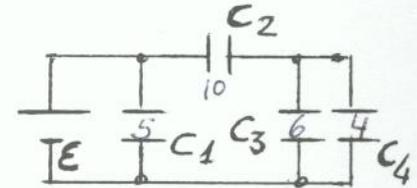


E.U.I.T.I. MADRID – FÍSICA II – PLAN NUEVO – EXAMEN EXTRAORDINARIO 1-2-05

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.

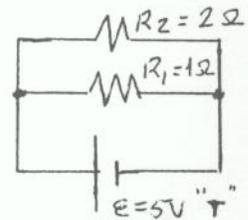
1.- Tenemos un conjunto de cuatro condensadores de capacidades C_1 , C_2 , C_3 y C_4 asociados según indica la figura. Dichos condensadores inicialmente se encuentran descargados, y se cargan por medio de una fuente de alimentación continua de 1000 v de fuerza electromotriz. Se pide una vez que el conjunto se ha cargado:



$C_1 = 5\mu F$ $C_2 = 10\mu F$
 $C_3 = 6\mu F$ $C_4 = 4\mu F$
 (2 puntos)

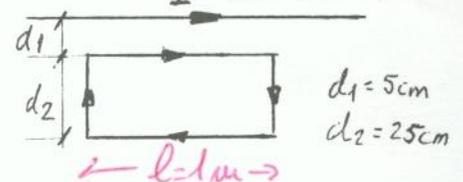
- Capacidad total equivalente del conjunto.
- Carga y diferencia de potencial de cada condensador.
- Energía suministrada por la batería para cargar al conjunto.

2.- En el circuito de la figura se pide calcular la resistencia interna "r" de la fuente de alimentación así como las intensidades que circulan por cada rama del circuito de la figura, sabiendo que ambas resistencias R_1 y R_2 consumen en conjunto una potencia de 30 W



(1,75 puntos)

3.- En el circuito de la figura tenemos un cable rectilíneo e indefinido que está fijo y por el que circula una corriente de intensidad "I", por debajo de él y a una distancia de d_1 tenemos una espira rectangular por la que circula una corriente de igual valor a la anterior de manera que la espira rectangular de masa 3 g. queda suspendida en el espacio por efecto de las fuerzas electromagnéticas existentes en ella. Se pide calcular:



$d_1 = 5\text{cm}$
 $d_2 = 25\text{cm}$

- Razonar el sentido de circulación que ha de tener la corriente en la espira para que dicha espira pueda estar en equilibrio estático.
- Valor de la intensidad "I" antes mencionada, necesaria para que la espira esté en equilibrio estático.
- Si una vez alcanzado dicho equilibrio estático movemos la espira en dirección perpendicular al cable rectilíneo bien hacia arriba o bien hacia abajo, se pide razonar lo que ocurrirá a continuación a la espira en cada caso.

DATO: $g \approx 10\text{m/s}^2$ $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ U.S.I.

(1,75 puntos)

4.- Un objeto situado delante de un espejo cóncavo de radio 70 cm. y a una distancia de 30 cm. respecto de dicho espejo produce una imagen de tamaño 3 cm. Se pide calcular:

virtual

- Trazado geométrico de los rayos para obtener la imagen y explicar qué tipo de imagen se obtiene
- Distancia de la imagen al objeto
- Tamaño del objeto
- Distancia a la que habría que haber situado el mismo objeto para obtener una imagen real del mismo tamaño que la que teníamos en el enunciado

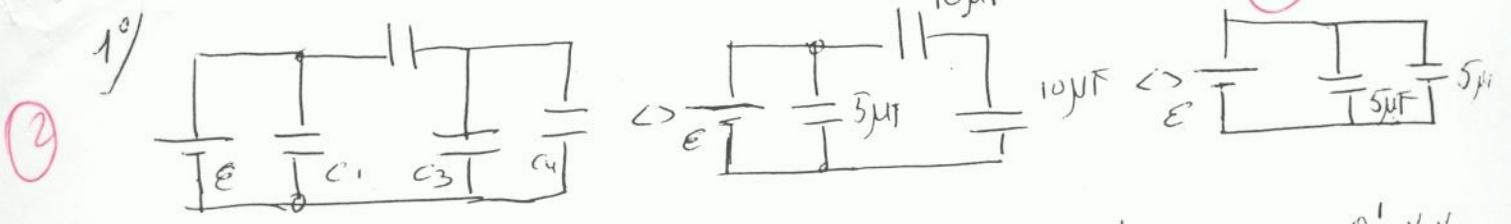
(1,75 puntos)

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

- Electrostática:
 - Definición de diferencia de potencial entre dos puntos situados en un campo electrostático
 - Definición de potencial en un punto situado en el interior de un campo electrostático
 - Cálculo de la diferencia de potencial entre dos puntos "A" y "B" distantes r_a y r_b respectivamente de la carga puntual "Q" generadora del campo electrostático
 - Cálculo del potencial de un punto "P" distante "r" de la carga puntual "Q" generadora del campo electrostático
- Corriente alterna:
 - Escribir solamente la fórmula de la impedancia de un circuito R-L-C "serie"
 - Calcular la condición de resonancia de dicho circuito R-L-C "serie"
 - Cálculo de la intensidad producida en el circuito bajo la condición de resonancia
 - Cálculo del factor de potencia y del ángulo de desfase en resonancia

