

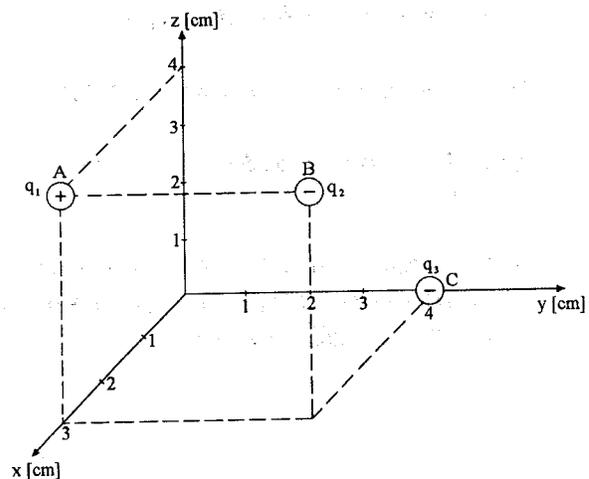
Problemas propuestos

1. Relacione las columnas anotando en cada paréntesis la letra que corresponda.

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1) Es la unidad de potencial eléctrico en el Sistema Internacional de Unidades () | A) superconductor |
| 2) Es un conductor que puede entregar o recibir carga, sin perder sustancialmente su neutralidad eléctrica () | B) campo eléctrico |
| 3) Representa, en cada punto del espacio, la fuerza que cada unidad de carga experimenta al ser colocada en el punto () | C) aire ionizado |
| 4) Es la pérdida de electrones, que puede ocurrir en los átomos de un material () | D) N·m/C |
| 5) Es una sustancia que prácticamente carece de portadores de carga libres () | E) campo de potencial eléctrico |
| | F) la Tierra |
| | G) V/m |
| | H) ionización |
| | I) polarización |
| | J) dieléctrico |
| | K) conductor |
| | L) descarga eléctrica |

2. Considere el conjunto de cargas puntuales mostrado: $q_1 = 1 [\mu\text{C}]$, $q_2 = -2 [\mu\text{C}]$ y $q_3 = -3 [\mu\text{C}]$, colocadas en los puntos A (3, 0, 4), B (3, 4, 4) y C (0, 4, 0), en [cm], respectivamente. Calcule:

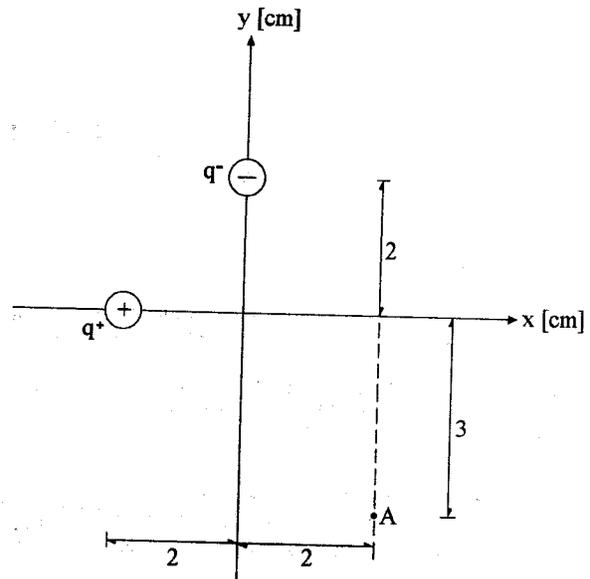
- La fuerza eléctrica sobre la carga q_2 .
- El potencial eléctrico en el punto ocupado por la carga q_2 , considerando como referencia de potencial nulo un punto infinitamente alejado del conjunto.
- La energía potencial electrostática de la carga q_2 .



3. Se tiene un dipolo eléctrico en el plano xy , en el que $q^+ = 5\text{[nC]}$ está ubicada en $(-2, 0)\text{[cm]}$ y la $q^- = -5\text{[nC]}$, ubicada en $(0, 2)\text{[cm]}$. Determine:

a) El vector campo eléctrico en el punto $A(2, -3)\text{[cm]}$.

b) El trabajo necesario para trasladar la q^- desde donde se encuentra hasta el punto A .

