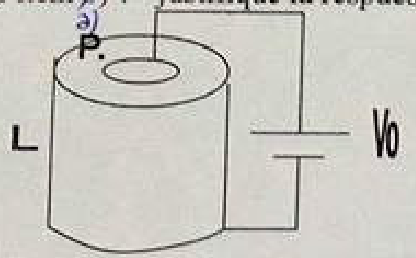
1) Se conecta una batería (Vo) a un capacitor cilíndrico de radio interior R_1 y exterior R_2, largo $L >> R_2$, y en su interior contiene un material dielectrico $\varepsilon r > 1$.

a) Calcular la capacidad eléctrica del mismo y el campo eléctrico en un punto intermedio **P** / $R_p = (R_1 + R_2)/2$

b) Se retira el dieléctrico del capacitor ¿ El campo eléctrico en **P** será mayor, igual o menor que el calculado en el item ~~b~~ a) ? justifique la respuesta . (No hace falta resolver nuevamente el problema)

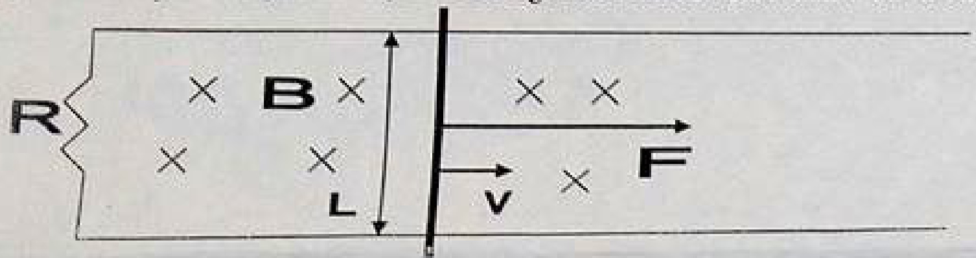


2) En una región existe un campo magnético **B** constante y uniforme. Una barra conductora de largo **L** que se desliza sobre un riel conductor de resistencia **R** es impulsada por una fuerza exterior constante **F** generando un movimiento con velocidad **v** constante (MRU), como muestra la figura.

Obs: desliza sin rozamiento

a) ¿ Contradice el ppio de Newton F=m.a ? Justifique.

b) Si F=2N y B=5T , R=10 Ω, L=20cm ¿ cuál será la velocidad **v** de la barra ?

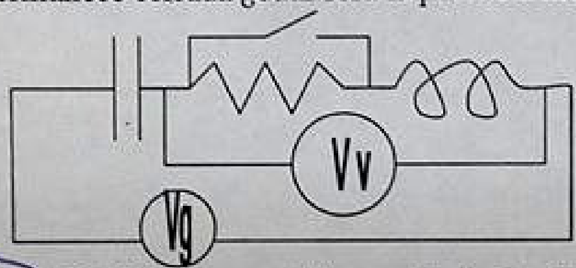


3) En el circuito de alterna RLC que muestra la figura el voltímetro marca Vv= 5 V, con R=200 Ω , L=0,5 Hy, C=10 μF, f= 50 Hz

a) La llave permanece abierta , realice el diagrama fasorial y calcule Vg (generador).

b) Se cierra la llave, realice el nuevo diagrama fasorial y calcule cuánto medirá ahora Vv .

c) La llave permanece cerrada ¿cuál será la potencia media entregada por el generador ?



4) SOLO F2A y 82.02 Sea un mol de gas diatómico ideal. El estado A se caracteriza por un volumen $V_A = 0{,}01 m^3$, y presión $p_A = 100000$ pascal . El estado B tiene un $V_B = 2V_A$ y $p_B = p_A$

a) Para llevar el gas del estado A al B se realiza primero un proceso reversible isotérmico y luego uno adiabático reversible. Muestre los procesos en un gráfico p vs V . Calcule, Q_{AB}, W_{AB}, $U_B - U_A$

b) Calcule la variación de entropía $S_B - S_A$.

