

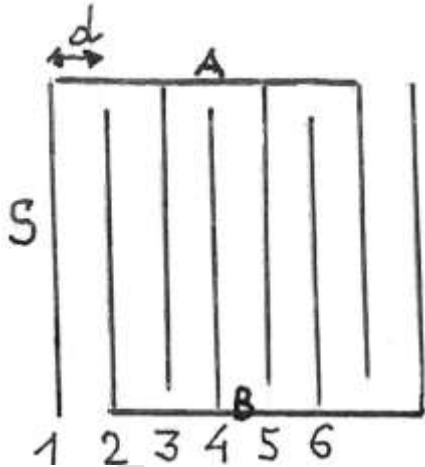
100. (402)- Una distribución esférica uniforme de carga tiene un radio R y una carga total Q . En el centro de dicha distribución está situada una carga puntual $-q$ de masa m y en el instante $t=0$ dotada de una energía cinética E_0 . La mencionada carga llega justamente al borde de la distribución esférica con velocidad nula. Se pide

a) Determinar el valor de E_0 en función de Q , q y R .

b) Deducir el tiempo empleado por la carga en el anterior desplazamiento.

Propuesto en las Olimpiadas de USA.

101. (407)- Un condensador se construye a partir de laminas planas conductoras de superficie S , dispuestas en la forma que indica la figura.

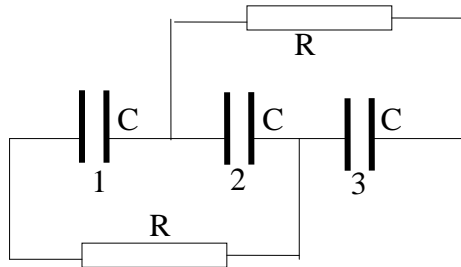


La distancia entre las láminas es d .

Las numeradas con número impar se conectan a un potencial positivo A y las pares a uno negativo B.

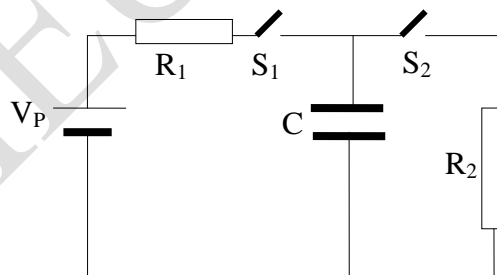
El condensador se ha formado con $2n$ láminas. Calcular la capacidad del mismo.

102. (411)- Tres condensadores iguales cada uno de capacidad C están colocados en serie. El conjunto se une a una batería que suministra un voltaje de U voltios. Una vez cargados los condensadores se retira la batería y al conjunto se le añaden dos resistencias iguales cada una de valor R , tal como se indica en la figura.



- a) Determinar la energía calorífica que se produce en cada resistencia, transcurrido un tiempo muy grande.
- b) Cuando el voltaje en el condensador 2 sea $\frac{U}{10}$, calcular el valor de la intensidad que en ese instante circula por las resistencias.

103. (419)- En el circuito de la figura inferior V_p es la diferencia de potencial constante en la pila, C , la capacidad del condensador, R_1 y R_2 son resistencias, S_1 e S_2 interruptores. En el instante inicial ($t=0$ s), el condensador está descargado, se cierran simultáneamente los interruptores.



- a) Calcular la diferencia de potencial e intensidad de la corriente que circula por el condensador en función del tiempo.
- b) La intensidad que circula por la resistencia R_2 y por la pila.
- c) Dibujar las curvas de intensidad y potencial en el condensador en los casos siguientes: 1) $C = 1000 \mu\text{F}$, $R_1 = 10^5 \Omega$ y $R_2 = 2 \cdot 10^4 \Omega$ 2) $C = 1000 \mu\text{F}$, $R_1 = 10^5 \Omega$ y $R_2 = 5 \cdot 10^4 \Omega$.

104. (422)-Se dispone de un sistema de dos condensadores planos iguales e igualmente cargados, tal como se indica en la figura 1 a. Al condensador 2 se le hace variar la distancia entre sus placas a un valor d' , que puede ser menor o mayor que d .

a) Comparar la energía del sistema de la figura 1 b con la del sistema de la figura 1 a.

b) Comparar la fuerza entre las placas de los condensadores 1 y 2 de la figura 1b.

