

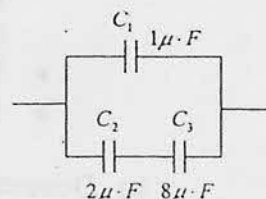


EL TIEMPO DE DURACION DEL EXAMEN SERA DE 3 HORAS.

LAS CALIFICACIONES SE PUBLICARAN DENTRO DE UN PLAZO MAXIMO DE 8 DIAS.

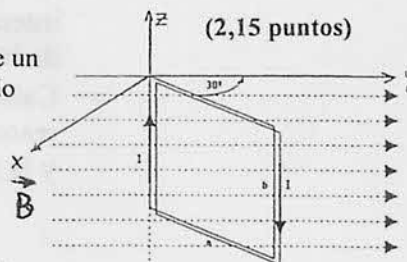
LA RESOLUCION DE CADA UNO DE LOS PROBLEMAS DEBERÁ FIGURAR EN HOJAS DIFERENTES.

1. Un condensador de capacidad $C_1 = 1 \mu\text{F}$ se carga a 1000 V mediante una batería de corriente continua. Se desconecta de la batería una vez cargado el condensador C_1 , y se conecta inmediatamente a los extremos de otros dos condensadores C_2 y C_3 previamente descargados, de capacidades 2 y $8 \mu\text{F}$ respectivamente, conectados entre sí como se muestra en la figura. Se pide calcular:



- La diferencia de potencial entre las placas del primer condensador C_1 después de la conexión a los otros dos
- La variación de energía electrostática asociada al proceso de conexión de los condensadores C_2 y C_3

2. La espira de la figura está recorrida por una intensidad $I = 2 \text{ A}$ y se encuentra en el interior de un solenoide muy largo que genera un campo magnético B aproximadamente uniforme. Sabiendo que el solenoide lleva 1000 vueltas/m y que dicha espira puede girar sobre el eje indicado, averigüe:



- El valor que debe tener la corriente en el solenoide para que el campo magnético B producido por el solenoide solamente sea igual a 0,004 T
- La fuerza magnética sobre cada lado de la espira
- El par de fuerzas magnético ejercido sobre la espira

DATOS: $a = 10 \text{ cm}$; $b = 12 \text{ cm}$. $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} (\text{u.s.i.})$

3. Un circuito de corriente alterna consta de una resistencia R de 300Ω , una autoinducción de 0,3 H y un condensador de $10 \mu\text{F}$ conectados todos ellos en serie. Si el generador de corriente alterna suministra una fuerza electromotriz de valor $V = \sqrt{2} \sin(1000t)$ Se pide calcular:

- La impedancia del circuito
- La intensidad instantánea que lo recorre
- La potencia media consumida en dicho circuito
- La frecuencia de resonancia que presentaría dicho circuito
- La intensidad que se generaría en resonancia

(1,60 puntos)

4. Un espejo esférico debe formar una imagen de un objeto luminoso en una pantalla situada a 3,2 m del espejo. El objeto tiene una altura de 5 mm y su imagen debe tener una altura de 35 cm. se pide calcular:

- La posición delante del espejo a la que debe colocarse el objeto
- El radio y tipo del espejo
- Hacer un trazado geométrico de rayos para obtener la imagen
- Si reemplazamos el espejo precedente por otro de igual radio pero de curvatura opuesta, se pide calcular dónde se formaría la nueva imagen producida por un objeto que estuviese situado en la misma posición de los apartados anteriores

(1,60 puntos)

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

- a) Desarrollar el siguiente tema de Electrostática ~~Electromagnetismo~~:

- Enunciar y formular el teorema de Gauss en el vacío en electrostática
- Enunciar y formular las siguientes leyes en el vacío: Ley de Biot y Savart, Ley de Ampere y Ley de Faraday-Lenz
- Aplicar una ley cualquiera de las tres anteriores a un ejemplo cualquiera

- b) Desarrollar el siguiente tema de Electrodinámica:

- Definición de las siguientes magnitudes: intensidad de corriente eléctrica y densidad de corriente eléctrica. Unidades de dichas magnitudes. Escribir la relación entre ambas magnitudes
- Enunciar la ley de Ohm y la ley de Joule. Unidades de todas las magnitudes que aparecen en ambas leyes.
- Si se mantiene constante la diferencia de potencial entre los extremos de una resistencia "R" y la longitud del cable que forma la resistencia se reduce una determinada cantidad se pide responder las siguientes preguntas justificando las respuestas:
 - ¿Aumenta o disminuye la resistencia "R"?
 - ¿Aumenta o disminuye la intensidad que circula por la resistencia "R"?
 - ¿Aumenta o disminuye la potencia disipada en "R"?

