

EL TIEMPO DE DURACIÓN DEL EXAMEN SERÁ DE 3 HORAS. LAS CALIFICACIONES SE PUBLICARÁN DENTRO DE UN PLAZO MÁXIMO DE 8 DÍAS. LA RESOLUCIÓN DE CADA UNO DE LOS PROBLEMAS DEBERÁ FIGURAR EN HOJAS DIFERENTES.

- 1.- Un pequeña esfera conductora de masa 0,2 gr. pende de un hilo entre dos láminas verticales paralelas de un condensador plano separadas entre si 5 cm. La esfera tiene una carga de 6×10^{-9} C. Se pide:
- la diferencia de potencial entre las placas del condensador para que el hilo del que pende la esfera forme un ángulo de 30° con la vertical.
 - La tensión que soporta el hilo bajo las condiciones del apartado primero.



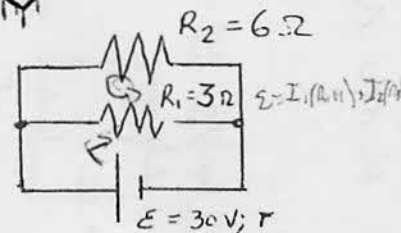
(1,5 Puntos)

- 2.- En el circuito de la figura la potencia consumida por las dos resistencias en paralelo R_1 y R_2 es de 200 W. Con los datos de las características de los componentes que forman el circuito que se dan en la figura, se pide:

- El valor de la resistencia interna " r " del generador de corriente continua.

- Las intensidades que circulan por cada rama.

(1,5 Puntos)



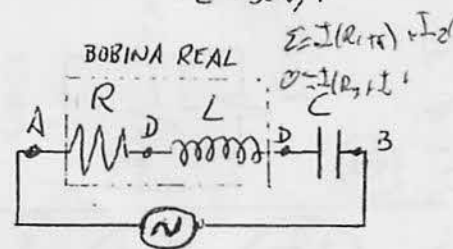
- 3.- Un condensador de $6 \mu\text{F}$ está conectado en serie con una bobina real (con resistencia R) a un generador de corriente alterna de 1,2 V de tensión eficaz y frecuencia regulable. Variando la frecuencia se observa que la intensidad de la corriente alcanza su máximo valor eficaz de 0,2 A cuando la frecuencia angular es $\omega = 50 \times 10^3$ rad/s. Se pide calcular:

- Resistencia R y autoinducción L de la bobina.

- El valor máximo del voltaje entre las armaduras del condensador cuando $\omega = 150 \times 10^3$ rad/s.

- La potencia media consumida por el circuito en los dos apartados anteriores.

(2 puntos)



- 4.- Un objeto de 10 cm de altura se va a colocar a 75 cm de distancia de un espejo cóncavo. Se pide:

- Deducir razonadamente el valor máximo que puede tener el radio del espejo, para que la imagen se pueda recoger en una pantalla.

- Si se construye el espejo con un radio de 50 cm, encontrar la posición, naturaleza y tamaño que tendrá la imagen.

- Obtenga la imagen del apartado anterior realizando un trazado de rayos.

(2 puntos)

- 5.- Teoría: A elegir uno de los siguientes temas teóricos:

- Definición del momento magnético junto con sus unidades. Definición de los coeficientes de autoinducción e inducción mutua junto con sus unidades. Deducir el valor de la energía magnética almacenada en una bobina recorrida por una intensidad continua.

- Obtención de la intensidad del campo eléctrico en un condensador plano paralelo y aislado en función de la densidad superficial de carga en las armaduras y de las características del medio en los siguiente supuestos:

- En el vacío

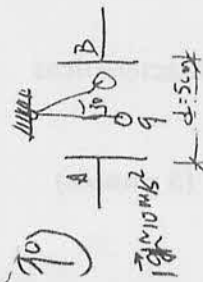
- En un dieléctrico de permitividad relativa " ϵ_r "

Obtención de la capacidad de un condensador plano paralelo en función de sus características geométricas y de la permitividad del medio en los siguientes supuestos:

- En el vacío

- En un dieléctrico de permitividad relativa " ϵ_r "