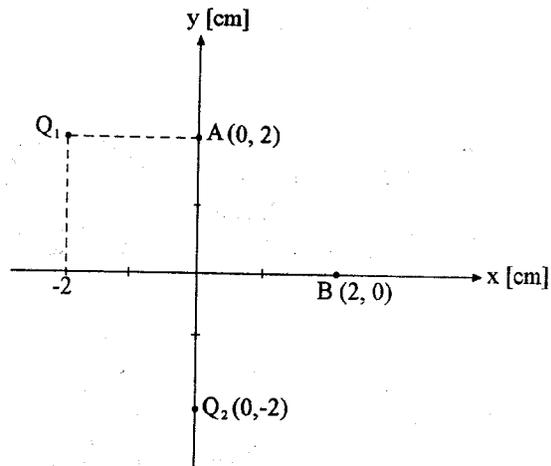


4. Se tienen dos cargas puntuales: $Q_1 = 10\text{[nC]}$ colocada en $(-2, 2)\text{[cm]}$ y $Q_2 = -20\text{[nC]}$ colocada en $(0, -2)\text{[cm]}$, interactuando en el vacío, donde $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\text{[C}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2]$. Calcule:

a) El campo eléctrico en el punto $B(2, 0)\text{[cm]}$.

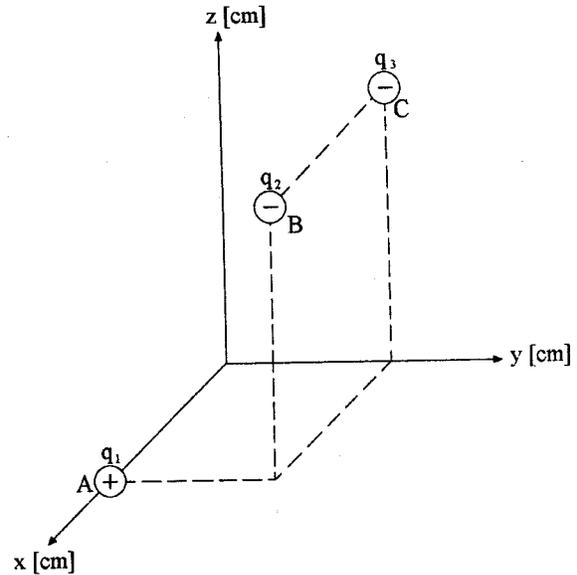
b) La diferencia de potencial V_{BA} , siendo $A(0, 2)\text{[cm]}$.

c) El trabajo necesario para trasladar un electrón desde B hasta A si se considerara que $V_{BA} = -1.9498 \times 10^3\text{[V]}$.



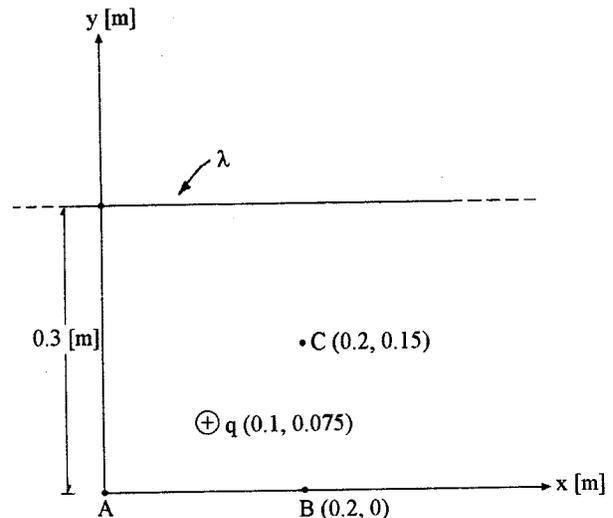
5. Considere el conjunto de cargas puntuales formado por: $q_1 = +10[\text{nC}]$ colocada en $A (4, 0, 0)$ [cm], $q_2 = -10[\text{nC}]$ ubicada en $B (4, 3, 5)$ [cm] y $q_3 = -5[\text{nC}]$ colocada en $C (0, 3, 5)$ [cm]. Calcule:

- La fuerza eléctrica sobre la carga q_2 .
- El potencial eléctrico en el punto B ocupado por q_2 ; considere como referencia de potencial nulo un punto infinitamente alejado del conjunto.
- La energía potencial electrostática de la carga q_2 .



