

Física II

Tercer parcial de promoción- 9/12/2014

ATENCIÓN: No se considerarán correctas las respuestas que no indiquen claramente qué magnitudes son vectoriales.

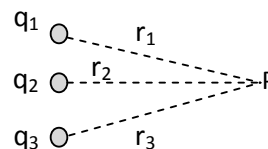
Resolver problemas del 1 al 5 en una hoja, y del 6 al 10 en otra hoja.

1) a) Exprese el vector campo eléctrico creado por una carga puntual.

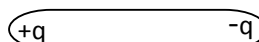
b) Exprese el vector campo eléctrico resultante creado por las 3 cargas del dibujo en el punto P. Dibuje en forma aproximada los vectores.

$q_1 = q_3 = Q$ (positiva)

$q_2 = -Q$



2) El dibujo representa una molécula polar.



a) ¿Cuál es el vector momento dipolar eléctrico asociado a esta molécula? Dé la expresión de su módulo y dibuje el vector \mathbf{p} .

b) ¿Cuál será la energía potencial eléctrica de esa molécula si se la introduce en un campo eléctrico exterior, en una orientación arbitraria? Dé la expresión y haga un dibujo donde aparezcan los vectores \mathbf{E} y \mathbf{p} .

3) Un condensador plano de placas de área A y separación d está cargado con una carga Q y aislado de la fuente de alimentación. Está lleno con un dieléctrico de constante relativa ϵ_r . Exprese las siguientes magnitudes en función de A , d , Q y ϵ_r :

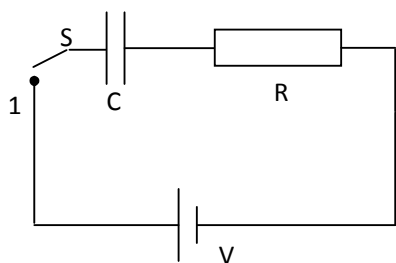
a) capacidad del condensador,

b) campo eléctrico en el interior del condensador,

c) diferencia de potencial entre las placas,

d) energía almacenada en el condensador.

e) Haga un dibujo mostrando el signo de las cargas libres y de polarización, el vector campo eléctrico y la placa de mayor potencial.



4) En $t=0$ se cierra el circuito, con el condensador inicialmente descargado. Indique:

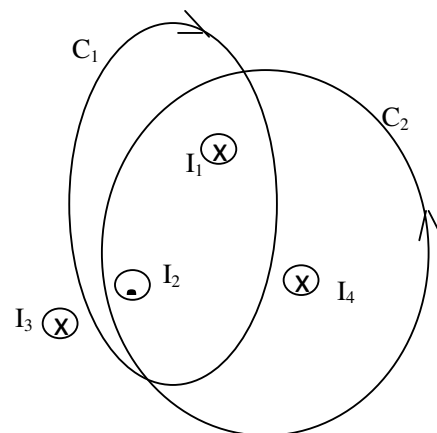
a) Expresión de la corriente en $t=0$ (con el circuito cerrado), y en t tendiendo a infinito (dé la expresión de cada parámetro que aparezca)

b) Exprese la corriente para t igual a la constante de tiempo del circuito.

c) Para un tiempo corto, escriba la ley de Kirchhoff de mallas para este circuito, indicando claramente la expresión de cada diferencia de potencial que aparezca.

5) a) Enuncie la ley de Ampere indicando qué es cada uno de los parámetros que aparecen.

b) Enúnciela en detalle para las dos curvas de este caso.



- 6) a) Enuncie la ley de Faraday.
 b) Defina autoinductancia, indicando su unidad en el SI.
 c) Deduzca la expresión para la autoinductancia de un solenoide. Muestre en un dibujo o explique claramente el significado de cada uno de los parámetros que aparecen en la expresión.

7) El campo eléctrico asociado a una onda electromagnética plana que se propaga en el vacío viene dado por la siguiente expresión:

$$\mathbf{E}(x,t) = E_0 \sin(kx + \omega t) \hat{\mathbf{j}}$$

donde $E_0 = 125 \text{ V/m}$, $\omega = 3.49 \times 10^{15} \text{ rad/s}$.

Determine para esta onda:

- a) hacia donde se propaga y cuál es la dirección de polarización,
 b) cuál es su frecuencia y su longitud de onda, y a qué rango del espectro electromagnético pertenece,
 c) la expresión correcta del campo magnético asociado a la onda, indicando el valor de cada parámetro,
 d) la energía de los fotones asociados

8) Se arma un circuito RLC serie y se lo alimenta con una fem alterna dada por la expresión:

$$\mathcal{E}(t) = \mathcal{E}_M \sin(\omega t)$$

- a) Dé la expresión de la corriente $i(t)$ del circuito en función de \mathcal{E}_M , R , L , C , ω y t
 b) Haga el diagrama de fasores suponiendo que el circuito es predominantemente inductivo. Muestre en el diagrama el ángulo de defasaje entre fem y corriente.

9) a) Realice el diagrama de intensidad a observarse cuando luz monocromática pasa a través de una abertura pequeña. Ecuaciones para abertura rectangular y circular.

b) Ángulo límite de resolución. ¿En qué condición podrán observarse separadas 2 fuentes puntuales no coherentes? Indique al menos dos maneras de mejorar la resolución.

c) Con una única fuente de luz. ¿qué patrón de intensidad se observará si se agrega una 2da. rendija al lado de la primera?

10) a) ¿Qué es una partícula alfa?

b) ¿Qué elementos de protección deben usarse para trabajar con emisores alfa?

c) El americio $^{241}_{95}\text{Am}$ es un emisor alfa ampliamente usado en aplicaciones industriales. ¿Qué valores de Z y A tiene el núclido hijo resultante cuando decae el $^{241}_{95}\text{Am}$? ¿Se trata del mismo elemento químico?