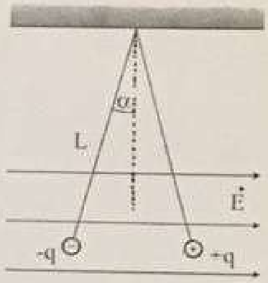
Primer Parcial	FISICA 2	12/04/19

Apellido: GALOTTO	Matrícula /Carrera: 14111 - QUÍMICA					
Nombres: CAMILA MAITE	1	2	3	4	5	NOTA
Hojas entregadas en total: 3	10	8	4	3	3	5,60

1) Dos esferas pequeñas, cada una de masa "m", se suspenden mediante cuerdas inextensibles y livianas de largo "L" de una superficie aislante. Se aplica un campo eléctrico uniforme en la dirección y sentido mostrados en la figura que existe en todo el entorno. Las esferas tienen cargas de valor "q" de misma magnitud pero signos contrarios.

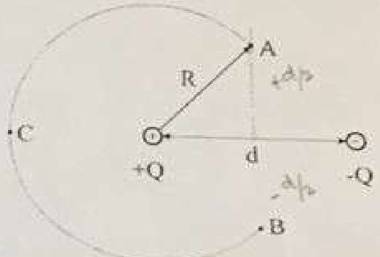


- Determine la expresión del módulo del campo eléctrico tal que permita mantener las esferas en el equilibrio mostrado con sus cuerdas formando ángulos de valor "α" respecto de la normal al techo.

2) En la figura adjunta se observa un dipolo eléctrico formado por las cargas "+Q" y "–Q" separadas una distancia "d". Los puntos A y B se sitúan sobre la línea vertical que pasa por la mitad del dipolo en alturas "+d/2" y "–d/2" respectivamente.

a) Calcular el campo eléctrico neto en los puntos A, B y C.

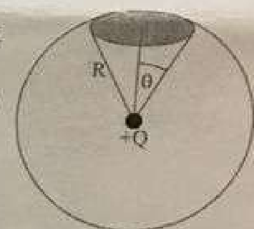
b) Calcular la diferencia de potencial eléctrico $V_{AB} = V_A - V_B$, yendo por el camino mostrado en línea de puntos a radio "R" constante.



3) Una esfera gaussiana de radio "R" encierra una carga puntal de valor "+Q" localizada en su centro.

a) Calcular el flujo del campo eléctrico a través del casquete esférico superior marcado en gris oscuro cuyo semi-ángulo subtendido vale "θ".

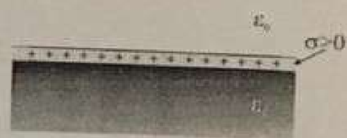
b) ¿Cuál es el flujo del campo eléctrico creado por "+Q" si θ = 90° y θ = 180°?



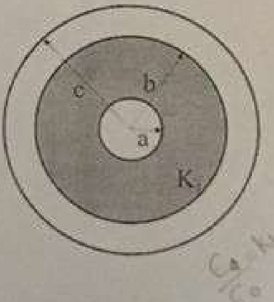
4) Un plano extenso conductor es el límite entre un medio dielectrico "hei" de permitividad ε_1 y el vacío. El plano está cargado con una cierta densidad superficial de carga σ positiva y puede suponer que las aproximaciones de planos infinitos son válidas para el caso. A su vez, el dielectrico es lo suficientemente extenso y grueso.

a) Calcule los tres vectores eléctricos E, D y P en cada uno de los medios separados por el plano conductor.

b) Escriba la integral de Gauss para el vector P dentro de una superficie cerrada imaginaria que contenga en parte al plano conductor, medio dieléctrico y vacío y diga si tendrá valor nula, positiva o negativa.

