

Problemas del Tema 12: Potencial eléctrico y energía electrostática

- Una carga puntual positiva $+Q$ está localizada en el punto $x=-a$.
 - ¿Cuánto trabajo se necesita para llevar una segunda carga puntual igual y positiva $+Q$ desde el infinito a $x=+a$? (sol: $\frac{kQ^2}{2a}$)
 - Si tenemos dos cargas iguales positivas en $x=-a$ y $x=+a$ ¿Cuánto trabajo se requiere para desplazar una tercera carga $-Q$ desde el infinito hasta el origen? (sol: $-\frac{2kQ^2}{a}$)
 - ¿Cuánto trabajo es necesario para mover la carga $-Q$ desde el origen hasta el punto $x=2a$ a lo largo de una trayectoria semicircular? (figura 1). (sol: $\frac{2kQ^2}{3a}$)

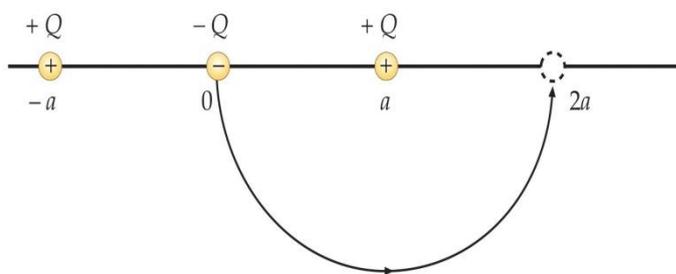


Figura 1

- Los centros de dos esferas metálicas de radio 10 cm están separados 50 cm sobre el eje x. Las esferas son inicialmente neutras, pero una carga Q se transfiere de una esfera a la otra, creando una diferencia de potencial entre las esferas de 100 V. Un protón se libera desde el reposo en la superficie de la esfera cargada positivamente y se mueve hacia la esfera cargada negativamente.
 - ¿Cuál es la energía cinética del protón justo en el instante en que choca con la esfera de carga negativa? ¿A qué velocidad choca contra la esfera negativa? (sol: 100 eV, 1.38×10^5 m/s)
- El potencial en un punto de coordenadas (x,y,z) viene dado por la expresión: $V = -5x - 2y^2 + z^3$, en la que x, y, z se expresan en metros y V en voltios. Determine el campo en el punto $(3,1,-1)$ m. (Sol: $\mathbf{E} = (5,4,-3)$ V/m).

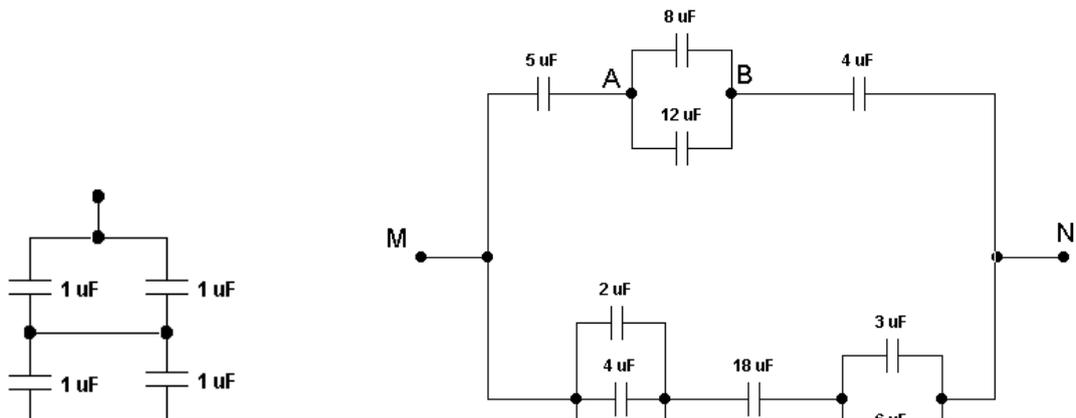
4. Dos cargas positivas $+q$ están en el eje x en $x=+a$ y $x=-a$.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

5. Dos conductores esféricos de 10 y 20 cm de diámetro tienen cargas de 4 y 5 C respectivamente, se ponen en contacto y luego se separan, ¿Cuál será la densidad de carga de cada una? (Sol: 95.5 C/m² y 47.7 C/m²).
6. En los vértices de un triángulo equilátero de lado 2,5 m se encuentran las cargas puntuales q_1 , q_2 y q_3 . Determinar la energía potencial electrostática de esta distribución de carga, si
- a) $q_1 = q_2 = q_3 = 4.2 \mu\text{C}$
 b) $q_1 = q_2 = 4.2 \mu\text{C}$ y $q_3 = -4.2 \mu\text{C}$
 (asumir que la energía potencial es cero cuando las cargas se encuentran muy lejos entre sí).
 (Sol: a) $U = 190.5 \text{ mJ}$ b) $U = -63.5 \text{ mJ}$)
7. Dos conductores en forma de corteza esférica concéntrica poseen cargas iguales y opuestas. La corteza interior tiene un radio a y una carga $+q$, la corteza exterior tiene un radio b y una carga $-q$. Hallar la diferencia de potencial existente entre las cortezas.
 (Sol: $V_a - V_b = kq \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$)
8. Un condensador de 0.1 μF está cargado a 10000 V y se unen sus armaduras en paralelo a las de otro descargado de 0.3 μF . Determinar:
- a) La carga del condensador resultante después de la unión. (Sol: 10^{-3} C).
 b) La diferencia de potencial común entre las armaduras. (Sol: 2500 V).
 c) La energía que ha pasado del primer al segundo condensador. (Sol: $9.375 \cdot 10^{-1} \text{ J}$).
9. Determinar la capacidad equivalente de la red de condensadores de la figura 1.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

10. Dada la malla de condensadores de la figura 2, y para un diferencia de potencial de 20 V entre M y N, calcular:
- La capacidad equivalente (Sol. $6\mu\text{F}$)
 - La carga del condensador de $4\mu\text{F}$ de la rama superior (Sol: $4 \times 10^{-5} \text{ C}$)
 - La diferencia de potencial entre A y B. (Sol: 2V)
 - La energía total almacenada en el circuito. (Sol: $1.2 \times 10^{-3} \text{ J}$)
11. Determinar la energía por unidad de volumen que existe en un campo eléctrico de valor igual a la resistencia dieléctrica del aire (3 MV/m). (Sol: 39.8 J/m^3).
12. Un cable coaxial entre dos ciudades tiene un radio interior (núcleo) de 0.3 cm y un radio exterior (malla) de 1cm, su longitud es de 800 km. Considerando este cable como un condensador cilíndrico calcule su capacidad total. (Sol: $C = 37\mu\text{F}$).

13. Se rellena un condensador de placas paralelas con dos dieléctricos de igual tamaño como muestra la figura 3. Calcular en qué factor aumenta la capacidad.

Sol: $\left(\frac{k_1+k_2}{2}\right)$



Figura 3

14. Calcule la capacidad de un condensador de placas plano-paralelas cuadrado de lado $l = 10 \text{ cm}$ y grosor $d = 4 \text{ mm}$. Calcule la nueva capacidad del condensador si se rellena parcialmente con un dieléctrico de grosor $d' = 3 \text{ mm}$ y constante dieléctrica $k = 2$, como se muestra en la figura 4.
- (Sol: 22.1pF, 35.4pF)

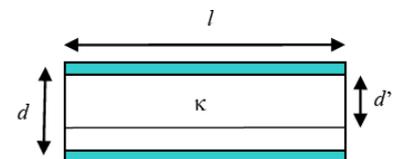


Figura 4

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70