

finjun24.pdf



LP_04



Física II



1º Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto



Escuela Politécnica Superior
Universidad de Sevilla

MAXIMIZA TU CREATIVIDAD

Especialízate en Diseño



Másteres y Postgrados
**Moda, Interiores, Producto,
Artes Visuales, Diseño
estratégico, Marketing y
Comunicación.**

Elige tu sede:
MADRID / BARCELONA / BILBAO

Píllalo aquí



Importante

Puedo eliminar la publi de este documento con 1 coin

¿Cómo consigo coins? → Plan Turbo: barato
→ Planes pro: más coins

APELLIDOS:.....NOMBRE:.....

GRUPO 3 de FÍSICA II, Grado en INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
1ª Convocatoria del curso 2023-2024

Observaciones:

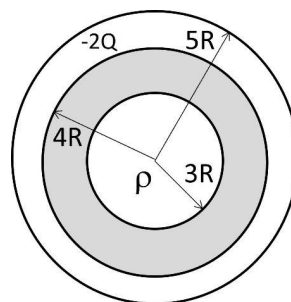
1ª.- Escribir el nombre y los apellidos en todas las hojas.

2ª.- Hay que razonar las respuestas de todas las preguntas. La calificación no será la máxima si no están convenientemente explicadas.

3ª.- No se pueden presentar las respuestas escritas a lápiz.

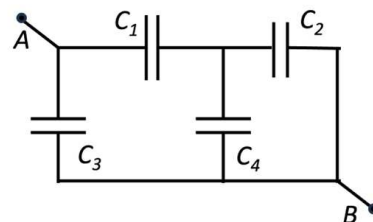
1. (10 puntos) En el interior de un conductor esférico de radio interior $4R$ y exterior $5R$, con carga $-2Q$, se halla una esfera concéntrica con el conductor, de radio $3R$, y con una densidad volumétrica de carga $\rho = Q/(18 \pi R^3)$. El espacio entre ambos elementos está íntegramente relleno con un dieléctrico de permitividad $4\epsilon_0$ (zona sombreada de la figura).

- Determinar el campo eléctrico en cada una de las zonas del espacio.
- Hallar el potencial en cada una de las zonas anteriores.
- Deducir de forma razonada cómo se distribuye la carga libre en el conductor y calcular la densidad de carga de polarización que aparece en la superficie del dieléctrico contigua con el conductor.



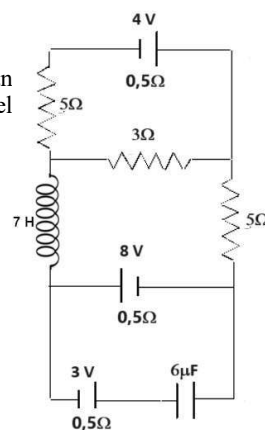
2. (5 puntos) Las capacidades del sistema de condensadores de la figura son $C_1=2 \mu\text{F}$, $C_2=5 \mu\text{F}$, $C_3=7,4 \mu\text{F}$ y $C_4=3 \mu\text{F}$. La diferencia de potencial entre los extremos A y B es $V_{AB}=300\text{V}$. Obtener:

- La capacidad equivalente del sistema de condensadores.
- La carga del condensador C_1 y la diferencia de potencial a la que queda el condensador C_4



3. (5 puntos) Tres fuentes de tensión, de resistencia interna $0,5\Omega$, están conectadas con otros elementos como se muestra en la figura. Calcular en el estado estacionario:

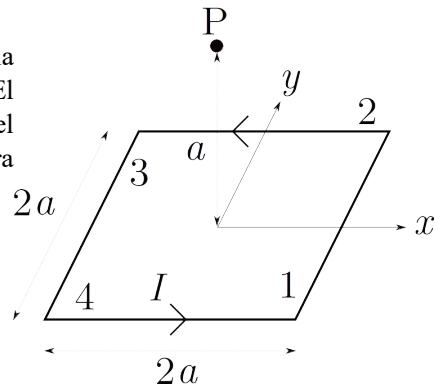
- Las intensidades de corriente en cada fuente.
- La carga y energía en el condensador.
- La potencia suministrada por las baterías.
- La energía por unidad de tiempo disipada en las resistencias.



