

ELECTRICIDAD 13. Capacidad de un conductor

261. En todo conductor electrizado la relación entre su carga Q y el potencial adquirido V , deberá ser:

- a) Mayor que cero b) Menor que cero c) Constante d) La unidad

y recibe el nombre de:

- a) Capacitancia b) Constante dieléctrica c) Capacidad d) Resistencia

SOLUCIÓN

Por definición $C=Q/V$, y esta relación que recibe el nombre de capacidad, es constante para todo conductor electrizado. Son correctas las opciones c.

262. La unidad de capacidad en el sistema internacional de unidades se llama:

- a) Faraday b) Faradio c) Ohmio d) Amperio

SOLUCIÓN

La unidad de capacidad es el Faradio, como se propone en b.

263. Un conductor esférico de radio R , tendrá una capacidad C , dada por la expresión, siendo k la constante de la ley de Coulomb:

- a) $C=kR$ b) $C=k/R$ c) $C=1/kR$ d) $C=R/k$

SOLUCIÓN

Teniendo en cuenta que para un conductor esférico $V=kQ/R$, y sustituyendo en $C=Q/V$ y simplificando $C=R/k$. Es correcta la opción d.

264. El radio de una esfera, en el vacío para que su capacidad sea de un faradio, deberá ser en metros, de:

- a) $1/9 \cdot 10^9$ b) $1/9 \cdot 10^{-9}$ c) $9 \cdot 10^9$ d) $9 \cdot 10^{-9}$

Tómese $k=9 \cdot 10^9$ unidades del SI

SOLUCIÓN

Sustituyendo en la expresión $C=R/k$, y despejando $R=k/C=9 \cdot 10^9/1=9 \cdot 10^9 m$. Es correcta la opción c.

265. Como se aprecia, el faradio es una unidad excesivamente grande. Por ello se emplean en la práctica submúltiplos del sistema internacional, como el microfaradio, o el picofaradio. De esta forma para que una esfera neutra de 1 microfaradios de capacidad, adquiera un potencial de 5V, se le deberá transferir una carga de:

- a) 50microculombrios b) 5microculombios c) 0,5microculombios
 d) 500miliculombios

SOLUCIÓN

Sustituyendo en la expresión $C=Q/V$, $Q=CV=10^{-6}F \cdot 5V=5 \cdot 10^{-6}C=5\mu C$, como se propone en b.

266. Dos esferas conductoras A y B, con radios respectivos 3R y R, se cargan con la misma carga q, y se unen por un hilo conductor. En esta situación se podrá asegurar que:

- a) Pasarán electrones desde A hasta B b) Pasará n electrones de B hacia A
 c) No pasarán electrones d) Solo pasarán cargas positivas de B hacia A

SOLUCIÓN

Las capacidades respectivas será $C_A=3R/k$ y $C_B=R/k$, mientras que sus potenciales iniciales son $V_A=kq/3R$ y $V_B=kq/R$,

Al unirse los potenciales se igualan, siendo V el potencial de equilibrio. De esa forma la $q_A=V \cdot 3R/k$ y $q_B=V \cdot R/k$.

Como la suma de las cargas deberá permanecer constante $2q=C_A V_A+C_B V_B=q_A + q_B=V(C_A+C_B)$. $V=(C_A V_A+C_B V_B)/(C_A+C_B)$

Sustituyendo las capacidades, y simplificando $V=(3RV_A+RV_B)/4R=(3V_A+V_B)/4$

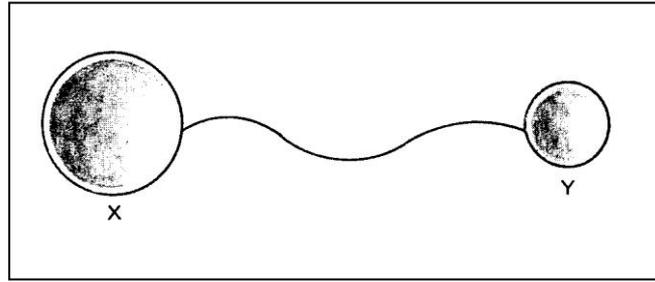
Como el potencial final es menor que el inicial de A, pasarán electrones desde A hacia B

