el flujo a través de la superficie Gaussiana.

Rta.: $\Phi = -2937\ {}^{Nm^2}\!/\!_{C}$

PROBLEMA Nº5

Datos:
$q_1=33.10^{-9}$C
$q_2=-54.10^{-9}$C
$q_3=28.10^{-9}$C



$$\Phi = \frac{\sum q}{\varepsilon_o} = \frac{(-54.10^{-9} + 28.10^{-9})C}{8{,}85.10^{-12}\ {}^{C^2}\!/\!_{Nm^2}} \Rightarrow \boxed{\Phi = -2937\ {}^{Nm^2}\!/\!_{C}}$$

PROBLEMA Nº6 Una superficie gaussiana esférica de radio *1m* está centrada en una partícula con carga de *1nC*. Encontrar:

a) el área de la esfera
b) el campo eléctrico en los puntos de la esfera
c) el flujo a través de la esfera.

Rta.: **a)** S = 12,56m² **b)** E = 9 $^{N}/_{C}$ **c)** Φ=113 $^{Nm^2}/_{C}$

PROBLEMA Nº6

Datos:
r = 1m
q=1.10^{-9}C

a)

$$S = 4.\pi.r^2 = 4.\pi.1^2 m^2 \Rightarrow \boxed{S=12{,}56m^2}$$

b)

$$q = \varepsilon_o.E.\oint dS = \varepsilon_o.E.S \Rightarrow E = \frac{q}{\varepsilon_o.S} = \frac{1.10^{-9}\,C}{8{,}85.10^{-12}\,{}^{C^2}/_{Nm^2}.12{,}56m^2} \Rightarrow \boxed{E = 9\,{}^{N}/_{C}}$$

c)

$$\Phi = \frac{q}{\varepsilon_o} = \frac{1.10^{-9}\,C}{8{,}85.10^{-12}\,{}^{C^2}/_{Nm^2}} \Rightarrow \boxed{\Phi = 113\,{}^{Nm^2}/_{C}}$$

PROBLEMA Nº7 Una esfera no conductora de radio *40cm*, tiene una carga positiva total de *26μC* distribuida uniformemente en todo el volumen. Encontrar el campo eléctrico para una distancia igual a:

a) 0cm
b) *10cm*
c) *40cm*
d) *60cm* del centro de la esfera.

Rta.: **a)** E = 0 no hay carga encerrada **b)** E = 36,29.10⁴ $^{N}/_{C}$ **c)** E = 145,29.10⁴ $^{N}/_{C}$ **d)** E = 64,57.10⁴ $^{N}/_{C}$

PROBLEMA Nº7

$$q = \rho.V \Rightarrow \rho = \frac{q}{V} = \frac{26.10^{-6}\,coul}{{}^4/_3.\pi.(0{,}4m)^3} \Rightarrow \boxed{\rho = 9{,}69.10^{-5}\,{}^{C}/_{m^3}}$$

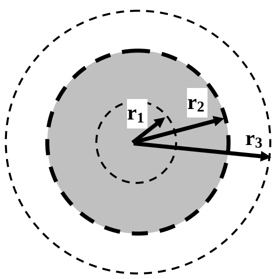
Datos:
r = 40cm
q = 26μC

a) en $r = 0$
$\boxed{E = 0}$ no hay carga encerrada

b) en $r_1 = 0{,}1m$

$$\rho.V = \xi_o.\oint E.ds = \xi_o.E.4.\pi.r_g^2 = \rho.{}^4/_3.\pi.r_1^3 \qquad r_1 = r_g$$

$$E = \frac{\rho.r_1}{3.\xi_o} = \frac{9{,}69.10^{-5}\,{}^{coul}/_{m^3}.0{,}1m}{3.8{,}9.10^{-12}\,{}^{coul^2}/_{Nm^2}} \Rightarrow \boxed{E = 36{,}29.10^4\,{}^{N}/_{C}}$$



c) en $r_2 = 0{,}4m$

$$E = \frac{\rho.r_2}{3.\xi_o} = \frac{9{,}69.10^{-5}\,{}^{coul}/_{m^3}.0{,}4m}{3.8{,}9.10^{-12}\,{}^{coul^2}/_{Nm^2}} \Rightarrow \boxed{E = 145{,}29.10^4\,{}^{N}/_{C}}$$

d) en $r_3 = 0{,}6m$

$$E = \frac{q}{\xi_o.4.\pi.r_g^2} = \frac{26.10^{-6}\,coul}{3.8{,}9.10^{-12}\,{}^{coul^2}/_{Nm^2}.4.\pi.(0{,}6m)^2} \Rightarrow \boxed{E = 64{,}57.10^4\,{}^{N}/_{C}}$$

PROBLEMA Nº8 Una esfera no conductora de radio *4cm*, tiene una distribución de carga $\rho=1{,}3.10^{-6} C/m^3$. Encontrar el campo eléctrico para una distancia igual a *6cm* del centro y para una distancia de *2cm* del centro.

