

Nombre y Apellido:..... Padrón:

Correo electrónico:Física II A / B / 82.02

Cuatrimestre y año:JTP:..... Profesor:Nº hojas:

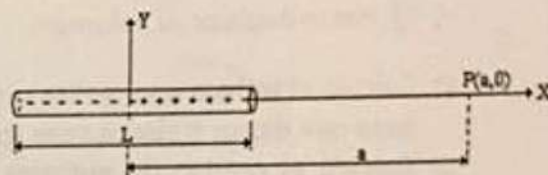
1	2	3	4	5	Nota

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$$

$$R = 8,31 \text{ Pa m}^3/\text{Kmol}$$

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{Nm}^2$$

Problema 1: Se tiene una varilla dieléctrica de longitud L y espesor despreciable, cargada con una densidad lineal de carga λ . En la figura se puede ver que media varilla está cargada positivamente (con carga $+q$, para $x > 0$) y la otra media varilla negativamente (con carga $-q$, para $x < 0$), (siendo la densidad de carga constante en cada tramo).

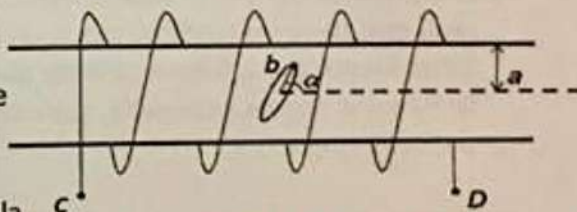


a) Si $L = 20 \text{ cm}$, $a = 2 \text{ m}$ y que campo eléctrico en $P(a, 0)$ vale 200 N/C ($E(P) = 400 \text{ N/C}$), calcular el valor de q y del campo eléctrico para todo $x > L/2$.

b) Determinar el trabajo que se debe realizar para desplazar una carga $q_0 = 1 \text{ mC}$ desde el infinito al punto $P(a, 0)$ en forma cuasi estacionaria. Explique el resultado obtenido.

Sugerencia $\int \frac{1}{x(x^2 - a^2)} dx = \frac{\ln\left(\left|\frac{a^2}{x^2} - 1\right|\right)}{2a^2} + \text{cte}$

Problema 2: Considere una bobina muy larga de radio $a = 20 \text{ cm}$ y vueltas por unidad de longitud $n = 100/\text{m}$. En el interior de la bobina hay aire, y existe una espira de radio $b = 10 \text{ cm}$ que forma un ángulo $\alpha = 45^\circ$ respecto al eje de la bobina.



a) Determine la inductancia mutua entre la bobina y la espira.

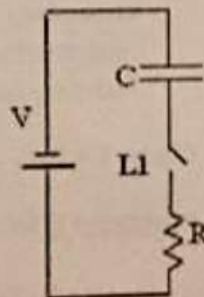
Envia tus exámenes a lawikifiuba@gmail.com

b) Si por la espira empieza a circular un corriente $I(t) = -10 t \text{ A/s}$, ¿cuál es la fem inducida entre los terminales C y D? ¿Bajo estas condiciones, existe una corriente inducida por la bobina? Si la respuesta es afirmativa indique el sentido de dicha corriente.

Problema 3: En el circuito de la figura, C está descargado y la llave L_1 abierta. En $t = 0$ se cierra la llave L_1 .

a) Deduzca la expresión de la corriente que circula para $0 < t$. Grafique $I(t)$ en función del tiempo.

b) Calcule y grafique la evolución temporal de la energía en el capacitor. Una vez cargado C, compare la energía total almacenada en el capacitor, con la entregada por la batería y la disipada en la resistencia.



Nombre y Apellido:..... Padrón:

Correo electrónico: Física II A / B / 82.02

Cuatrimestre y año: JTP: Profesor: N° hojas:

1	2	3	4	5	Nota

Problema 4(Física IIA y 82.02): Se tienen dos recipientes iguales e independientes, el primero contiene n_a moles de gas ideal monoatómico y el segundo n_b moles de gas ideal diatómico. Ambos se expanden reversible y adiabáticamente desde el mismo estado inicial (p_i, V_i, T_i), hasta duplicar su volumen.