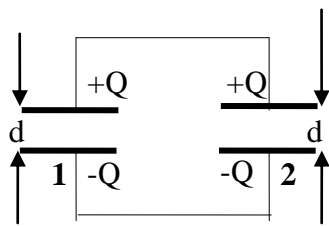


Fig.1a

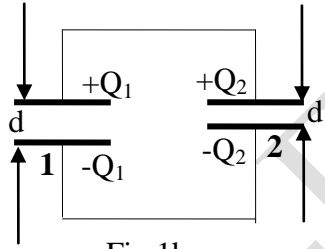


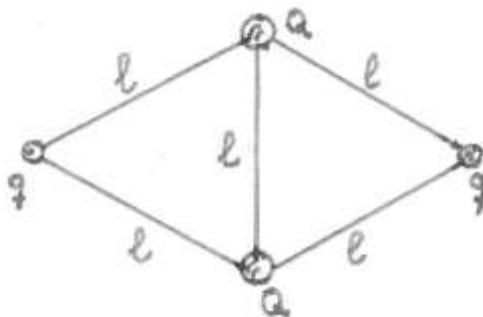
Fig.1b

105. (427)-En la figura cuatro cargas eléctricas están unidas por hilos de la misma longitud l , siendo $Q > q$.

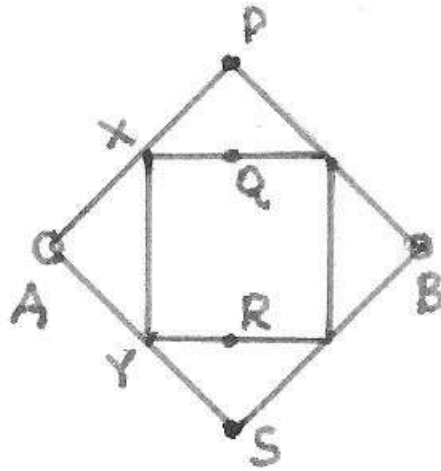
a) Calcular la tensión del hilo que une las dos cargas Q .

b) Para qué valor de q la tensión del hilo es nula

c) Para qué valor de q las tensiones de los cinco hilos es la misma.



106. (432)- Con alambre del mismo grosor y la misma resistividad eléctrica se construye el dispositivo indicado en la figura.



La resistencia es proporcional a la longitud y el lado $AP=L$ tiene una resistencia R . $AX=AY=L/2$. $APBS$ es un cuadrado y dentro de él está inscrito otro. Calcular en función de R la resistencia eléctrica entre A y B .

107. (437)-Una partícula de masa m posee una carga $+q$. Desde el origen de coordenadas cartesianas (situado el eje X en un suelo horizontal) y con una velocidad v_0 se lanza la partícula formando un ángulo θ con el eje de abscisas. Durante el vuelo de la partícula actúa sobre ella un campo eléctrico de módulo E cuya dirección y sentido es el eje positivo de abscisas

a) Calcular el ángulo θ para el que el alcance de la partícula sobre el eje X sea máximo.

b) Sea $m = 1 \text{ kg}$, $v_0 = 50 \text{ m/s}$ y $qE=6 \text{ N}$, representar gráficamente la trayectoria de la partícula para el ángulo del apartado anterior y para dos ángulos más, uno mayor y otro menor.

c) Ahora el campo E actúa en dirección y sentido negativo del eje X . Determinar el ángulo θ que determina que la partícula después de lanzarla con velocidad v_0 regrese al lugar inicial, esto es, al origen de coordenadas. Hacer una representación gráfica de la trayectoria cuando $v_0 = 50 \text{ m/s}$, $m = 1 \text{ kg}$ y $qE= 36 \text{ N}$. En la misma gráfica representar las trayectorias para dos ángulos mayores que el anterior.

108. (441)- Un haz de protones de 1,00 microamperios se acelerada mediante una diferencia de potencial de 10000 voltios.

a) Calcular la densidad de carga después de la aceleración de los protones, suponiendo que la densidad de corriente es uniforme dentro de un diámetro $d= 2,00$ mm y nula fuera de ese diámetro.

b) Calcular la componente radial de la intensidad del campo eléctrico fuera y dentro del haz.

c) Representar gráficamente el campo frente a la distancia

d) Suponiendo ahora que el haz está situado en el eje de un tubo cilíndrico conductor a potencial cero y radio interior 1,00 cm. Representar gráficamente el potencial dentro del tubo

Datos . Carga del protón, $q_p= 1,602 \cdot 10^{-19}$ C, masa del protón, $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27}$ kg ;

Permitividad del espacio vacío $\epsilon_0= 8,85 \cdot 10^{-12}$ C²N⁻¹m⁻²

109. (446)- N gotas de mercurio de forma esférica se cargan simultáneamente a un potencial V . Si estas gotas se unen entre sí formando una sola, calcular el potencial de ella.