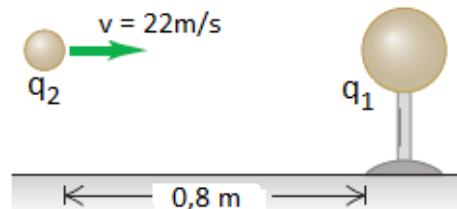




## POTENCIAL ELECTRICO

1) Una carga puntual  $q_1 = +2,4 \mu\text{C}$  se mantiene fija en el origen de coordenadas. Una segunda carga puntual  $q_2 = -4,3 \mu\text{C}$  se mueve del punto ( $x = 0,15 \text{ m}$ ,  $y = 0$ ) al punto ( $x = 0,25 \text{ m}$ ,  $y = 0,25 \text{ m}$ ). ¿Cuánto trabajo realiza la fuerza eléctrica sobre  $q_2$ ?

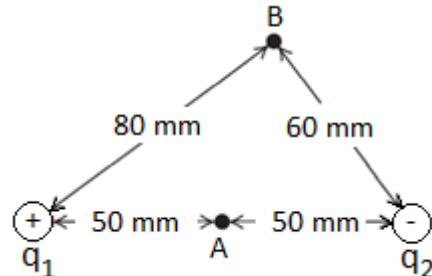
2) Una esfera pequeña de metal tiene una carga neta de  $q_1 = -2,80 \mu\text{C}$  y se mantiene en posición fija por medio de soportes aislados. Una segunda esfera metálica también pequeña con carga neta de  $q_2 = -7,80 \mu\text{C}$  y masa de  $1,50 \text{ g}$  es proyectada hacia  $q_1$ . Cuando las dos esferas están a una distancia de  $0,80 \text{ m}$  una de otra,  $q_2$  se mueve hacia  $q_1$  con una rapidez de  $22 \text{ m/s}$ . Suponga que las dos esferas pueden considerarse como cargas puntuales y que se ignora la fuerza de gravedad,



a) ¿Cuál es la rapidez de  $q_2$  cuando las esferas están a  $0,4 \text{ m}$  una de la otra? b) ¿Qué tan cerca de  $q_1$  llega la  $q_2$ ?

3) Se colocan tres cargas puntuales iguales de  $1,20 \mu\text{C}$  en las esquinas de un triángulo equilátero cuyos lados miden  $0,5 \text{ m}$  de longitud. ¿Cuál es la energía potencial del sistema? (Considere la energía potencial de las tres cargas igual a cero cuando se encuentren separadas por una distancia infinita)

4) Una partícula con carga de  $+4,20 \text{ nC}$  está en un campo eléctrico uniforme  $E$  dirigido hacia la izquierda. Se libera desde el reposo y se mueve a la izquierda. Después de que se ha desplazado  $6 \text{ cm}$ , su energía cinética es de  $+1,50 \times 10^{-6} \text{ J}$ . a) ¿Qué trabajo realizó la fuerza eléctrica? b) ¿Cuál es el potencial del punto de inicio con respecto al punto final? c) ¿Cuál es la magnitud de  $E$ ?



5) Dos cargas puntuales  $q_1 = +2,4 \text{ nC}$  y  $q_2 = -6,5 \text{ nC}$  están separadas  $0,1 \text{ m}$ . El punto A está a la mitad de la distancia entre ellas; el punto B está a  $80 \text{ mm}$  de  $q_1$  y  $60 \text{ mm}$  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.

6) A cierta distancia de una carga puntual, el potencial y la magnitud del campo eléctrico debido a esa carga son  $4,98 \text{ V}$  y  $12 \text{ V/m}$ , respectivamente. (Considere el potencial como cero en el infinito.)

a) ¿Cuál es la distancia a la carga puntual? b) ¿Cuál es la magnitud de la carga? c) ¿El campo eléctrico está dirigido hacia la carga puntual o se aleja de ésta?



**7)** Un campo eléctrico uniforme tiene una magnitud  $E$  y está dirigido en la dirección negativa de  $x$ . La diferencia de potencial entre el punto  $a$  (en  $x = 0,60$  m) y el punto  $b$  (en  $x = 0,90$  m) es 240 V a) ¿Cuál punto,  $a$  o  $b$ , tiene el potencial más alto? b) Calcule el valor de  $E$  c) Una carga puntual negativa  $q = -0,2 \mu\text{C}$  se desplaza de  $b$  a  $a$ . Calcule el trabajo realizado por el campo eléctrico sobre la carga puntual.

