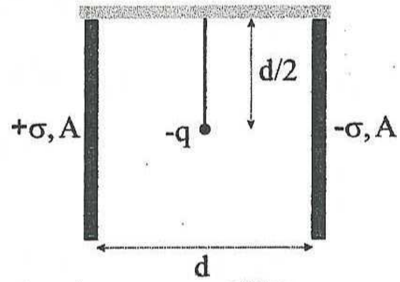
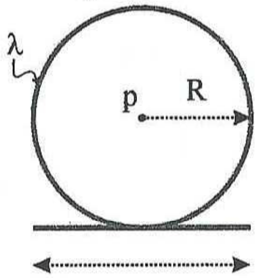
PRIMER PARCIAL	Física 2	12/04/2017					
Apellido:	Nombres:	1	2	3	4	5	Nota
Matrícula:	RESOLUCIÓN						
Hojas entregadas (con ésta):							

1) En la figura adjunta se puede apreciar un par de planos dieléctricos de área "A" cargados en forma homogénea, con misma carga y distinto signo. Por encima de las placas se ubica, desde una placa dieléctrica, un péndulo formado por un hilo de seda y una pequeña esfera de plástico de masa "m", con un exceso de carga negativa "-q". La esfera se encuentra en el medio del arreglo de planos y por efectos de la fuerza eléctrica puede apartarse de la posición de equilibrio un cierto ángulo.



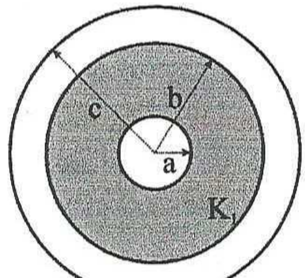
a) ¿Cuál es el campo eléctrico que generan las placas en el interior?
b) Haga un esquema de cómo será la posición de equilibrio del péndulo en presencia del campo eléctrico y calcule cuál debe ser la relación "m/q" para que el péndulo se aparte "$\pi/6$" respecto de la recta vertical.
c) ¿Qué pasaría si los planos hubieran sido de material conductor?

2) En la derecha se muestra la figura que se puede formar con un hilo dieléctrico de largo "$2\pi R+2R$", cargado con una densidad lineal de carga constante de valor $+\lambda$. Se puede considerar esta forma como si estuviera constituida por un tramo lineal de largo "2R" y un tramo circular de radio "R" tangente al centro del tramo lineal.



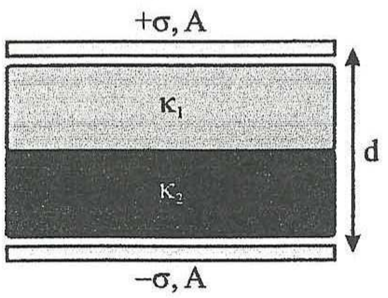
a) Calcular el valor del *Campo Eléctrico* total en el punto "p".
b) Calcular el *Potencial Eléctrico* total en ése mismo punto "p".
Notas: considere que "p" está ubicado en el centro del círculo y contenido en el plano mismo del arreglo. El potencial eléctrico de referencia nulo está en infinito.

3) Dos cuerpos conductores esféricos huecos concéntricos forman un capacitor como el de la figura de abajo. 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".

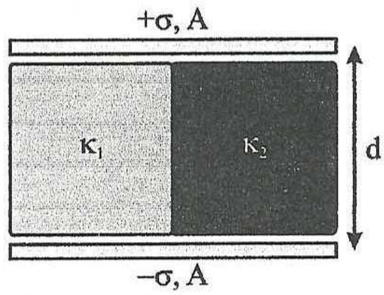


a) Calcular la *Capacidad Eléctrica* de éste dispositivo.
b) Si el dieléctrico se remueve, dejando en su lugar vacío. ¿Cuánto valdrá ahora la *Capacidad Eléctrica* del arreglo?
c) Considere que el dieléctrico se vuelve a colocar pero dentro del conductor esférico interno de radio "a". ¿Cambiará la capacidad eléctrica del nuevo arreglo? Justifique.
Nota: "b" es igual a "3a" y "c" es igual a "4a".