Rta.: **a)** $E = 865{,}58\ ^{N}/_{C}$ **b)** $E = 973{,}78\ ^{N}/_{C}$

PROBLEMA Nº8

Datos:
$\rho=1{,}3.10^{-6} C/m^3$
$r = 0{,}04m$

$$q = \xi_o \oint \vec{E}.d\vec{s} \qquad \rho.V = \xi_o \oint E.ds = E.4.\pi.r_G^2 \qquad \Rightarrow \qquad \cancel{\tfrac{4}{3}}\cdot\cancel{\pi}.r^3.\rho = \xi_o.E.\cancel{4}.\cancel{\pi}.r_G^2 \Rightarrow \tfrac{1}{3}\cdot r^3.\rho = \xi_o.E.r_G^2$$

a) $r \neq r_G$

$$E = \frac{\rho.r^3}{\xi_o.3.r_G^2} = \frac{1{,}3.10^{-6}\ ^{coul}/_{m^3}.(0{,}04)^3\, m^3}{8{,}9.10^{-12}\ ^{coul^2}/_{Nm^2}\, 3.(0{,}06)^2\, m^2} \Rightarrow \boxed{E = 865{,}58 N/C}$$

b) $r=r_G$

$$E = \frac{\rho.r^{\cancel{3}}}{\xi_o.3.\cancel{r_G^2}} = \frac{1{,}3.10^{-6}\ ^{coul}/_{m^3}.0{,}02m}{8{,}9.10^{-12}\ ^{coul^2}/_{Nm^2}\, 3} \Rightarrow \boxed{E = 973{,}78 N/C}$$

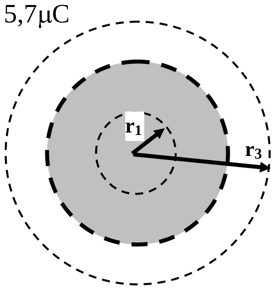
PROBLEMA Nº9 Una esfera no conductora de radio *4cm*, tiene una carga de $5{,}7\mu C$ distribuida de manera uniforme por todo su volumen interior. Encontrar el valor de campo eléctrico E a una distancia del centro de:

a) *2cm*
b) *6cm*

Rta.: **a)** $E = 15{,}73.10^6\ ^{N}/_{C}$ **b)** $E = 13{,}98.10^6\ ^{N}/_{C}$

PROBLEMA Nº9

Datos:
$r = 4cm$
$q = 5{,}7\mu C$



$$q = \sigma.V \Rightarrow \sigma = \frac{q}{V} = \frac{5{,}7.10^{-6} coul}{^4/_3.\pi.(0{,}04m)^3} \Rightarrow \sigma = 2{,}1.10^{-2}\ ^{C}/_{m^3}$$

a) en $r_1 = 0{,}02m$

$$\sigma.V = \xi_o.\oint E.ds = \xi_o.E.\cancel{4}.\cancel{\pi}.\cancel{r_g^2} = \sigma.\cancel{4}/_3.\cancel{\pi}.r_1^{\cancel{3}} \qquad r_1 = r_g$$

$$E = \frac{\rho.r_1}{3.\xi_o} = \frac{2{,}1.10^{-2}\ ^{coul}/_{m^3}.0{,}02m}{3.8{,}9.10^{-12}\ ^{coul^2}/_{Nm^2}} \Rightarrow \boxed{E = 15{,}73.10^6\ ^{N}/_{C}}$$

b) en $r_3 = 0{,}06m$

$$E = \frac{q}{\xi_o.4.\pi.r_g^2} = \frac{5{,}7.10^{-6} coul}{3.8{,}9.10^{-12}\ ^{coul^2}/_{Nm^2}.4.\pi.(0{,}06m)^2} \Rightarrow \boxed{E = 13{,}98.10^6\ ^{N}/_{C}}$$