**8)** Un electrón se acelera de  $3 \times 10^6$  m/s a  $8 \times 10^6$  m/s. a) ¿A través de qué diferencia de potencial debe pasar el electrón para que esto suceda? b) ¿A través de qué diferencia de potencial debe pasar el electrón si ha de disminuir su velocidad de  $8 \times 10^6$  m/s hasta detenerse?

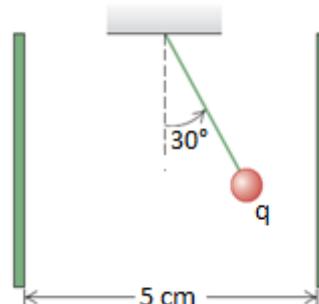
**9)** Una línea infinitamente larga de carga tiene densidad superficial de carga de  $5 \times 10^{-12}$  C/m. Un protón localiza a 18 cm de la línea y se mueve directamente hacia ella con una rapidez de  $1,50 \times 10^3$  m/s a) Calcule la energía cinética inicial del protón b) ¿A qué distancia de la línea de carga llega el protón?

**10)** 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  $47 \text{nC/m}^2$ , ¿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?

**11)** El campo eléctrico en la superficie de una esfera de cobre con carga, sólida y con radio de 0,2 m es de  $3800 \text{ N/C}$ , dirigido hacia el centro de la esfera. ¿Cuál es el potencial en el centro de la esfera si se considera un potencial igual a cero a una distancia infinitamente grande con respecto a la esfera?

**12)** Una esfera metálica con radio  $r_a = 1,20$  cm está sostenida por un soporte aislante en el centro de una coraza esférica, hueca, metálica y con radio  $r_b = 9,60$  cm. En la esfera interior se coloca una carga  $+Q$  y en la exterior otra  $-Q$ . Se elige que la magnitud de  $Q$  sea tal que haga que la diferencia de potencial entre las esferas sea de 500 V, con la esfera interior a un potencial más elevado, a) Calcular la carga  $Q$ . b) Elabore un diagrama de las superficies equipotenciales que correspondan a 500, 400, 300, 200, 100 y 0 V. c) En el diagrama indique las líneas de campo eléctrico.

**13)** Una esfera pequeña con masa de 1,50 g cuelga de una cuerda entre dos placas verticales paralelas separadas por una distancia de 5 cm. Las placas son aislantes y tienen densidades de carga superficial uniformes de  $+\sigma$  y  $-\sigma$ . La carga sobre la esfera es  $q = -8,90 \times 10^{-6}$  C. ¿Cuál diferencia de potencial entre las placas ocasionará que la cuerda formara un ángulo de  $30^\circ$  con respecto a la vertical?



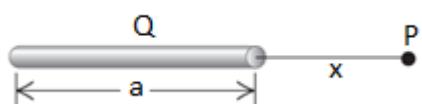


**14)** Una coraza esférica aislante con radio interior de 25 cm y radio exterior de 60 cm tiene una carga de  $+150 \mu\text{C}$  distribuida con uniformidad sobre su superficie externa. El punto *a* está en el centro de la coraza, el punto *b* se encuentra en la superficie interna, y el punto *c* se localiza en la superficie exterior.

a) ¿Cuál será la lectura de un voltímetro si se conecta entre los siguientes puntos: 1) *a* y *b* 2) *b* y *c* 3) *c* y el infinito 4) *a* y *c*?

b) ¿Cuál tiene mayor potencial: 1) *a* o *b* 2) *b* o *c* 3) *a* o *c*

c) ¿Cuál de las respuestas cambiaría, si alguna lo hiciera, si las cargas fueran de  $-150 \mu\text{C}$ ?



**15)** Una carga eléctrica se encuentra distribuida de manera uniforme a lo largo de una varilla delgada de longitud *a*, con carga total *Q*. Considere el potencial igual a cero en el infinito. Determine el potencial del punto *P*, a una distancia *x* a la derecha de la barra.

**16)** Dos esferas aislantes tienen radios de 0,3 cm y 0,5 cm con masas de 0,1 Kg y 0,7 Kg y cargas uniformemente distribuidas de  $-2 \mu\text{C}$  y  $3 \mu\text{C}$ . Cuando sus centros están separados una distancia de 1 m, estas esferas se liberan partiendo del reposo. ¿Cuáles serán sus velocidades cuando entren en colisión?

**17)** Dos esféricas metálicas *A* y *B*, de 10 cm de radio cada uno, están colocados de modo que sus centros distan 1 m. Si se da a la esfera *A* una carga de  $+30 \text{nC}$  y a la *B* de  $-60 \text{nC}$ . Calcular el potencial de cada una.

