

Nombre y Apellido: _____ Padrón: _____ Física II A / B / 82.02 (marcar lo que corresponda)

Cuatrimestre y año: 1c 2018 JTP: _____ Profesor: _____

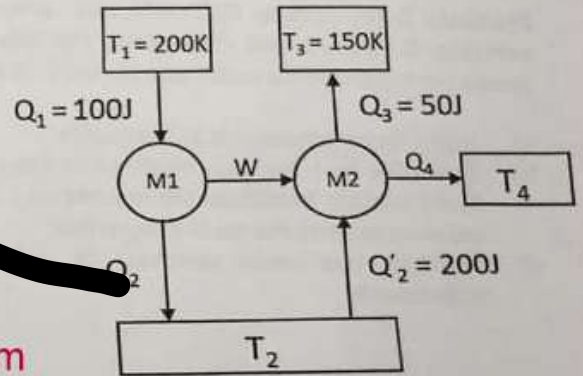
e-mail: _____

Justificar cada una de las respuestas. $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{m}^2\text{N}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$, $R = 8.32 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{mol}\cdot\text{K}$

HACER LOS PROBLEMAS EN HOJAS SEPARADAS

7 (nueve)

Problema 1 (sólo Física II A y 82.02): Se tienen dos máquinas funcionando en conjunto. M1 es una máquina térmica reversible y su rendimiento es 0.75.



- B a) Calcular T_2 , Q_2 y W .
- B b) Hallar T_4 para que M2 sea reversible.
- B c) Calcular la variación de entropía de cada máquina y de cada una de las fuentes.

Envía tus exámenes a lawikifiuba@gmail.com

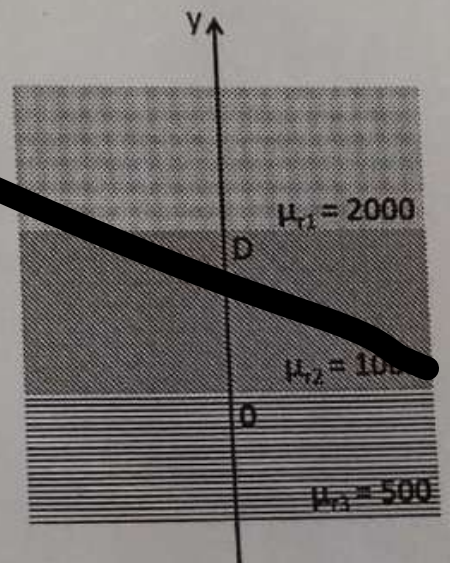
Problema 1 (sólo Física II B): En una región del espacio comprendida entre $-L < y < L$ hay un campo magnético uniforme dependiente del tiempo según: $B = (0, 0, B_0 \exp(-t/t_0))$, donde B_0 y t_0 son constantes con las unidades correspondientes

- a) Hallar el valor de la fem inducida en una espira rectangular con vértices en $(0, 0, 0)$; $(0, y, 0)$; $(d, 0, 0)$; $(d, y, 0)$ para todo valor de y . Realizar un esquema donde se muestre las posibles configuraciones para el campo y la espira.
- b) Graficar la fem inducida en función de y (para todo valor de y).
- c) Si la resistencia total de la espira es R , calcular la corriente inducida en la espira para todo valor de y . Indicar el sentido de circulación de la misma.

Problema 2: En una región del espacio se han dispuesto materiales magnéticos lineales de distintas permeabilidades relativas según se muestra en la figura. En esa región no hay corrientes libres. Los campos son uniformes y tales que para $y > D$ satisfacen:

$$B_3 = (B_{3x} i + 1 j + B_{3z} k) T \text{ y } H_3 = (2(4\pi)^{-1} B_{3x} i + 3(4\pi)^{-1} B_{3z} k) \times 10^9 \text{ A/m}$$

- a) Hallar los campos B_1 y H_1 (región $y > D$), indicando claramente qué leyes del electromagnetismo utiliza.
- b) Calcular M_2 (región $0 < y < D$).



