

Aufgaben und Lösungen

Aufgabe (S. 124 Nr. 22):

a)

Das Elektron wird bis zur Anode in x-Richtung gleichmäßig beschleunigt.

Anschließend bleibt die Geschwindigkeit in x-Richtung konstant.

Tritt das Elektron in das zweite Feld ein, wird es in y-Richtung (nach oben) gleichmäßig beschleunigt, da die obere Platte positiv geladen ist.

b)

$$\frac{1}{2}mv^2 = Q \cdot U$$

$$v_x = \sqrt{\frac{2QU}{m}}$$

$$v_x = \underline{\underline{15.427.000 \frac{m}{s}}}$$

c)

Zeit beim Durchlaufen des Feldes:

$$t = \frac{0,05m}{v} = \underline{\underline{3,44 \cdot 10^{-9}s}}$$

Kraft nach oben:

$$F = E \cdot Q = \frac{U}{d} \cdot Q = \frac{4V}{0,02m} \cdot e = \underline{\underline{3,204 \cdot 10^{-17}N}}$$

Beschleunigung nach oben:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{3,204 \cdot 10^{-17}N}{9,109 \cdot 10^{-31}kg} = \underline{\underline{3,517 \cdot 10^{13} \frac{m}{s^2}}}$$

Weg der gleichmäßig beschleunigten Bewegung:

$$s = \frac{1}{2}at^2 = \underline{\underline{0,0002m}} < 0,02m$$

Das Elektron verlässt das Querfeld.

Aufgaben und Lösungen

Aufgabe (S. 124 Nr. 23):

- a) Das Elektron bewegt sich in Richtung der negativ geladenen Platte.
Es wird abgebremst und die Geschwindigkeit wird kleiner.
Anschließend wird das Elektron in Richtung der positiv geladenen Platte beschleunigt.

- b) **Hier müssen Sie dem roten Faden folgen. (E-F-a-t-s)**

Gegeben: Gesucht: s in m

$$U = 8000\text{V}$$

$$d = 0,1\text{m}$$

$$e = 1,602 \cdot 10^{-19}\text{C}$$

$$m = 9,109 \cdot 10^{-31}\text{kg}$$

Lösung:

$$E = \frac{U}{d} = 80000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$F = Q \cdot E = 1,602 \cdot 10^{-19}\text{C} \cdot 80000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$
$$= 1,2816 \cdot 10^{-14}\text{N}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{1,2816 \cdot 10^{-14}\text{N}}{9,109 \cdot 10^{-31}\text{kg}} = 1,407 \cdot 10^{16} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$t = \frac{v}{a} = \frac{2 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,407 \cdot 10^{16} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 1,42 \cdot 10^{-9}\text{s}$$

$$s = \frac{a}{2} \cdot t^2 = \underline{\underline{0,014\text{m}}}$$

Nach 1,4 cm kehrt sich die Bewegungsrichtung um.

c)

$$E_{\text{el}} = Q \cdot U = 1,602 \cdot 10^{-19}\text{C} \cdot 8000\text{V} = \underline{\underline{1,28 \cdot 10^{-15}\text{J}}}$$
$$= \underline{\underline{8000\text{eV}}}$$

Die Energie beträgt 8000 Elektronenvolt.