c) Si el proceso de A a B se realizara en forma irreversible. calcule Q_{AB}, W_{AB}, $U_B - U_A$ y $S_B - S_A$ (en el caso que fuese posible). R=8,31J/mol.K

4) ~~SOLO FISICA 2B~~ En una región del vacío existe un campo electrostático unidimensional **E**= (E_x, 0, 0)

$$E_x = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ Eo \cdot \frac{x}{d} & 0 < x < d \\ 0 & x > d \end{cases}$$

a) Calcule el potencial para todo x , elija una referencia / V(ref)=0. Graficar E_x vs x , y V(x) vs x

b) Calcular las densidades volumétricas **ρ** y superficial de carga σ (donde las hubiera) .

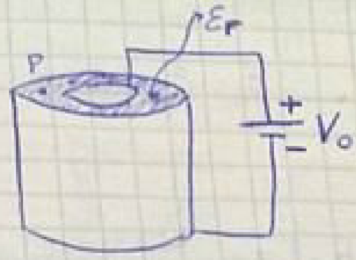
c) Calcular la carga total.

Ejercicio 1:

Datos: R_1 (interior) ; batería : V_0

R_2 (exterior)

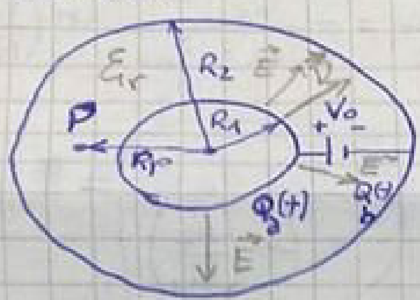
L (largo) $L >> R_2$



Su interior contiene un material dieléctrico $\mathcal{E}_r > 1$

$R(p) = \frac{(R_1 + R_2)}{2}$

Al ser el largo mucho mayor a los radios lo supongo como un cilindro de largo infinito.



El campo eléctrico tiene el sentido del potencial decreciente.

A su vez, en este caso, el campo tiene dirección radial.

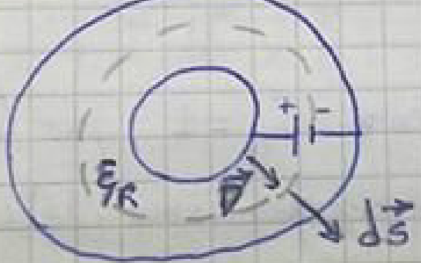
En condiciones electroestáticas, en el interior de las placas conductoras el campo eléctrico es nulo.

$\vec{D} = \underbrace{\mathcal{E}_0}_{\text{cero}} . \underbrace{\mathcal{E}_R}_{>1} . \vec{E}$ (tienen misma dirección y sentido)

$\oiint \vec{D} . d\vec{s} = Q_{ENC\ libre}$

Aplico Gauss usando de superficie cerrada un cilindro de radio "r":

zona : $R_1 < r < R_2$



En el caso de las tapas del cilindro, el campo es ortogonal a la superficie, por lo que valen cero, quedando la ecuac

$\iint \underbrace{\vec{D} . d\vec{s}_{lateral}}_{//} = Q_{ENC\ libre}$

$\Rightarrow D . 2 . \pi . r . L = Q_a$

$R_1 < r < R_2$:

$\hookrightarrow D = \frac{Q_a}{2 \pi L} . \frac{1}{r}$

NOTA La gaussiana debe ser + corta q' el capacitor p/ poder despreciar los bordes.

