

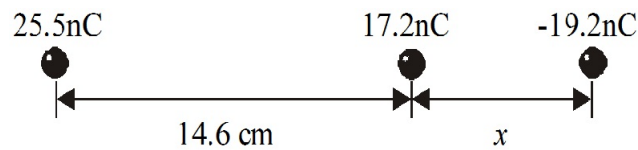
# Práctico 3

Curso de Física 3 - Segundo semestre 2022

Nota: a menos que se diga lo contrario, en todos los ejercicios se elije el origen de la energía potencial eléctrica en el infinito

## 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.



## Ejercicio 2

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  $q = 3,1\mu C$ ,  $m = 18\text{ mg}$ ,  $r_1 = 0,90\text{ mm}$  y  $r_2 = 2,5\text{ mm}$ .

## Ejercicio 3

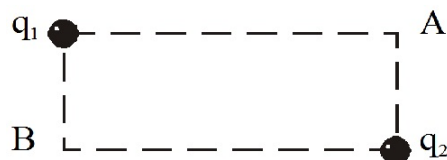
Una gota esférica de agua con una carga de  $32,0\text{ pC}$  tiene un potencial de  $512\text{ V}$  en su superficie (a) ¿Cuál es el radio de la gota? (b) Si dos de tales gotas de la misma carga y radio se combinan para formar una sola gota esférica, ¿Cuál es el potencial en la superficie de la nueva gota así formada?

## Ejercicio 4

Supóngase que la carga negativa de una moneda de cobre de  $10\text{g}$  fuese retirada y se llevara a una distancia lejos de la Tierra y que la carga positiva estuviese distribuida uniformemente sobre la superficie de la Tierra. ¿En cuánto cambiaría el potencial eléctrico en la superficie de la Tierra?

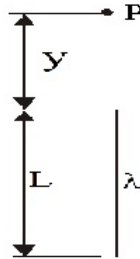
## Ejercicio 5

En el rectángulo mostrado en la figura, los lados tienen una longitud de  $5,0\text{ cm}$  y  $15\text{ cm}$ ,  $q_1 = -5,0\mu C$  y  $q_2 = +2,0\mu C$ . (a) ¿Cuáles son los potenciales eléctricos en la esquina B y en la esquina A? (b) ¿Cuánto trabajo externo se requiere para mover de forma cuasi estática a una tercera carga  $q_3 = +3,0\mu C$  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.



### Ejercicio 6

Una carga por unidad de longitud  $\lambda$  está distribuida uniformemente a lo largo de un segmento de línea recta de longitud  $L$ . (a) Determine el potencial (eligiendo que sea cero en el infinito) en un punto  $P$  a una distancia  $y$  de un extremo del segmento cargado y en línea con él (véase la figura) (b) Use el resultado de (a) para calcular la componente del campo eléctrico en  $P$  en la dirección y (a lo largo de la línea) (c) Determine la componente del campo eléctrico en  $P$  en una dirección perpendicular a la línea recta.



### Ejercicio 7

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

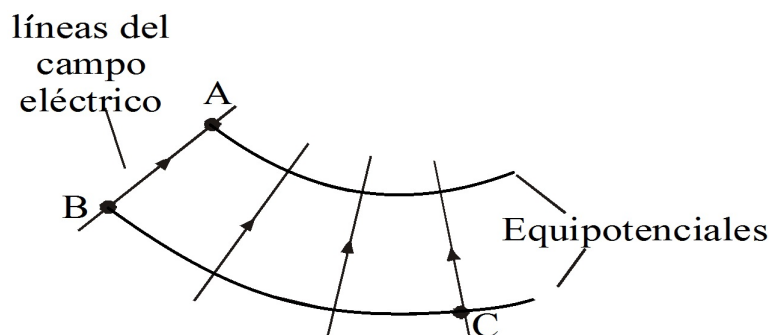
### Ejercicio 8

En un relámpago típico la diferencia de potencial entre los puntos de la descarga es alrededor de  $1,0 \times 10^9 V$  y la cantidad de carga transferida es de unos 30 C. (a) ¿Cuánta energía se libera? (b) Si toda la energía liberada pudiera emplearse para acelerar un automóvil de 1200 Kg desde el reposo, ¿cuál sería su velocidad final? (c) Si pudiera emplearse para fundir hielo, ¿cuánto hielo fundiría a  $0^\circ C$ ?