4) El interior de un capacitor de placas paralelas puede ser llenado con dos materiales dieléctricos *"hei"* de constantes "κ_1" y "κ_2" de dos maneras posibles según se aprecia en las figuras adjuntas.
a) ¿Cuál de los casos mostrados es aquel en el que el vector Desplazamiento es idéntico en ambos materiales? Justifique.
b) Calcule para el elegido todos los vectores eléctricos fundamentales.



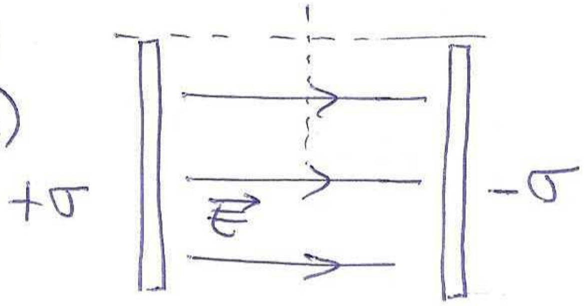
CASO I



CASO II

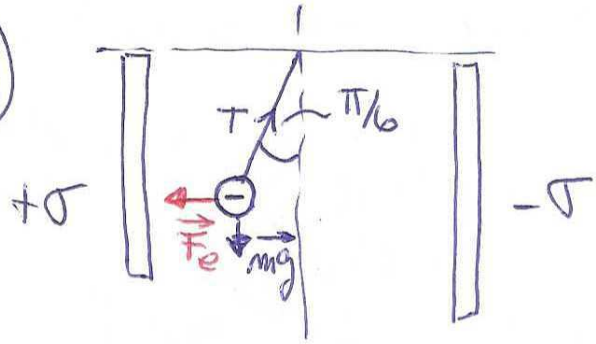
1)

a)



EL CAMPO DENTRO DE LAS PLACAS VALE $\boxed{|\vec{E}| = \frac{\sigma}{\epsilon_0}}$

b)



EQUILIBRIO $\Rightarrow \Sigma \vec{F} = 0$

$$F_e \cdot \cos(\pi/6) = mg \cdot \sin(\pi/6)$$

$$\boxed{\frac{m}{q} = \sqrt{3} \cdot \frac{\sigma}{\epsilon_0 \cdot g}} \left[\frac{\text{masa}}{\text{carga}}\right]$$

c) AL SER CONDUCTORES, NO SE PUEDE GARANTIZAR QUE LAS "σ" DE LOS MISMOS SE MANTENGAN UNIFORMES

---

2) a) $$\left|\vec{E}_P\right| = \left|\vec{E}_P\right|_{circ} + \left|\vec{E}_P\right|_{LÍNEA} = 0 \, \frac{N}{C} + \int_{-R}^{+R} \frac{k \lambda \cdot R \, dx}{[R^2+x^2]^{3/2}}$$

$$\boxed{\vec{E}_P = \sqrt{2} \cdot \frac{k \lambda}{R} \hat{r} \left[\frac{N}{C}\right]}$$

b) $V(P) = V(P)\Big|_{circ} + V(P)\Big|_{LÍNEA}$ → MÁS SIMPLE SI SE CALCULA POR $\int dq$

DEBIDO AL CÍRCULO =

$$dV(P) = \frac{k \cdot dq}{R} = \frac{k \cdot \lambda \cdot ds}{R} \Rightarrow \boxed{V(P)\Big|_{circ.} = k \cdot \lambda \cdot 2\pi}$$

DEBIDO A LA LÍNEA =

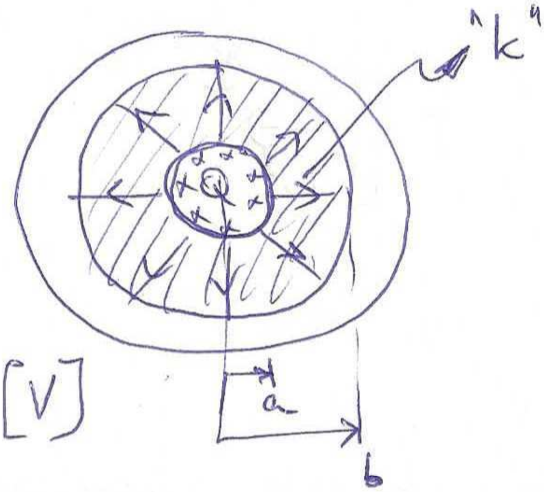
$$dV(P) = \frac{k \cdot dq}{r} = \frac{k \cdot \lambda \cdot dx}{\sqrt{R^2+x^2}} \Rightarrow \boxed{V(P)\Big|_{LÍNEA} = \int_{-R}^{+R} \frac{k \cdot \lambda \cdot dx}{\sqrt{R^2+x^2}} = k \cdot \lambda \cdot \ln\left[\frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}\right]}$$