luego: $\bar{D} = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_R \cdot \bar{E} \Rightarrow E = \dfrac{D}{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon_R}$

$$\therefore \quad \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_R \cdot E = \frac{Q_a}{2\pi L \cdot r} \longrightarrow E = \frac{Q_a}{2 \cdot \pi \cdot L \cdot \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_R} \cdot \frac{1}{r} \quad ; R_1 < r < R_2$$

$$E(R_p) = \frac{Q_a}{2\pi L \varepsilon_0 \varepsilon_R} \cdot \frac{1}{R_p} \qquad \text{con } R_p = \frac{(R_1 + R_2)}{2}$$

luego:

$$\underbrace{V_B - V_A = \Delta V_{AB}}_{\downarrow} = -\int_A^B \underbrace{\vec{E} \cdot d\vec{l}}_{//} \quad ; \quad \bar{dl} = \bar{dr}\,\hat{r}$$

$$-V_0 = -\int_{R_1}^{R_2} \frac{Q_a}{2\pi L \varepsilon_0 \varepsilon_R} \cdot \frac{dr}{r} = -\frac{Q_a}{2\pi L \varepsilon_0 \varepsilon_R} \cdot \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$$

y sé que $Q = C \cdot \Delta V \longrightarrow V_0 \cdot \dfrac{2\pi L \varepsilon_0 \varepsilon_R}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)} = Q_a$

Capacidad eléctrica

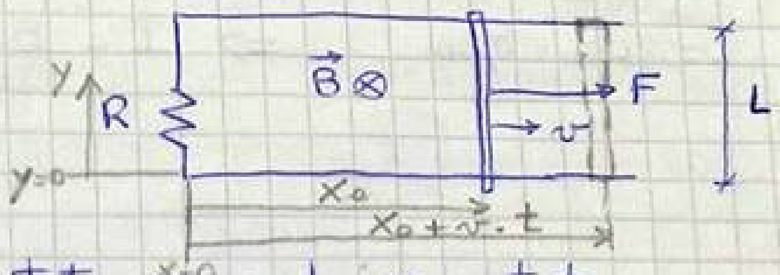
Entonces; en P:

$$\boxed{\bar{E}(R_p) = \frac{2\pi L \varepsilon_0 \varepsilon_R \cdot V_0}{2\pi L \varepsilon_0 \varepsilon_R \cdot \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)} \cdot \frac{1}{R_p} = \frac{V_0}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)} \cdot \frac{1}{\frac{(R_1+R_2)}{2}}\,\hat{r}}$$

b) Si se retira el dieléctrico voy a tener $\varepsilon_R = 1$, por lo que el campo eléctrico en el punto P va a ser el mismo debido a que la pila va a distribuir las cargas de manera que haya el mismo diferencial de potencial y en la ecuación previa se ve que $E(R_p)$ es independiente del valor ε_R.

Ejercicio 2:

B constante y uniforme
largo de barra "L"
resistencia "R"



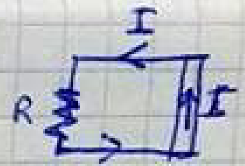
Impulsada por una F_{ext} constante generando v constante

Veo el flujo magnético:

$$\phi_M = \iint \underbrace{\vec{B}.d\vec{s}}_{//}$$

$$\phi_M = \int_0^L \int_{x_0}^{x_0+v.t} B.ds = B.L.v.t$$

cte



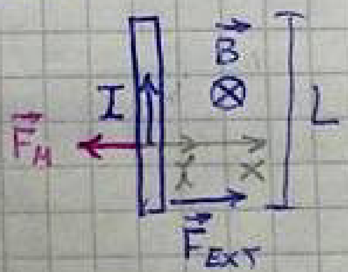
luego,

$$\mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt}$$

$$\mathcal{E} = -B.L.v = I.R \Rightarrow \boxed{I = -\frac{B.L.v}{R}}$$

Veo la fuerza magnética en la barra:

$$\vec{F}_M = \int_C I.d\vec{l} \times \vec{B}$$



$$\boxed{\vec{F}_M = I.L.B(-\check{x})}$$

a) Siempre que $\vec{F}_{ext} = -\vec{F}_M$ el principio de Newton no contradice ya que, por lo expuesto previamente, la velocidad del sistema sería constante.