### Ejercicio 9

Se mueve un electrón desde A hasta B a lo largo de una línea de un campo eléctrico (ver figura). Si el campo realiza un trabajo de  $3,94 \times 10^{-19} J$  sobre el electrón, calcule las diferencias en el potencial eléctrico:

- a)  $V_B - V_A$
- b)  $V_C - V_A$
- c)  $V_C - V_B$



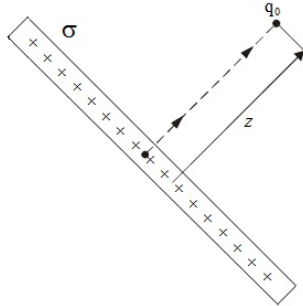
### Ejercicio 10

La molécula de amoníaco  $NH_3$  tiene un momento dipolar eléctrico permanente igual a  $4,91 \times 10^{-30} C.m$ . Calcule el potencial eléctrico debido a una molécula de amoníaco en un punto alejado a  $52,0 nm$  a lo largo del eje del dipolo.

### Ejercicio 11

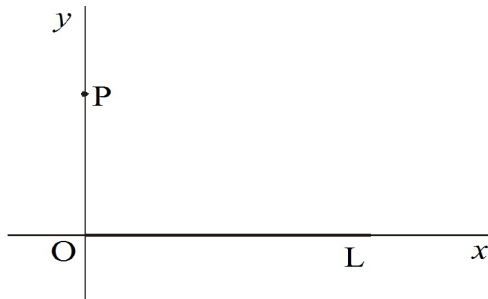
La figura muestra, de canto, una lámina “infinita” de densidad de carga positiva  $\sigma$ . (a) ¿Cuánto trabajo realiza el campo eléctrico de la lámina cuando una pequeña carga de prueba positiva  $q_0$  se lleva desde una posición inicial, sobre la lámina, hasta una posición final, ubicada a una distancia perpendicular  $z$  de la lámina? (b) 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.



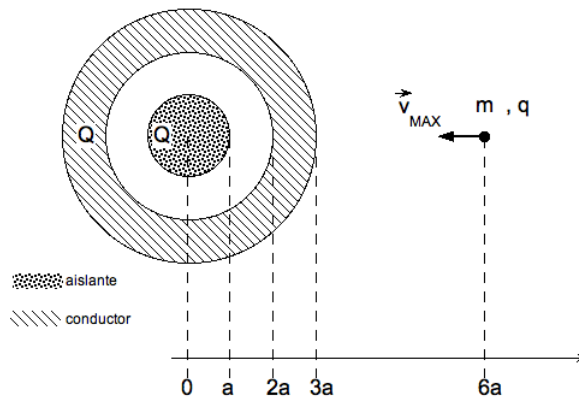
### Ejercicio 12

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. (a) Si se considera que el potencial electrostático en el infinito sea cero, encuentre  $V$  en el punto  $P$  sobre el eje  $y$  (b) Determine la componente vertical,  $E_y$ , del campo eléctrico en  $P$  a partir del resultado de la parte (a) y también por cálculo directo. (c) ¿Por qué no puede determinarse  $E_x$ , la componente horizontal del campo eléctrico en  $P$ , usando el resultado de la parte (a)? (d) ¿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?



### Ejercicio 13

Observación: Este ejercicio incluye temas del práctico anterior.



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  $Q > 0$ .

- a) Hallar la distribución de carga en equilibrio. Haga un esquema indicando valores significativos.
- b) Hallar el campo eléctrico  $\vec{E}(\vec{r})$  en todo el espacio y graficar  $E$  en función de  $r$ , indicando valores significativos.
- c) Hallar el potencial eléctrico  $V(\vec{r})$  en todo el espacio, tomando como referencia el potencial en el centro de la distribución ( $V(0) = 0$ ) y graficar indicando valores significativos, inclusive el del potencial en el infinito. Indicación: Calcule el potencial en tramos a partir del centro ( $r = 0$ ).
- d) 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.

## Ejercicios Adicionales

Ejercicio 9 del 1º parcial 2007; ejercicios 1 y 2 del 1º parcial 2006; ejercicios 1 y 2 del 1º parcial 2004