TOTAL =

$$\boxed{V(P) = k\cdot\lambda\left[\ln\left(\frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}\right)+2\pi\right]}\ \text{[VOLTS]}$$

---

3) a) $C = \dfrac{Q}{|\Delta V|}$ ⇒ CÁLCULO DEL ΔV (SIN SIGNO!)



$$|\Delta V| = \left|-\int_b^a \vec{E}(r)\cdot d\vec{l}\right| = \left|-\int_b^a |\vec{E}(r)||d\vec{r}|\right|$$

$$= \int_b^a \frac{|\vec{D}(r)|}{\epsilon}|d\vec{r}| = \frac{Q}{4\pi\epsilon}\left[\frac{1}{a}-\frac{1}{b}\right]\ [V]$$

$$\boxed{C = \frac{\cancel{Q}}{\frac{\cancel{Q}}{4\pi\epsilon}\left[\frac{b-a}{ab}\right]} = 4\pi\epsilon\left[\frac{ab}{b-a}\right]\ \text{[FARADS]}}$$

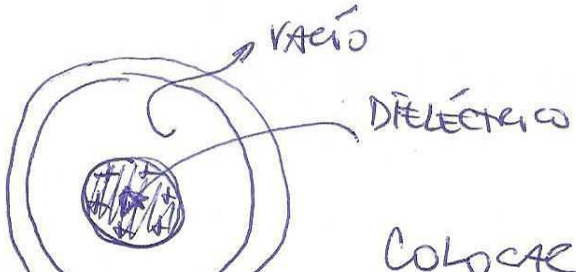
b) PODEMOS USAR LA RELACIÓN: $C = k\cdot C_0 = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}\cdot C_0$

PARA ARGUMENTAR QUE AHORA $\boxed{C_0 = \frac{C}{k}}$

$$C_0 = 4\pi\epsilon_0\left[\frac{ab}{b-a}\right]$$

$C_0 < C$ AHORA TIENE MENOS CAPACIDAD

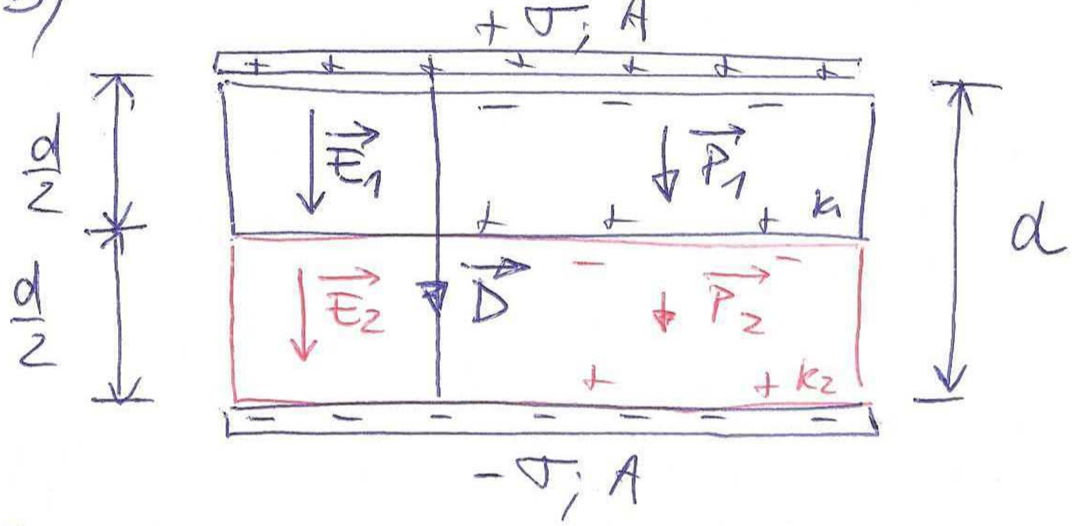
c)



COLOCAR EL DIELÉCTRICO DENTRO DE LA ESFERA NO ALTERA LA CAPACIDAD RESPECTO DEL INCISO b), O SEA DE "C_0"