PROBLEMA Nº10 Cuando una varilla conductora larga y recta tiene un exceso de carga, ésta se distribuye aproximadamente como una densidad superficial de carga uniforme. Suponer que una varilla metálica, recta y maciza, de *11mm* de radio y *5,4m* de longitud tiene una carga de *–47nC.*

c) estimar la densidad superficial de carga de la varilla
d) encontrar ***E*** en dirección perpendicular al radio a las distancias de *5*, *15* y *30mm*

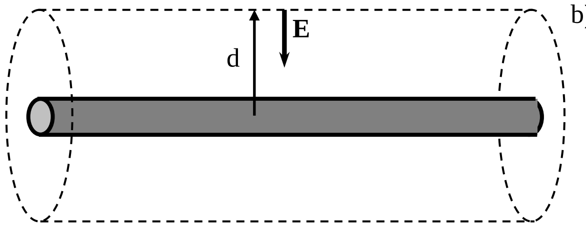
Rta.: **a)** σ=-1,26.10^-7^C/m² **b)** E=0 ; E=1.10⁴N/C (hacia el conductor); E=5,2.10³N/C (hacia el conductor)

PROBLEMA Nº10

Datos:
r =11.10^{-3}m
L=5,4m
q=-47.10^{-9}C

a)

$$\sigma = \frac{q}{S} = \frac{q}{2.\pi.r.L} = \frac{-47.10^{-9}C}{2.\pi.11.10^{-3}m.5,4m} \Rightarrow \boxed{\sigma = -1,26.10^{-7}\, C/_{m^2}}$$



b)

$$q = \varepsilon_o.E.\oint dS = \varepsilon_o.E.2.\pi.d.L \Rightarrow E = \frac{q}{\varepsilon_o.2.\pi.d.L}$$

como q dentro del conductor es cero entonces: $\boxed{E = 0}$

$$E = \frac{-47.10^{-9}C}{8,85.10^{-12}\, C^2/_{Nm^2}.2.\pi.15.10^{-3}m.5,4m} \Rightarrow \boxed{E = -1.10^4\, N/_C}$$

$$E = \frac{-47.10^{-9}C}{8,85.10^{-12}\, C^2/_{Nm^2}.2.\pi.30.10^{-3}m.5,4m} \Rightarrow \boxed{E = -5,2.10^3\, N/_C}$$

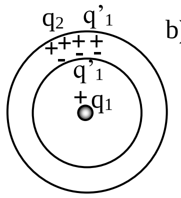
PROBLEMA Nº11 Una esfera conductora de radio interior *4cm* y radio exterior *5cm*, tiene una carga de *10μC*. Si una carga puntual de *2μC* se pone en el centro del cascarón, determinar la densidad de carga superficial sobre:

a) la superficie interior
b) la superficie exterior

Rta.: **a)** σ = 99,47.10^{-6} $C/_{m^2}$ **b)** σ = 381.10^{-6} $C/_{m^2}$

PROBLEMA Nº11

Datos:
r_i=4cm
r_e=5cm
q_2=10μC
q_1=2μC



a) Por la influencia de q_1 sobre el cascarón, se produce una carga inducida de signo contraria a q_1 en la superficie interior de este. Por lo tanto la densidad de carga en la parte interior del cascarón esta dada por:

$$q_1 = \sigma.S \Rightarrow \sigma = \frac{q_1}{S} = \frac{2.10^{-6}coul}{4.\pi.(0,04m)^2} \Rightarrow \boxed{\sigma = 99,47.10^{-6}\, C/_{m^2}}$$

b) Del mismo modo en la cara externa del cascarón, la carga neta es la suma de q_2 mas la carga inducida q'_1, entonces:

$$(q_1 + q_2) = \sigma.S \Rightarrow \sigma = \frac{(q_1+q_2)}{S} = \frac{(2+10).10^{-6}coul}{4.\pi.(0,05m)^2} \Rightarrow \boxed{\sigma = 381.10^{-6}\, C/_{m^2}}$$