(3 puntos)



$$T_{g30} = \frac{F_g}{F_g} = \frac{E \cdot g}{mg} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow E_g = mg \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$C = \frac{(\sqrt{3}/3) \cdot 0.2 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{6 \cdot 10^{-9}} = 192450 \text{ (N/C)}$$

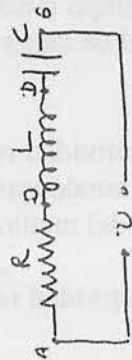


$$V_A - V_B = E \cdot d = 192450 \cdot 0.015 = 9622.5 \text{ V}$$

$$T = \sqrt{F_g^2 + F_c^2} = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{3}}{3} mg\right)^2 + (mg)^2} = \sqrt{\frac{1}{3} m^2 g^2 + m^2 g^2} = mg \sqrt{\frac{4}{3}} = 200 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{\frac{4}{3}}$$

$$F_g = mg \sin 30 = \frac{1}{2} mg$$

(3)



$$I_{\max} \Rightarrow Z_{\min} = R$$

$$V_{AB} = I_e Z_{AB} \quad R = \frac{V_{AB}}{I_e} = \frac{1.2}{0.2} = 6 \Omega$$

$$Z_{\min} \Rightarrow X_L = X_C \Rightarrow \omega^2 = \frac{1}{LC} ; L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{6.7 \times 10^{-5} \text{ H}}$$

$$V_{DB} = V_C = I_e Z_{DB} = \frac{I_e}{\omega C}$$

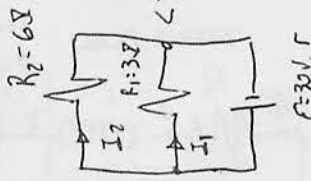
$$I_e = \frac{V_{AB}}{Z_{AB}} = \frac{V_{AB}}{\sqrt{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2}} = 0.11 \text{ A}$$

$$V_C = 0.11 / (150 \times 10^3 \times 6 \times 10^{-6}) = 0.12 \text{ V} \Rightarrow V_{C, \max} = 0.17 \text{ V}$$

$$P = I_e^2 R \quad \text{At } t = 0.2^2 \cdot 6 = 0.24 \text{ W}$$

$$P = 0.11^2 \cdot 6 = 0.072 \text{ W}$$

(2)



$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = 2 \Omega$$

$$I = \frac{30}{2 + 5}$$

$$P_{R_1, R_2} = 200 = I^2 (R_1 + R_2) = I^2 (2)$$

$$I^2 = \frac{200}{2} = 100 \Rightarrow I = 10 \text{ A}$$

$$10 = \frac{30}{2 + r} \Rightarrow r + 2 = 3 \Rightarrow r = 1 \Omega$$

$$V_{AB} = I R_T = 10 \cdot 2 = 20 \text{ V} = I_1 R_1 = I_2 R_2 \quad 20 = I_1 \cdot 3 \Rightarrow I_1 = \frac{20}{3}$$

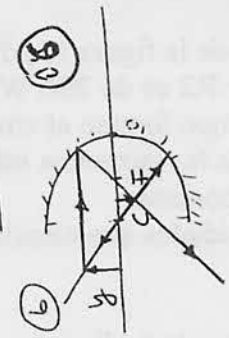
(4)

$$\frac{1}{S'} + \frac{1}{S} = \frac{2}{R}$$

$$\frac{1}{S'} = \frac{2}{R} - \frac{1}{S} = \frac{2}{R} + \frac{1}{75} = \frac{150 + R}{75R}$$

$$S = -75 \text{ cm}$$

$$\text{Imaginary REAL} \Rightarrow S' < 0 \Rightarrow 150 + R > 0 \text{ (always true)} \Rightarrow |R| < 150 \text{ cm}$$



$$\frac{1}{S'} + \frac{1}{S} = \frac{2}{R}$$

$$S = -75 \text{ cm} \quad R = -50 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{S'} = \frac{2}{-50} - \frac{1}{-75}$$

Imaginary REAL

$$S' = -37.5 \text{ cm}$$

$$S' = -37.5 \text{ cm} \quad R = -50 \text{ cm}$$

Imaginary REAL

$$S' = -37.5 \text{ cm} \quad R = -50 \text{ cm}$$

Imaginary REAL