b) $F = 2N$

$B = 5T$

$R = 10\Omega$

$L = 20cm = 0,2m$

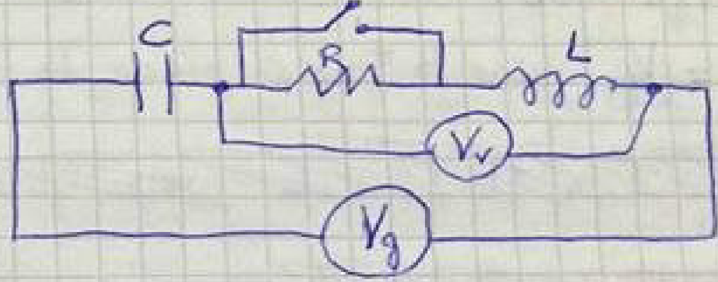
$$F_{at} = I.L.B \rightarrow I = \frac{F}{L.B} = \frac{2N}{0,2m.5T} = 2A$$

$$\Rightarrow I = \frac{B.L.v}{R} \longrightarrow v = \frac{I.R}{B.L}$$

$$\boxed{v = \frac{2A.10\Omega}{0,2m.5T} = 20\frac{m}{s}}$$

velocidad de la barca

Ejercicio 3:



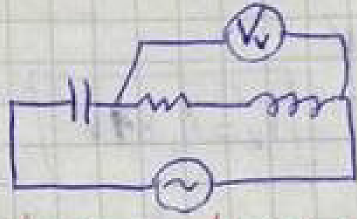
$V_v = 5V$

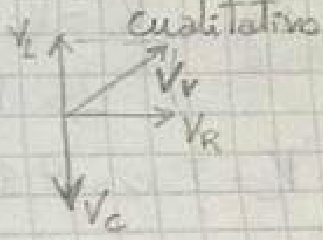
$R = 200\,\Omega$

$L = 0{,}5\ Hy$

$C = 10\,\mu F$

$f = 50\,Hz$





a) Llave abierta
circuito RLC serie

de dónde sale? ¿Valores eficaces, fasores o qué?

$V_v^2 = V_R^2 + V_L^2 = (I.R)^2 + (I.x_L)^2$; $x_L = \omega . L$ ✓

$\omega = 2\pi f = 100\pi \frac{rd}{s}$ ✓

$\Rightarrow V_v^2 = I^2 . (R^2 + x_L^2)$ ídem

$$\Rightarrow I = \sqrt{\frac{V_v^2}{R^2 + x_L^2}} = \sqrt{\frac{(5V)^2}{(200\Omega)^2 + (50\pi\,\Omega)^2}} = 0{,}0197A$$ ✓

Luego: $V_R = I.R = 3{,}94V$

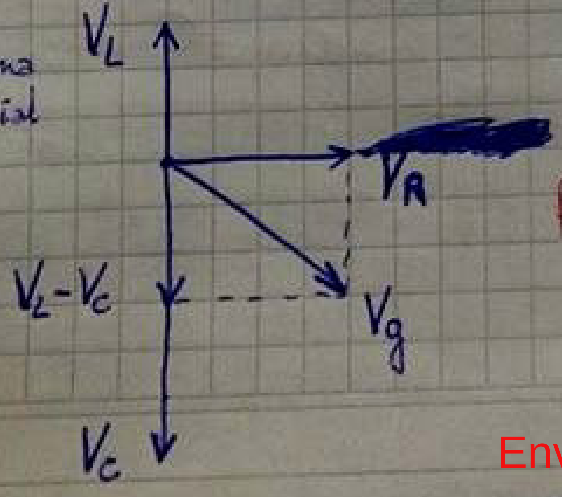
$V_L = I.x_L = 3{,}09V$

$V_C = I.x_C = I.\frac{1}{\omega . C} = 6{,}27\,V$

$$\Rightarrow V_g^2 = V_R^2 + (V_L - V_C)^2 \longrightarrow V_g = \sqrt{(3{,}94V)^2 + (-3{,}18)^2}$$

$$\boxed{V_g = 5{,}06\,V}$$ ✓

diagrama fasorial

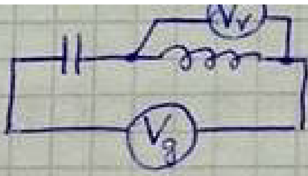


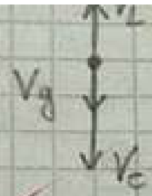
Falta II

b) Llave cerrada

circuito LC serie

$V_g = -5{,}06\ V$





cualitativo

$V_V = V_L$ mide la tensión eficaz de la bobina.

