Examen

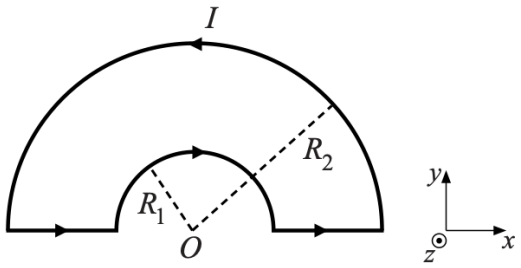
Fecha: 7 de julio 2023

- **Nombre:** .....

- **RUT:** ..... **Sección:** .....

- Escriba su nombre, RUT, y sección de forma clara y legible en cada hoja.
- Debe firmar el acta de asistencia y mostrar su TUC o cédula de identidad al momento de firmar.
- Está prohibido el uso de aparatos electrónicos: calculadora, celulares, etc.
- La prueba consta de 12 preguntas de selección múltiple.
- Debe seleccionar solo una respuesta para cada pregunta. Para ello debe rellenar completamente el círculo de la respuesta seleccionada con lápiz pasta, de lo contrario su respuesta se considerará inválida. El desarrollo de las preguntas de selección múltiple no se considera en la corrección.
- Esta prueba tiene una duración de 150 minutos, incluyendo en este plazo el tiempo necesario para entregar su hoja de respuestas.
- Las respuestas incorrectas NO descuentan puntaje.
- El trabajo es individual y está absolutamente prohibida la colaboración o la copia.
- Se aceptan preguntas de enunciado solo dirigidas al profesor(a).

1. Considere una espira formada por dos semicírculos concéntricos de radios $R_1 = a$ y $R_2 = 3a$, respectivamente, conectados por dos segmentos rectos como se muestra en la figura. Suponga que por la espira circula una corriente constante I.



De acuerdo al sistema de coordenadas indicado en la figura, el campo magnético en el punto O es

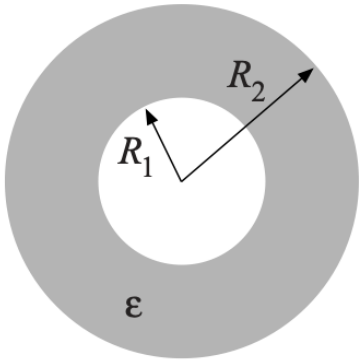
a) $-\frac{\mu_0 I}{8a}\hat{k}$

b) $-\frac{3\mu_0 I}{16a}\hat{k}$

c) $-\frac{\mu_0 I}{6a}\hat{k}$

d) $-\frac{\mu_0 I}{12a}\hat{k}$

2. Calcule la capacitancia de un condensador formado por un cascarón esférico de radio interno $R_1 = a$ y externo $R_2 = 3a$, el cual está lleno de un material dieléctrico con permitividad ε.



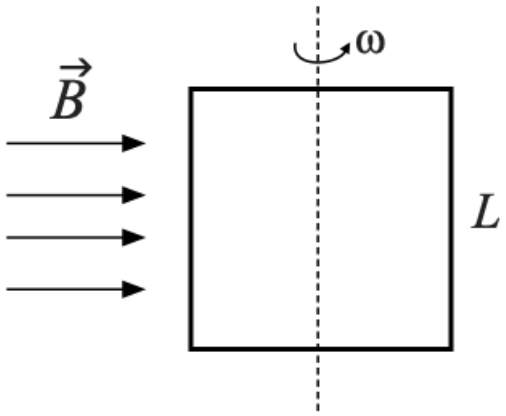
a) $8\pi\varepsilon a$

b) $6\pi\varepsilon a$

c) $\frac{16}{3}\pi\varepsilon a$

d) $\frac{20}{3}\pi\varepsilon a$

3. Una espira cuadrada de lado $L = 2a$ gira en torno a su eje vertical con velocidad angular constante ω en presencia de un campo magnético uniforme $\vec{B} = 2\vec{B}_0$ que apunta hacia la derecha, perpendicular al eje de rotación de la espira.



