

## Práctico 3

### Física 2 - Tecnólogo Industrial Mecánico

#### Ejercicio 1

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.

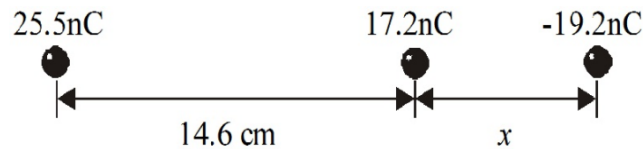


Figura 1: Sistema de 3 cargas fijas

#### Ejercicio 2

En la siguiente configuración  $\theta = \pi/6$ .

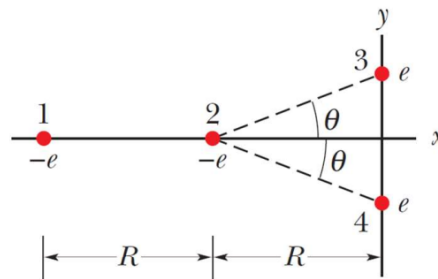


Figura 2: Sistema de 4 cargas

- Calcule la fuerza que realizan las partículas 1, 3 y 4 sobre la partícula 2.
- Determinar el trabajo que realiza la fuerza eléctrica sobre la partícula 2 al desplazarse desde la posición que se muestra en la figura hasta el origen de coordenadas.

#### Ejercicio 3

Una partícula de carga  $q$  se mantiene en una posición fija en un punto  $P$  y una segunda partícula de masa  $m$ , que tiene la misma carga  $q$ , se mantiene inicialmente en reposo a una distancia  $r_1$  de  $P$ . Luego se suelta la segunda partícula y es repelida por la primera. Determine su velocidad en el instante en que se encuentre a una distancia  $r_2$  de  $P$ . Sea  $q = 3,1 \mu\text{C}$ ,  $m = 18 \text{ mg}$ ,  $r_1 = 0,90 \text{ mm}$  y  $r_2 = 2,5 \text{ mm}$ .

#### Ejercicio 4

Una gota esférica de agua con una carga de  $32,0 \text{ pC}$  tiene un potencial de  $512 \text{ V}$  en su superficie.

- ¿Cuál es el radio de la gota?
- Si dos de tales gotas de la misma carga y radio se combinan para formar una sola gota esférica, ¿cuál es el potencial en la superficie de la nueva gota así formada?

#### Ejercicio 5

En el rectángulo mostrado en la figura, los lados tienen una longitud de  $5,0 \text{ cm}$  y  $15 \text{ cm}$ ,  $q_1 = -5,0 \text{ }\mu\text{C}$  y  $q_2 = +2,0 \text{ }\mu\text{C}$ .

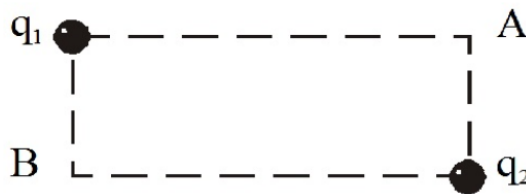


Figura 3: Rectángulo con 2 cargas

- ¿Cuáles son los potenciales eléctricos en la esquina  $B$  y en la esquina  $A$ ?
- ¿Cuánto trabajo externo se requiere para mover de forma cuasi estática a una tercera carga  $q_3 = +3,0 \text{ }\mu\text{C}$  desde  $B$  hasta  $A$  a lo largo de una diagonal del rectángulo?
- En este proceso, ¿se convierte el trabajo externo en energía potencial electrostática o viceversa? Explique.

#### Ejercicio 6

Considere dos esferas conductoras separadas por una gran distancia, teniendo, la segunda, el doble de diámetro que la primera. La esfera más pequeña tiene inicialmente una carga positiva  $q$  y la más grande está inicialmente sin carga. Se conectan ahora las esferas con un alambre delgado largo y rectilíneo.