~~$V_L = I \cdot X_L = I \cdot \omega \cdot L \Rightarrow I = \frac{V_L}{\omega L} = \frac{5V}{100\frac{rad}{s} \cdot 0{,}3H_y} = 0{,}032A$~~

~~$V_C = I \cdot X_C = I \cdot \frac{1}{\omega C} = 10{,}13\ V$~~

$V_g = I \cdot (X_L - X_C) \Rightarrow I = \frac{V_g}{(X_L - X_C)} = 0{,}031A$

$\Rightarrow V_g = V_L - V_C = -5{,}06\ V$

$\Rightarrow V_L = V_g + V_C = \boxed{V_V = 4{,}81V}$

$V_C = I \cdot X_C = 9{,}87V$

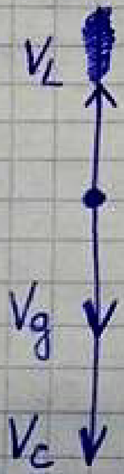


diagrama fasorial

Falta II

c) Llave cerrada:

Potencia media entregada por el generador:

• Tendría potencia reactiva en este caso : $Q = I_{ef} \cdot (V_L - V_C) = -0{,}156$ VA Reactivos

$Q < 0$ por tener comportamiento capacitivo

~~3) el circuito LC la potencia~~

Al ser un circuito LC la potencia entregada por la fuente va a ser del mismo valor calculado previamente.

Potencia de la fuente: 0,156 VA

No responde: $\boxed{P_{media} = ?}$

$\boxed{P_{media} = 0\ W}$

Ejercicio 4:

1 mol gas diatómico $\longrightarrow$ $C_p = \frac{7}{2} R$; $C_v = \frac{5}{2} R$ en un gas ideal

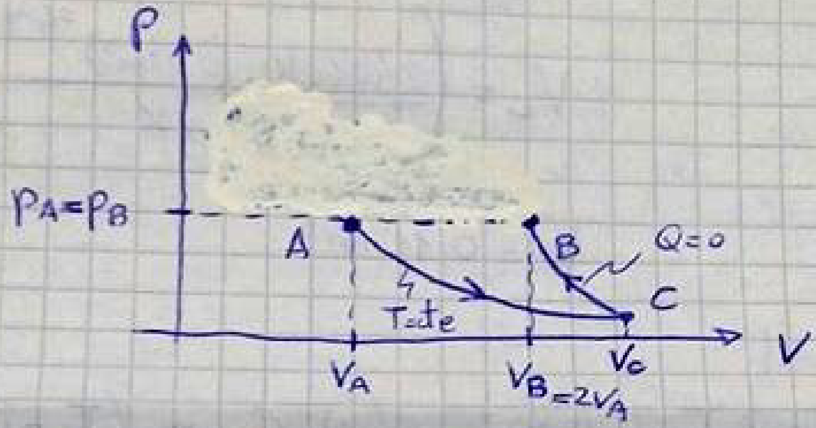
$R = C_p - C_v$

$V_A = 0{,}01 \, m^3$

$p_A = 100\,000 \, Pa = 100 kPa$ $\left(\frac{N}{m^2}\right)$

$\begin{cases} V_B = 2 . V_A \\ p_B = p_A \end{cases}$

a)



Gas ideal:

$P.V = n.R.T$

evolución isoterma: T= cte

$\Rightarrow \Delta U_{AC} = C_v . n . \Delta T_{AC} = 0 \longrightarrow Q = W = \int_1^2 p_{ext} . dV = n.R.T. \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V}$

gas ideal $U = f(T)$

¿p/ proceso reversible $p_{ext} = p + dp \simeq p$

$\Rightarrow W_{AC} = nRT_C . \ln\left(\frac{V_C}{V_A}\right)$

evolución adiabática: Q = 0

gas ideal

$\Rightarrow -W = \Delta U = C_v . n . \Delta T \rightarrow \Delta U_{CB} = C_v . n . (T_B - T_C)$