- Calcule el trabajo que realiza cada uno y encuentre la relación que debe haber entre n_a y n_b para que dichos trabajos sean iguales.
- Calcule el cambio de entropía del sistema y del medio ambiente en los dos procesos descriptos.

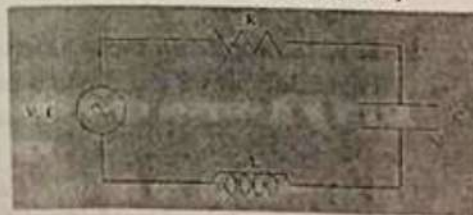
Envia tus exámenes a lawikifiuba@gmail.com

Problema 5(Física IIA y 82.02)

- Para refrigerar el lubricante del motor de una embarcación se decide utilizar 1 m^2 de su fondo plano que está en contacto con el agua de mar, cuya temperatura es 20°C . El fondo está construido en aluminio de espesor 12 mm . La temperatura en régimen estacionario del lubricante es 70°C . Calcular y graficar el perfil de temperatura dentro del metal, indicando las temperaturas en ambas superficies del mismo. (Aluminio: $\lambda = 200 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, $h_{\text{lubricante}} = 170 \text{ W/m}^2^\circ\text{C}$, $h_{\text{agua de mar}} = 250 \text{ W/m}^2^\circ\text{C}$).
- El lubricante del punto anterior se considera como fuente fría utilizada por una máquina real, que tiene un rendimiento igual al 60% de una máquina de Carnot que trabaja entre dicha fuente y una fuente caliente que está a 600°C . Calcular el trabajo que se obtiene de la máquina real en una vuelta, suponiendo que el motor gira a 300 rpm cumpliendo un ciclo por cada vuelta.

Problema 4(Sólo Física II B). En el circuito RLC de la figura circula una corriente eficaz de 2 A y la frecuencia es 50 Hz . Determinar:

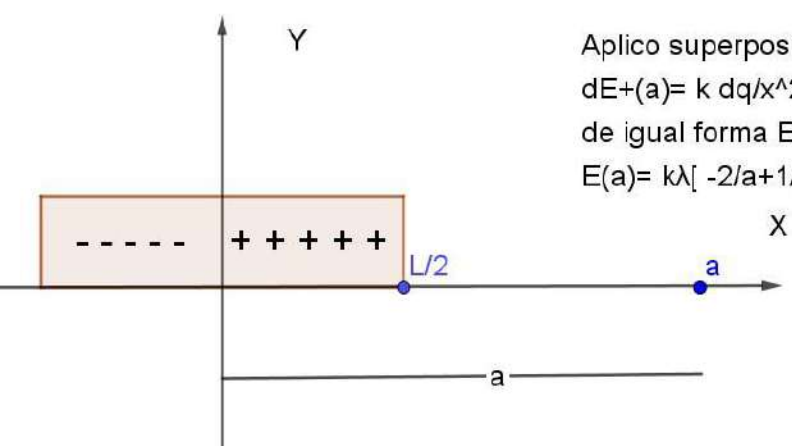
- la impedancia del circuito en módulo y fase, la tensión eficaz aplicada y las que actúan sobre cada elemento;
- el factor de potencia ¿el circuito es inductivo o capacitivo? Dibuje el diagrama fasorial del circuito, representando la corriente total, la tensión de la fuente y las que actúan sobre cada elemento;



Datos: $L = 0,40 \text{ H}$; $R = 100 \Omega$; $C = 100 \mu\text{F}$.

Problema 5(Sólo Física II B).

