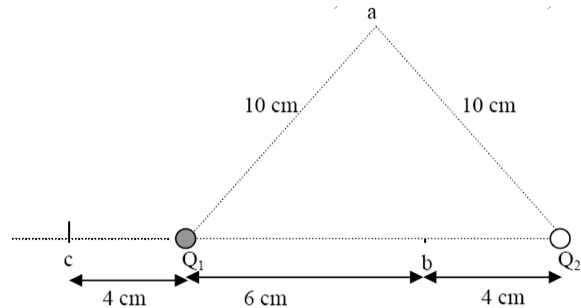


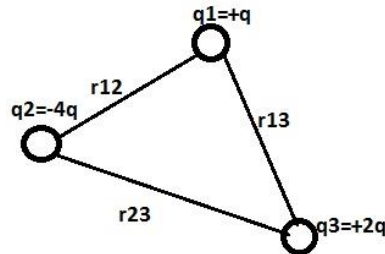
POTENCIAL Y ENERGÍA POTENCIAL

1. Dos cargas puntuales $q_1 = +12 \times 10^{-9} \text{ C}$ y $q_2 = -12 \times 10^{-9} \text{ C}$, están separadas 10 cm , como muestra la figura:

- a) ¿Cuánto trabajo deben realizar un agente externo para traer una carga de prueba desde el infinito a cada uno de los puntos a , b y c , indicados en la figura?
- b) ¿Cómo interpreta el signo (+) o (-) del trabajo realizado en cada caso?



2. En el sistema de partículas que se muestra en la figura, se asume que $r_{12} = r_{13} = r_{23} = 12 \text{ cm}$ y $q = 150 \text{ nC}$. Calcule la energía potencial del sistema.

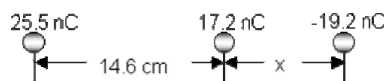


3. Dada la siguiente función potencial eléctrico en el SI:

$$V = (2x + 3xy - \frac{x^2}{z} + 11)$$

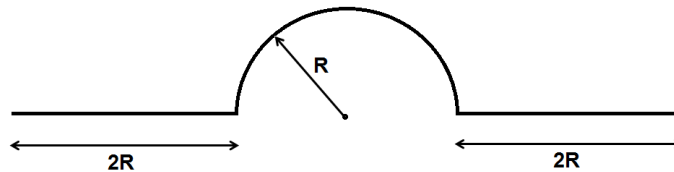
Determine:

- a) La fuerza que actúa sobre una carga puntual de 7 nC ubicada en el punto $(2, 1, 1) \text{ m}$
- b) El trabajo necesario que se debe hacer para mover la carga desde el punto $(2, 1, 1) \text{ m}$ al punto $(1, 3, 1) \text{ m}$.
4. Las cargas mostradas en la figura están fijas en el espacio. Determine el valor de la distancia x de modo que la energía potencial eléctrica del sistema sea cero.



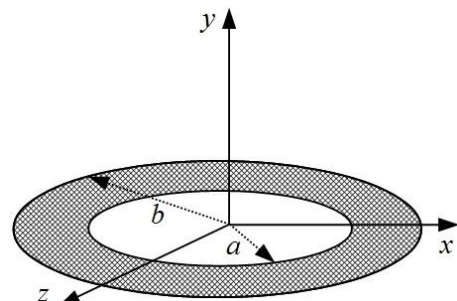
5. Una cáscara esférica delgada de radio R tiene una carga total Q distribuida uniformemente. ¿Cuál es el potencial eléctrico en el centro de la cáscara?

6. La diferencia de potencial entre los puntos A y B es $V_B - V_A = -100 \text{ V}$.
- ¿Cuánto trabajo realiza el campo eléctrico cuando un electrón se traslada desde la placa B hasta la placa A ?
 - Se afirma que en la placa A , la energía potencial del electrón es mínima. Analice si esta afirmación es verdadera o falsa.
7. El alambre de la figura tiene una densidad lineal de carga uniforme λ . ¿Cuál es el potencial eléctrico en el centro del semicírculo?

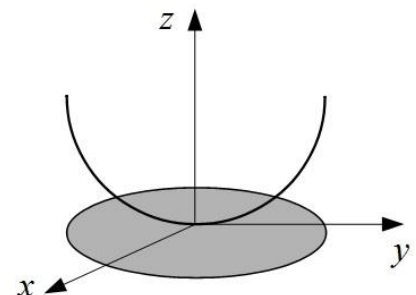


8. Dos puntos A y B están separados 4 cm en la misma dirección que las líneas de campo eléctrico $\vec{E} = 600 \hat{i} \text{ N/C}$.
- ¿Cuánta es la diferencia de potencial $V_B - V_A$?
 - ¿En cuánto cambia la energía potencial $U_B - U_A$ si una carga puntual $q = -3 \mu\text{C}$ se mueve de A a B ?
9. Un disco de radio R y carga total Q distribuida uniformemente, tiene un agujero de radio $R/2$ en su centro. ¿Cuál es el potencial eléctrico en un punto z ubicado en el eje de simetría del disco (perpendicular al plano del disco)?
10. Una golilla delgada (arandela) de radio exterior b y radio interior a , tiene una densidad uniforme de carga superficial negativa $-\sigma$ ($\sigma > 0$).

