

# Clase Física 2 09

Potencial eléctrico partículas  
Potencial eléctrico de distribuciones  
Superficies equipotenciales

**Ejemplo 1.** Dos cargas puntuales  $q_1 = +2.4nC$  y  $q_2 = -6.5nC$  están a 0.1m una de la otra. el punto A esta medido a camino entre ambas, el punto B esta a 0.08m de  $q_1$  y 0.06m de  $q_2$ . a) el potencial eléctrico en A. b) el potencial eléctrico en B. c) determine el trabajo realizado por el campo para mover una carga de  $+2.5nC$  que viaja de B hacia A.

Resolución se estimaran los potenciales eléctricos y con ellos se puede estimar el trabajo para mover una partícula por parte del campo eléctrico en el sistema.

a. Potencial eléctrico A

$$V_A = \frac{kq_1}{r_1} + \frac{kq_2}{r_2} = \frac{(9 \times 10^9)(+2.4 \times 10^{-9})}{0.08} + \frac{(9 \times 10^9)(-6.5 \times 10^{-9})}{0.06} = -738V$$

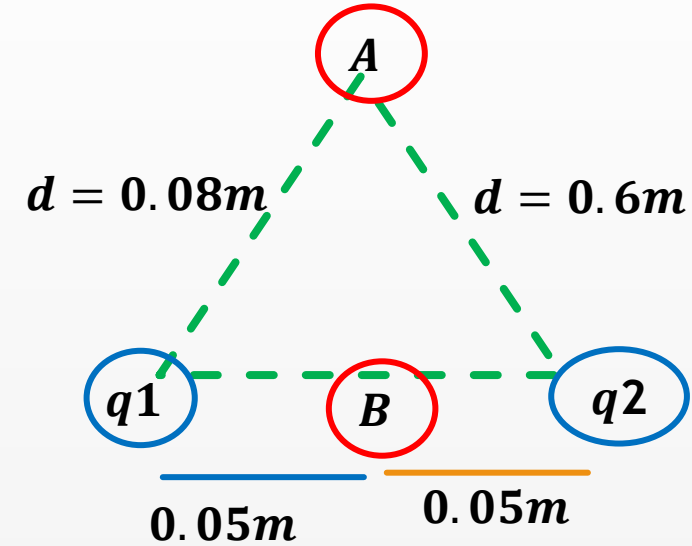
b. Potencial eléctrico B

$$V_B = \frac{kq_1}{r_1} + \frac{kq_2}{r_2} = \frac{(9 \times 10^9)(+2.4 \times 10^{-9})}{0.05} + \frac{(9 \times 10^9)(-6.5 \times 10^{-9})}{0.05} = -705V$$

c. el trabajo del campo también es posible calcularlo a partir del potencial eléctrico

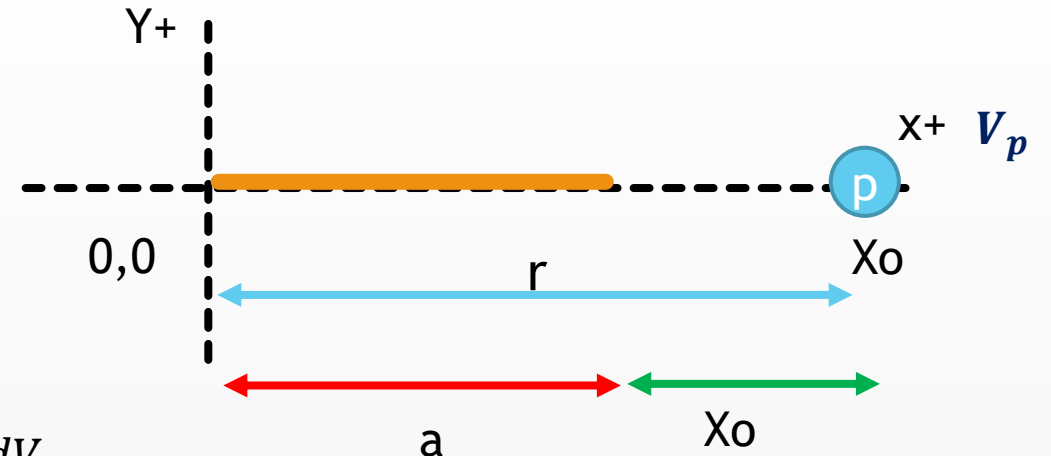
$$W = -\Delta U = -(U_f - U_o)$$

$$W = q_o V_B - q_o V_A = q_o (V_B - V_A) = (2.5 \times 10^{-9})(-705 - (-738)) = 82.5 \times 10^{-9} J$$



**Ejemplo.2.** Se tiene una línea de carga eléctrica distribuida a lo largo de una varilla de longitud  $a$ , con una carga total  $Q$ . Determine la expresión del potencial eléctrico a un punto localizado a una distancia  $X_0$  a la derecha de la varilla.

Resolución se determinara el diferencial de potencial eléctrico de la distribución y posteriormente se procede a integrar para determinar el potencial en el punto “P”



$$V_p = \int dV$$

$\lambda = \frac{Q}{a}$  por la forma en la que se distribuye  $\lambda = \frac{dq}{dx}$

$$dV = \frac{k dq}{r} = \frac{k \lambda dx}{(a + x_0) - x}$$

$$V_p = \int dV = \int \frac{k dq}{r}$$

$$V_p = \int_0^a \frac{k dq}{r} = \int_0^a \frac{k \lambda dx}{(a + x_0) - x} = -k \lambda \ln x_0 + k \lambda \ln(a + x_0) = k \lambda \ln \frac{a + x_0}{x_0}$$

**Ejemplo 3.** La varilla delgada con carga uniforme que se muestra en la figura tiene una densidad de carga lineal  $\lambda$  encuentre una expresión para el potencial en el punto P

Resolución en este caso se estimara el diferencia de carga en el eje horizontal, en el caso lo único que varia es X por lo tanto se plantea el diferencial bajo esos parámetros.