Nombre y Apellido: Padrón: Física II **A** / B / 82.02 (marcar lo que corresponda)

Cuatrimestre y año: 1C 2018 JTP: Profesor:

e-mail :

Justificar cada una de las respuestas. $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{m}^2\text{N}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$, $R = 8.32 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{mol}\cdot\text{K}$

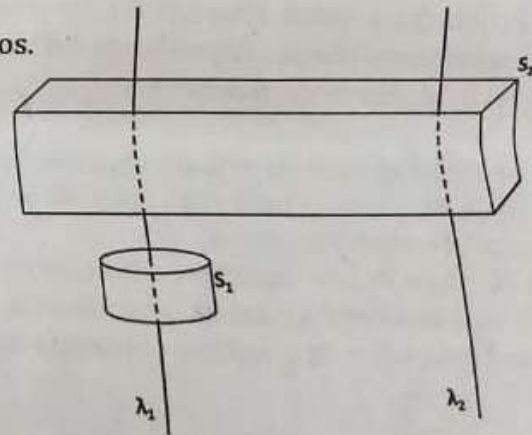
HACER LOS PROBLEMAS EN HOJAS SEPARADAS

Problema 3: Un circuito RLC serie está formado por una lamparita, un capacitor de $2 \mu\text{F}$ y una inductancia variable. El circuito está alimentado con una corriente alterna de 117 V y 60 Hz . La lamparita del circuito puede ser considerada como una resistencia ideal que consume 300 W de potencia a 117 V .

- B** a) Hallar la resistencia de la lamparita.
- B** b) Qué valor de L hay que elegir para que la intensidad con la que alumbra la lamparita sea máxima. Si no fuera posible modificar los valores de L o C , qué cambiaría de la alimentación del circuito para lograr la máxima intensidad en la lamparita?
- B** c) Explique (sin hacer cuentas) de qué manera es posible aumentar o disminuir el valor L de una inductancia.

Problema 4: Se tienen dos hilos muy largos paralelos, separados una distancia $L = 2 \text{ m}$, en vacío y con densidades de carga uniformes λ_1 y λ_2 .

- B** a) Calcular E , D y P a lo largo de una recta perpendicular a ambos hilos.
- B** b) Si $\lambda_1 = 6 \mu\text{C/m}$, $\lambda_2 = -2 \mu\text{C/m}$, calcular cuánto vale el flujo de campo eléctrico a través cada una de las siguientes superficies: S_1 (cilindro de radio 20 cm y altura 2 m) y S_2 (paralelepípedo de lados $2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 10 \text{ m}$) dispuestas como se muestra en la figura.



Envía tus exámenes a lawikifiuba@gmail.com

cebque 7
Pneumático 8

TEMA 1

COLOQUIO FÍSICA II

21/02/2019

Nombre y Apellido: ~~AV~~ NO. ~~ARI~~ Padrón: ~~.....~~ Física II A (B) 82.02

Correo electrónico: ~~.....~~

Cuatrimestre y año: 1º 2018 Turno: TARDE Profesor: HOGERT

1) Dos cables de largos $L_1=L_2$, secciones transversales $S_1=2S_2$ y conductividades $\sigma_1=2\sigma_2$, transportan una corriente I cada uno.

- a) Si V_1 y V_2 son las diferencias de potencial entre extremos de los cables, determinar V_1 / V_2 .
- b) Calcular E_1 / E_2 , donde E_1 y E_2 son los módulos del campo eléctrico en el interior de cada cable.

2) (F II A/82.02) En un contenedor adiabático se encuentra un sistema formado por dos masas m_1 y m_2 , con calores específicos constantes c_1 y c_2 y temperaturas iniciales T_1 y T_2 ($T_1 < T_2$). El sistema es dejado evolucionar hasta alcanzar el equilibrio térmico (no hay cambios de fase).