- Calcule la diferencia de potencial eléctrico entre el centro de la golilla y un punto en el infinito.
- Obtenga el trabajo realizado para traer una carga desde el infinito hasta el punto P situado en el eje y , a una distancia h del origen.
- Un electrón de masa m y carga $q = -e$ es lanzado con una velocidad inicial v_0 desde el centro de la golilla (origen) en la dirección de $+y$. considere que sobre el electrón actúa solamente la fuerza de repulsión debido al campo eléctrico de la golilla. Determine velocidad con qué llega el electrón al infinito.

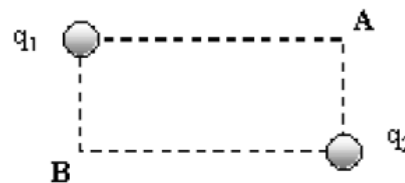


11. Se tienen dos distribuciones uniformes de carga, un disco de radio R en el plano xy y una semicircunferencia de radio R en el plano yz , ambas con carga eléctrica $Q = 3 \times 10^{-2} \text{ C}$. Encuentre el potencial eléctrico V resultante en el punto $P(0, 0, R)$. Considere $R = 0,02 \text{ m}$.

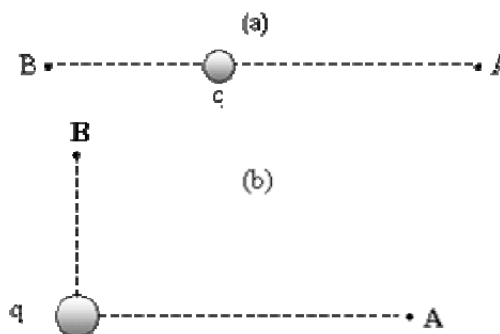




12. Sean A y B dos placas plano paralelas separadas una distancia d , las placas tienen densidades de carga σ y $-\sigma$ respectivamente. Obtenga la diferencia de potencial $V_P - V_B$, donde P es un punto cualquiera del espacio, ubicado a la distancia x de la placa positiva. Represente la función anterior en un gráfico y analícelo.
13. Un casquete conductor esférico cargado tiene un radio interior 9.9 cm y radio exterior 10.0 cm , tiene un potencial eléctrico de 150 V . Cuando una pequeña esfera cargada se ubica en el centro del casquete, el potencial eléctrico de la esfera decae a 110 V .
- a) ¿Cuánta es la carga neta del casquete?
- b) ¿Cuánta es la carga neta de la esferita?
14. Una carga de $+1\text{ }\mu\text{C}$ se coloca a 1 cm de un alambre largo delgado, cargado con $\lambda = +5\text{ }\mu\text{C/m}$. Calcular la diferencia de potencial existente entre ese punto y otro situado a 3 cm del alambre. ¿Qué trabajo hay que realizar para llevar la carga dada desde este punto al anterior? ¿Y al revés?
15. Una lámina infinita de carga tiene una densidad de carga $\sigma = 0.12\text{ }\mu\text{C/m}^2$. ¿Cuál es la separación entre las superficies equipotenciales cuyos potenciales difieren en 48 V ?
16. El potencial de un conductor esférico cargado de radio R , respecto del infinito es:
- $$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}, \text{ siendo } r \text{ igual o mayor que el radio de la esfera.}$$
- a) Represente en un gráfico $V(r)$ el potencial, para un intervalo comprendido entre $r = 0$ y $r = 5R$.
- b) Analice el gráfico, e indique el significado de la pendiente del gráfico.
17. En el rectángulo mostrado en la figura la lados tienen una longitud de 5 cm y 15 cm . $q_1 = -5.0\text{ }\mu\text{C}$ y $q_2 = +2.0\text{ }\mu\text{C}$
- a) ¿Cuáles son los potenciales eléctricos en la esquina B y en la esquina A ?
- b) ¿Cuánto trabajo externo se requiere para mover a una tercera carga $q_3 = +3.0\text{ }\mu\text{C}$ desde B hasta A a lo largo de una diagonal del rectángulo?
- c) En este proceso, ¿se convierte el trabajo externo en energía potencial electrostática o viceversa? Explique.