A su vez:

$T . V^{\gamma - 1} = cte \Rightarrow T_C . V_C^{\gamma-1} = T_B . V_B^{\gamma-1}$; $T_C = T_A$, $V_B = 2 . V_A$

Calculo T_A:

$T_A = \frac{p_A . V_A}{n . R} =$ [redacted] $\frac{100000 Pa . 0{,}01 m^3}{1 mol . 8{,}31 \frac{J}{mol.K}} = 120{,}33 K = T_C$

$\frac{\frac{N}{\cancel{m^2}} . m^{\cancel{3}}}{\cancel{mol} . \frac{J}{\cancel{mol} K}} = \frac{J}{\frac{J}{K}} = K$

Veo T_B:

$T_B = \frac{p_B . V_B}{n . R} = \frac{100000 Pa . 0{,}02 m^3}{1 mol . 8{,}31 \frac{J}{mol K}} = 240{,}66 K$

$$\boxed{\Delta U_{AB}} = \Delta \cancel{U_{AC}}^{\,0} + \Delta U_{CB} = \Delta U_{CB} = C_v . n . (T_B - T_C) = \boxed{2499,86\ J \approx 2,5\ kJ}$$

$U_B - U_A$

luego, de la ec. adiabática: $T_A . V_C^{\,x-1} = T_B . V_B^{\,x-1}$

$$\Rightarrow V_C^{\,x-1} = \frac{T_B . V_B^{\,x-1}}{T_A}$$

$$x = \frac{C_p}{C_v} = \frac{7}{5} \qquad V_C = \left(\frac{T_B . V_B^{\,x-1}}{T_A}\right)^{1/x-1}$$

$$V_C = \left(\frac{240,66\,K . (0,02\,m^3)^{7/5-1}}{120,33\,K}\right)^{\frac{1}{7/5-1}}$$

$$V_C = 0,11\ m^3$$

Entonces:

$$W_{AB} = W_{AC} + W_{CB} = n . R . T_A . \ln\left(\frac{V_C}{V_A}\right) + (-1) . C_v . n . (T_B - T_A)$$

$$W_{AB} = 1\,mol . 8,31\frac{J}{mol\,K} . 120,33\,K . \ln\left(\frac{0,11\,m^3}{0,01\,m^3}\right) - \frac{5}{2} . 8,31\frac{J}{mol\,K} . 1\,mol . (120,33\,K)$$

$$\boxed{W_{AB} = -102,09\ J}$$

$$Q_{AB} = Q_{AC} + \cancel{Q_{CB}}^{\,0} = Q_{AC} = W_{AC} = 1\,mol . 8,31\frac{J}{mol\,K} . 120,33\,K . \ln\left(\frac{0,11\,m^3}{0,01\,m^3}\right)$$

$$\boxed{Q_{AB} = 2397,76\ J}$$

$dQ = 0$

b) Calcular $\Delta S_{AB} = S_B - S_A = \Delta S_{AC} + \Delta \cancel{S_{CB}}^{\,0}$: proceso adiabático reversible

$$\Delta S_{AB} = \Delta S_{AC} = \int_A^C \frac{dQ_{rev}}{T} = \frac{1}{T} . \int_A^C n . R . T . \frac{dV}{V} = n . R . \ln\left(\frac{V_C}{V_A}\right)$$

INC

cte: isoterma

$$\boxed{\Delta S_{AB} = 19,93\ \frac{J}{K}}$$

Ej.4

c) Proceso A → B irreversible

ΔU_{AB} y ΔS_{AB} son funciones de estado, por lo que su valor es el mismo.

En el caso de Q_{AB} y W_{AB}: éstas dependen del camino tomado, al no conocerlo no sería posible calcularlo.