

21.33

Datos

$$m_e = 9.109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$q_e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$v_{0x} = 1.6 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

$$d = 1 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$\Delta x = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

El campo eléctrico ejerce una fuerza sobre el electrón igual a $F_e = qE$, al ser la carga negativa la fuerza es contraria al campo, es por eso que el electrón sube.

Según Newton todas las fuerzas son iguales al producto de la masa por la aceleración por lo que:

$$qE = m \cdot a \quad (1)$$

Tenemos una ecuación con 2 incógnitas (E , a) es necesario otra ecuación, como la aceleración es constante en el $de y$ se puede utilizar la ecuación:

$$\Delta y = v_{0y}t + \frac{a t^2}{2} \quad (2)$$

Donde $v_{0y} = 0$, por lo que quedaría $\Delta y = \frac{a t^2}{2}$

$$\Delta y = y_f - y_i$$

$$\Delta y = d - \frac{d}{2} = \frac{d}{2}$$

$$\text{Ahora tenemos } \frac{d}{2} = \frac{at^2}{2} \quad (3)$$

Con la ecuación (1) y (3) tenemos 2 ecuaciones pero 3 incógnitas pues el tiempo de la ecuación 3 no lo tenemos, pero este es el mismo que se requiere para subir al borde de la placa, en la dirección del eje x' el electrón se mueve con velocidad constante, por lo que el tiempo se puede calcular mediante $x_f - x_i = v_{0x} t$ (4)

De la ecuación (1) $a = \frac{qE}{m}$, se puede sustituir en la ecuación (3)

$$\frac{d}{2} = \frac{qE}{m} \frac{t^2}{2} \quad \text{Ahora de la ecuación (4) se puede buscar el tiempo } t = \frac{\Delta x}{v_{0x}}$$

$$\frac{d}{2} = \frac{qE}{2m} \left(\frac{\Delta x}{v_{0x}} \right)^2$$

$$E = \frac{d m v_{0x}^2}{q \Delta x^2} = \frac{(1 \cdot 10^{-2}) (9.1 \cdot 10^{-31}) (1.6 \cdot 10^6)^2}{(1.6 \cdot 10^{-19}) (2 \cdot 10^{-2})^2} = 361 \text{ N/C}$$