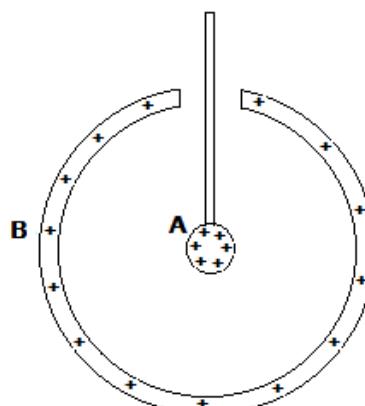
**18)** Se pasa carga eléctrica desde una esfera *A* de 1 cm de radio, sostenida por un soporte aislador, a otra esfera *B* sin carga de 10 cm de radio sostenida de igual modo, efectuándose la conexión mediante un hilo conductor fino. Los centros de las esferas están separadas 50 cm y el hilo es lo bastante fino como para despreciar la carga que queda sobre él. Se da inicialmente a la esfera más pequeña una carga de 10 nC. ¿Cuál es la densidad de carga superficial  $\sigma$  sobre cada esfera?

**19)** Practicamos en la esfera hueca de radio 10 cm (*B*) un orificio lo bastante grande para que pueda pasar la esfera de 1 cm de radio (*A*) y supongamos que la esfera menor se encuentra en centro de la esfera mayor.

$q_A$  y  $q_B$  son las cargas iniciales de las esferas.

a) Calcular la diferencia de potencial  $V_{AB}$ .

b) ¿Qué ocurre si las esferas se ponen en contacto?





## RESPUESTAS

1)  $W_{e-b} = -0,3 \text{ J}$

2) a)  $v_f = 12,51 \text{ m/s}$  b)  $x = 0,323 \text{ m}$

3)  $W = 0,078 \text{ J}$

4) a)  $W = 1,5 \times 10^{-6} \text{ J}$  b)  $V_{ab} = 357 \text{ V}$  c)  $E = 5952 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

5) a)  $V_A = -738 \text{ V}$  b)  $V_B = -705 \text{ V}$  c)  $W_{B \rightarrow A} = 8,2 \times 10^{-8} \text{ J}$

6) a)  $r = 0,415 \text{ m}$  b)  $q = 2,30 \times 10^{-10} \text{ C}$  c) se aleja

7) a)  $V_b > V_a$  b)  $E = -800 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  c)  $W_{ba} = -4,8 \times 10^{-5} \text{ J}$

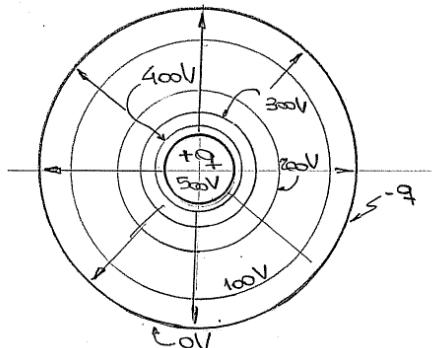
8) a)  $V_1 - V_2 = -156 \text{ V}$  b)  $V_1 - V_2 = 182,2 \text{ V}$

9) a)  $K_a = 1,88 \times 10^{-21} \text{ J}$  b)  $V_a - V_b = -0,01175 \text{ V}$   $r_b = 0,158 \text{ m}$

10) a)  $E = 5310 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  b)  $V = 117 \text{ V}$  c) El campo es el mismo. La diferencia de potencial entre las placas es el doble

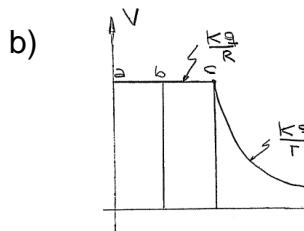
11)  $q = 1,69 \times 10^{-8} \text{ C}$   $V = -760,5 \text{ V}$

12) a)  $q = 7,62 \times 10^{-10} \text{ C}$  b)  $r = \frac{1}{\frac{V}{Kq} + r_b}$



13)  $V = 47,7 \text{ V}$

14) a)  $V_C = 2,25 \times 10^6 \text{ V}$



c) solamente c)  $V_C = -2,25 \times 10^6 \text{ V}$



---

$$15) V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a} \cdot \ln\left(\frac{a+x}{x}\right)$$

$$16) v_1 = 10,8 \frac{m}{s} \quad v_2 = -1,5 \frac{m}{s}$$

$$17) V_A = 2160 V \quad V_B = -5130 V \quad V_{AB} = 7290 V$$

$$18) \sigma_A = 597 \frac{nC}{m^2} \quad \sigma_B = 73,6 \frac{nC}{m^2}$$

19) a)  $V_{AB} = K \cdot 90 \cdot q_A$    b) Toda la carga de la esfera A se transfiere a la carga B, independientemente de los valores iniciales de la carga y el potencial de B