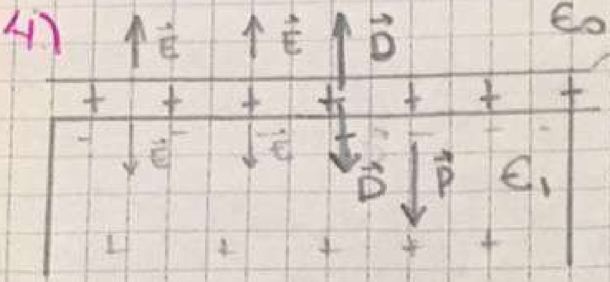


5) Dos cuerpos conductores esféricos huecos concéntricos forman un capacitor como el de la figura de la derecha. El conductor interno tiene espesor despreciable y radio "a", en tanto que el conductor externo es de pared gruesa de radios interno y externo "b" y "c", respectivamente. El interior entre cuerpos está completamente lleno de un dieléctrico de constante eléctrica "K_1". **a)** Calcular la *Capacidad Eléctrica* del dispositivo. **b)** Si el dieléctrico se remueve, dejando en su lugar vacío. ¿Cuánto valdrá ahora la *Capacidad Eléctrica* del arreglo? **c)** Considere que el dieléctrico se vuelve a colocar pero dentro del conductor esférico interno de radio "a". ¿Cambiará la capacidad eléctrica del nuevo arreglo? Justifique. <u>Nota:</u> b = 3a, c = 4a.



GALOTTO
CAMILA

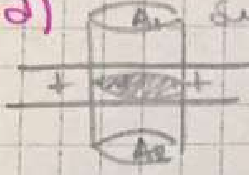
4)



$\sigma > 0$

$A\sigma = Q$

a)



Sup de Gauss

$$\oint_{\Sigma_c} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

$A_1 = A_2 = A$

$$|\vec{E}|\,|d\vec{A}| \cos 0 = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

en el hei $\quad |\vec{E}| \cdot 2A = \frac{A\sigma}{\epsilon_0}$

$|\vec{E}| = \frac{\sigma}{2\epsilon_1}$ ✓ $\qquad |\vec{E}| = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ → en el vacío. ✓

cambia la permitividad del medio por la existencia de carga de polarización.

$|\vec{D}| = \epsilon_1 \vec{E}$

$|\vec{D}| = \epsilon_1 \frac{\sigma}{2\epsilon_1}$

$|\vec{D}_{vacío}| = |\vec{D}| = \frac{\sigma}{2}$ en el hei ✓

$|\vec{D}| = \epsilon_1 \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ en el vacío. ✗

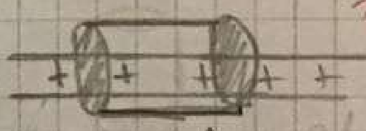
3/5

$\vec{P} = \epsilon_1 \chi_e \vec{E}$ $\quad \epsilon_0$

$|\vec{P}| = \epsilon_1 \chi_e \frac{\sigma}{2\epsilon_1}$

$|\vec{P}| = \frac{\chi_e \sigma}{2}$ sólo en el hei ✗ (es consec de las cargas de polarización).

b)



cilindro ortogonal al flujo de $\vec{P}$.

La superficie elegida es ortogonal al vector $\vec{P}$ por ende no encierra flujo del mismo ya que todo el entrante es también saliente y su resultado será nulo. ←

$$\oint_{\Sigma_c} \vec{P} \cdot d\vec{A} = (-) q_{pol}$$

✗

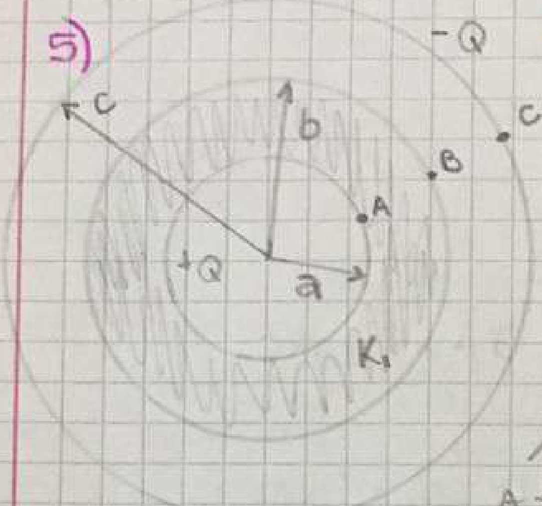
$\vec{P}$ estrá graficado en a)