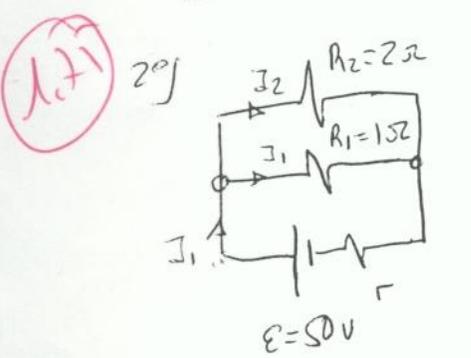
(2,75 puntos)

SOLUCIONES 1-11-03

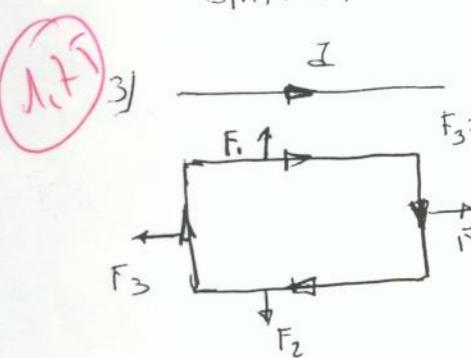


$E = 1000V$
 $C_{Te} = 10\mu F$
 $Q' = V \cdot C_{Te} = 1000 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 10^{-2} C$
 $V_{C1} = 1000V \rightarrow Q' = V \cdot C_{C1} = 5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^3 = 5mC = Q_{C1}$
 $Q' = Q_{C2} = 5mC$
 $V_{C2} = \frac{Q_{C2}}{C_2} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 10^{-6}} = 500V$
 $V_{C3} = V_{C4} = 1000 - 500 = 500V$
 $Q_{C3} = C_{C3} \cdot V_{C3} = 6 \cdot 10^{-6} \cdot 500 = 3mC$
 $Q_{C4} = C_{C4} \cdot V_{C4} = 4 \cdot 10^{-6} \cdot 500 = 2mC$

$E_{suministrada} = E_{consumida} = \frac{1}{2} C_{Te} \cdot V_{C_{Te}}^2 = \frac{1}{2} 10 \cdot 10^{-6} (10^3)^2 = 5J$



$I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 = 30$
 $I_2 R_2 = I_1 R_1$
 $I_1 = \frac{R_2}{R_1} I_2$
 $I_1 I_2 R_2 + I_2^2 R_2 = 30$
 $\frac{I_2 R_2}{R_1} I_2 R_2 + I_2^2 R_2 = 30$
 $I_2^2 \frac{R_2^2}{R_1} + I_2^2 R_2 = 30$
 $I_2 = \frac{30}{\frac{R_2^2}{R_1} + R_2} = \frac{30}{\frac{4}{15} + 2} = 15A$
 $I_1 = 5 - \frac{2}{1} I_2 = 10A$
 $I = I_1 + I_2 = 5 + 10 = 15A$
 $I_1 R_1 + I_r r - 50 = 0 \rightarrow I r = I_1 R_1 + 50 = 10 \cdot 1 + 50 = 60 \rightarrow r = \frac{60}{15} = 4\Omega$

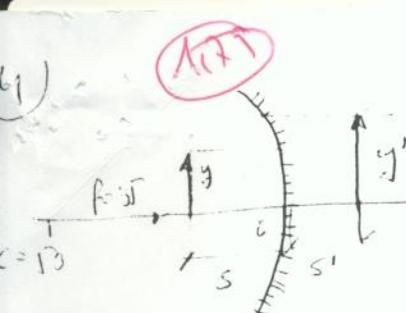


Para que el sistema quede en equilibrio el torcido tiene que ser en sentido horario

$F_3 = F_4$
 $F_2 + mg = F_1$
 $F = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi x}$
 $F_1 = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi d_1}$
 $F_2 = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi (d_1 + d_2)}$

$\frac{\mu_0 I^2}{2\pi d_1} = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi (d_1 + d_2)} + mg \rightarrow I = \sqrt{\frac{2\pi d_1 (d_1 + d_2) mg}{\mu_0 d_2}} = 30A$

$a \leq 10m/s^2$
 Si desplaza hacia abajo F_1 se hace mas pequeña y se compensa el peso \rightarrow espira cae; en cambio si se empuja hacia arriba $\Rightarrow F_1 > I_2 + mg \Rightarrow$ se junta al cable horizontal



$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s} = \frac{1}{35} - \frac{1}{30} = \frac{-5}{30 \cdot 35} = \frac{-1}{210}$$

$|s'| = 210 \text{ cm}$ signos repetidos \Rightarrow imagen a la izquierda

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow y = \frac{s}{s'} y' = \frac{30}{210} \cdot \frac{3}{7} \text{ cm} = y$$

Se produce una imagen real igual al objeto en tamaño cuando el objeto está en el centro de curvatura

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \quad y = \frac{s}{s'} y' \quad \text{como } y = y' \Rightarrow \frac{s}{s'} = 1 \Rightarrow \underline{\underline{s = s'}}$$

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{2}{s} = \frac{1}{f} \Rightarrow \underline{\underline{s = 2f = 2 \cdot 35 = 70 = c}}$$

