

110. (451)- A una fuente de corriente alterna se unen de forma sucesiva, primero una resistencia, segundo una autoinducción y tercero un condensador. Las intensidades de las corrientes son 4 A , 2 A y 1 A respectivamente. Ahora se colocan en serie estos tres dispositivos y se unen a la misma fuente de alimentación a) Determinar la intensidad de la corriente b) La diferencia de fase entre esta intensidad y el voltaje de la fuente.

111. (452)- La frecuencia de resonancia de un circuito serie R, L, C, es  $\omega_0$ . Para esa frecuencia la intensidad de la corriente en el circuito es máxima y vale  $I_0$ . Existen dos intensidades de corriente que cumplen la relación  $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ , a las cuales corresponden frecuencias  $\omega_1 < \omega_0$  y  $\omega_2 > \omega_0$

a) Determinar la relación entre la frecuencia de resonancia y  $\omega_1$  y  $\omega_2$

b) En un circuito serie RLC los valores numéricos son  $R = 100 \Omega$ ,  $L = 0,15 \text{ H}$  y  $C = 1 \mu\text{F}$ ,  $V_{\text{eficaz}} = 100 \text{ V}$ , calcular  $\omega_0$ ,  $\omega_1$  y  $\omega_2$

112. (455)- Sobre una barra aislante y horizontal están colocadas dos argollas a una distancia entre sí de  $D = 1 \text{ m}$  y de ellas penden sendos hilos aislantes de longitud  $L = 1 \text{ metro}$  cada uno. En el extremo libre de cada hilo existen dos esferas conductoras, una de radio  $r$  y la otra de radio  $R = 2r$ , ambas tienen la misma masa  $m = 1,00 \text{ gramo}$ . A cada esfera se le suministra una carga de  $q = 8 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ .

a) Calcular el ángulo que forma cada hilo con la dirección vertical cuando el sistema esté en equilibrio.

b) Ahora se ponen en contacto ambas esferas y luego se separan, determinar el ángulo con la vertical.

c) Construir la gráfica ángulo con la vertical frente a  $D$  a partir de la situación del apartado a), esto es, cuando ambas esferas tienen la misma carga  $q$ . Nota. Este apartado del problema debe hacerse con ayuda de una hoja de cálculo

113. (470)- Una carga positiva está distribuida de manera uniforme sobre un cilindro muy largo de radio  $R$ . La densidad de carga por unidad de volumen es  $\rho$

a) Encontrar el módulo del campo eléctrico en función de la distancia desde el eje del cilindro al punto interior ( $x$ ) y exterior del cilindro ( $r$ ).

b) Determinar para las mismas distancias el potencial eléctrico tomando como referencia de potencial nulo la superficie del cilindro.

c) Hacer lo mismo que en el apartado anterior pero tomando como referencia el potencial nulo cuando la distancia  $r = 3R$ .

d) Calcular que la diferencia de potencial entre y los puntos exteriores  $r = 10R$  y  $r = R$  y entre los puntos interiores  $x = R/6$  y  $x = R/3$ ; empleando los dos criterios de potencial nulo. Comentar el resultado.

e) Hacer la representación gráfica de la distancia frente al potencial con el criterio del apartado b). Repetir pero con el criterio del apartado c).

Suponer que  $\frac{\rho}{\epsilon_0} = 1$

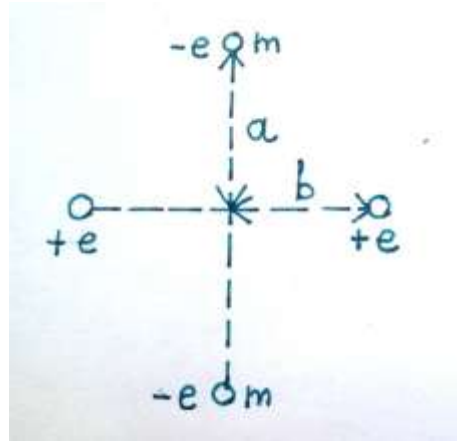
114. (471)- Una delgada varilla de longitud  $L$  se encuentra situada sobre el eje  $X$ , un extremo en el origen y el otro en la coordenada  $+L$ . La densidad lineal de carga de la varilla es:  $\lambda = (+k)x$ . a) Calcular el potencial eléctrico en los puntos  $P$  y  $Q$ , siendo sus coordenadas  $P(-r, 0)$  y  $Q(0, +r)$  b) Dibujar las gráficas del potencial (eje  $Y$ ) frente a distintos valores de  $r$  (eje  $X$ ) siendo  $L = 1 \text{ m}$  y  $k = \frac{1}{9} 10^{-9} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$ . c) Calcular la diferencia de

potencial  $\Delta V$  entre los puntos  $P$  y  $Q$  para distintos valores de  $r$ . Construir la gráfica  $\Delta V$  frente a  $r$ . d) Calcular el valor de  $r$  correspondiente al máximo de esa diferencia