$q_{pol} < 0 \rightarrow \int_{\Sigma} \vec{P} \, d\vec{A} > 0$

0/5

CAMILA GALOTTO

5)



a_ $C = \dfrac{Q}{|\Delta V|}$

$K_1 = \dfrac{\varepsilon_1}{\varepsilon_0}$

$\Delta V_{B \to C} = 0 \Rightarrow$ conductor ↳ sup. equipotencial

$\vec{E} = \dfrac{K_1 Q}{R^2}$ $b > R > a$

$1/4\pi\varepsilon_0$

$\Delta V_{A \to B} = -\int_A^B \dfrac{K_1 Q}{R^2}\, dr = -K_1 Q \left. -\dfrac{1}{B} + \dfrac{1}{A} \right|_A^B$

$\Delta V_{A \to B} = -K_1 Q \left(-\dfrac{1}{3a} + \dfrac{1}{a} \right) = -\dfrac{2K_1 Q}{3a}$

$C = \dfrac{\cancel{Q}}{\dfrac{2K_1 \cancel{Q}}{3a}} = \left[\dfrac{3a}{2K_1} = C \right]$

mal

* conductores
* dieléctrico "K_1"

$b = 3a$
$C = 4a$

b_ $C = \dfrac{3a}{2K}$ $= \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}$

cambia la permitividad del medio.

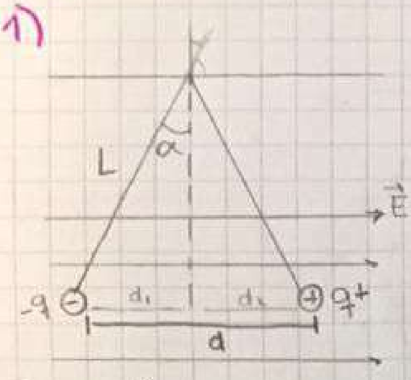
c_ Sí, la capacidad se modifica ya que modifico la permitividad del medio en el que hay campo (entre $r = a \wedge r = b$) por ende modifico la geometría del capacitor, que hace que varíe a su vez la diferencia de potencial.

mal

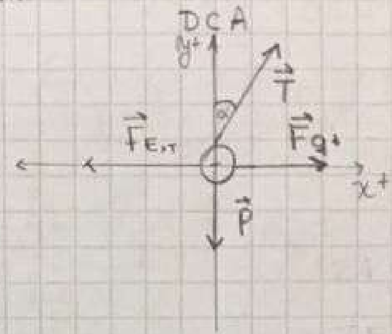
No cambia !!

CAMILA GALOTTO

1)



"m"



$d_1 \Rightarrow \operatorname{sen}\alpha = \frac{d_1}{L}$

$L\operatorname{sen}\alpha = d_1$

$d = 2L\operatorname{sen}\alpha$

$|\vec{F}_{q^+}| = \frac{k|q^+q^-|}{d^2} = \frac{k|q^+q^-|}{(2L\operatorname{sen}\alpha)^2}$

$\Sigma F_y \Rightarrow -P + T\cos\alpha = 0 \Rightarrow T\cos\alpha = mg$

$T = \frac{mg}{\cos\alpha}$

$\Sigma F_x \Rightarrow -F_{ext} + F_{q^+} + T\operatorname{sen}\alpha = 0$

$F_{q^+} + T\operatorname{sen}\alpha = F_{ext}$

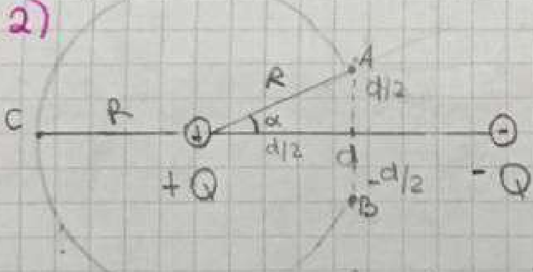
??

$\frac{k|q^+q^-|}{4L^2\operatorname{sen}^2\alpha} + mg\,tg\,\alpha = F_{ext}$

?

