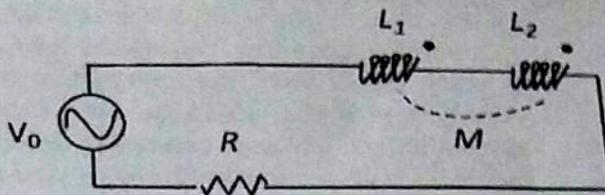


**NOTA:** Exprese todas las cantidades en unidades del SI o sus múltiplos y submúltiplos

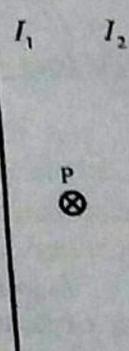
**Problema 1:** Un circuito alimentado por la red domiciliaria de Argentina es modelado como un circuito serie con una resistencia  $R=9\Omega$  y dos inductancias  $L_1=L_2=L$ , acopladas de forma tal que los flujos sean aditivos, como se muestra en la figura. El factor de acoplamiento entre ellas resulta ser 0,33. Al medir con un multímetro la corriente se obtiene que es de 20A.



a) Deduzca la expresión de la inductancia equivalente  $L_{equ}$  a partir de la definición de inductancia y calcule el valor de  $L$ .

b) Deduzca, para este circuito, la expresión para la potencia instantánea entregada por el generador, indicando claramente cuál término corresponde a la potencia activa y cuál a la reactiva. ¿Cuál es el significado de cada uno de esos términos? Determine numéricamente el valor de la potencia media entregada por el generador.

**Problema 2:** Dos alambres rectos de cobre tienen 10m de largo y por ellos circulan corrientes  $I_1$  e  $I_2$  siendo  $I_1=2I_2$ . Los conductores están ubicados en forma paralela, y separados una distancia de 10 cm. Se mide el campo magnético y, en un punto P entre ambos alambres que está a 5,20m del extremo superior del alambre (medido en forma vertical), el campo magnético medido resulta nulo (El punto P está en el plano formado por los conductores: ver el esquema que NO está a escala).



a) Determine el sentido relativo de las corrientes y establezca las coordenadas del punto donde el campo magnético resultó nulo. Justifique las aproximaciones realizadas y los pasos seguidos para poder aplicar la Ley de Ampere.

b) Estime la fuerza por unidad de longitud que el alambre por el que circula  $I_2$  ejerce sobre el otro en la zona central si  $I_2=1\text{mA}$ , justificando si es de atracción o repulsión. ( $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{Tm/A}$ ).

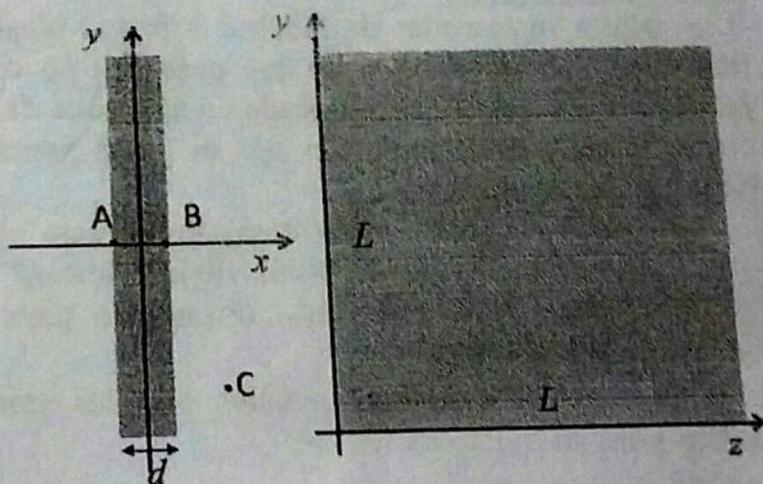
**Problema 3:** Un bloque de material dieléctrico de espesor  $d$  y dimensiones transversales  $L \times L$ , tiene una densidad de carga volumétrica no uniforme negativa

$\rho = -3 \cdot 10^{-4} x^2$  donde  $x$  está medido en metros desde el plano central del bloque (ver esquema) y  $[\rho] = \text{C/m}^3$ .

Despreciando efectos de borde,

a) halle la expresión del campo eléctrico sobre el eje  $x$  a partir de consideraciones de simetría y de la Ley de Gauss.

b) estime el trabajo necesario para trasladar una carga puntual  $q>0$  desde el punto  $B = (+d/2, 0, 0)$  hasta el punto  $A = (-d/2, 0, 0)$  y desde  $C = (d, -3d, 0)$  hasta el punto A. Justifique el procedimiento e interprete el resultado obtenido.



**Problema 4 (FIIA v 82.02):**

- Enuncie el Primer Principio de la Termodinámica y también dé su expresión matemática. Explique claramente cada uno de sus términos.
- A partir del Primer Principio y del resultado de la experiencia de la expansión libre de Gay-Lussac-Joule, deduzca las expresiones del trabajo realizado y del calor intercambiado en una expansión isotérmica reversible para un gas ideal. Analice el significado de los resultados y sus signos.

**Problema 5 (FIIA v 82.02):**

Dos masas iguales del mismo gas ideal diatómico (llamadas A y B) que se encuentran a la misma temperatura y tienen el mismo volumen, se expanden hasta el doble del volumen inicial. La primera lo hace en forma isobárica y la segunda en forma isotérmica.

- Determine la razón entre la variación de entropía del gas B y del gas A cuando las expansiones fueron realizadas en forma reversible.
- ¿Cambia esta relación si se hubiera llegado a los mismos estados finales a través de procesos irreversibles? Justifique.

**Problema 4 (FIIB):**

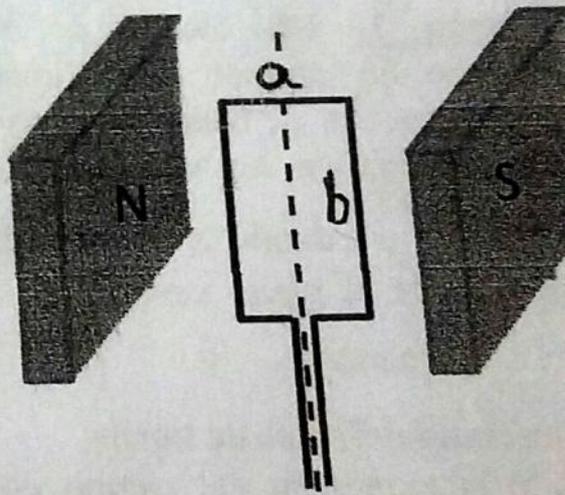
- A partir de la Ley de Gauss generalizada y la Ley de Faraday para campos estáticos, deduzca la relación entre las componentes de los campos eléctricos a un lado y a otro de una interfaz formada por vacío y un medio dieléctrico de permitividad  $\epsilon$ . Suponga que la interfaz tiene cargas libres distribuidas sobre la misma.
- 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 ( $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ ).

**Problema 5 (FIIB):**

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

- cómo utilizar este dispositivo para generar corriente alterna sinusoidal de frecuencia  $f$
- cómo debe utilizar este dispositivo para usarlo como un motor

En ambos casos establezca cuáles son los principios básicos para su funcionamiento.



Enviá tus exámenes a [lawikifiuba@googlegroups.com](mailto:lawikifiuba@googlegroups.com)