



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y
DISEÑO INDUSTRIAL

EXAMEN DE FÍSICA II

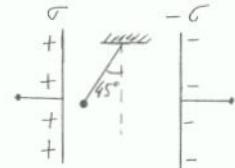
Fecha: 11-6-15

CONVOCATORIA: Junio

CURSO: 14/15

SOL

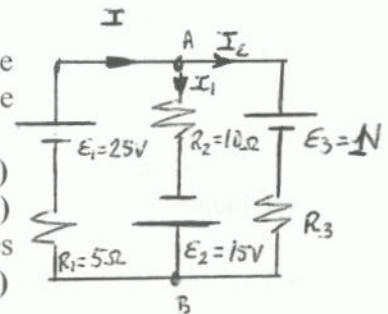
1. Dos planos paralelos e indefinidos tienen densidad superficial de carga uniforme igual a " σ " y " $-\sigma$ ". Una pequeña esfera de 5 gramos de masa y con una carga " q " desconocida está suspendida entre ambos planos unida al techo por medio de una cuerda inextensible y de masa despreciable. Se observa que en el equilibrio la cuerda con la esfera forma un ángulo de 45° con la vertical tal como indica la figura. Se pide:



- Deducir razonadamente el valor del campo eléctrico entre los dos planos de carga **(0,7 puntos)**
- La carga " q " que posee la esfera **(0,6 puntos)**
- La tensión del hilo que sostiene a la esfera **(0,45 puntos)**

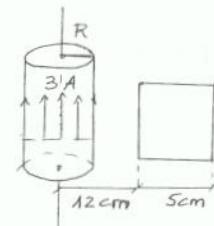
Datos: $g = 10 \text{ m/s}^2$ $\sigma = 2,21 \text{ nC/m}^2$ $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ (S.I.)}$

2. En el circuito eléctrico de la Figura adjunta se sabe que las intensidades " I_1 " e " I_2 " son iguales. En esas condiciones y con los datos que aparecen en el dibujo se pide:



- Calcular el valor de la resistencia " R_3 " **(0,9 puntos)**
- Calcular la potencia eléctrica en las 3 pilas (E_1, E_2 y E_3) **(0,40 puntos)**
- Comprobar numéricamente que la potencia suministrada por las pilas es igual a la potencia consumida por las resistencias **(0,45 puntos)**

3. Un conductor cilíndrico, macizo e indefinido de radio $R = 10 \text{ cm}$ transporta una corriente eléctrica de valor $I = 3 \text{ A}$ uniformemente repartida en toda la sección del conductor cilíndrico. Una espira conductora cuadrada de 5 cm de lado se coloca tal como indica la figura. Se pide:



- Deducir del valor del campo magnético " B " producido por el conductor cilíndrico en las 2 regiones en que queda dividido el espacio ($r < R$ y $r > R$) **(1,1 puntos)**
- El flujo magnético que atraviesa la espira cuadrada **(0,55 puntos)**
- Suponga ahora que la corriente del conductor cilíndrico decrece linealmente hasta anularse en 30 ms. Deducir razonadamente el valor de la fuerza electromotriz inducida en la espira y el sentido que tendrá la corriente inducida **(0,6 puntos)**

Dato: $\mu_0 = 4 \pi \times 10^{-7} \text{ (S. I.)}$

4. Se sitúa un objeto de 20 cm de tamaño delante de una lente delgada divergente de 32 cm de distancia focal (en valor absoluto) Se pide:
- Calcular la posición de la imagen y el aumento, indicando si se trata de una imagen real o virtual y si es derecha o invertida, y si es aumentada o reducida
(0,5 puntos)
 - Calcular la potencia de la lente divergente y hacer el diagrama de rayos
(0,45 puntos)
 - Si sustituimos la lente divergente por un espejo esférico cóncavo de 50 cm de radio de curvatura (en valor absoluto) Se pide calcular la posición y la naturaleza de la imagen producida así como el aumento producido en dicha imagen
(0,55 puntos)
 - Trazado geométrico de los rayos en este caso
(0,25 puntos)

Teoría:

A elegir uno de los siguientes temas teóricos:

Desarrollar el siguiente tema de Electroestática y Electromagnetismo:

- Definición de campo y potencial electrostático explicando el significado físico de ambos
- Conductores en equilibrio electrostático. Propiedades (cálculo de campo y potencial electrostático)
- Obtener la energía magnética que almacena una bobina de autoinducción "L" por la que circula una corriente de intensidad eléctrica "I"
- Escribir las ecuaciones correspondientes a la Ley de Laplace y a la fuerza de Lorentz ilustrando gráficamente con dibujos correspondientes a cada Ley indicando la dirección y sentido de todas las magnitudes que aparecen en dichas Leyes

Desarrollar el siguiente tema de Corrientes alternas:

- En un circuito "RLC" serie, escribir los valores de la impedancia "Z", ángulo de desfase " ϕ ", factor de potencia ($\cos \phi$)
- En el circuito RLC anterior en condiciones de resonancia se pide obtener la frecuencia de resonancia del circuito, el valor de la impedancia "Z", el ángulo de desfase " ϕ ", y el factor de potencia ($\cos \phi$)
- Deducir el valor de la potencia media en dicho circuito "RLC" serie
(2,5 puntos)

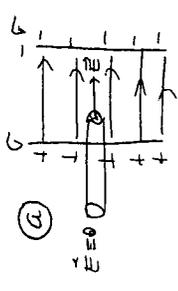
La duración total del examen es de 3 horas.

