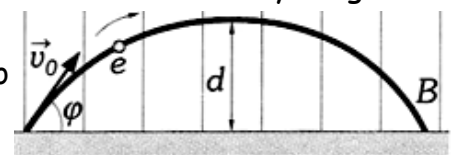
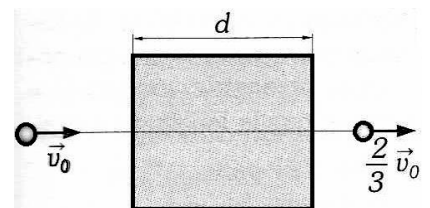


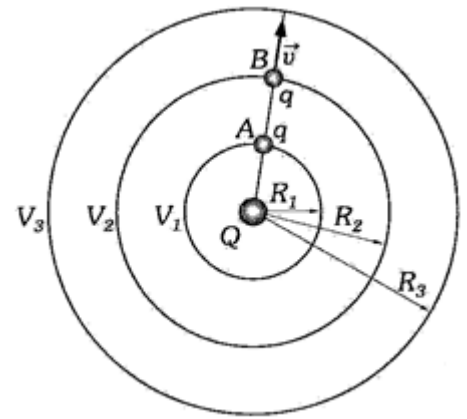
TRABAJO PRACTICO N°2

ENERGÍA POTENCIAL Y POTENCIAL ELÉCTRICO

- 1- Una carga de prueba de $2 \cdot 10^{-3} \text{ C}$ está inicialmente a 180 m de una generadora de $3,6 \text{ C}$ en el vacío. Calcule el valor absoluto del trabajo realizado cuando la carga de prueba se aproxima hasta una distancia de 120 m de la generadora.
 $R = 1,8 \cdot 10^5 \text{ J}$
- 2- Calcule la rapidez de un protón y de un electrón que se acelera desde el reposo a través de una diferencia de potencial de 120 V.
 $R = 150\,294 \text{ m/s}$ y $6\,495\,983 \text{ m/s}$
- 3- Un capacitor consta de dos placas paralelas separadas una distancia de 0,5 mm. Si se mantiene entre las placas una diferencia de potencial de 20 V, calcule la intensidad del campo eléctrico entre las placas.
 $R = 4 \cdot 10^4 \text{ V/m}$
- 4- A una distancia r de una carga Q el potencial es de 400 V y $E = 150 \text{ N/C}$. Determine el valor de Q y r .
 $R = 1,19 \cdot 10^{-7} \text{ C}$; $2,68 \text{ m}$
- 5- Dos cargas puntuales de $+5 \mu\text{C}$ y $-2 \mu\text{C}$, están separadas una distancia de 50 cm. ¿Dónde, a lo largo de la línea que une a las cargas, el potencial se hace cero? ¿Qué valor tiene el campo eléctrico en ese punto?
 $R = 35,7 \text{ cm}$; $1\,265\,590 \text{ N/C}$
- 6- Dos cargas de $+0,5 \text{ C}$ y $-0,5 \text{ C}$ se encuentran en el vacío, separadas una distancia de 150 m. Para trasladar una carga de valor desconocido desde un punto situado a 20 m de la carga negativa hasta otro punto situado a 30 m de la carga positiva y sobre el segmento que une a ambas cargas, debe realizarse un trabajo de 939 kJ. Calcule el valor y el signo de la carga desconocida.
 $R = -3,1 \cdot 10^{-3} \text{ C}$
- 7- La energía cinética que posee un electrón ($m = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$) es de $1,6 \times 10^{-17} \text{ J}$, penetra en una región (sombreada en la figura) en la que existe un campo eléctrico uniforme y que tiene una anchura de $d = 6 \text{ cm}$. Observamos que el electrón atraviesa dicha región sin desviarse de su trayectoria rectilínea inicial, y que su velocidad a la salida es las dos terceras partes de la inicial. Determine: 1) La velocidad inicial del electrón. 2) El vector intensidad del campo eléctrico dentro de esa región.
 $R = 5,93 \cdot 10^6 \text{ m/s}$; $-5/54 \cdot 10^4 \text{ i N/C}$
- 8- En ausencia del campo gravitatorio terrestre, lanzamos una partícula de masa m y carga $+Q$ a una velocidad v_0 , en el seno de un campo eléctrico E homogéneo, vertical y hacia abajo. La velocidad de lanzamiento forma un ángulo φ con la dirección horizontal. Calcule en función de estos datos: 1) Las ecuaciones del movimiento. 2) Ecuación de la trayectoria. 3) Alcance sobre la horizontal. 4) Altura máxima alcanzada por la partícula y la variación de la energía potencial electrostática en tal punto.
 $R = x = x_0 + v_0 \cdot \cos \varphi \cdot \Delta t$; $y = y_0 + v_0 \cdot \sin \varphi \cdot \Delta t + (Q \cdot E \cdot \Delta t^2) / (2m)$; $\Delta y = \Delta x \cdot \tan \varphi + (Q \cdot E \cdot \Delta x^2) / (2m v_0^2 \cdot \cos \varphi)$; $\Delta x_{\text{máx}} = v_0^2 \cdot \sin 2\varphi \cdot m / (Q \cdot E)$; $\Delta y_{\text{máx}} = 3m(v_0 \cdot \sin \varphi)^2 / (2Q \cdot E)$; $\Delta U = 3m(v_0 \cdot \sin \varphi)^2 / 2$