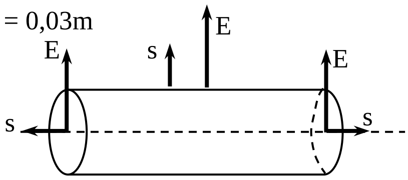
PROBLEMA Nº12 Calcular el campo eléctrico de un cilindro metálico largo con carga distribuida uniformemente en su superficie por unidad de longitud. Suponiendo λ*=2.10^{-8}C/m* y radio *3cm*, en:

a) Dentro del cilindro
b) Fuera del cilindro a *5cm*
c) En el radio
d) Decir si una carga colocada dentro del cilindro se movería

Rta.: **a)** E = 0 E = 7153,03N/C **b)** E = 11921,71N/C **c)** no

PROBLEMA Nº12

Datos:
$\lambda = 2.10^{-8}$C/m
r = 0,03m



$$q = \xi_o \oint \vec{E}.d\vec{s}$$

a) dentro del cilindro

$q = \xi_o.E.A$ como $q = 0$ dentro del cilindro $\Rightarrow \boxed{E = 0}$

b) $r = 0{,}05m$

$$q = \xi_o.E.A \Rightarrow \lambda.l = \xi_o.E.2.\pi.r.l$$

$$E = \frac{\lambda}{2.\xi_o.\pi.r} = \frac{2.10^{-8}\ coul/m}{2.8{,}9.10^{-12}\ coul^2/Nm^2.\pi.0{,}05m} \Rightarrow \boxed{E = 7153{,}03N/C}$$

c) $r = 0{,}03m$

$$E = \frac{\lambda}{2.\xi_o.\pi.r} = \frac{2.10^{-8}\ coul/m}{2.8{,}9.10^{-12}\ coul^2/Nm^2.\pi.0{,}03m} \Rightarrow \boxed{E = 11921{,}71N/C}$$

d) $\boxed{No,}$ debido a que no existe campo eléctrico

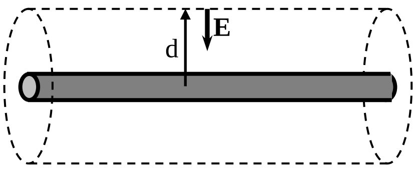
PROBLEMA Nº13 Una varilla fina larga tiene una carga de *–230nC* repartida uniformemente a lo largo de sus *6,3m* de longitud. Determinar:

a) la densidad lineal de carga
c) el campo eléctrico cerca de la mitad de la varilla y a una distancia perpendicular de *25mm*.

Rta.: **a)** $\lambda = 3{,}65.10^{-8}\ C/m$ **b)** $E = -2{,}6.10^4$N/C (hacia la varilla)

PROBLEMA Nº13

Datos:
$q=-230.10^{-9}$C
L=6,3m



a)

$$\lambda = \frac{q}{L} = \frac{-230.10^{-9}C}{6{,}3m} \Longrightarrow \boxed{\lambda - 3{,}65.10^{-8}\ C/m}$$

b)

$$q = \varepsilon_o.E.\oint dS = \varepsilon_o.E.2.\pi.d.L \Rightarrow E = \frac{q}{\varepsilon_o.2.\pi..d.L}$$

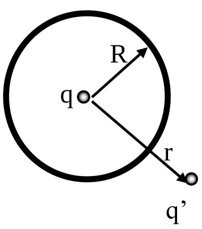
$$E = \frac{-230.10^{-9}C}{8{,}85.10^{-12}\ C^2/Nm^2.2.\pi.0{,}025m.6{,}3m} \Rightarrow \boxed{E = -2{,}6.10^4\ N/C}$$

PROBLEMA Nº14 Un cascarón metálico delgado esférico sin carga tiene una carga punto *q* en su centro. Obtener las expresiones de campo eléctrico para:

a) Dentro del cascarón
b) Fuera del cascarón, usando la Ley de Gauss
c) Decir si el cascarón tiene algún efecto en el campo debido a *q*.
d) Decir si q tiene algún efecto en el cascarón
e) Si se coloca una segunda carga punto fuera del cascarón. Decir si sobre ésta carga obrará alguna fuerza

Rta.: **a)** $E = \frac{q}{\xi_o.4.\pi.r^2}$ **b)** $E = \frac{q}{\xi_o.4.\pi.r^2}$ **c)** No **d)** Si **e)** $F= \frac{q}{\xi_o.4.\pi.r^2} \cdot q'$