4) a) PROBLEMA MUY CONOCIDO, EL VECTOR SE MANTIENE IGUAL EN EL $\boxed{\text{CASO I}}$; POR CONDICIONES DE FRONTERA.

b)



POR GAUSS =

$$\oint_{\Sigma} \vec{D}\cdot\vec{dA} = Q_{LIB} = \sigma\cdot A \Rightarrow |\vec{D}|\cdot\cancel{A} = \sigma\cdot\cancel{A}$$

$$\boxed{|\vec{D}| = \sigma}$$ ÚNICO

AHORA = $\vec{D} = \epsilon_0\vec{E} + \vec{P} \cong \epsilon_0(1+\chi_e)\vec{E} \cong \epsilon\cdot\vec{E}$

$$\begin{cases} \vec{E}_1 = \dfrac{\vec{D}}{\epsilon_1} = \dfrac{\sigma}{\epsilon_1} \\ \vec{E}_2 = \dfrac{\vec{D}}{\epsilon_2} = \dfrac{\sigma}{\epsilon_2} \end{cases}$$

y POR hei = $\vec{P}_i \cong \epsilon_0 \chi_{e_i} \vec{E}_i$

$$\begin{cases} \vec{P}_1 = \epsilon_0 (k_1 - 1)\vec{E}_1 = \epsilon_0 (k_1-1)\cdot\dfrac{\sigma}{\epsilon_1} \\ \vec{P}_2 = \epsilon_0 (k_2 - 1)\vec{E}_2 = \epsilon_0 (k_2-1)\cdot\dfrac{\sigma}{\epsilon_2} \end{cases}$$

5) a) Escriba la Ley de *Gauss* para el campo eléctrico a continuación y luego califique el enunciado que sigue como verdadero o falso:

$$\oint_{\Sigma} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0} = \frac{1}{\epsilon_0} \int_{Vol} \rho \, dV$$

"Las líneas de Campo Eléctrico generadas por un cuerpo conductor cargado son siempre ortogonales a la superficie del cuerpo conductor"

Calificación: VERDADERO

Justificación: SI NO FUERAN ORTOGONALES A LA SUPERFICIE DEL CONDUCTOR, ENTONCES DESPLAZARÍAN CARGAS

b) Si una carga q < 0 se desplaza en contra de las líneas de fuerza de campo eléctrico, entonces ahora esa carga:

- [x] tiene un mayor potencial eléctrico que antes y menor energía eléctrica.
- [ ] tiene un menor potencial eléctrico que antes y menor energía eléctrica.
- [ ] tiene el mismo potencial eléctrico que antes.
- [ ] tiene un mayor potencial eléctrico que antes y mayor energía eléctrica.
- [ ] tiene un menor potencial eléctrico que antes y mayor energía eléctrica.

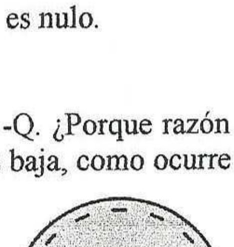
c) En el interior de un dieléctrico, el campo eléctrico es:

- [ ] mayor al que habría en el vacío.
- [ ] nulo.
- [ ] igual al que habría en el vacío.
- [x] menor al que habría en el vacío.

d) Mire el capacitor esférico del problema 3. Si se modifica el factor geométrico "radio externo c":

- [ ] dado que la capacidad eléctrica es un factor geométrico, su capacidad será mayor.
- [x] aunque la capacidad eléctrica es un factor geométrico, en este caso su capacidad no se ve alterada.
- [ ] dado que la capacidad eléctrica es un factor geométrico, su capacidad será menor.
- [ ] La capacidad eléctrica queda indeterminada porque entre "b" y "c" el campo eléctrico es nulo.

e) Suponga que un sólido conductor esférico está cargado con un exceso de carga negativa -Q. ¿Porque razón las cargas ubicadas en la parte superior del cuerpo no se tienden a concentrar en la parte más baja, como ocurre como la arena que se sedimenta en el lecho marino? Justifique.



PORQUE LAS INTERACCIONES ELÉCTRICAS SON MUCHO MAYORES QUE LAS GRAVITACIONALES

$$\left| \frac{\vec{F}_{elec}}{\vec{F}_{grav}} \right| \cong 10^{42}$$