115. (479)- Un circuito está formado por una batería de  $18 \text{ V}$  y resistencia interna  $0,1 \Omega$ , en serie con dos resistencias de  $0,4 \Omega$  y  $6,0 \Omega$  independientes de la intensidad de la corriente que las atraviese. En paralelo con la resistencia de  $6 \Omega$  se conecta un semiconductor cuya resistencia en ohmios es  $R = \sqrt{\frac{18}{I}}$ , siendo  $I$  la intensidad de la corriente que lo atraviesa medida en amperios. Calcular  $I$ .

Propuesto en el libro "Fundamentos de electricidad y magnetismo" E.M Pugh y E.W. Pugh. Editorial Aguilar

116. (482)- El sistema de la figura está formado por cuatro cargas, cada una de módulo  $e$ , colocadas en el vacío. Las dos cargas negativas están asentadas sobre una masa  $m$ . Las dos positivas se encuentran fijas, y las dos negativas giran en una circunferencia de centro en la mitad del segmento de longitud  $2b$  y radio  $a$ , siendo  $a$  perpendicular a la línea de longitud  $2b$  en su punto medio.



a) Calcular la relación entre  $a$  y  $b$  para asegurar que existe equilibrio estático del sistema.

b) ¿A qué velocidad angular deben girar las cargas negativas para que haya equilibrio dinámico?

Se desprecian las posibles interacciones gravitatorias.

117. (483)-En el circuito de la figura están instalas 30 bombillas en paralelo cada una con una resistencia de  $30 \Omega$ . Además existe una batería de fuerza electromotriz  $\varepsilon_B = 24V$  y resistencia interna  $r_B = 0,02\Omega$  y un generador de resistencia interna  $r_G = 0,04 \Omega$  y de fuerza electromotriz variable  $\varepsilon_G$ . Los polos del generador y de la batería están conectados positivo con positivo y negativo con negativo.

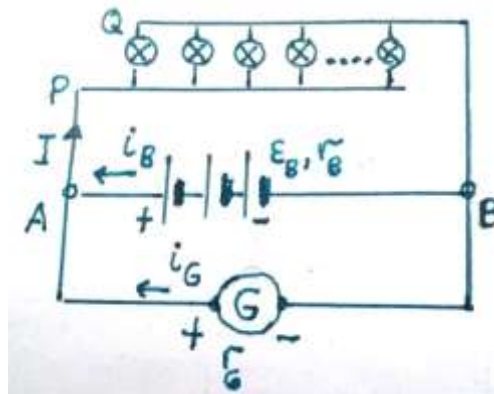
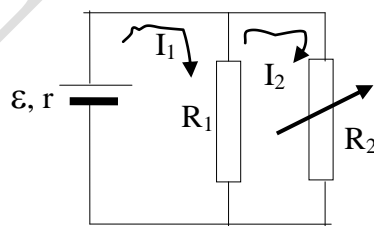


Fig.1

- Calcular si la batería suministra corriente a las bombillas cuando la fuerza electromotriz del generador es  $24,2 V$ .
- Calcular la fuerza electromotriz del generador a partir de la cual la batería no suministra corriente a las bombillas.
- Cuando la fuerza electromotriz del generador es  $22,5 V$  determinar la intensidad de la corriente que lo atraviesa.

118. (484)- En el circuito de la figura inferior,  $r$  es la resistencia interna de la batería de fuerza electromotriz  $\varepsilon$ ,  $R_1$  es una resistencia fija y  $R_2$  variable.



Calcular  $R_2$  en función de  $r$ ,  $R_1$  y  $\varepsilon$  para que la potencia consumida en  $R_2$  sea máxima

Olimpiada de Moscú

Dibujar la gráfica potencia frente a  $R_2$ , siendo  $\varepsilon = 4,5 V$ ,  $r = 30 \Omega$ ,  $R_1 = 100 \Omega$

**119.** (493)- *Un material aislante tiene forma de semicircunferencia de radio  $R$ . La mitad de esa circunferencia tiene distribuida de forma uniforme una carga  $+Q$  y la otra mitad una carga  $-Q$ . Calcular el campo en el centro  $P$  de esa semicircunferencia.*

HEUREMA-FQ