

Aufgabe Bewegung von Elektronen im elektr. Laufsfeld

Notiztitel

20.11.2007

a) Geschwindigkeit

Lösung mit der Kraft auf Elektron

$$\vec{F}_{el} = e \cdot \vec{E} \quad \rightarrow \quad F_{el} = e \cdot \frac{U}{d}$$

$$m \cdot a = e \cdot \frac{U}{d} \quad \rightarrow \quad a = \frac{e}{m} \cdot \frac{U}{d}$$

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

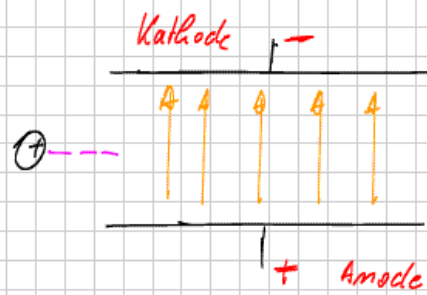
$$m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$a = 3,5 \cdot 10^{15} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$[a] = \frac{\text{As V}}{\text{kg m}} = \frac{\text{N m}}{\text{kg m}} = \frac{\text{kg m}}{\text{kg s}^2}$$

$$b) \quad d_1 = \frac{a}{2} \cdot t^2 \quad \rightarrow \quad t^2 = \frac{2 \cdot d_1}{a} \quad t = 5,3 \cdot 10^{-9} \text{ s}$$

$$v_p = a \cdot t \quad \rightarrow \quad v_p = 1,8 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



Feldrichtung

lt internationaler
Definition

+ → - Pol.

in x-Richtung

Bew. mit konstanter Geschwindigkeit

$$x(t) = v_0 \cdot t$$

in y-Richtung

Bew. mit konstanter Beschleunigung

$$F = Q \cdot E \quad \text{mit} \quad F = m \cdot a$$

$$a = \frac{F}{m} \quad \Rightarrow \quad a = \frac{Q}{m} \cdot E$$

$$y(t) = \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$y(t) = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q}{m} \cdot E \cdot t^2$$

Funktion

$$x = v_0 \cdot t$$

$$y = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q}{m} \cdot E \cdot t^2$$

$$t = \frac{x}{v_0}$$

$$y = \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{Q}{m} \cdot \frac{E}{v_0^2} \right) \cdot x^2$$

Parabel

c) Die Form der Parabel hängt ab von dem Wert der Größe vor x^2

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{Q}{m} \cdot \frac{E}{v_0^2}$$

In diesem Wert sind die Größen E
als Feldstärke des Kondensators und v_0 als
Anfangsgeschwindigkeit der Ionen
meßbar

und damit könnte über die Lage von P
die spezifische Ladung $\frac{Q}{m}$ bestimmt werden

Theoretische Überlegung

wie entsteht v_0 ?

Berechnung über die Energie

$$\frac{m}{2} v_0^2 = Q \cdot E \cdot d$$

$$v_0^2 = 2 \frac{Q}{m} \cdot M_B$$

$$y = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q}{m} \cdot \frac{E}{v_0^2} \cdot x^2$$

$$y = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q}{m} \cdot \frac{E}{2 \cdot \frac{Q}{m} \cdot M_B} \cdot x^2$$

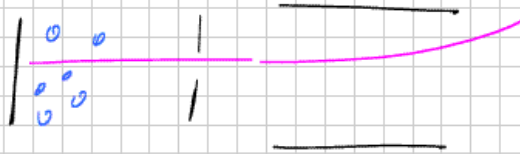
$$y = \frac{1}{4} \cdot \frac{E}{M_B} \cdot x^2$$

← Ableitkondensator

spez Ladung groß

$\frac{\text{viel Ladung.}}{\text{auf eine Fläche}}$

Beschleunigungskond. \rightarrow große Endgeschwindigkeit
dann Ablenk Kondensator



Teilchen mit unterschiedlicher spezifischer
Ladung
durchlaufen denselben

Beschleunigungskondensator und den
Ablenkkondensator

sie können so nicht getrennt werden, da
die spez. Ladung für die Bahn keine Rolle spielt.