~~a) Si m_1, m_2, c_1, c_2 y T_1, T_2 son conocidos, determinar la variación de entropía del sistema.~~
~~b) ¿Existe alguna relación entre masas, calores específicos y temperaturas iniciales (sin restricciones alguna) para que la variación de entropía del sistema sea negativa?~~

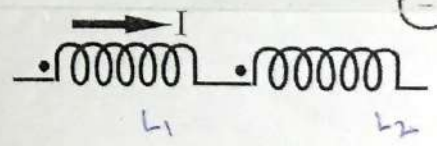
c) Un kg de hielo sólido, inicialmente a la temperatura de fusión a presión ambiente, recibe calor desde un objeto que se encuentra a temperatura constante $T_0=1^\circ\text{C}$ hasta derretirse ($C_{\text{fusión}}=336\text{ kJ/kg}$). El calor se transfiere exclusivamente por conducción a través de una pared plana de 10 cm de lado y 1 mm de espesor. Si el hielo se derrite en 2 minutos, calcular la conductividad térmica de la pared.

2) (F II B) La figura muestra dos distribuciones esféricas de carga con densidad volumétrica uniforme ρ . Las esferas tienen radio a y sus centros están separados una distancia d .

- a) Determinar el campo eléctrico sobre el segmento marcado por trazo grueso punteado.
- b) Determinar la diferencia de potencial entre los extremos de dicho segmento tomando como punto de partida el más cercano a la carga positiva.
- c) Si el módulo de la carga de cada esfera decreciera linealmente con el tiempo, calcular la densidad de corriente de desplazamiento a lo largo de segmento mencionado en los puntos anteriores



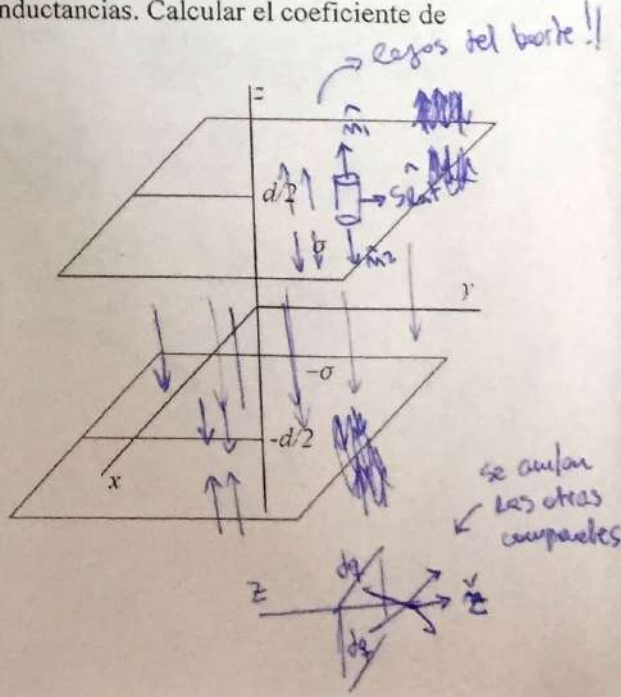
3) Dos inductancias idénticas están montadas sobre un eje de madera (no mostrado) sobre el que pueden deslizarse. La conexión entre las inductancias es flexible de forma tal que la distancia entre las mismas pueda variar.



- a) Graficar, aproximadamente, la inductancia total del conjunto en función de la distancia entre las inductancias. Indicar los valores máximos y mínimos de la función. Justificar.
- b) Si la distancia entre las inductancias es muy grande y la corriente es una función decreciente del tiempo. Determinar la polaridad de la fem inducida en cada inductancia. Justificar.
- c) Cuando la corriente es constante, y las inductancias se encuentran separadas una distancia d , la energía almacenada en el sistema es el triple de la que se tendría si sólo existiera una de las inductancias. Calcular el coeficiente de acoplamiento entre las inductancias.

4) Un objeto de carga q y velocidad \vec{v} está en una zona donde hay un campo eléctrico \vec{E} y uno magnético \vec{B} , ambos uniformes.

