

20.-Un aro (asimilable a una circunferencia de radio R) tiene distribuida de forma uniforme una carga Q . El aro esta situado en el plano XY y el eje Z es perpendicular al plano del anillo y pasa por su centro. Se pide calcular el campo eléctrico \vec{E} en cualquier punto $+h$ del eje Z positivo y determinar el valor de h para el cual el módulo de \vec{E} es el máximo. Dibujar la gráfica de E frente a h cuando $R= 10 \text{ cm}$ y $Q = 10^{-9} \text{ C}$

Dato $\frac{1}{4\pi \epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$

21.-a) Calcular la energía que posee una esfera conductora y aislada de radio R y que posee una carga $+Q$.

b) Calcular la energía de dos capas esféricas de pequeño espesor si son concéntricas de radios R_1 y R_2 , siendo $R_2 > R_1$, las cuales poseen cargas eléctricas $+Q_1$ y $+Q_2$, respectivamente.

22.- Se desea construir un circuito serie LCR de modo que para una frecuencia de 10 kHz , la impedancia del circuito sea $1,3 \text{ k}\Omega$, su frecuencia de resonancia $5,0 \text{ kHz}$ y la intensidad de la corriente esté retrasada 60° respecto de la tensión.

a) Calcular los valores de L , R y C

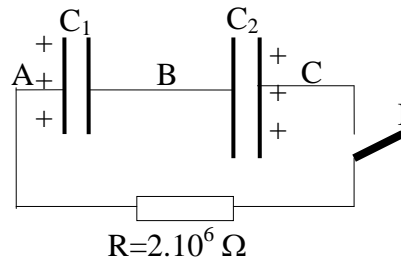
b) Si el voltaje eficaz de la fuente del circuito es 130 V , calcular la intensidad eficaz en el circuito y las tensiones eficaces en cada uno de los elementos

c) Calcular la potencia media en el circuito y la potencia media en cada uno de sus elementos.

d) Si se mantienen las mismas L , R y C obtenidas en el apartado a), así como el voltaje eficaz, se pide calcular la frecuencia de la corriente alterna para la que la potencia consumida en el circuito sea la máxima posible.

e) Determine para que frecuencias la potencia consumida en el circuito es 8 W .

23.- Un condensador C_1 tiene una capacidad de $5 \cdot 10^{-12}$ F y se carga a una diferencia de potencial de 60 V. Un segundo condensador C_2 tiene una capacidad de $80 \cdot 10^{-12}$ F y se carga a una tensión de 15 V. Una vez cargados los condensadores se monta el circuito indicado en la figura inferior.

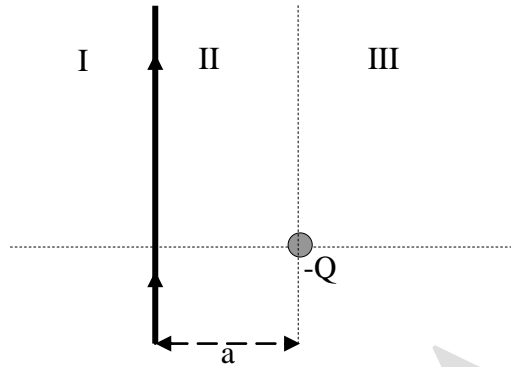


- Calcular la carga y la energía almacenada en cada condensador.
- Se cierra el interruptor I, calcular la intensidad que circula por el circuito en el instante del cierre
- Calcular la carga de cada condensador cuando no circule corriente por el circuito
- Determinar la expresión matemática que indica cómo varía la intensidad de la corriente en el circuito durante el periodo transitorio.
- Calcular la energía perdida por los condensadores durante el proceso.

24.- La superficie de una de las armaduras de un condensador plano vale $S=1 \text{ cm}^2$ y la distancia entre las armaduras $d = 0,1 \text{ mm}$. La diferencia de potencial entre las armaduras $\Delta V = 2,5 \text{ V}$. Calcular:

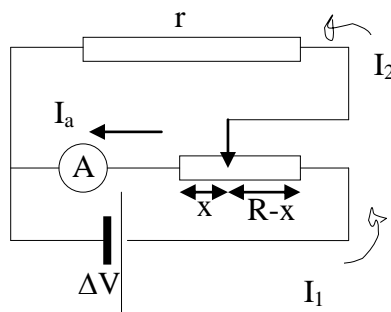
- El campo eléctrico entre las armaduras, la carga de una de las armaduras y la energía almacenada en el condensador.
- Si se mantiene la carga de las armaduras y se aumenta la distancia entre ellas en 10^{-6} m , calcular la variación que experimenta la diferencia de potencial en el condensador.
- Se une el condensador a una pila de 2,5 V, lo que permite mantener fija la diferencia de potencial entre las armaduras, y si una de ellas efectúa un movimiento vibratorio armónico de $f = 10^5 \text{ Hz}$ y amplitud 10^{-6} m , de tal modo que la vibración acerca y aleja a la armadura vibrante de la fija, determinar:
- La carga de cada armadura en función del tiempo y la intensidad de la corriente que circula por el circuito.

25.- Un hilo de longitud infinita posee una carga positiva por unidad de longitud λ , a una distancia mínima a de ese hilo existe una carga puntual $-Q$ y ambos yacen en el plano XY . En la figura se observa su disposición y las tres regiones del plano designadas con I, II y III. Se pide determinar en qué regiones puede ser el campo eléctrico nulo y cuáles son sus posiciones.



26.-En el circuito de la figura inferior A es un amperímetro sin resistencia interna. La resistencia total del reóstato es R y la batería mantiene una diferencia de potencial $\Delta V=10V$, constante, siendo su resistencia interna despreciable.

- Calcular la intensidad de la corriente I_a que pasa por el amperímetro en función de la posición del cursor sobre el reóstato
- Dibujar las curvas I_a frente a x cuando $R = 10 \Omega$ y $r = 1 \Omega$ y $0,5 \Omega$,
- Calcular matemáticamente cuando la intensidad I_a es mínima.

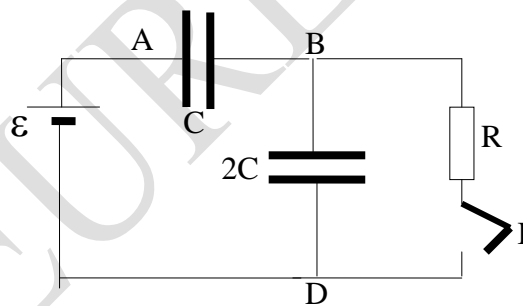


27.-En los vértices opuestos de un cuadrado de lado $L=10^{-3}$ m, están situados dos protones y en los otros vértices dos positrones. Si el sistema se deja en libertad calcular aproximadamente las velocidades de las partículas cuando estén muy separadas entre sí.

Datos. Masa del protón $1,7 \cdot 10^{-27}$ kg , masa del positrón $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg
Según la ley de Coulomb la fuerza entre dos partículas cualesquiera de las citadas y situadas a una distancia r , vale: $\frac{2,3 \cdot 10^{-28}}{r^2}$ N.

28.-Calcular la energía almacenada en el campo eléctrico creado por una esfera de radio R y carga Q . La carga está distribuida de forma homogénea por toda la esfera.

29.-Calcular la energía calorífica que se desprende en la resistencia R al cerrar el interruptor I .



La fuerza electromotriz de la batería es ε y su resistencia interna es despreciable.