$\lambda = \frac{Q}{L}$  por la forma en la que se distribuye

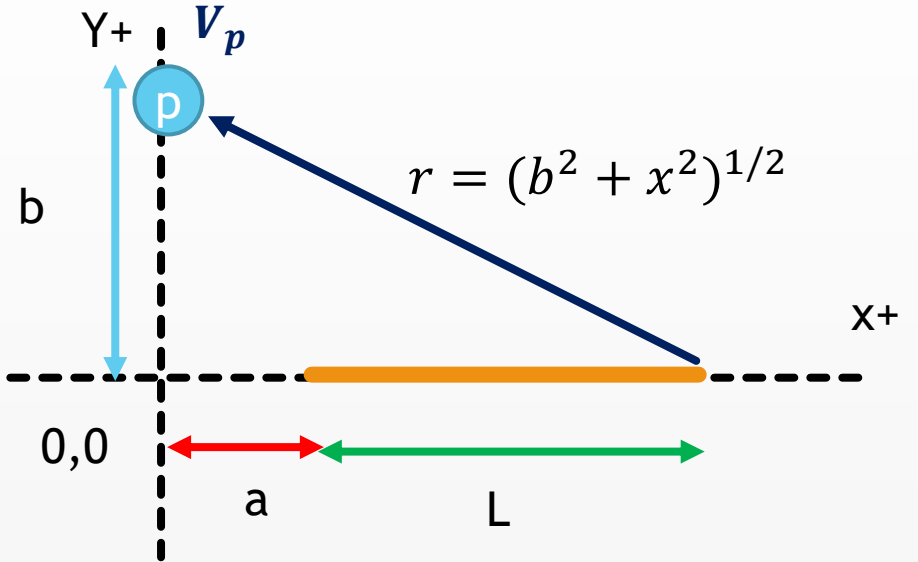
$$\lambda = \frac{dq}{dx}$$

$$dV = \frac{k dq}{r} = \frac{k \lambda dx}{(b^2 + x^2)^{1/2}}$$

$$V_p = \int dV = \int \frac{k dq}{r}$$

$$V_p = \int_a^{a+L} \frac{k dq}{r} = \int_a^{a+L} \frac{k \lambda dx}{(b^2 + x^2)^{1/2}}$$

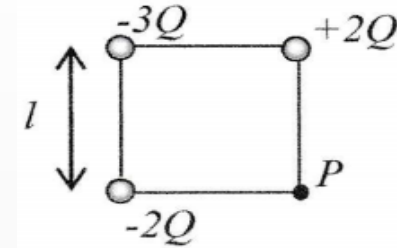
$$V_p = k \lambda \ln \frac{a + L + ((a + L)^2 + b^2)^{1/2}}{a + (a^2 + b^2)^{1/2}}$$



## Hoja de Trabajo Física 2

### Realizar los siguientes ejercicios de potencial eléctrico

1. Se tienen tres cargas puntuales  $-3Q$ ,  $+2Q$  y  $-2Q$ , localizadas en tres de los vértices de un cuadrado de lado  $l=12\text{cm}$ . Si  $Q=1.5\mu\text{C}$ , la energía potencial eléctrica del sistema, expresada en Joules, tiene un valor de

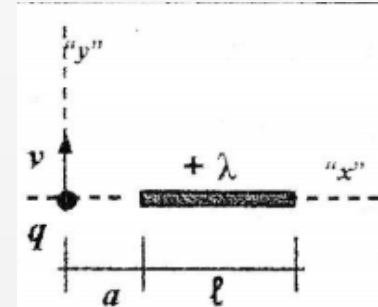


- a)  $-12.53$       b)  $-0.477$       c)  $-0.856$       d)  $+8.57$       e)  $+0.477$

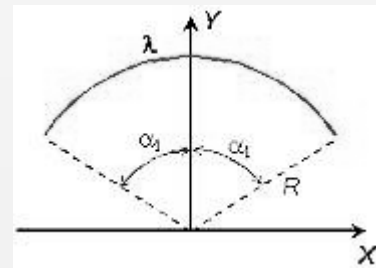
2. Para las condiciones del problema anterior, el potencial eléctrico en el punto P, expresado en kV, tiene un valor de

- a)  $131.8$       b)  $-134.0$       c)  $-238.6$       d)  $352.8$       e) NAC

3. Una varilla de longitud  $l = 10\text{cm}$  esta situada sobre el eje "x", tiene una carga por unidad de longitud de  $+2.5\text{ nC/m}$  y  $a = 5\text{cm}$ . Una carga  $q = -6\mu\text{C}$  pasa sobre el origen de coordenadas, se mueve con una velocidad  $v$  en la dirección mostrada sobre el eje "y".



- a. ¿Cuál deberá ser la energía cinética en  $\mu\text{J}$  de la carga  $q$ , para alejarse infinitamente de la varilla?  
b. Si el potencial es cero en el infinito, ¿Cuál es el potencial eléctrico producido únicamente por la varilla en el origen de coordenadas?



2. Se le muestra una distribución de carga en forma de arco con una distribución lineal de carga de  $8 \times 10^{-6}\text{ C/m}$  y un ángulo de  $\alpha$  de  $\pi/6$  Calcule:

El potencial eléctrico de la distribución de carga