- ¿Cómo se relacionan los potenciales finales  $V_1$  y  $V_2$  de las esferas?
- Halle las cargas finales  $q_1$  y  $q_2$  sobre las esferas en términos de  $q$ .

### Ejercicio 7

En una determinada región del espacio existe un campo eléctrico que tiene únicamente una componente según el eje de las abscisas. La siguiente grafica muestra el valor de dicha componente en función de la posición. Calcule el potencial eléctrico en  $x = 6,0 \text{ m}$  sabiendo que  $V(0) = 10 \text{ V}$  y  $E_{xs} = 20,0 \text{ N/C}$ .

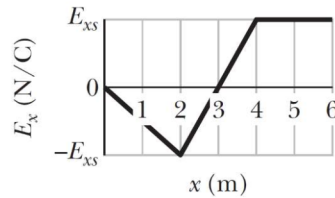


Figura 4: Grafica de  $E_{xs}$

### Ejercicio 8

Una sección de un anillo cargado uniformemente tiene carga total  $Q$ . Calcule el potencial eléctrico en el punto  $P$ .

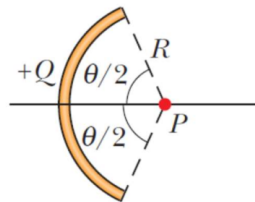


Figura 5: Sección de anillo con carga

### Ejercicio 9

Se tiene una barra aislante con una carga  $q$  distribuida uniformemente. Determine el trabajo que realiza la fuerza eléctrica al llevar una carga de valor  $2q$  desde la posición  $A$  a la  $B$ .

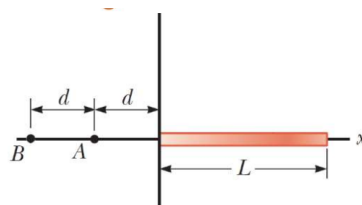


Figura 6: Barra cargada

## Ejercicio 10

La figura muestra, de canto, una lámina infinita de densidad de carga positiva  $\sigma$ .

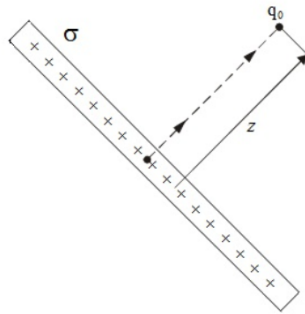


Figura 7: Plano infinito

- ¿Cuánto trabajo realiza el campo eléctrico de la lámina cuando una pequeña carga de prueba positiva  $q_0$  se lleva desde una posición inicial, sobre la lámina, hasta una posición final, ubicada a una distancia perpendicular  $z$  de la lámina?
- Use el resultado de a) para demostrar que el potencial eléctrico de una lámina infinita de carga puede escribirse como  $V = V_0 - \frac{\sigma}{2\epsilon_0}z$ , donde  $V_0$  es el potencial en la superficie de la lámina.

## Ejercicio 11

Dos planos infinitos contruidos a partir de un material aislante se colocan paralelos al plano  $yz$  tal como se muestra en la figura. Las placas tienen densidades de carga  $\sigma_A = 3\sigma/2$  y  $\sigma_B = -\sigma/2$  con  $\sigma > 0$ .

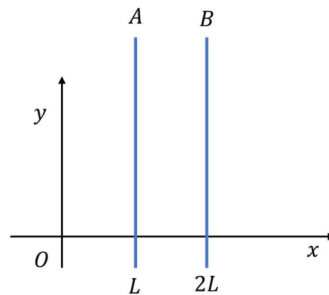


Figura 8: Planos infinitos

- Calcule y grafique el campo eléctrico en todos los puntos del espacio.
- Calcule y grafique el potencial eléctrico en todos los puntos del espacio. Considerar  $V(0,0) = 0$  V.
- Una carga de valor  $q$  ( $q > 0$ ) y masa  $m$  se libera del origen de coordenadas estando inicialmente en reposo. Determine la velocidad de dicha carga al desplazarse una distancia  $L$ .

