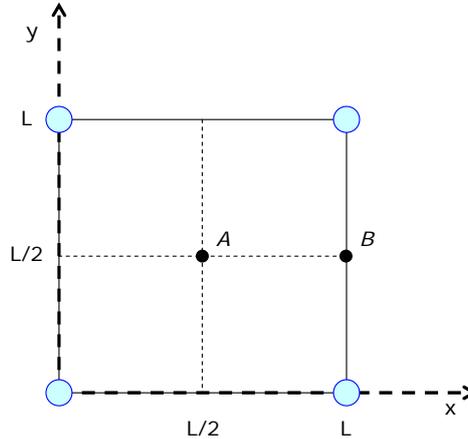




02.1. Un sistema electrostático está formado por cuatro cargas puntuales de valor q situadas en los cuatro vértices de un cuadrado de lado L .



Se pide calcular:

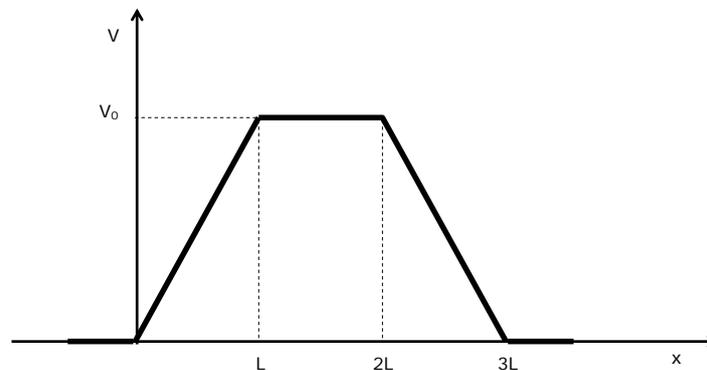
- (a) El potencial V y el campo eléctrico \mathbf{E} en los puntos A (centro del cuadrado) y B (lado derecho).
- (b) La energía potencial electrostática del sistema.
- (c) La fuerza resultante sobre la carga situada en el punto $(0,0)$.

Resultado:

$$(a) V_A = 4\sqrt{2}k_e \frac{q}{L} = \frac{\sqrt{2}q}{\pi\epsilon_0 L}, V_B = \frac{(1 + 5^{-1/2})q}{\pi\epsilon_0 L}, \bar{\mathbf{E}}_A = \bar{\mathbf{0}}, \bar{\mathbf{E}}_B = \frac{4q}{5\sqrt{5}\pi\epsilon_0 L^2} \hat{\mathbf{i}};$$

$$(b) U = \frac{(4 + \sqrt{2})q^2}{4\pi\epsilon_0 L}; (c) \bar{\mathbf{F}} = -\frac{(1 + \frac{\sqrt{2}}{4})q^2}{4\pi\epsilon_0 L^2} (\hat{\mathbf{i}} + \hat{\mathbf{j}})$$

02.2. En la siguiente figura se muestra el valor del potencial eléctrico en el espacio (sólo depende de la coordenda x).



Se pide calcular:

- (a) La expresión analítica del potencial V y el campo eléctrico \mathbf{E} , en función de la coordenada x .
- (b) Representar gráficamente la componente de E_x del campo eléctrico, en función de x .
- (c) Si se coloca, con velocidad inicial nula, una partícula de carga q y masa m en un punto en el que la coordenada $x=0.5L$, ¿en qué sentido se desplazará? ¿Cuál será su velocidad una vez se encuentre en una zona de potencial nulo?

Resultado de la última pregunta:

$$(c) \vec{v} = -\sqrt{\frac{qV_0}{m}} \hat{i}.$$

02.3. Determinar el potencial eléctrico creado en el origen de coordenadas por la hipérbola equilátera $xy=a^2$.

Resultado:

$$V = \frac{\lambda \ln(2)}{4\pi\epsilon_0}.$$

02.4. Dos esferas de radio R y centros a distancia R están uniformemente cargadas con densidades ρ y $-\rho$, a excepción del espacio común, que está descargado. Determinar el campo eléctrico en el espacio común, indicando módulo, dirección y sentido.

Indicación: el campo eléctrico en el interior de una esfera uniformemente cargada con densidad 3ρ es $\vec{E} = \rho\vec{r}/\epsilon_0$, donde \vec{r} es el vector posición de origen el centro de la esfera.

Resultado para el módulo:

$$|\vec{E}| = \frac{\rho R}{3\epsilon_0}.$$