$\vec{E} = \frac{F_{ext}}{q^+} \Rightarrow \left[|\vec{E}| = \frac{\frac{k|q^+q^-|}{4L^2\operatorname{sen}\alpha} + mg\,tg\,\alpha}{q^+}\right]$ ✓

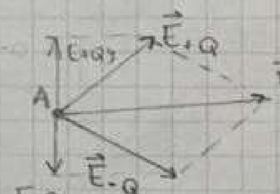
2) dipolo



$\operatorname{sen}\alpha = \frac{d}{2R}$ $\cos\alpha = \frac{d}{2R}$

y^+ x^+

a- $\vec{E}$ en A

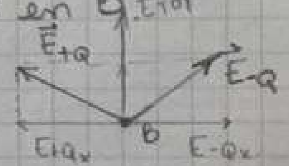


$\vec{E}_{TOT} = E_{+Q_x} + E_{-Q_x}$

$$\begin{cases} E_y = 0 \\ E_x = \frac{2KQ}{2R^3}d = \frac{KQd}{R^3} \end{cases}$$

$|E_{+Q_x}| = |E_{-Q_x}| = \frac{KQ}{R^2}\cdot\frac{d}{2R}$ ✓

$\vec{E}$ en B



$$\begin{cases} E_x = 0 \\ E_y = \frac{KQd}{R^3} \end{cases}$$ ✓

$\vec{E}$ en C

$|E_{+Q}| = \frac{KQ}{R^2}$ ✓ $|\vec{E}_{-Q}| = \frac{KQ}{(R+d)^2}$ ✓

$|E_{TOT}| = KQ\left(\frac{1}{2R^2+2Rd+d^2}\right)$ NO b_ $V_{AB} = V_A - V_B$

Es independiente del camino porque el trabajo realizado en contra del campo eléctrico no varía ya que es conservativo.

$$V_A = \frac{k+Q}{R} + \frac{k-Q}{R} = \frac{2kQ}{R}$$ potencial absoluto en A.

potencial generado por +Q

potencial generado por -Q

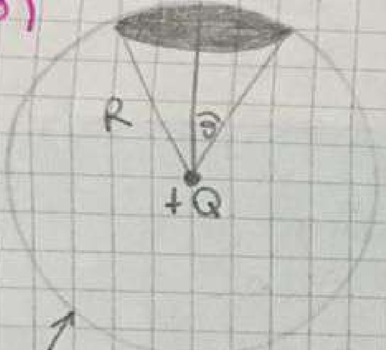
0

$$V_B = \frac{k+Q}{R} + \frac{K-Q}{R} = \frac{2kQ}{R}$$ potencial absoluto en B.

0

$$\underset{A \to B}{\Delta V} = 0$$

3)



esfera Gaussiana.

a) Ley de Gauß.

$$\phi_E = \oint_{\Sigma_c} \vec{E} \cdot \vec{dA} = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

$$A_{esf} = 4\pi r^2 \qquad \vec{E} = \frac{kQ}{r^2}\hat{r}$$

$$dA \, 4\theta R^2$$

$$\phi_E = \frac{kQ}{\cancel{R^2}} \cancel{R^2} 4\theta = 4kQ\theta = \phi_E$$

$$= \frac{Q\theta}{\pi\epsilon_0} = \phi_E$$

b) Si $\theta = 90° = \pi/2$

$$\Rightarrow \phi_E = \frac{Q\cancel{\pi}/2}{4\cancel{\pi}\epsilon_0} = \frac{Q}{2\epsilon_0}$$ → lo que tiene sentido ya que $\pi/2$ $+\pi/2$ representa 1/2 del área de Gauß. por ende $\frac{1}{2}$ del flujo total que es $\frac{Q_{enc}}{\epsilon_0} = \frac{Q}{\epsilon_0}$

$$\Rightarrow \phi_E = \frac{Q\pi}{\pi\epsilon_0} = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

Si $\theta = 180° = \pi$

es el total del flujo, que representa toda la $\frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$