WUOLAH

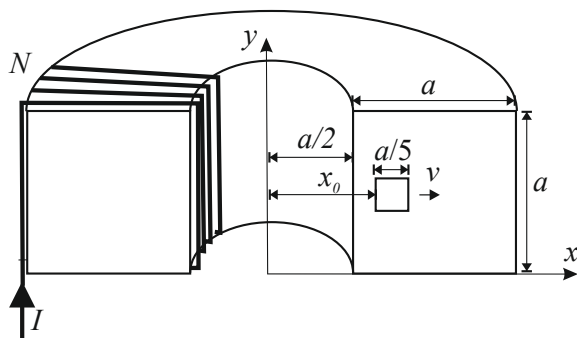
4. (5 puntos) La figura muestra una espira cuadrada, de lado $2a$, por la que circula una corriente I en sentido antihorario, visto desde arriba. El punto P se encuentra situado en el eje de la espira, a una distancia a del centro de la misma. Calcule el campo magnético producido por la espira completa en el punto P.

Ayuda $\int \frac{dx}{(c+x^2)^{3/2}} = \frac{x}{c\sqrt{c+x^2}}$



5. (10 puntos) Un solenoide toroidal de sección cuadrada, de radio interno $a/2$ y de radio externo $3a/2$ tiene arrolladas N espiras apretadas (en la figura sólo se representa la mitad del solenoide y se dibujan sólo algunas de las espiras para mayor claridad del esquema).

- a) Calcular el campo magnético en cualquier punto del espacio, si por el solenoide circula una intensidad constante I .



Si tenemos una espira cuadrada de lado $a/5$ en el interior del solenoide, cuyo lado más próximo al eje del solenoide está a una distancia x_0 ,

- b) Calcular el coeficiente de inducción mutua entre la espira y el solenoide.

Si la espira comienza a desplazarse hacia la derecha con velocidad constante v ,

- c) Razonar el sentido que seguirá la corriente inducida, y calcular su valor, si la resistencia total de la espira vale R .
- d) Calcular el valor de la velocidad a la que se desplaza la espira, sabiendo que en el momento en el que el lado de la espira más cercano al eje del solenoide se encuentra a una distancia a del eje del solenoide, la corriente inducida en la espira es el 0,1% de la intensidad que pasa por el solenoide.

Datos: $a = 10 \text{ cm}$; $N = 400$ espiras; $R = 2 \text{ m}\Omega$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$

Soluciones:

1.

a) Campo eléctrico:

Para $r < 3R$, $E(r) = Q / (54 \pi \epsilon_0 R^3)$;

para $3R < r < 4R$, $E(r) = Q / (8 \pi \epsilon_0 r^2)$;

para $4R < r < 5R$, $E(r) = 0$;

para $5R < r$, $E(r) = 0$.

b) Potencial:

Para $5R < r$ $V(r) = 0$;

para $4R < r < 5R$, $V(r) = 0$;

para $3R < r < 4R$, $V(r) = Q / (8 \pi \epsilon_0) [1/r - 1/(4R)]$;

para $r < 3R$, $V(r) = 3Q / (32 \pi \epsilon_0 R) - Q r^2 / (108 \pi \epsilon_0 R^3)$

c) En la corteza esférica conductora la carga $-2Q$ se distribuye en la superficie interna de radio $4R$ para que el campo no penetre en el conductor. En la superficie externa no hay carga.

En el dieléctrico, la densidad de carga de polarización en $r = 4R$ es $\sigma_p = 3Q / (128 \pi R^2)$

2. a) $C_{eq} = 9 \mu F$;

b) $Q_I = 480 \mu C$; $V_4 = 60 V$

3. a) Por la fuente de $4 V$ pasa $0,916 A$, por la de $8 V$ $1,264 A$, y por la de $3 V$ no hay corriente.

b) $Q = 62,2 \mu C$; $U_C = 3,22 \cdot 10^{-4} J$.

c) $P_{4V} = 3,24 W$; $P_{8V} = 9,31 W$; $P_{3V} = 0 W$

d) $P_{3\Omega} = 7,99 W$; $P_{5\Omega} = 4,195 W$; $P_{5\Omega} = 0,363 W$

4. a) $\vec{B}(P) = \mu_0 \frac{I}{\pi \sqrt{3} a} \vec{k}$

5. a) El campo solo es no nulo dentro del toroide y allí vale $B(r) = \mu_0 \frac{N I}{2 \pi r}$

b) $M = \mu_0 \frac{N a}{10 \pi} \ln \left(\frac{x_0 + a/5}{x_0} \right)$

c) $I' = \frac{\mu_0 N a^2 I v}{50 \pi x_0 (x_0 + \frac{a}{5}) R}$

d) $v = 0,75 m/s$