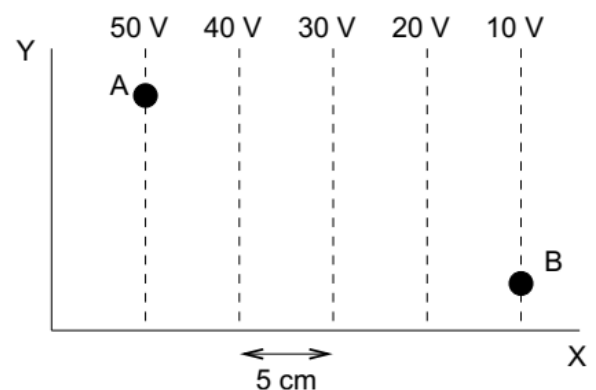


- 9- La figura representa las superficies equipotenciales esféricas a $V_1 = 24V$, $V_2 = 12V$ y $V_3 = 8V$ con relación al infinito donde $V = 0$, de radios $R_1 = 1\text{ m}$, $R_2 = 2\text{ m}$ y $R_3 = 3\text{ m}$, que produce una carga eléctrica Q . Si $K_0 = 9 \times 10^9\text{ N.m}^2/\text{C}^2$ y no existe ningún otro campo más que el producido por dicha carga, calcule: 1) El valor y signo de la carga Q . 2) El trabajo que hace el campo eléctrico para llevar una carga puntual $q = 1\text{ }\mu\text{C}$ que abandonamos en reposo en el punto A, hasta el punto B. 3) La masa de la partícula q si la velocidad que alcanza en B es $v = 1\text{ m/s}$.



$$R = 2,7 \cdot 10^{-9}\text{ C} ; 1,2 \cdot 10^{-5}\text{ J} ; 2,4 \cdot 10^{-5}\text{ kg}$$

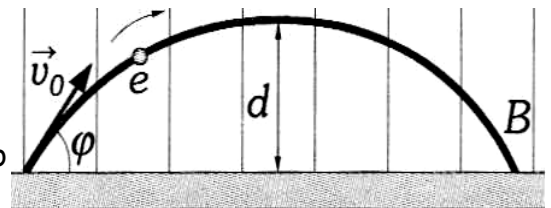
- 10- La figura adjunta representa las superficies equipotenciales en una región del espacio en la que existe un campo eléctrico uniforme. Determine el vector campo eléctrico y dibuje las líneas de campo eléctrico. ¿Qué trabajo se realiza al trasladar un electrón desde el punto A hasta el punto B de la figura?



$$R = 200\text{ i V/m}; -6,4 \cdot 10^{-18}\text{ J}$$

- 11- Una placa conductora cargada positivamente crea en sus proximidades un campo eléctrico uniforme $E = 1000\text{ V/m}$, tal y como se indica en la figura. Desde un punto de la placa se lanza un electrón con velocidad $v_0 = 10^7\text{ m/s}$ formando un ángulo $\phi = 60^\circ$ con dicha placa, de forma que el electrón describirá una trayectoria como la indicada en la figura. ($K_0 = 9 \times 10^9\text{ N.m}^2/\text{C}^2$, $q_e = -1,6 \times 10^{-19}\text{ C}$ y $m_e = 9,1 \times 10^{-31}\text{ kg}$)

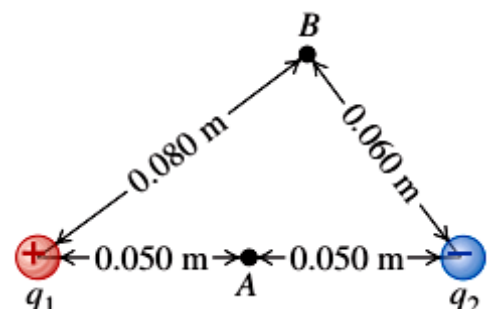
- 1) En el punto A, el más alejado de la placa, ¿con qué velocidad se mueve el electrón? 2) Respecto al punto inicial, ¿cuánto ha variado su energía potencial electrostática? 3) Calcule la distancia d entre el punto A y la placa. 4) Determine la velocidad (módulo y orientación) del electrón cuando choca con la placa (punto B)



$$R = 5 \cdot 10^6\text{ m/s} ; 213,28\text{ eV} ; 0,21\text{ m} ; 10^7\text{ m/s} ; |\theta| = -60^\circ$$