267. Si fuera q la carga de B, la que deberá tener A para que no haya paso de electrones deberá ser:

- a) 3q b) q c) q/3 d) 9q

SOLUCIÓN

Para que no haya paso de electrones hace falta que las dos esferas tengan el mismo potencial. Dado que $V_A=kq_A/3R$ y $V_B=kq_B/R$, para que sean iguales la carga de A, deberá ser 3q



268. Dos esferas metálicas X e Y están unidas por un hilo metálico. La carga total del sistema es q . Teniendo en cuenta que el diámetro de X

es doble del Y, podrás afirmar que la relación entre sus potenciales eléctricos será:

- a) 1 b) 4 c) 2 d) 1/2

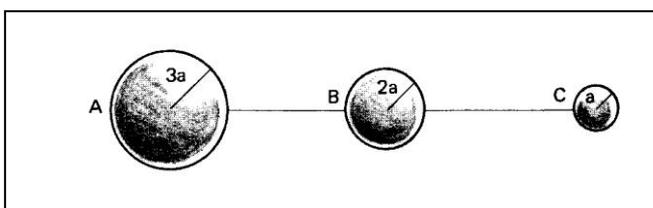
SOLUCIÓN

Al estar unidas por un hilo conductor, el potencial en el equilibrio será el mismo, por lo que la relación será 1, como se presenta en a.

269. Tres esferas conductoras de radios $3a$, $2a$ y a , se unen con hilos conductores. La esfera A tenía una carga q , mientras que las otras estaban descargadas. En el equilibrio podrás asegurar que:

- a) Las tres alcanzan la misma carga $q/3$
 b) Las tres alcanzan el mismo potencial
 c) La A alcanza el potencial mayor

SOLUCIÓN



Aplicando la resolución del test anterior, las tres alcanzan el mismo potencial como se expone en b.

270. Cuando se unen mediante un hilo conductor, dos conductores electrizados A y B inicialmente en equilibrio electrostático:

- a) Las cargas se desplazarán hasta que sean iguales
- b) Habrá transferencia de carga hasta que se igualen sus capacidades
- c) Habrá transferencia de carga hasta que sus potenciales sean iguales

SOLUCIÓN

Al unirlos por un hilo conductor las cargas se desplazarán hasta que se igualen sus potenciales como se expone en c.

271. Un conductor esférico A de radio 10cm, está cargado con una carga de $100\mu\text{C}$, se une mediante un hilo conductor a otro de radio 30cm, inicialmente descargado. Una vez alcanzado el equilibrio electrostático las cargas de A y B, serán respectivamente de:

- a) $50\mu\text{C}$ y $50\mu\text{C}$
- b) $75\mu\text{C}$ y $25\mu\text{C}$
- c) $25\mu\text{C}$ y $75\mu\text{C}$
- d) $0\mu\text{C}$ y $100\mu\text{C}$

SOLUCIÓN

Dado que $C=Q/V$ y $V=kQ/R$, y sustituyendo en $C=Q/V$ y simplificando $C=R/k$. Por lo tanto $C_A=0,1/k$ y $C_B=0,3/k$

Dado que la carga total es la misma, en el equilibrio. $V=(C_A V_A + C_B V_B)/(C_A + C_B) = (8 \cdot 100 + 2 \cdot 0)/(8 + 2) = 80V$

Después del contacto $Q'_A = V \cdot C_A = 80V \cdot 8\mu\text{F} = 640\mu\text{C}$, y $Q'_B = V \cdot C_B = 80V \cdot 2\mu\text{F} = 160\mu\text{C}$,

Son correctas las propuestas b en ambos casos.

272. Se dispone de 4 esferas metálicas iguales A,B,C y D. Las A,B y C están descargadas, mientras que D tiene una carga q. La D se pone en contacto sucesivamente con las tres primeras. Al final la carga de D será:

- a) $q/2$
- b) $q/4$
- c) $q/8$
- d) $q/6$

SOLUCIÓN

Al ser iguales al juntarse D con A, se descargará, compartiendo su carga q, y quedándose con $q/2$. Si después es junta con B, compartirá su carga, quedándose con la mitad, ósea $q/4$. Finalmente el contacto con C, hace que se quede con $q/8$, como se indica en c.