La fem inducida en la espira es

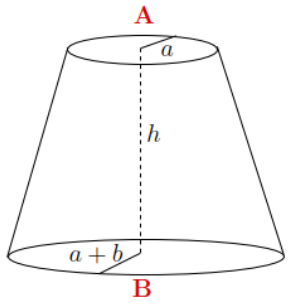
a) $-B_0 a^2 \omega \cos(\omega t)$

b) $-2B_0 a^2 \omega \cos(\omega t)$

c) $-4B_0 a^2 \omega \cos(\omega t)$

d) $-8B_0 a^2 \omega \cos(\omega t)$

4. Suponga que se construye una cuña, con forma de cono truncado de altura h, usando material de resistividad ρ_0. Determine la resistencia del objeto entre las caras A y B si $a = 2$ y $b = 2$.



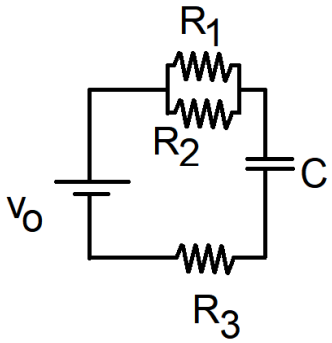
a) $R = \dfrac{\rho_0 h}{10\pi}$

b) $R = \dfrac{\rho_0 h}{8\pi}$

c) $R = \dfrac{\rho_0 h}{3\pi}$

d) $R = \dfrac{\rho_0 h}{4\pi}$

5. Considere el circuito de la figura. Si la fuente de voltaje se enciende en $t = 0[s]$ y tiene valor $V_0 = 2[V]$, el condensador tiene capacitancia $C = 1/2[F]$, las resistencias $R_1 = 2[\Omega]$, $R_2 = 2[\Omega]$, $R_3 = 2[\Omega]$, la carga del condensador en $t = 1[s]$ sera:



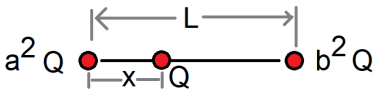
a) $(1 - e^{-\frac{2}{3}})$ [C]

b) $(1 - e^{-\frac{1}{2}})$ [C]

c) $(1 - e^{-\frac{4}{3}})$ [C]

d) $(1 - e^{-\frac{4}{5}})$ [C]

6. Se tienen 2 cargas distintas (una con carga a^2Q y otra de carga b^2Q, todos valores positivos) separadas por una distancia L, entre las cuales se inserta una carga Q, como se puede observar en la figura.



Si $a = 2$, $b = 3$, la distancia x desde la carga a^2Q a la cual se anula la fuerza electrostática neta será (con x positivo, entre 0 y L):

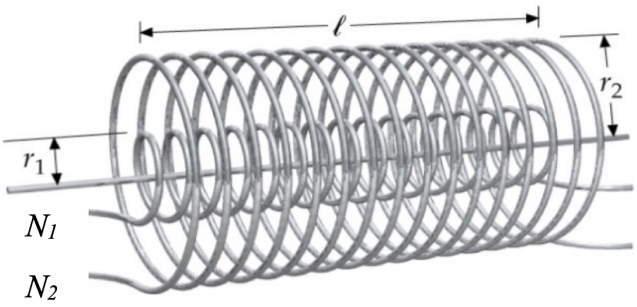
a) $\frac{2}{5}L$

b) $\frac{3}{7}L$

c) $\frac{1}{3}L$

d) $\frac{1}{4}L$

7. Considere el sistema mostrado en la figura, el cual consiste de dos solenoides concéntricos, rectos y ambos de longitud l. Los solenoides tienen radios r_1 y r_2, y un número de vueltas total N_1 y N_2, respectivamente, donde $l >> r_2$. Si la corriente que pasa por el solenoide interior es I1, y considerando que $r_1 = 2R$, que $r_2 = 2R$, $N_1 = 2N_2 = N$ y , el coeficiente M de inductancia mutua es:



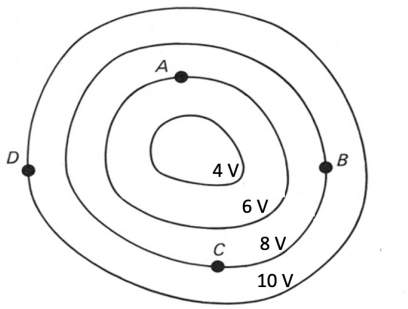
a) $\frac{2\mu_0\pi R^2N^2}{l}$

b) $\frac{\mu_0\pi R^2N^2}{8l}$

c) $\frac{\mu_0\pi R^2N^2}{2l}$

d) $\frac{8\mu_0\pi R^2N^2}{l}$

8. La figura muestra una configuración de líneas equipotenciales que resultan de una distribución de cargas eléctricas estacionarias ubicadas en el plano del papel (note que las cargas eléctricas no se muestran en la figura) ¿En qué posición (A, B, C o D) un electrón experimentará una fuerza dirigida hacia la derecha?