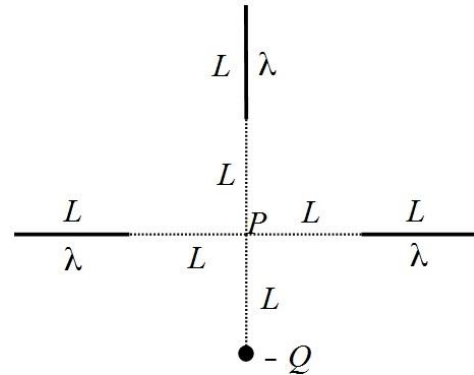


18. Una carga puntual tiene una carga $q = 1.16\text{ }\mu\text{C}$. Considérese el punto A , que está a 2.06 m de distancia, y el punto B , que está a 1.17 m de distancia en dirección diametralmente opuesta, como en la figura (a). Halle la diferencia de potencial $V_A - V_B$. Repita si los puntos A y B se localizan como en la figura (b).

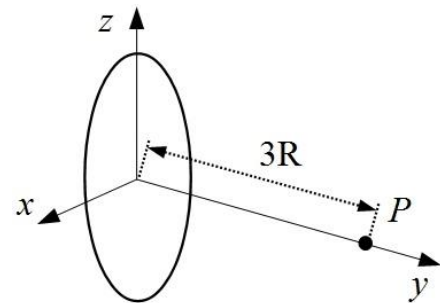




19. En el sistema de cargas de la figura, las líneas de carga tienen longitud $L = 10\text{ m}$ y densidad lineal de carga $\lambda = 40\text{ }\mu\text{C/m}$. Calcule la magnitud de la carga negativa Q en μC si el potencial eléctrico en el punto P debe ser igual a cero.



20. Considere un anillo de radio $R = 0,3\text{ m}$ ubicado en el plano xz que posee una carga total $Q = 10\text{ }\mu\text{C}$ distribuida uniformemente sobre su perímetro. Determine el trabajo necesario para trasladar una carga $q_0 = -Q$ desde el centro del anillo a un punto ubicado a una distancia $3R$ sobre el eje y .



Respuestas

1. $W_a = 0\text{ J}$, $W_b = -900\text{ J}$ $W_c = 1928\text{ J}$

2. $33,75\text{ kJ}$

3. a) $(-7\hat{i} + 42\hat{j} + 28\hat{k})\text{ nN}$ b) $2,1 \times 10^{-8}\text{ J}$

4. $\begin{cases} x_1 = 0,11\text{ m} \\ x_2 = 0,017\text{ m} \end{cases}$

5. $V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$

6. a) $1,6 \times 10^{-17}\text{ eV}$ b) Falso

7. $V = \frac{\lambda}{4\epsilon_0} \left(1 + \frac{2\ln 3}{\pi} \right)$



8. a) -24 V b) $\Delta U = 7,2 \times 10^{-5} \text{ J}$

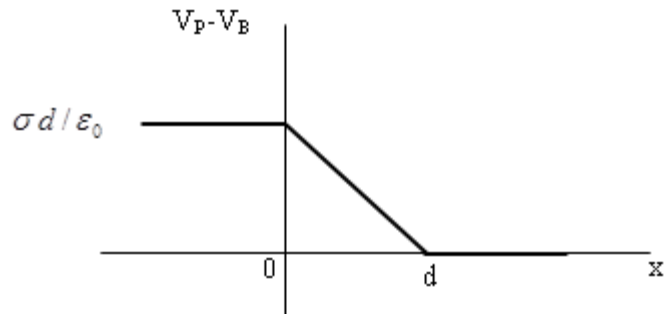
9. $V = \frac{2Q}{3\pi\epsilon_0 R^2} \left(\sqrt{R^2 + z^2} - \sqrt{(R^2/4) + z^2} \right)$

10. a) $V(r) - V_\infty = -\frac{\sigma(b-a)}{2\epsilon_0}$ b) $W = -\frac{Q_0\sigma}{2\epsilon_0} \left(\sqrt{h^2 + b^2} - \sqrt{h^2 + a^2} \right)$

c) $v_f = \sqrt{v_0^2 + \frac{e\sigma(b-a)}{m_e\epsilon_0}}$

11. $V = \frac{K_e Q}{R} (2\sqrt{2} - 1) = 2.47 \times 10^{10} \text{ V}$

12. $V_P - V_B = \begin{cases} \frac{\sigma d}{\epsilon_0} & x < 0 \\ \frac{\sigma}{\epsilon_0} (d - x) & 0 < x < d \\ 0 & x > d \end{cases}$



13. a) $Q = 1,67 \times 10^{-9} \text{ C}$ b) $Q_{\text{esfera}} = -4,48 \times 10^{-10} \text{ C}$

14. $\Delta V = V_B - V_A = -98875,1 \text{ V}$; $W_{A \rightarrow B} = -0,099 \text{ J}$; $W_{B \rightarrow A} = 0,099 \text{ J}$

15. $d = 7,08 \text{ mm}$

16. X

17. a) $V_A = 54 \text{ V}$; $V_B = -78 \text{ V}$; b) $W_{BA} = 396 \mu\text{J}$ c) El trabajo externo se convierte en energía potencial electrostática.

18. a) -3855 V b)

19. $831,8 \mu\text{C}$

20. $2,05 \text{ J}$