- a) ¿Qué relación debe haber entre los campos y la velocidad para que la fuerza total sea nula?
- b) El campo eléctrico está generado por dos placas planas muy grandes, paralelas al plano xy , una en $z=d/2$ y densidad de carga σ y otra en $z=-d/2$ de densidad de carga $-\sigma$. Determinar, en función de σ , el campo magnético que debe aplicarse para que la fuerza neta sobre un objeto que se encuentra entre las placas y se mueve a lo largo del eje x , con velocidad v , sea nula.



Nombre y Apellido: _____ Padrón: _____
 Asignatura: Física II A / B / 82.02 Cuatrimestre y año: _____
 ITP: _____ Profesor: _____ N° hojas: _____

- * Todos los problemas del coloquio deben estar correctamente planteados.
- * Se considerará la claridad y síntesis conceptual de las respuestas y justificaciones, los detalles de los gráficos/circuitos, sistema de referencia y la exactitud de los resultados numéricos.
- * Constantes: $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$; $R = 8.31 \text{ J/Kmol}$.

PROBLEMA 1

Una esfera dieléctrica ($\epsilon_r = 2.5$) de radio $R = 5 \text{ cm}$ tiene una carga de $30 \mu\text{C}$ distribuida uniformemente en volumen.
 a) Enuncie, justificando, la ley que aplicaría para determinar el vector Desplazamiento D en función de la posición. Calcule el campo $E(r)$ y el vector polarización $P(r)$.
 b) ¿Cuál es el valor de la carga total de polarización de la configuración? Halle la diferencia de potencial entre en $r = 20 \text{ cm}$ y $r = 10 \text{ cm}$.

PROBLEMA 2

Una espira circular rígida y conductora de radio a y masa M (ver figura), se deja caer desde $z = z_0$ con su eje de simetría vertical, en una zona del espacio donde hay un campo magnético no uniforme $B(x) = cz \hat{z}$ (donde c es una constante positiva, B está expresado en T y $0 < z < z_0$ en m). Todo el sistema se encuentra en el vacío.
 a) Dibujar el sentido de la corriente inducida en la espira mientras cae bajo la acción de la fuerza de gravedad antes de llegar a $z=0$.
 b) ¿Cuál será la dirección y sentido de la fuerza neta que actúa sobre la espira. Justifique su respuesta enunciando las leyes que aplicó para resolver dichas preguntas.
 c) Encuentre para $0 < z < z_0$ la fem inducida en la espira en función de z . (Desprecie los efectos del campo B generados por la corriente inducida). Justifique su respuesta enunciando la ley que aplicó para resolver dicha pregunta.



PROBLEMA 3

Un circuito RLC serie está alimentado por una fuente de 50 Hz. Se mide con un multímetro la tensión sobre el capacitor y se obtiene $V_C = 100 \text{ V}$. Sabiendo que $R = 100 \Omega$; $L = 636.6 \text{ mH}$; $C = 31.8 \mu\text{F}$, calcular:
 a) las reactancias inductiva X_L y capacitiva X_C , la impedancia Z y la tensión de la fuente V ;
 b) Hallar los valores eficaces de V_R y V_L . Trazar el diagrama fasorial.

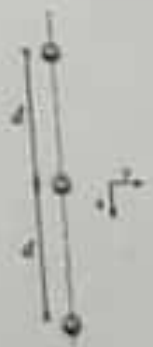
PROBLEMA 4 (solo Física IIA)

Un mol de gas ideal monoatómico ($c_v = 3R/2$, $c_p = 5R/2$) que se encuentra en equilibrio con presión p_A y volumen V_A , realiza tres procesos reversibles volviendo al estado inicial. Primero se expande isobáricamente hasta una temperatura T_C , luego se lo enfría isocóricamente y finalmente se lo comprime adiabáticamente.
 a) Grafique la evolución en un diagrama P vs. V y calcule el trabajo y el calor intercambiado en cada parte del ciclo en función de p_A, V_A y T_C .
 b) Diga si se trata de una máquina frigorífica o motora justificando la respuesta y calcule el rendimiento o eficiencia.
 c) Calcule la variación de entropía del sistema durante el proceso isocórico y la del entorno (toda la energía) en el ciclo completo.