(2,50 puntos)

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

- a) Desarrollar el siguiente tema de Electroestática, Electrocínética y Electromagnetismo:
 - Enunciar y formular el teorema de Gauss en el vacío, explicando el significado físico de las magnitudes que intervienen en dicho teorema. Aplicar dicho teorema a un ejemplo cualquiera libremente elegido. (1,25 puntos)
 - Enunciar y demostrar la ley de Joule en Electrocínética. (0,75 puntos)
 - Definición del momento magnético y escribir sus unidades. (0,5 puntos)
- b) Desarrollar el siguiente tema de Corriente Alterna:
 - Se pide en un circuito R-L-C serie alimentado con un generador de corriente alterna de valor eficaz de tensión " ε ", escribir solamente el valor de la impedancia, ángulo de fase, intensidad y factor de potencia; asimismo se pide **demostrar** en dicho circuito la fórmula de la potencia media consumida. (1,25 puntos)
 - Calcular a partir de los resultados del apartado anterior, pero ahora en condiciones de resonancia, la impedancia, intensidad, ángulo de fase, factor de potencia, potencia media y la frecuencia de resonancia. (1,25 puntos)

La duración total del examen es de 3 horas.

Fecha de publicación de las preactas: 27 de febrero

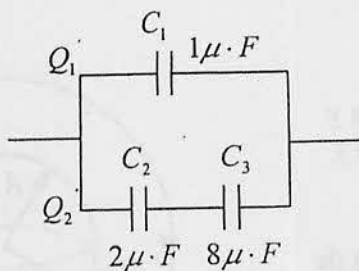
Fecha de solicitud de revisión del examen ante el Tribunal de la asignatura: del 2 al 6 de marzo

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

SOLUCIONES EXAMEN FISICA II: 11/IX/06

25

1º



a) $C_1 = \frac{Q_1}{V_0}$; $Q_1 = C_1 \cdot V_0 = 10^{-6} \cdot 10^3 = 10^{-3} C$

$C_{23} = \frac{C_2 \cdot C_3}{C_2 + C_3} = \frac{2 \cdot 8}{2+8} = 1.6 \mu F$; $C_{123} = C_1 + C_{23} = 1 + 1.6 = 2.6 \mu F$

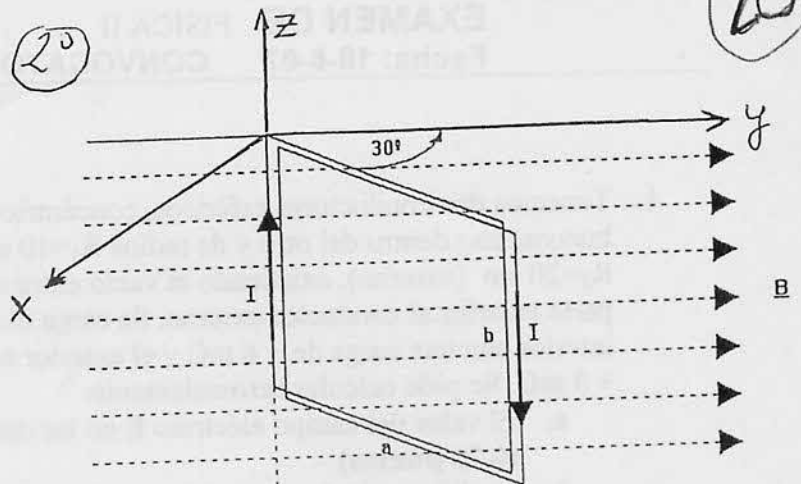
$Q = Q_1 + Q_2$
 $V_F = V_1 = V_2$ $V_F = \frac{Q}{C_{123}} = \frac{10^{-3}}{2.6 \cdot 10^{-6}} = 385$

b) $E_A = \frac{1}{2} C_0 V_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 10^{-6} \cdot (10^3)^2 = 0.5 J$

$E_D = \frac{1}{2} \cdot C_{123} \cdot V_F^2 = \frac{1}{2} \cdot 2.6 \cdot 10^{-3} \cdot (385)^2 = 0.192 J$