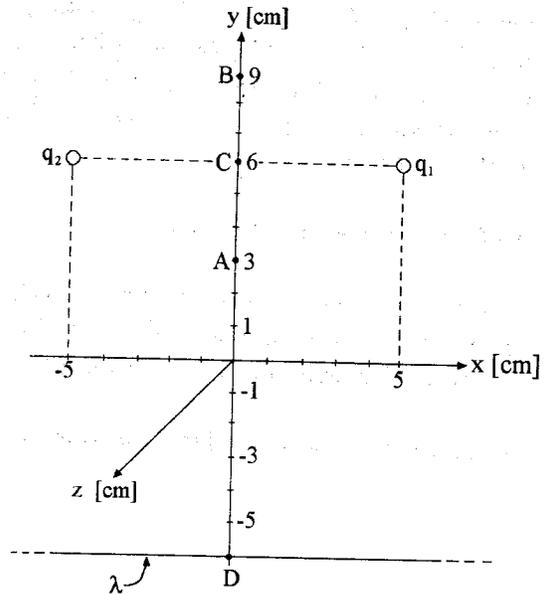
6. En la figura se muestran un alambre muy largo con densidad lineal uniforme de carga $\lambda = -4[\mu\text{C}/\text{m}]$ y una carga puntual $q = 1[\mu\text{C}]$. Despreciando el efecto de inducción de carga en el alambre, calcule:

- El campo eléctrico en el punto $A (0, 0)$ [m].
- La diferencia de potencial V_{AC} .
- La fuerza que actuaría sobre una carga $Q = 2[\mu\text{C}]$ colocada en B .
- El trabajo necesario para mover la carga Q del punto C al B .



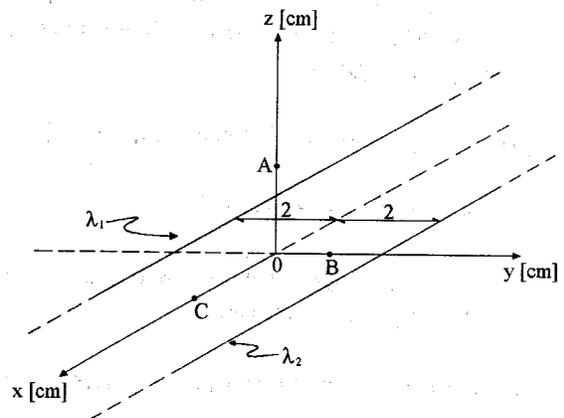
7. En la figura se muestra un conjunto de cargas que consta de una distribución lineal uniforme alojada en el plano xy paralela al eje x y que pasa por el punto D $(0, -6, 0)$ [cm], con una densidad $\lambda = 100[\mu\text{C}/\text{m}]$ y dos cargas puntuales $q_1 = q_2 = 25[\mu\text{C}]$, colocadas en $(5, 6, 0)$ [cm] y en $(-5, 6, 0)$ [cm], respectivamente, con base en esto, determine:

- La fuerza eléctrica que actúa sobre q_1 .
- La diferencia de potencial V_{AB} .
- El trabajo necesario para trasladar la carga q_2 al punto C , partiendo de su posición inicial.



8. La figura muestra dos alambres rectos, largos y paralelos al eje x , cargados con densidad lineal $\lambda_1 = -1/6[\mu\text{C}/\text{m}]$ y con $\lambda_2 = -\lambda_1$, separados una distancia de 4 [cm], con base en esto, determine:

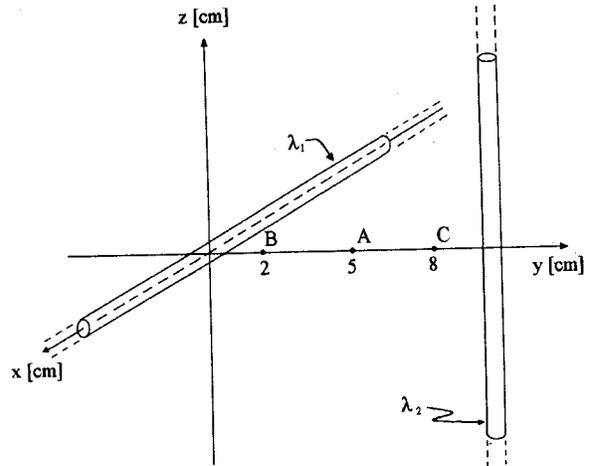
- El vector campo eléctrico en el punto 0 .
- El vector campo eléctrico en el punto A $(0, 0, 1.5)$ [cm].
- La diferencia de potencial V_{AC} si C $(2, 0, 0)$ [cm].
- El trabajo necesario para trasladar 20 electrones del punto A al B $(0, 1, 0)$ [cm].