PROBLEMA 4 (solo Física IIB)

Considere 3 alambres rectos de sección transversal despreciable, infinitamente largos y separados entre sí una distancia d , como se muestra en la figura. Cada alambre lleva una corriente I , en la misma dirección (perpendicular al plano de la hoja y hacia adentro). Determinar:

- los dos puntos sobre el eje x donde el campo magnético total se anula.
- la fuerza neta por unidad de longitud que actúa sobre el alambre central, y sobre el alambre ubicado en $x=d$
- El campo B en $x=0$ e $y = -2d$.



TEMA 1

Nombre y Apellido: [redacted]

EXAMEN INTEGRADOR FÍSICA II

5 (una)

Cuatrimestre y año: 2^o C 2018

Padrón: [redacted]

7 DE FEBRERO DE 2019

e-mail: [redacted]

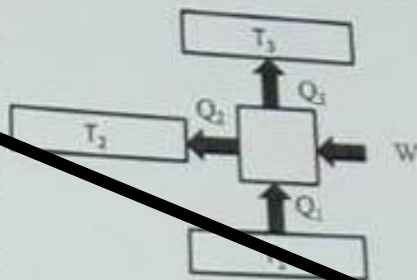
Física II A / B / 82.02 (marcar lo que corresponda)
Profesor: SANTIAGO

Envía tus exámenes a lawikifiuba@gmail.com

Justificar cada una de las respuestas. $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{m}^2\text{N}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$, $R = 8.32 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{mol}\cdot\text{K}$

HACER LOS PROBLEMAS EN HOJAS SEPARADAS

Problema 1 (solo Física II A y 82.02): La máquina de la figura recibe un trabajo W para poder absorber 2000J de calor de una heladera y mantenerla a 162°C . La máquina entrega calor a dos fuentes: 1500 J a una fuente a 120°C y 2500J a otra a 162°C .



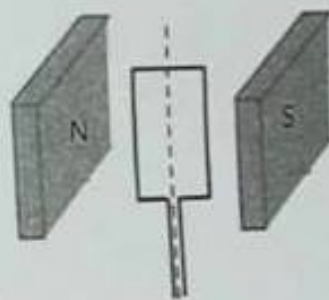
- a) Demostrar que esta máquina podría funcionar a la luz de la Desigualdad de Clausius.
- b) Calcule la eficiencia o rendimiento (según corresponda). Discuta si sería deseable mejorar este valor y, en ese caso, cómo podría hacerlo.
- c) ¿Debería hacer algún o algunos cambios para poder usarla como un motor? Discuta.

Problema 1 (solo Física II B)

- a) A partir de la Ley de Gauss generalizada, deduzca la relación entre las componentes de los campos eléctricos a un lado y a otro de una interfaz formada por vacío y un medio dieléctrico de permitividad ϵ . Suponga que la interfaz tiene cargas libres distribuidas sobre la misma.
- b) A partir de la Ley de Faraday para campos electrostáticos, deduzca la relación entre las componentes de los campos eléctricos a un lado y a otro de una interfaz formada por vacío y un medio dieléctrico de permitividad ϵ . Suponga que la interfaz tiene cargas libres distribuidas sobre la misma.
- c) A partir de lo obtenido en a), determine con cuántos nC está cargada la placa conductora de un capacitor plano de área $A=10\text{cm}^2$ y separación entre placas $d=2\text{mm}$, sabiendo que la diferencia de potencial entre sus placas es de 10V y que el espacio entre placas está lleno de un material de permitividad relativa igual a 80. Justifique las aproximaciones realizadas.