Fecha de publicación de las preactas: 22 de junio

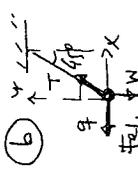
Fecha de solicitud de revisión del examen ante el Tribunal de la asignatura: del 24 al 26 de junio

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

10

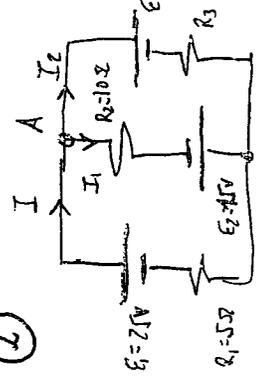


a) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = \int_{base} \vec{E} \cdot d\vec{s} = E \cdot S$
 $E \cdot S = \frac{Q \cdot S}{\epsilon_0} \Rightarrow E = \frac{Q}{\epsilon_0 S}$
 $E = \frac{2,21 \times 10^{-9}}{8,85 \times 10^{-12} \times 250} = 250 \text{ V/m}$



b) $\sum \vec{F} = 0 \Rightarrow T \cdot \sin(45^\circ) - F_{el} = 0$
 $T \cdot \cos(45^\circ) - W = 0$
 $T \sin(45^\circ) = \frac{F_{el}}{W} = \frac{q \cdot E}{m \cdot g} = 1$
 $q = \frac{m \cdot g}{E} = \frac{5 \times 10^{-3} \times 10}{250} = 2 \times 10^{-4} \text{ C}$
 $q < 0$, puis la charge de plaque σ
 $\sigma = \frac{q}{S} = \frac{W}{\cos(45^\circ)} = 0,071 \text{ N}$

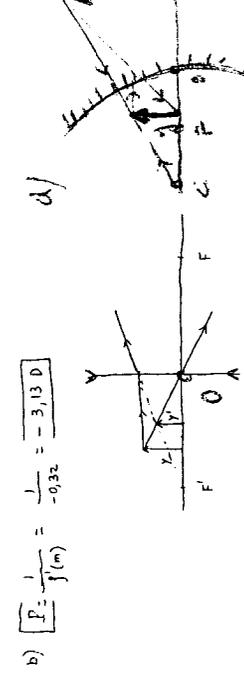
20



1) $I_1 = I_2$
 $I = I_1 + I_2 = 2I_1$
 $I \cdot 10 - \mathcal{E}_2 + I \cdot 10 - \mathcal{E}_1 = 0$
 $2 \cdot 10 - 15 - 2I_1 - 1 = 0$
 $I_1 = 2 \text{ A}$
 $I_2 = 2 \text{ A}$
 $I = 4 \text{ A}$
 $P_{R1} = I^2 R_1 = 4^2 \cdot 5 = 80 \text{ W}$
 $P_{R2} = I_1^2 R_2 = 2^2 \cdot 10 = 40 \text{ W}$
 $P_{R3} = I_2^2 R_3 = 2^2 \cdot 20 = 80 \text{ W}$
 $\sum P_R = 128 \text{ W}$

40

a) $f = -32 \text{ cm}, s = -20 \text{ cm}$
 $\frac{1}{s} - \frac{1}{f} = \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{1}{-20} - \frac{1}{-32} = \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{1}{R} = -\frac{1}{80} \Rightarrow R = -80 \text{ cm}$
 $m = \frac{f}{s} = \frac{-32}{-20} = 1,6$
 $m = \frac{h'}{h} = 1,6 \Rightarrow h' = 1,6h$

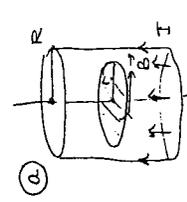


c) $f = -\frac{R}{2} = -\frac{50}{2} = -25 \text{ cm}$

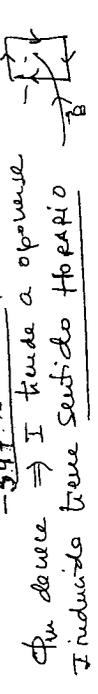
Equation de ~~lens~~ espillos
 $\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{s'} + \frac{1}{-20} = \frac{1}{-25} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{-25} - \frac{1}{-20} = \frac{1}{100}$
 $s' = +100 \text{ cm} \Rightarrow$ imagen virtual y
 $m = -\frac{s'}{s} = -\frac{100}{-20} = +5 \Rightarrow$ imagen derecha y ampliada

10

30



a) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = B \cdot 2\pi r = \mu_0 \cdot I \cdot \frac{\pi r^2}{\pi R^2} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I r}{2R^2}$
 $\Rightarrow \vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2R^2} \cdot r \cdot \hat{z}$
 $\Phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{s} = \int \frac{\mu_0 I}{2R^2} \cdot r \cdot \pi r^2 = \frac{\mu_0 I \pi}{2R^2} \int_0^R r^3 dr = \frac{\mu_0 I \pi}{2R^2} \cdot \frac{R^4}{4} = \frac{\mu_0 I \pi R^2}{8}$
 $\mathcal{E}_{ind} = -\frac{d\Phi_B}{dt} = -\frac{\mu_0 I \pi R^2}{8} \cdot \frac{dI}{dt}$



Φ_B de \Rightarrow I tiene a oporense
 Inductancia tiene sentido Hoopio