



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y  
DISEÑO INDUSTRIAL

EXAMEN DE FÍSICA II

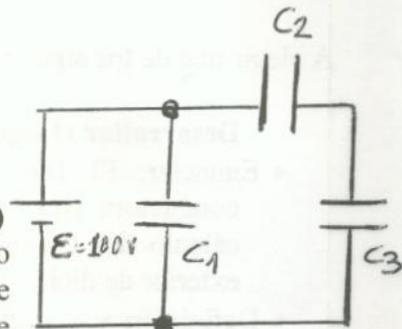
Fecha: 20-6-14

CONVOCATORIA: Junio

CURSO: 13/14

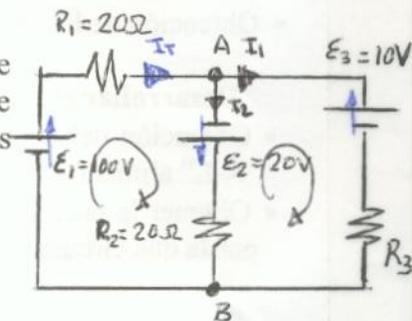
1. Tenemos un circuito de corriente continua formado por tres condensadores  $C_1$ ,  $C_2$  y  $C_3$  con capacidades de valor 4mF, 3mF y 6mF respectivamente asociados según indica la Figura. Se pide calcular:

- Carga y tensión de cada condensador (1 punto)
- Si introducimos en el espacio vacío del condensador  $C_1$  un dieléctrico de permitividad dieléctrica relativa igual a 3 calcular la nueva carga entre placas así como la variación de energía potencial electrostática que se produce en dicho condensador como consecuencia de la introducción dieléctrico (0,9 puntos)



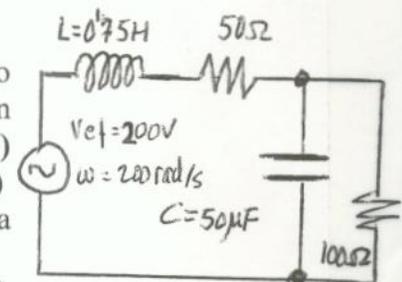
En el circuito de corriente continua de la Figura se sabe que la intensidad que sale del generador de fuerza electromotriz " $\mathcal{E}_1$ " se bifurca en el nudo A saliendo de dicho nudo dos intensidades de igual valor por cada rama; se pide hallar con los datos indicados en la Figura:

- Intensidad en cada rama (0,7 puntos)
- Valor de la resistencia  $R_3$  (0,7 puntos)
- Diferencia de potencial entre los puntos A y B (0,3 puntos)
- Potencia eléctrica en cada pila (0,3 puntos)



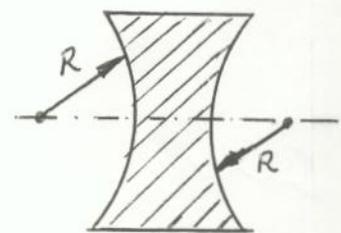
3. En el circuito de alterna de la Figura se pide calcular

- Impedancia total equivalente (0,9 puntos)
- Intensidad suministrada por el generador y su desfase producido respecto de la fuerza electromotriz suministrada por la fuente de alimentación alterna (0,3 puntos)
- Potencia media consumida por todo el circuito (0,3 puntos)
- Intensidad máxima producida en resonancia cuando se elimina la resistencia de valor 100  $\Omega$  y también calcular la frecuencia de resonancia (0,4 puntos)



4. Tenemos una lente delgada bicóncava de vidrio con índice de refracción  $n = 1,5$  sabiendo que la potencia óptica de la lente es -4dp y que los radios de la lente son iguales en valor absoluto, también se sabe que se desea obtener con esta lente una imagen de tamaño igual a 1/6 del tamaño real del objeto se pide calcular:

- Posición donde debe colocarse el objeto y posición donde se formará la imagen (0,9 puntos)
- Trazado geométrico de los rayos (0,4 puntos)
- El valor de los radios de la lente (0,4 puntos)



### Teoría:

A elegir uno de los siguientes temas teóricos:

#### Desarrollar el siguiente tema de Electroestática:

- Enunciar: El Teorema de Gauss. Aplicarlo al caso de una esfera hueca conductora con carga distribuida uniformemente en su superficie para el cálculo del vector intensidad de campo eléctrico  $E$  en el interior y en el exterior de dicha superficie esférica conductora
- Definición y significado físico del potencial eléctrico y de la diferencia de potencial eléctrica en general, poniendo un ejemplo sencillo cualquiera del cálculo numérico de ambas magnitudes
- Obtención de la energía electrostática asociada a un condensador cargado

#### Desarrollar el siguiente tema de Electromagnetismo:

- Obtención del valor instantáneo de la corriente de cierre de un circuito serie "R-L" alimentado por un generador de corriente continua de valor "e"
- Obtener la energía magnética que adquiere una bobina de autoinducción "L" por la que circula una intensidad de corriente "I"

(2,5 puntos)

---

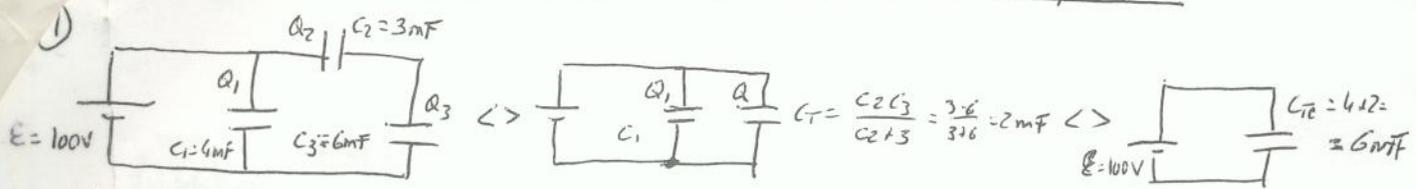
La duración total del examen es de 3 horas.

Fecha de publicación de las preactas: 30 de junio

Fecha de solicitud de revisión del examen ante el Tribunal de la asignatura: del 2 al 4 de julio

Consultar al profesor del grupo las fechas de publicación previa de las calificaciones y de la revisión preliminar del examen ante el profesor.

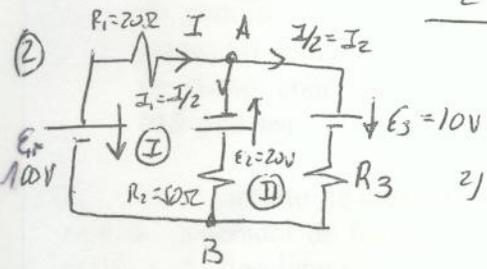
SOLUCION EXAMEN FISICA II - 20/11/14



$Q_2 = Q_3 = Q$   
 $Q_1 = C_1 V_{C1} = 4 \cdot 10^{-3} \cdot 100 = 0.4C$   
 $V_{C2} + V_{C3} = 100 \Rightarrow \frac{Q}{C_2} + \frac{Q}{C_3} = 100 \Rightarrow Q = 0.2C$   
 $V_{C2} = \frac{Q}{C_2} = \frac{0.2C}{3 \cdot 10^{-3}} = \frac{200}{3}V \approx 66.6V$   
 $V_{C3} = \frac{Q}{C_3} = \frac{0.2C}{6 \cdot 10^{-3}} = \frac{100}{3}V \approx 33.3V$

2)  $C'_1 = \epsilon_r C_1 = 3C_1 = 3 \cdot 4 = 12mF$ ;  $Q'_1 = V_{C1} \cdot C'_1 = 100 \cdot 12 \cdot 10^{-3} = 1.2C$