- Escriba las Ecuaciones de Maxwell en forma integral en función de los vectores E , B , D y H . Indique claramente el significado de cada uno de sus términos.
- A partir de ellas, deduzca las condiciones de contorno en la superficie de separación de dos medios (donde no existe ni carga ni corrientes superficiales en dicha superficie de separación).



Aplico superposición de campos $dE = k dq / x^2$

$$dE_+(a) = k dq / x^2 = k \lambda dx / (x-a)^2 \rightarrow E_+(a) = k \lambda \left[-1/a - 1/(L/2-a) \right]$$

de igual forma $E_-(a) = k \lambda \left[-1/a + 1/(L/2+a) \right]$

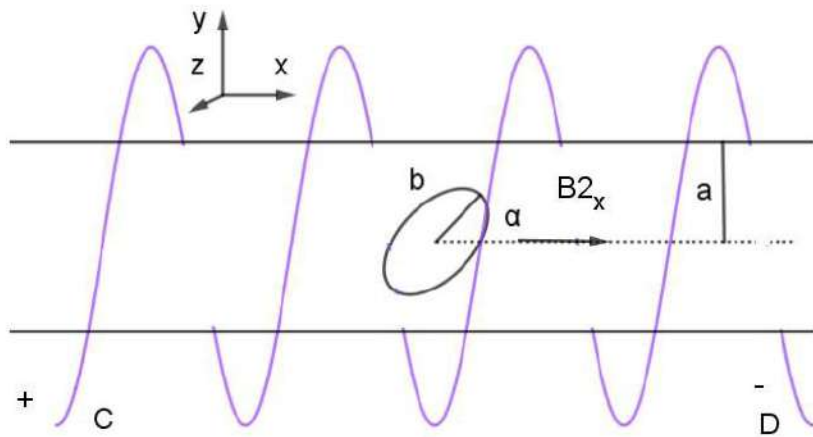
$$E(a) = k \lambda \left[-2/a + 1/(a-L/2) + 1/(a+L/2) \right] = k 2q / L \left[-2/a + 1/(a-L/2) + 1/(a+L/2) \right]$$

$$q = 900 \text{ nC}$$

$$E(x,0) = 8E4 \left[-2/x + 1/(x-0.1) + 1/(x+0.1) \right] \text{ N/C para } x > L/2$$

$$\begin{aligned}
 W \text{ del infinito a } (a,0) &= q_0 \Delta V = - q_0 \int E dx = \\
 &= - q_0 8E4 [-2\ln x + \ln(x-0.1) + \ln(x+0.1)] \\
 &= - 80J \ln [(x^2-0.01)/x^2] \text{ que evaluándolo} \\
 W &= + 0.2J
 \end{aligned}$$

como el campo es positivo, al poner carga positiva va a haber repulsión. Tengo que hacer un trabajo positivo para acercar la carga que se almacena como energía potencial del sistema.