TEMA 1

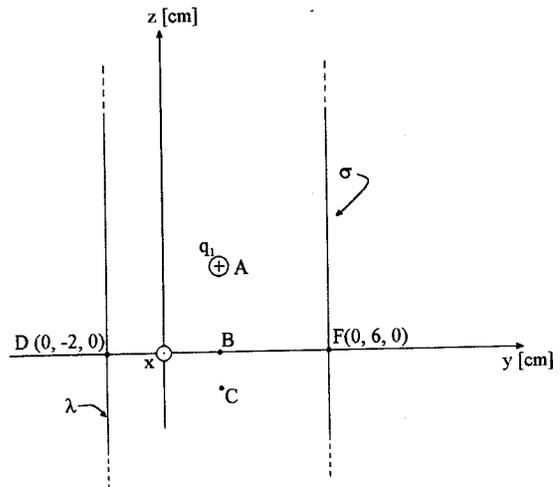
9. El conjunto de cuerpos cargados formado por las dos líneas largas mostradas en la figura, donde $\lambda_1 = 5[\mu\text{C}/\text{m}]$ es coincidente con el eje x y $\lambda_2 = \lambda_1$ es paralela al eje z y pasa por el punto $(0, 10, 0)$ [cm]. Determine:

- El vector campo eléctrico en el punto $A(0, 5, 0)$ [cm].
- El vector fuerza eléctrica que actuaría sobre una carga $q_\alpha = 3.2 \times 10^{-19}$ [C], colocada en el punto A .
- La diferencia de potencial V_{BC} , siendo $B(0, 2, 0)$ [cm] y $C(0, 8, 0)$ [cm].
- El trabajo necesario para mover la carga q_α , del punto C al punto B .



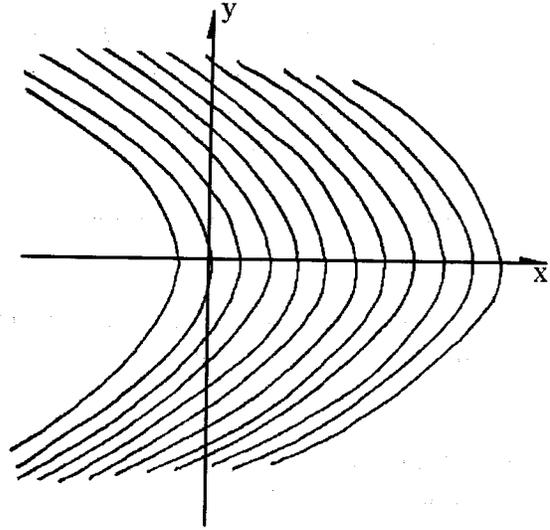
10. La figura muestra una carga puntual $q_1 = 2[\mu\text{C}]$ situada en el punto $A(0, 2, 3)$ [cm], una línea cargada de longitud infinita con $\lambda = -10 \times 10^{-6}$ [C/m], paralela al eje z que corta el eje y en el punto $D(0, -2, 0)$ [cm] y una superficie muy grande con $\sigma = -(10^{-3}/(4\pi))$ [C/m²] paralela al plano xz que corta al eje y en el punto $F(0, 6, 0)$ [cm]. Calcule:

- El campo eléctrico en el punto $B(0, 2, 0)$ [cm].
- Las coordenadas del punto en el que tendría que situarse una nueva carga puntual positiva q' , y la magnitud de ésta para anular el campo eléctrico en el punto B .
- A partir de las tres distribuciones de carga mostradas en la figura, la diferencia de potencial V_{CB} si $C(0, 2, -1)$ [cm].
- El cambio en la energía potencial eléctrica de la carga q_1 cuando se desplaza del punto A al punto C .



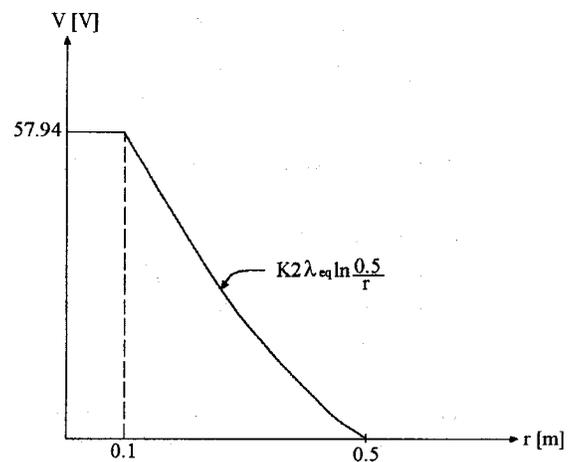
11. El potencial eléctrico de cierta región del espacio está dado por la ecuación $V(x, y) = (10x + 2y^2)[V]$, cuando x y y se sustituyen en metros. Determine:

- La función de campo eléctrico $\vec{E}(x, y)$.
- El campo eléctrico en el punto $A (10, 2)$ [m].
- La diferencia de potencial $V_{A'B}$, donde $A' (3, 2)$ [m] y $B (1, 5)$ [m].
- El rotacional del campo eléctrico y concluir si este campo es o no conservativo.