- 12- Dos cargas puntuales $q_1 = 2,40\text{ nC}$ y $q_2 = -6,50\text{ nC}$ están separadas $0,1\text{ m}$. El punto A está a la mitad de la distancia entre ellas; el punto B está a $0,08\text{ m}$ de q_1 y $0,06\text{ m}$ de q_2 . Considere el potencial eléctrico como cero en el infinito. Determine

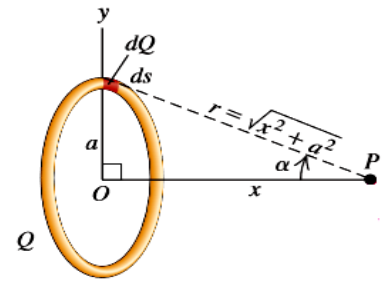
- a) el potencial en el punto A;
b) el potencial en el punto B;
c) el trabajo realizado por el campo eléctrico sobre una carga de $2,50\text{ nC}$ que viaja del punto B al punto A.



$$R = -738\text{ V}; -705\text{ V}; 8,25 \cdot 10^{-8}\text{ J}$$

13- Un anillo de radio a está cargado con una densidad de carga uniforme y lineal λ . Determine:

- 1) El potencial en un punto P de su eje
- 2) El campo eléctrico en dicho punto y debido a tal distribución de carga



$$R = \frac{k \cdot Q}{\sqrt{a^2 + x^2}} ; \quad \frac{k \cdot x \cdot Q}{\left(\sqrt{a^2 + x^2}\right)^3}$$

14- Un anillo con diámetro de 8 cm está fijo en un lugar y tiene una carga de $5 \mu\text{C}$ distribuida de manera uniforme sobre su circunferencia. a) ¿Cuánto trabajo se requiere para desplazar una esfera diminuta con carga de $3 \mu\text{C}$ y masa de 1,5 g desde una distancia muy lejana al centro del anillo? b) ¿Es necesario seguir una trayectoria a lo largo del eje del anillo? ¿Por qué? c) Si la esfera se desplaza ligeramente del centro del anillo, ¿qué haría y cuál sería la velocidad máxima que alcanzaría? $R = -3,375 \text{ J} ; 67,1 \text{ m/s}$

15- Dos placas conductoras paralelas y grandes, que llevan cargas opuestas de igual magnitud, están separadas por una distancia de 2,20 cm. a) Si la densidad superficial de carga para cada placa tiene una magnitud de 47 nC/m^2 , ¿cuál es la magnitud de E en la región entre las placas? b) ¿Cuál es la diferencia de potencial entre las dos placas? c) Si la separación entre las placas se duplica mientras la densidad superficial de carga se mantiene constante en el valor que se obtuvo en el inciso a), ¿qué sucede con la magnitud del campo eléctrico y la diferencia de potencial? $R = 5316,74 \text{ N/C} ; 116,97 \text{ V}$

16- El potencial en un punto de coordenadas (x, y, z) queda determinado por la ecuación: $V = -5x^2 - 2y^2 + z^3 + 15 \text{ V}$, en la que x, y, z se expresan en metros y V en voltios. Determine el campo eléctrico en el punto $(3; 2; -5) \text{ m}$. $R = 30 \text{ i} + 8 \text{ j} - 75 \text{ k}$

17- La función potencial electrostática en el SI viene dado por la expresión:

$$V = 3x + \frac{y^2}{x} - 3yz + 35 \text{ V} \quad \text{Calcule:}$$

- 1) La fuerza que actúa sobre una carga puntual de $200 \mu\text{C}$ localizada en el punto $A (1; 2; 1) \text{ m}$.
- 2) El trabajo realizado por el campo eléctrico cuando desplazamos dicha carga del punto A al $B (-1; 3; 2) \text{ m}$.

$$R = 200 (i - j + 6k) \mu\text{N} ; 6,2 \text{ mJ}$$

18- Un disco plano de radio a está cargado uniformemente con una densidad superficial de carga σ . Calcule:

- 1) El potencial electrostático en un punto de su eje.
- 2) La intensidad del campo electrostático en dicho punto y debido a tal distribución de carga.

$$R = \frac{\sigma}{2\epsilon} \left(\sqrt{x^2 + a^2} - x \right) ; \quad \frac{\sigma}{2\epsilon} \left(1 - \frac{x}{\sqrt{x^2 + a^2}} \right)$$