Campo B generado por solenoide infinito

$B = \mu_0 I n$ llamo 1: bobina, 2: espira

$$\phi_1 = \int B dS_1 = \mu_0 I n \pi a^2$$

$$M = \phi_{12} / I = \phi_1 * (\sqrt{2}/2 \pi b^2 / \pi a^2) / I$$

$$M = \sqrt{2}/2 \mu_0 n \pi b^2 \rightarrow M = 3E-6 \text{ Hy}$$

$$i_2(t) = -10t \text{ A/s}$$

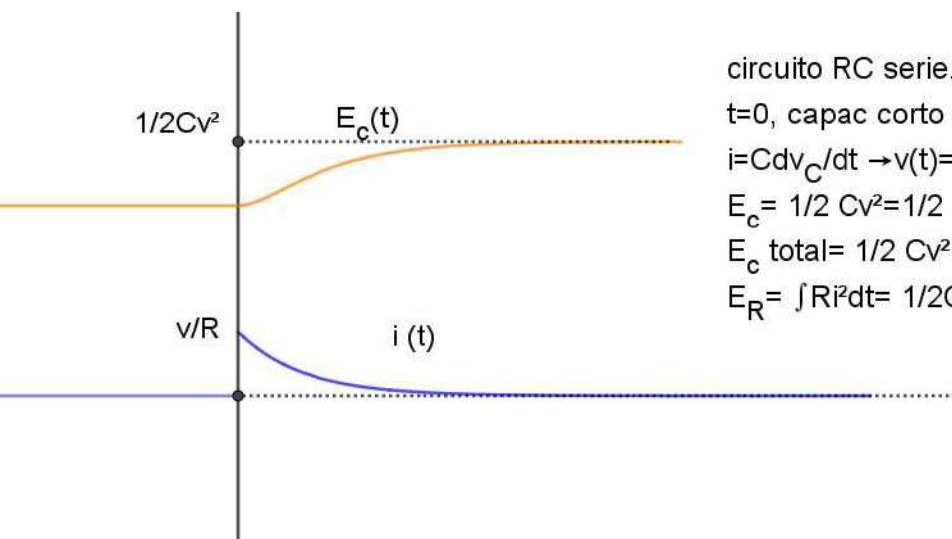
$$\text{fem inducida} = -M di_2/dt = -M (-10) = 3E-5 \text{ V}$$

supongamos B_2 tiene componente $B_{2x} > 0$

→ la bobina se opone a ese aumento de flujo

la corriente inducida debe entrar por C

$V_C > V_D$. No existe i inducida por estar la bobina abierta.



circuito RC serie. $v = v_R + v_C \rightarrow 0 = i' R + i / C \rightarrow i = i_0 e^{(-t/RC)}$

$t=0$, capac corto $\rightarrow i_0 = v / R \rightarrow i(t) = v / R e^{(-t/RC)}$

$i = C dv_C / dt \rightarrow v(t) = 1/C \int i dt = v (1 - e^{(-t/RC)})$

$E_c = 1/2 C v^2 = 1/2 C v^2 (1 - e^{(-t/RC)})^2$

$E_{c \text{ total}} = 1/2 C v^2$ $E_{\text{bateria total}} = \int v i dt = C v^2$

$E_R = \int R i^2 dt = 1/2 C v^2$

transformación adiabática

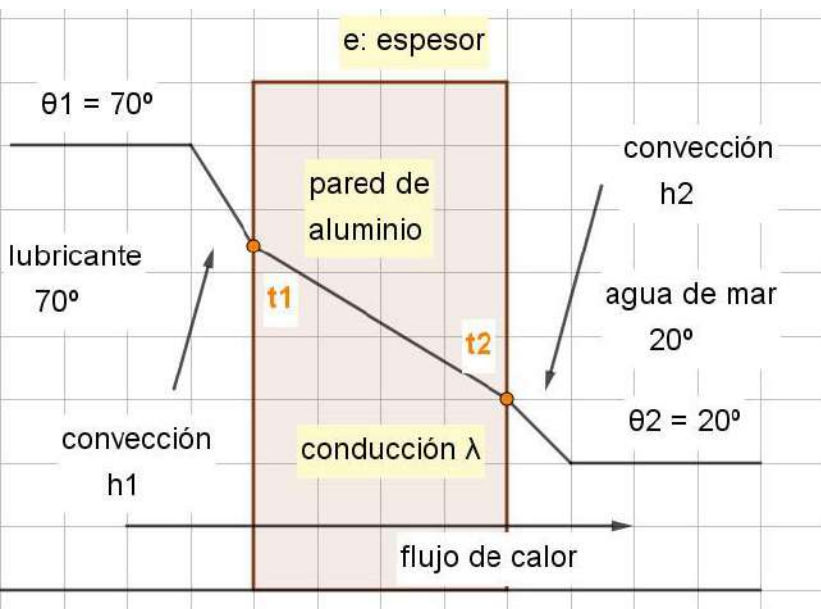
$$W = -n c_v (T - T_0) \quad \text{con } PV^\gamma = \text{cte}, \quad T/T_0 = (V/V_0)^{1-\gamma} \rightarrow T = T_0 (V/V_0)^{1-\gamma}$$