12. La figura muestra la gráfica de variación de potencial eléctrico de cierta distribución de carga con respecto de la distancia r al eje z del sistema de coordenadas cilíndricas. Considerando que el potencial tiene simetría axial con respecto al eje z , esto es, que el potencial depende exclusivamente de r :

- Deduzca el campo eléctrico de la distribución como función de r ; la K de la función potencial representa la constante de la ley de Coulomb.
- Calcule el cambio en la energía potencial electrostática de 10 electrones al ser trasladados desde $A (r_A = 0.5$ [m]) hasta $B (r_B = 0.1$ [m]); considere que $\lambda_{eq} = 2$ [nC/m].



Respuestas de los problemas propuestos

1. (1) D, (2) F, (3) B, (4) H y (5) J.
2. a) $\vec{F}_2 = [12.96\hat{i} - 11.25\hat{j} + 17.28\hat{k}][\text{N}]$
 b) $V_B = -315[\text{kV}]$
 c) $EP_{q2} = 0.63[\text{J}]$
3. a) $\vec{E}_A = (8.637\hat{i} + 3.607\hat{j})[\text{kN/C}]$
 b) ${}_cW_A = 3.455[\mu\text{J}]$
4. a) $\vec{E}_B = [-118.851\hat{i} - 179.225\hat{j}][\text{kN/C}]$
 b) $V_{BA} = -4.352[\text{kV}]$
 c) ${}_B W_A = -3.12 \times 10^{-16}[\text{J}]$
5. a) $\vec{F}_2 = [281.25\hat{i} - 136.19\hat{j} - 226.98\hat{k}][\mu\text{N}]$
 b) $V_B = 418.5[\text{V}]$
 c) $EP_{q2} = -4.185[\mu\text{J}]$
6. a) $\vec{E}_A = -[460.8\hat{i} + 105.6\hat{j}][\text{kN/C}]$
 b) $V_{AC} = 49.907[\text{kV}]$
 c) $\vec{F}_Q = [0.922\hat{i} - 0.211\hat{j}][\text{N}]$
 d) ${}_cW_B = 99.814[\text{mJ}]$
7. a) $\vec{F}_{q1} = [562.5\hat{i} + 375\hat{j}][\text{N}]$
 b) $V_{AB} = 919.486[\text{kV}]$
 c) ${}_F W_C = 56.25[\text{J}]$
8. a) $\vec{E}_0 = -300\hat{j}[\text{kN/C}]$
 b) $\vec{E}_A = -192\hat{j}[\text{kN/C}]$
 c) $V_{AC} = 0[\text{V}]$
 d) ${}_A W_B = -1.055 \times 10^{-14}[\text{J}]$
9. a) $\vec{E}_A = \vec{0}[\text{N/C}]$
 b) $\vec{F}_{q\alpha} = \vec{0}[\text{N}]$
 c) $V_{BC} = 0[\text{V}]$
 d) ${}_cW_B = 0[\text{J}]$
10. a) $\vec{E}_B = -20\hat{k}[\text{MN/C}]$
 b) $q' = q_1 = 2[\mu\text{C}]$ y situada en $A'(0, 2, -3)[\text{cm}]$
 c) $V_{CB} = -150[\text{kV}]$
 d) $\Delta EP_{q1} = 0$, ya que ${}_A W_C = q_1 V_{CA}$, $V_{CA} = 0[\text{V}]$
11. a) $\vec{E}(x, y) = -(10\hat{i} + 4y\hat{j})[\text{V/m}]$
 b) $\vec{E}_A = -2(5\hat{i} + 4\hat{j})[\text{V/m}]$
 c) $V_{A'B} = -22[\text{V}]$
 d) $\vec{\nabla}_x \vec{E} = \vec{0}$, $\vec{E}(x, y)$ sí es un campo conservativo
12. a) $\vec{E} = \vec{0}$, para $0 \leq r < 0.1$;

$$\vec{E} = K \frac{2\lambda_{eq}}{r} \hat{r}, \text{ para } 0.1 \leq r \leq 0.5$$

 b) $\Delta EP = {}_A W_B = -92.704 \times 10^{-18}[\text{J}]$