PROBLEMA Nº14



a) para $r < R$

$$q = \xi_o.\oint \vec{E}.d\vec{s} = \xi_o.E.A = \xi_o.E.4.\pi.r^2 \Rightarrow \boxed{E = \frac{q}{\xi_o.4.\pi.r^2}}$$

b) para $r > R$

$$\boxed{E = \frac{q}{\xi_o.4.\pi.r^2}}$$

c)
No, por que la carga neta del cascarón es nula

d)
Si, por que hay una redistribución de cargas. Aunque la carga neta sigue siendo cero

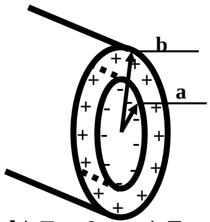
e)

$$F = E.q' = \boxed{\frac{q}{\xi_o.4.\pi.r^2} \cdot q'}$$

PROBLEMA Nº15 Considerando el conductor coaxial de la figura, determinar el campo eléctrico para:

a) $r<a$ y $r>b$
b) $a<r<b$

La densidad de carga lineal, tanto para el alambre como para el casquillo cilíndrico es λ.



Rta.: **a)** E = 0 **b)** E = 0 **c)** $E=\frac{\lambda}{\xi_o.2.\pi.r}$

PROBLEMA Nº15

a) $r<a$

La carga encerrada es cero por lo tanto $\boxed{E=0}$

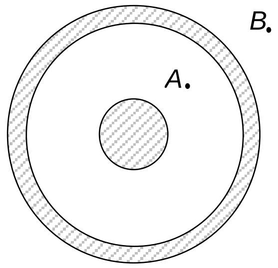
$r>b$

La carga neta encerrada es cero por lo tanto: $\boxed{E=0}$

b) $a<r<b$

$$q=\xi_o.\oint E.ds=\xi_o.E.A=\xi_o.E.2.\pi.r.\cancel{l}=\lambda.\cancel{l}\Rightarrow\boxed{E=\frac{\lambda}{\xi_o.2.\pi.r}}$$

PROBLEMA Nº16 En la figura se hallan indicadas las secciones transversales de un alambre metálico largo y de un casco cilíndrico largo. En campo eléctrico en el punto *B* con $r_B=30cm$ es hacia adentro e igual a *1000 N/C*. En tanto que en el punto *A* con $r_A=10cm$ es hacia afuera y vale *2000N/C*. Encuentre los signos y la magnitud de la CARGA POR UNIDAD DE LONGITUD (λ/L), tanto en el alambre como en el casco cilíndrico



Rta.: q_A/l=1,11.10^{-8}C/m ; q_B/l=-2,78.10^{-8}C/m

PROBLEMA Nº16

Datos:
E_B=100N/C
E_A=2000N/C
r_A=10cm
$r_B=30cm$

$$q_A=\varepsilon_o.\oint\vec{E}_A.d\vec{A}=\varepsilon_o.\oint E_A.dA.\cos\alpha=\varepsilon_o.E_A.2.\pi.r_A.l.\cos\alpha$$

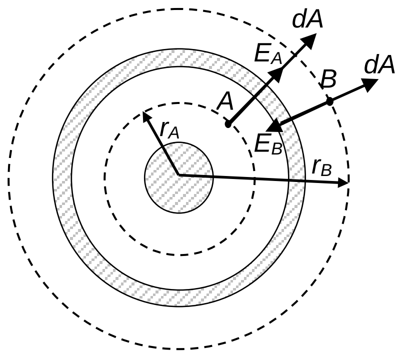
$$\frac{q_A}{l}=\varepsilon_o.2.\pi.r_A.E_A.\cos 0^o=8{,}85.10^{-12}\,\tfrac{C^2}{Nm^2}\cdot 2\cdot\pi\cdot 0{,}1m\cdot 2000\,\tfrac{N}{C}$$

$$\boxed{\frac{q_A}{l}=1{,}11.10^{-8}\,\tfrac{C}{m}}$$

$$q_A+q_B=\varepsilon_o.E_B.2.\pi.r_B.l.\cos 180^o$$

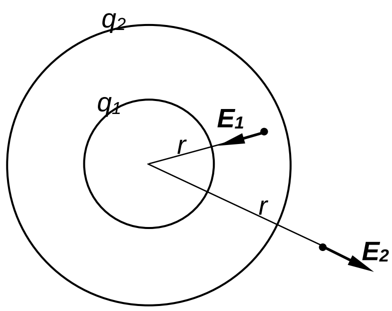
$$\frac{q_B}{l}=-\varepsilon_o.E_B.2.\pi.r_B-\frac{q_A}{l}=-8{,}85.10^{-12}\,\tfrac{C^2}{Nm^2}\cdot 100\,\tfrac{N}{C}.2.\pi.0{,}3m-1{,}11.10^{-8}\,C$$