273. Se le suministra cargas iguales a los conductores A, B y C, aislados adquiriendo potenciales respectivos de 6, 5 y 12V. En estas condiciones se podrá asegurar que sus capacidades serán:

- a) $C_A > C_B > C_C$
- b) $C_B > C_A > C_C$
- c) $C_C > C_A > C_C$
- d) $C_A = C_B = C_C$

SOLUCIÓN

Dado que $C=Q/V$, aplicándolo: $C_A=Q/6$, $C_B=Q/5$, $C_C=Q/12$. Según esto $C_B > C_A > C_C$ como se expone en b.

274. Se dispone de una esfera hueca A, y otra maciza B, del mismo diámetro, con la misma carga. De sus capacidades dirás que:

- a) Son iguales b) La de B es mayor c) Dependerá del material de B
d) Dependerá del potencial adquirido

SOLUCIÓN

Dado que la capacidad de una esfera depende únicamente de su radio, serán iguales como se propone en a.

275. Dos esferas conductoras A y B, electrizadas, aisladas y con las siguientes características $R_A=10\text{cm}$, y $V_A=1000\text{V}$, mientras que $R_B=15\text{cm}$, y $V_B=2000\text{V}$. Se las pone en contacto y después se las vuelve a separar. En esta situación el potencial de cada esfera será:

- a) $V_A=1800\text{V}$ y $V_B=1400\text{V}$ b) $V_A=1400\text{V}$ y $V_B=1600\text{V}$ c) $V_A=1600\text{V}$ y $V_B=1400\text{V}$
d) $V_A=1600\text{V}$ y $V_B=1600\text{V}$

SOLUCIÓN

Las capacidades respectivas será $C_A=0,1/k$ y $C_B=0,15/k$, $V_A=1000\text{V}=Q_A \cdot k/0,1$
 $V_B=2000\text{V}=Q_B \cdot k/0,15$

Al unirse los potenciales se igualan, siendo V el potencial de equilibrio.

Como la suma de las cargas deberá permanecer constante $C_A V_A + C_B V_B = V(C_A + C_B)$.
 $V = (C_A V_A + C_B V_B) / (C_A + C_B)$

Sustituyendo las capacidades, y simplificando $V = (0,1V_A + 0,15V_B) / 0,25 = (100 + 300) / 0,25 = 1600\text{V}$. Es correcta la propuesta d.

276. Dos conductores esféricos A y B, aislados poseen las siguientes características $C_A=8\mu\text{F}$, y $V_A=100\text{V}$, mientras que $C_B=2\mu\text{F}$, y $V_B=0\text{V}$. Se los pone en contacto. En esta situación el potencial común será:

- a) 40V b) 80V c) 60V d) 70V

Mientras que las cargas de A y B, después del contacto será respectivamente en microculombios

- a) 200 y 600 b) 640 y 160 c) 300 y 500 d) 120 y 680

SOLUCIÓN

Aplicando el planteamiento anterior). $V = (C_A V_A + C_B V_B) / (C_A + C_B) = (8 \cdot 100 + 2 \cdot 0) / (8 + 2) = 80V$

Después del contacto $Q'_A = V \cdot C_A = 80V \cdot 8 \mu F = 640 \mu C$, y $Q'_B = V \cdot C_B = 80V \cdot 2 \mu F = 160 \mu C$,

Son correctas las propuestas b en ambos casos.