3)  $\Delta W_{C1} = \frac{1}{2} C_1 V_1^2 - \frac{1}{2} C'_1 V_1^2 = \frac{1}{2} (C_1 - C'_1) V_1^2 = \frac{1}{2} (4 - 12) \cdot 100^2 \cdot 10^{-3} = -40J$



1) Malla (I)  $100 - \frac{I}{2} \cdot 20 + 20 - I \cdot 20 = 0$

$120 = 30I \rightarrow I = \frac{120}{30} = 4A \rightarrow I_1 = \frac{I}{2} = 2A; I_2 = 2A$

2) Malla (II)  $-20 + \frac{I}{2} R_2 - \frac{I}{2} R_3 - 10 = 0$

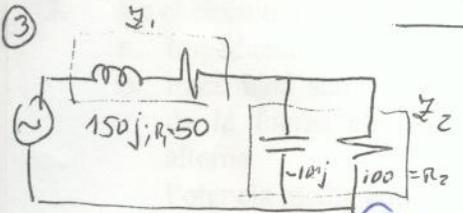
$20 - 20 - 2R_3 = 30 \rightarrow 40 - 30 = 2R_3$

$R_3 = \frac{10}{2} = 5\Omega$

3)  $V_A - V_B = 10V + 2 \cdot 5 = 20V$

$V_A - V_B = -20I + 100 = -20 \cdot 4 + 100 = 20V$

4)  $P_{E1} = + I E_1 = 4 \cdot 100 = 400W$ ;  $P_{E2} = - \frac{I}{2} E_2 = -2 \cdot 20 = -40W$ ;  $P_{E3} = - \frac{I}{2} E_3 = -2 \cdot 10 = -20W$



$Z_1 = 50 + 150j$ ;  $Z_2 = \frac{X_C \cdot R_2}{Z_C + Z_{R2}} = \frac{100 \cdot (-90)}{-100j + 100} = \frac{104 \cdot (-90)}{100\sqrt{2} \cdot (-45)}$

2)  $Z_{ref} = \frac{V_{ef}}{I_{ef}} = \frac{200 \cdot 10}{10\sqrt{2} \cdot (-45)} = \sqrt{2} \cdot (-45)$   
 $Z_{TE} = 50 + 150j + 50 - 50j = 100 + 100j = 100\sqrt{2} \cdot (-45)$

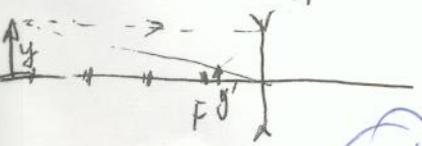
3)  $P_M = V_{ef} I_{ef} \cos \varphi = 200 \sqrt{2} \cos(-45) = 200 \sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 200W$

$Z_{resmanen} (X_L = X_C) = R = 100\Omega$

4) 1)  $\beta = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = \frac{1}{6} \Rightarrow s' = \frac{s}{6}$ ;  $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{-25} \Rightarrow \frac{1}{s/6} - \frac{1}{s} = -\frac{1}{25} \Rightarrow \frac{6}{s} - \frac{1}{s} = -\frac{1}{25} \Rightarrow \frac{5}{s} = -\frac{1}{25} \Rightarrow s = -125cm$

2)  $\beta = \frac{1}{f_{real}} = -4 \Rightarrow f_{real} = -\frac{1}{4} = -0.25cm$

$s' = \frac{s}{6} = \frac{-125}{6} = -20.8cm$



3)  $\frac{1}{f} = -4 = (n' - n) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) = (1.5 - 1) \left( \frac{1}{-R} - \frac{1}{R} \right)$   
 $-4 = 0.5 \cdot \left( \frac{-2}{R} \right) \Rightarrow -4 = -\frac{1}{R} \Rightarrow R = -\frac{1}{-4} = 0.25m$

0.4

0.4

1

0.9

0.7

0.3

0.3

0.3

0.9

0.3

0.4

0.9