$\Delta E = E_A - E_D = 0.308 J$

2º



DADOS: $a = 10 cm$; $b = 12 cm$

a) $B = \mu_0 n I$ $I = \frac{B}{\mu_0 n} = \frac{0.004}{4\pi \cdot 10^{-2} \cdot 10^3} = 3.18 A$

b) $\vec{F}_{tot} = I \vec{L} \times \vec{B}$
 lado $\vec{OA}$: $\vec{F}_{OA} = I \vec{OA} \times \vec{B} = I a B \cdot \sin(30^\circ) \cdot \vec{k} = 2 \times 0.1 \times 0.004 \cdot \vec{k} = 4 \times 10^{-4} \vec{k}$

lado $\vec{BC}$: $\vec{F}_{BC} = -\vec{F}_{OA} = -4 \times 10^{-4} \vec{k}$

lado $\vec{AB}$: $\vec{F}_{AB} = I \vec{AB} \times \vec{B} = I \cdot b \cdot B \cdot \sin(60^\circ) \cdot \vec{i} = 2 \times 0.12 \times 0.004 \cdot \vec{i} = 9.6 \times 10^{-4} \vec{i}$

lado $\vec{CO}$: $\vec{F}_{CO} = -\vec{F}_{AB} = -9.6 \times 10^{-4} \vec{i}$

c) $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} = -m \cdot \sin(60^\circ) \cdot \vec{k} = -8.31 \times 10^{-5} \vec{k} (Nm)$
 $\vec{M} = I S \vec{n} = 2 \times 0.1 \times 0.12 \vec{n} = 0.024 \vec{n} (A \cdot m^2)$

c) $P_m = V_{ef} I \cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{3.93 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{2}} 0.833 = 2.31 mW$

d) $\omega_{res} = \sqrt{\frac{1}{LC}} = \sqrt{\frac{1}{0.3 \cdot 10^{-3}}} = 577.35 rad/s$

$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{577.35}{2\pi} = 91.89 Hz$ $e) (I_0) = \frac{\sqrt{2}}{300} 4.97 A$

3º

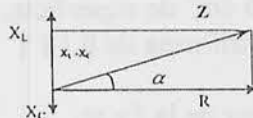
a) $Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} = \sqrt{300^2 + \left(0.3 \cdot 100 - \frac{1}{10 \cdot 10^{-6} \cdot 1000}\right)^2} = \sqrt{300^2 + (300 - 100)^2} = 360 \Omega$

b) $I = \frac{V_0}{Z} = \frac{\sqrt{2}}{360} = 3.93 \cdot 10^{-3} A$

$\cos \alpha = \frac{R}{Z} = \frac{300}{360} = 0.833$; $\alpha = 0.586 rad$

c) circuito inductivo Tensión adelantada respecto de I (Intensidad RETRASADA respecto V)

$i(t) = 3.93 \cdot 10^{-3} \cdot \sin(1000t - 0.586)$



3

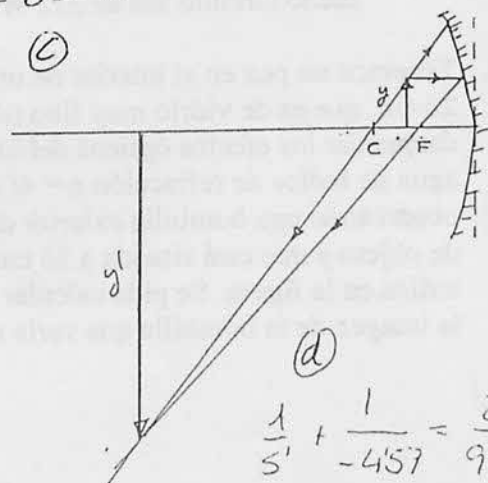
4º

a) $\beta = y'/y = -\frac{s'}{s}$
 Imagen Real: $s' < 0$
 Objeto Real: $s < 0$
 $\beta = -\frac{350}{5} = -70$

$s = -\frac{s'}{\beta} = -\frac{3 \cdot 2}{-70} = -4.57 cm$

b) $\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{2}{R} \Rightarrow \frac{1}{-320} + \frac{1}{-4.57} = \frac{2}{R}$

$R = -9.01 cm$ $R < 0 \Rightarrow$ Espejo Cóncavo



$\frac{1}{s'} + \frac{1}{-4.57} = \frac{2}{9.01}$

$\Rightarrow s' = +22.7 cm$