## Ejercicio 12

Se considera una esfera aislante de radio  $R_1 = a$  conteniendo una carga neta  $Q > 0$  distribuida uniformemente. La esfera se encuentra en el centro de un cascarón esférico conductor de radio interior  $R_2 = 2a$ , radio exterior  $R_3 = 3a$  y conteniendo la misma carga neta  $Q > 0$ .

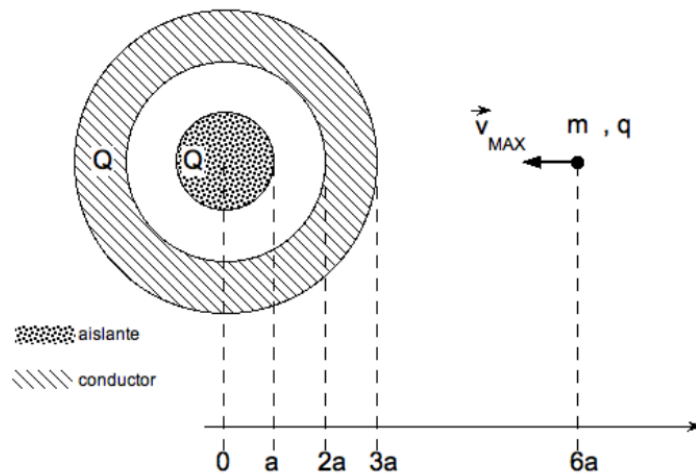


Figura 9: Esfera y cascarón

- Halle la distribución de carga en equilibrio. Haga un esquema indicando valores significativos.
- Halle el módulo de el campo eléctrico  $E(r)$  en todo el espacio y graficar  $E$  en función de  $r$ , indicando valores significativos.
- Halle el potencial eléctrico  $V(r)$  en todo el espacio, tomando como referencia el potencial en el centro de la distribución ( $V(0) = 0$  V) y graficar indicando valores significativos, inclusive el del potencial en el infinito.
- Una partícula de masa  $m$  y de carga  $q > 0$  es lanzada hacia el centro de la distribución desde la distancia  $d = 6a$ . Calcule la velocidad máxima  $v_{MAX}$  que se le puede impartir a la partícula sin que ésta penetre en el cascarón.

### Ejercicio 13

En una varilla, de longitud  $L$ , que se encuentra a lo largo del eje  $x$  con uno de sus extremos en el origen ( $x = 0$ ), como se muestra en la figura, existe una distribución de carga por unidad de longitud dada por  $\lambda = kx$ , donde  $k$  es una constante.

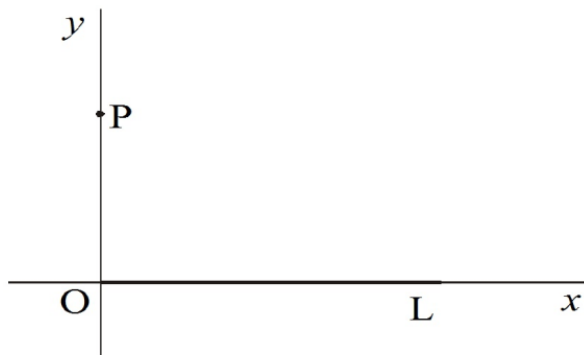


Figura 10: Varilla cargada

- Si se considera que el potencial electrostático en el infinito sea cero, encuentre  $V$  en el punto  $P$  sobre el eje  $y$
- Determine la componente vertical,  $E_y$ , del campo eléctrico en  $P$  a partir del resultado de la parte a) y también por cálculo directo.
- ¿Por qué no puede determinarse  $E_x$ , la componente horizontal del campo eléctrico en  $P$ , usando el resultado de la parte a)?
- ¿A qué distancia de la varilla, a lo largo del eje  $y$ , el potencial es igual a la mitad del valor en el extremo izquierdo de la varilla?