$$\boxed{\frac{q_B}{l}=-1{,}28.10^{-8}\,\tfrac{C}{m}}$$



PROBLEMA Nº17 Considérese dos cascarones esféricos metálicos concéntricos con cargas q_1 y q_2 respectivamente. Si el campo entre ambos cascarones de 3000/r^2 N m^2/C radialmente hacia adentro y si el campo en el exterior a ambas esferas es de 2000/r^2 N m^2/C radialmente hacia afuera, calcular los valores de q_1 y q_2.

Rta.: q_1 = -3,33.10^{-7}C ; q_2 = 5,55.10^{-7}C



Universidad Nacional de San Luis

FICA Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

PROBLEMA Nº17

Datos:
E_1=3000/r^2 N/C
E_2=2000/r^2 N/C

$$q = \varepsilon_o . \oint E.dA$$

$$Q_1 = \varepsilon_o .E_1 .4.\pi.r^2 .cos\,180^o$$

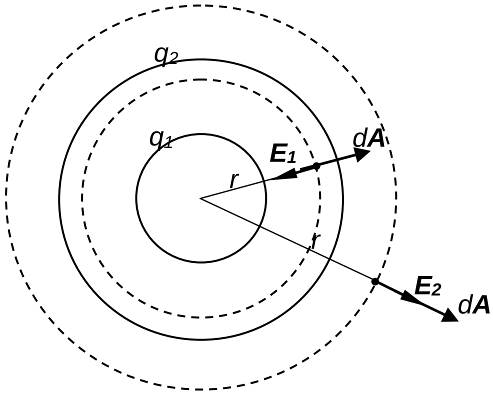
$$Q_1 = 8{,}85.10^{-12}\ {}^{C^2}\!/\!_{Nm^2} . {}^{3000}\!/\!_{r^2}\ {}^{N}\!/\!_{C} .4.\pi.r^2 .cos\,180^o$$

$$\boxed{Q_1 = -3{,}33.10^{-7}\,C}$$

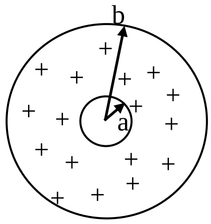
$$Q_1 + Q_2 = \varepsilon_o .E_2 .4.\pi.r^2 .cos\,0^o \Rightarrow Q_2 = \varepsilon_o .E_2 .4.\pi.r^2 .cos\,0^o - Q_1$$

$$Q_2 = 8{,}85.10^{-12}\ {}^{C^2}\!/\!_{Nm^2} . {}^{2000}\!/\!_{r^2}\ {}^{N}\!/\!_{C} .4.\pi.r^2 - (-3{,}33.10^{-7}\ {}^{C}\!/\!_{m^2})$$

$$\boxed{Q_2 = 5{,}55.10^{-7}\,C}$$



PROBLEMA Nº18 La figura muestra un cascarón esférico no conductor de densidad de carga uniforme $\rho=1.10^{-6} C/m^3$. Hacer una gráfica de ***E*** para distintas distancias r del centro del cascarón hasta *30cm*.
Considerar *a=10cm* y *b=20cm*.



PROBLEMA Nº18

Datos:
ρ = 1.10^{-6}C/m^3
a=0,1m
b=0,2m

Para R < a no hay carga encerrada, por lo tanto E = 0

$$q = \xi_o . \oint E.ds = \xi_o .E.A = \xi_o .E.4.\pi.r_g^2 = \rho.V = \rho.{}^{4}\!/\!_{3}.\pi.(R^3 - a^3)$$

$$E = \frac{\rho.(R^3 - a^3)}{3.\xi_o .r_g^2}$$ Para $a \le R \le b$, tenemos que $R = r_g$

haciendo una tabla de valores entre a y b

R	E
0,1	0
0,14	$3{,}35.10^3$
0,18	$5{,}6.10^3$
0,2	$6{,}6.10^3$
0,22	$5{,}4.10^3$
0,25	$4{,}22.10^3$
0,3	$2{,}9.10^3$