Problema 2: Un capacitor de capacidad C , descargado inicialmente, se pone a cargar con una batería de tensión V_0 a través de una resistencia R . Determine:

- a) cómo varía la carga del capacitor en función de tiempo. Grafique y discuta.
- b) cómo varía la corriente del circuito en función del tiempo. Grafique y discuta.
- c) la energía disipada en la resistencia y la energía almacenada en el capacitor durante la carga del capacitor. Relacione con la potencia entregada por la batería.



Problema 3: Una espira rectangular de lados a y b , que puede girar libremente alrededor del eje que pasa por su centro, está ubicada en una zona de campo magnético uniforme generado por un imán permanente. Explique detalladamente

- a) cómo utilizar este dispositivo para generar corriente alterna sinusoidal de frecuencia f
- b) cómo debe utilizar este dispositivo para usarlo como un motor.

En ambos casos establezca cuáles son los principios básicos de la Electricidad y Magnetismo para explicar su funcionamiento.

Problema 4: Se hace circular una corriente I por toroide de sección cuadrada, de radio interno igual a 40cm y radio externo igual a 42 cm. que tiene N vueltas de alambre conductor arrollado. El toroide tiene un entrehierro de espesor $e=2\text{mm}$. Luego se corta la corriente. Determinar, explicando y justificando, los vectores \vec{B} , \vec{H} y \vec{M} en todo el espacio después de cortar la corriente si el toroide

- a) está fabricado con un material paramagnético.
 - b) está fabricado con un material ferromagnético duro.
- En ambos casos haga un esquema de los vectores magnéticos en el toroide y un gráfico de la densidad de magnetización M como función de la corriente aplicada I

Nombre y Apellido: _____

Padrón: _____

Física II A/82.02 (IIB)

Cuatrimestre y año: _____

Turno: _____

Profesor: _____

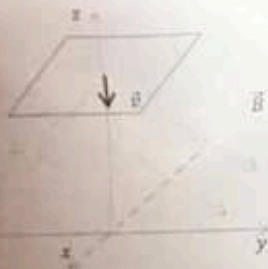
Problema 1. Un circuito RLC serie está alimentado por una fuente de alterna de 500Hz. Se sabe que el desfase entre corriente y tensión es de 45 grados (inductivo). Un voltímetro ideal mide una tensión eficaz de 100V en la resistencia de 100Ω . La frecuencia de resonancia es de 353,55 Hz.

- Determinar la corriente y la tensión eficaz de la fuente y las tensiones en todos los elementos del circuito. Realice un diagrama fasorial a escala.
- Calcule los valores de L y C.
- Suponga ahora que la frecuencia f de la fuente es variable entre cero e infinito. Realice un gráfico de la potencia activa versus f indicando la potencia máxima, su valor y la frecuencia para la que esto pasa. Indique el valor de potencia activa a la frecuencia de trabajo de este circuito.



Problema 2. Un electrón que se encuentra ubicado, lejos de los bordes, entre las placas de un capacitor cargado y desconectado, como indica la figura, experimenta una fuerza de módulo $F_e = 2,56 \cdot 10^{-19} \text{ N}$. Justificando todos los pasos que realice determine:

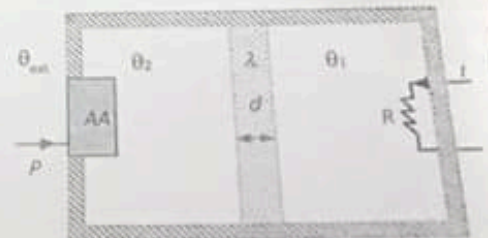
- la diferencia de potencial entre las placas del capacitor indicando claramente la polaridad.
- Suponga ahora que el electrón no está, considere una esfera gaussiana de radio $R=0,4\text{mm}$ en el centro del capacitor (sobre la frontera que separa el aislante del vacío) y establezca el valor numérico de las siguientes integrales: $\oint \vec{D} \cdot d\vec{S}$; $\oint \vec{E} \cdot d\vec{S}$; $\oint \vec{P} \cdot d\vec{S}$ explicando su significado. Datos: $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $d=1\text{mm}$; $\epsilon_r=4$, área de las placas $A=100\text{cm}^2$



Problema 3 En una región del espacio vacío, el campo magnético tiene la forma $\vec{B} = Ay\hat{y} - Cz\hat{z}$.