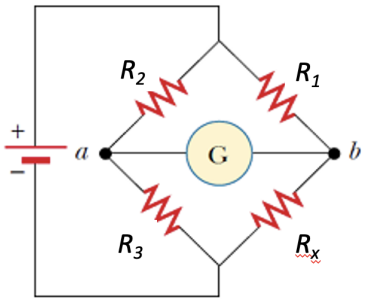
a) A

b) B

c) C

d) D

9. En la figura se muestra el circuito del puente de Wheatstone, el cual es utilizado como instrumento para medir el valor de una resistencia desconocida R_x en términos de resistencias conocidas R_1, R_2 y R_3. Variando el valor de la resistencia R1 se puede lograr que el puente esté balanceado, y de este modo que no circule corriente por el galvanómetro. Cuando se cumple esta condición, el valor de R_x está dado por:



a) $\frac{R_3 R_2}{R_1}$

b) $\frac{R_1 R_2}{R_3}$

c) $\frac{R_1 R_1}{R_2}$

d) $\frac{R_1 R_3}{R_2}$

10. Considere dos espiras planas circulares concéntricas, contenidas en el mismo plano, de radios a y b, respectivamente, con $a \ll b$. Suponga que la inductancia mutua entre ellas es M. ¿Cuál sería la inductancia entre ellas si tuviesen radios $a/2$ y $b/2$, respectivamente?

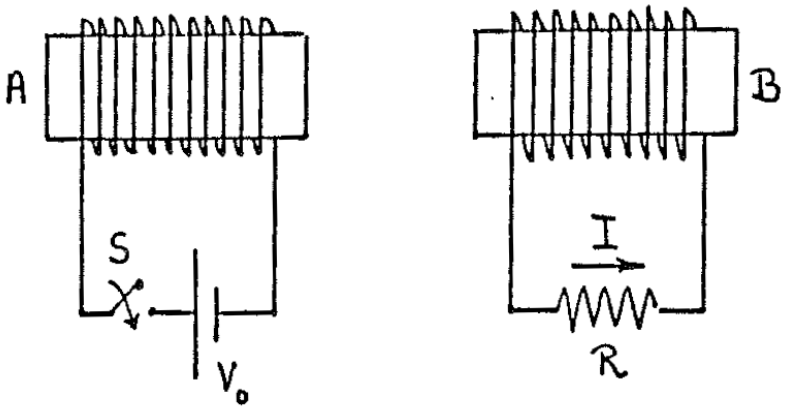
a) $M/4$

b) $M/2$

c) $4M$

d) $2M$

11. Considere las dos bobinas de la figura.



Suponga que se hacen los siguientes experimentos independientes con ellas:

I. El interruptor S está cerrado y se abre.

II. El interruptor S está abierto y se cierra.

III. Con el interruptor cerrado A se aleja de B.

IV. Con el interruptor cerrado A se acerca a B.

¿Para cuáles de los cuatro experimentos anteriores la corriente I que pasa por la resistencia R circulará en el sentido mostrado en la figura?

a) En los experimentos I y IV.

b) En los experimentos II y III.

c) Solamente en el experimento II.

d) Solamente en el experimento I.

12. Se tiene un alambre de un material desconocido de 1 m de largo y con sección transversal 1 mm^2. Los extremos del alambre se someten a una diferencia de potencial de 2 V y se mide que por el alambre circula una corriente de 3 A. Entonces la conductividad del material es:

a) $\frac{3}{2} \cdot 10^6\,\Omega^{-1}\,\text{m}^{-1}$

b) $\frac{4}{3} \cdot 10^6\,\Omega^{-1}\,\text{m}^{-1}$

c) $\frac{3}{4} \cdot 10^6\,\Omega^{-1}\,\text{m}^{-1}$

d) $\frac{2}{3} \cdot 10^6\,\Omega^{-1}\,\text{m}^{-1}$