$$W = -n c_v T_0 (1 - (V/V_0)^{1-\gamma}) \quad \text{monoatómico } \gamma = 5/3, \text{ diatómico } \gamma = 7/5$$

$$W_a = -n_a \frac{5}{3} T_i (1 - 2^{-2/3}) \quad W_b = -n_b \frac{7}{5} T_i (1 - 2^{-2/5})$$

$$W_a = W_b \rightarrow n_a \frac{5}{3} (1 - 2^{-2/3}) = n_b \frac{7}{5} (1 - 2^{-2/5}) \rightarrow n_a/n_b = 0.55$$

entropía = $dS = dQ/T \rightarrow dS_a = dS_b = 0 \rightarrow$ no hay cambio de entropía del sistema y del medio ambiente.



1) convección $\Delta Q / \Delta t = A h_1 (\theta_1 - t_1)$

2) conducción $\Delta Q / \Delta t = A \lambda / e (t_1 - t_2)$

3) convección $\Delta Q / \Delta t = A h_2 (t_2 - \theta_2)$

$$\theta_1 - t_1 = (\Delta Q / \Delta t) / A h_1$$

$$t_1 - t_2 = (\Delta Q / \Delta t) / (A \lambda / e)$$

$$t_2 - \theta_2 = (\Delta Q / \Delta t) / A h_2$$

$$\theta_1 - \theta_2 = \Delta Q / (\Delta t A) [1/h_1 + e/\lambda + 1/h_2]$$

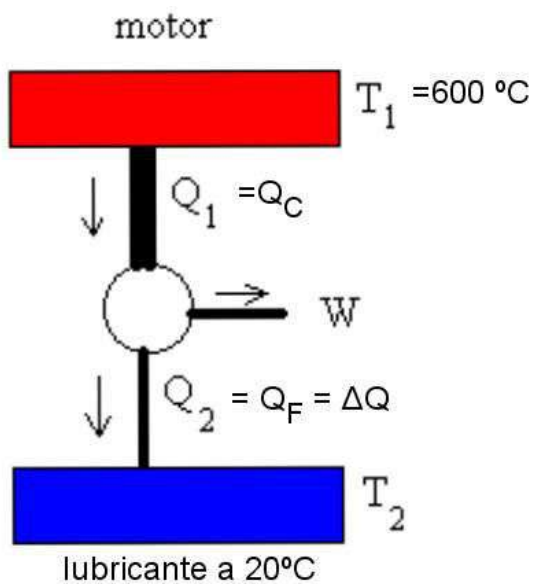
$$\Delta Q / (\Delta t A) = 5029 \text{ W / sm}^2$$

$$t_1 = \theta_1 - (\Delta Q / \Delta t) / A h_1$$

$$t_2 = \theta_2 + (\Delta Q / \Delta t) / A h_2$$

$$t_1 = 40.4^\circ$$

$$t_2 = 40.1^\circ$$



rendimiento $\eta = 1 - T_2 / T_1 = W / Q_1$ reversible

motor real = 0.6 $\eta = 0.364 = (Q_1 - Q_2) / Q_1$

o sea $Q_1 = Q_2 / (1 - 0.6 \eta) = Q_2 / 0.636$

Del punto 5)a) tenemos $\Delta Q / (\Delta t \cdot A) = 5029\text{ W/ sm}^2$

como el fondo plano de aluminio tiene sup 1 m^2

$\Delta Q / \Delta t = 5029\text{ W}$ como frecuencia = 300 rpm haciendo
ciclo por vuelta \rightarrow período = $1 / f = 0.2\text{ s}$ por ciclo

$Q_2 = Q_f = \Delta Q / \Delta t$ período = 1005.8 J

$Q_1 = Q_2 / 0.636 = 1582\text{ J}$

$W = Q_1 - Q_2 = 576.3\text{ J}$