- Encuentre la relación entre los coeficientes A y C para que el campo magnético sea físicamente aceptable.
- Una espira cuadrada de sección $S = 100\text{cm}^2$ se mueve centrada con el eje z con velocidad constante $\vec{v} = -v_0\hat{z}$ ($v_0 = 100\text{m/s}$). Suponiendo que $C = 10^{-3} \text{ T/m}$ calcule la fuerza electromotriz inducida en la espira (desprecie efectos autoinductivos). Determine valor y dirección de la corriente inducida suponiendo que la resistencia de la espira es de $R=100\Omega$.

Problema 4 (solo FII 62.03 y 82.02). Un recinto de paredes adiabáticas está compuesto por dos habitaciones separadas por un tabique de área $A=20 \text{ m}^2$, espesor $d=20\text{cm}$ y conductividad $\lambda = 0,8 \text{ W/mK}$. Un sistema de calefacción que consiste de una resistencia de 100Ω conectada a una fuente de corriente mantiene una de las habitaciones a $\theta_1=30^\circ\text{C}$. La otra se mantiene $\theta_2=20^\circ\text{C}$ gracias a un equipo de aire acondicionado AA que consume 1000 Watts de potencia trabajando en régimen con el exterior, a temperatura $\theta_{ext}=40^\circ\text{C}$.



- Si el coeficiente de convección térmica del aire a ambos lados del tabique es $h = \frac{8\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$, calcule el flujo de calor a través de tabique en el estado estacionario. Determine la corriente eficaz en la resistencia.
- Calcule el flujo de calor que el AA expulsa al exterior.

Problema 4 (Solo FII B) Un capacitor plano de placas circulares y concéntricas (distancia entre placas $d=0,1\text{cm}$ superficie $S=100\text{cm}^2$) está alimentado por una tensión alterna $V = 10 \cos \omega t [V]$. Considerando vacío el espacio entre placas, determinar:

- La corriente de desplazamiento que se establece entre placas. Qué relación hay entre este valor y la corriente alterna que alimenta al capacitor.
- El campo eléctrico entre las placas del capacitor.
- El campo magnético entre las placas.

Nombre y Apellido: Padrón:

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

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

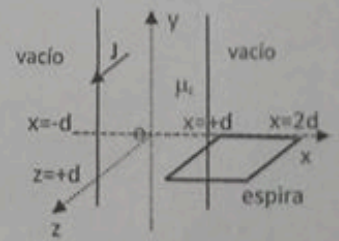
$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$,

$R = 8,31 \text{ J/K.mol}$

Problema 1: Se disponen dos cargas sobre el eje z, en el vacío. Una de ellas q positiva en z=d y la otra negativa -q en z=-d.

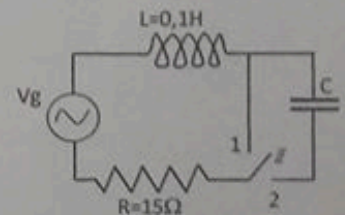
- 1a) Calcule la diferencia de potencial entre un punto genérico del espacio y el infinito.
- 1b) Obtener el campo eléctrico para todos los puntos del plano z=0, también hacer un esquema indicando dirección y sentido del campo calculado.
- 1c) Si ahora se tiene una carga puntual "q₀" que se desea llevar muy lentamente desde (x₀;y₀;z₀)= (2d;0;0) hasta (x_f;y_f;z_f)= (0;0;-d/2), calcular el trabajo realizado para hacerlo, justificando el signo del mismo.