277. Dos esferas conductoras A y B, electrizadas, aisladas y con las siguientes características $R_A = 30cm$, y $V_A = 400V$, mientras que $R_B = 30cm$, y $V_B = 200V$. Se las pone en contacto a través de un hilo conductor. La cantidad de carga que pasa por el mismo será:

a) $3,3 \cdot 10^{-9}C$ b) $0,33 \cdot 10^{-8}C$ c) $1,3 \cdot 10^{-8}C$ d) $6,6 \cdot 10^{-9}C$

Tómese $k = 9 \cdot 10^9$ unidades del SI

SOLUCIÓN

Aplicando los desarrollos y razonamientos de test anteriores,

Las capacidades respectivas será $C_A = 0,3/k$ y $C_B = 0,3/k$, $V_A = 400V = Q_A \cdot k/0,3$
 $V_B = 200V = Q_B \cdot k/0,3$

Al unirse los potenciales se igualan, siendo V el potencial de equilibrio.

Como la suma de las cargas deberá permanecer constante $C_A V_A + C_B V_B = V(C_A + C_B)$.
 $V = (C_A V_A + C_B V_B) / (C_A + C_B)$

Sustituyendo las capacidades, y simplificando $V = (0,3V_A + 0,3V_B) / 0,6 = (120 + 60) / 0,6 = 300V$

$Q'_A = V \cdot C_A = 300V \cdot 0,3/9 \cdot 10^9 = 1 \cdot 10^{-8}C$, y $Q'_B = 300 \cdot 0,3/9 \cdot 10^9 = 1 \cdot 10^{-8}C$,

Inicialmente $Q_A = 400V \cdot 0,3/k = 120/9 \cdot 10^9 = 1,33 \cdot 10^{-8}$, por lo tanto habrán pasado la diferencia esto es $0,33 \cdot 10^{-8}C$

278. Dos conductores esféricos A y B, aislados poseen las siguientes características C_A , y V_A , C_B , y V_B . Se los pone en contacto. Para que el potencial de equilibrio sea la semisuma de los dos potenciales, será necesario que la relación entre sus capacidades sea:

a) 0,5 b) 1 c) 2 d) 4

SOLUCIÓN

Empleando el sistema de igualación de cargas totales, antes del contacto $Q_1 = C_1 V_1$ y $Q_2 = C_2 V_2$. Después del contacto

$Q'_1 = C_1(V_1 + V_2)/2$ y $Q'_2 = C_2(V_1 + V_2)/2$. Por lo que $C_1 V_1 + C_2 V_2 = C_1(V_1 + V_2)/2 + C_2(V_1 + V_2)/2$. Desarrollando y simplificando

$C_1V_1 + C_2V_2 = C_1V_2 + C_2V_1$; $C_1(V_1 - V_2) = C_2(V_1 - V_2)$, de lo que $C_1 = C_2$. La relación será la unidad como se expone en b.

279. Dos esferas conductoras A y B, electrizadas con una carga Q, aisladas y con las siguientes características $R_A = R$, mientras que $R_B = 2R$. La densidad superficial de A, es el doble de B. Se ponen en contacto mediante un hilo conductor. Una vez alcanzado el equilibrio, la relación entre sus cargas será:

- a) 1 b) 0,5 c) 2 d) 1,5

SOLUCIÓN

La densidad superficial electrostática $\sigma = Q/S = Q/4\pi R^2$ aplicándolo a ambos casos, $\sigma_A = Q_A/4\pi R^2$ y $\sigma_B = Q_B/16\pi R^2$

Como $\sigma_A = 2\sigma_B$ De lo que $Q_A/4\pi R^2 = 2Q_B/16\pi R^2$. Simplificando $Q_A/Q_B = 0,5$. Como se asegura en a.

280. Dos esferas conductoras A y B, electrizadas, aisladas y con las siguientes características $R_A = R$, mientras que $R_B = 2R$ y la densidad superficial de A, es el doble de la de B. Se ponen en contacto mediante un hilo conductor. En esta situación dirás que:

- a) Los electrones pasan de A a B. b) Los electrones pasan de B a A c) No hay circulación de cargas

SOLUCIÓN

Partiendo del test anterior como $Q_A/Q_B = 0,5$. Calculamos los potenciales en A y B antes de la Interconexión. $V_A = kQ_A/R_A$ mientras que $V_B = kQ_B/R_B$. Sustituyendo vemos que $V_A = V_B$, por lo tanto no habrá circulación electrónica