Problema 2: En la figura se representa una región muy extensa del espacio entre los planos x= d y x= -d, formada por material ferromagnético que posee una permeabilidad relativa equivalente μ_r . En el interior -d<x<d circula una densidad volumétrica de corriente $\mathbf{J} = J_0 \mathbf{k}$, donde \mathbf{k} es versor cartesiano correspondiente al eje z; y J_0 es uniforme. Por los planos x=d y x=-d no circula corriente. En la parte externa hay vacío.

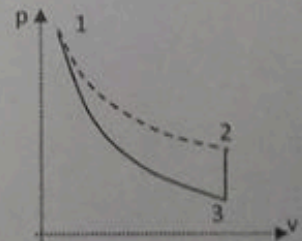


- 2a) Hallar el campo \mathbf{H} , para todo punto del plano (x; y), justifique.
- 2b) Ahora $J_0 = at^2$ donde "a" es una constante y "t" es el tiempo. Hallar la fem inducida en una espira cuadrada de material conductor no ideal, cuyos vértices son (d;0;0); (d;0;d); (2d;0;d); (2d;0;0), en un instante determinado t₁>0. Indicar la dirección de la corriente inducida.

Problema 3: Un dispositivo que posee un motor eléctrico de corriente alterna, puede modelizarse como un circuito RL, con la llave "I" conectada en posición "1". El equipo desea utilizarse conectado a la red domiciliar argentina de corriente alterna. Es deseable que el equipo se ponga en funcionamiento con un factor de potencia 0,95, para ello la llave "I" se coloca en posición "2".



- 3a) Calcular los valores de C, que satisfacen el factor de potencias requerido ¿cuál de los anteriores obtiene la menor caída de tensión sobre el capacitor? ¿El circuito resulta ser capacitivo o inductivo?
- 3b) Realice un diagrama fasorial indicando los valores de caída de tensión de cada componente, y calcule la potencia activa.

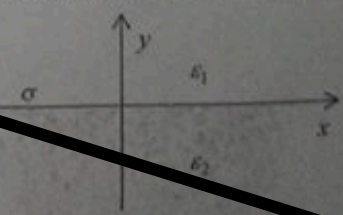


Problema 4 (Física IIA y 82.02): Se considera un mol de un gas ideal diatómico. El proceso 1-2 es una transformación irreversible; 1-3 es una adiabática reversible; 2-3 es una isocora reversible. Se utiliza el ciclo para una máquina térmica. (Datos : p₁= 200 kPa; T₁= 500 K; p₃= 50 kPa)

- 4a) Calcular la variación de energía interna y la variación de entropía, en el proceso 1-2.
- 4b) Calcular el trabajo de compresión del proceso adiabático.
- 4c) Suponiendo que el valor absoluto del calor intercambiado en el proceso isotérmico es 5000J, hallar el rendimiento termodinámico del ciclo.

Problema 4 (Física IIB)

En la figura, el plano xz representa la superficie de separación de dos medios lineales, isotropos y no magnéticos de permitividades relativas ϵ_1 y ϵ_2 . Esa superficie fue cargada con una densidad superficial σ libre. Existen solamente campos eléctricos $\vec{E}_1(x,y)$ si $y > 0$ y $\vec{E}_2(x,y)$ si $y < 0$, ambos con componentes x e y.



- 4a) Deduzca, en condiciones electrostáticas, la relación entre las componentes de los campos eléctricos y entre las componentes de los vectores desplazamiento sobre la interfaz de la figura.
- 4b) Si se sabe que el campo eléctrico sobre la interfaz $\vec{E}(y=0^+)$ (y=0 en el semiespacio superior) forma un ángulo de 45° con el eje x y su valor es de 20 kV/m, $\sigma = 0$, $\epsilon_1 = 20 \epsilon_0$ y $\epsilon_2 = 5 \epsilon_0$, determine el valor del campo eléctrico $\vec{E}(y=0^-)$ (y=0 del lado del medio con permitividad ϵ_2).
- 4c) Compare los valores de los campos y discuta el resultado obtenido. ¿Cambian estos resultados si σ fuese no nula? ¿Cómo?