

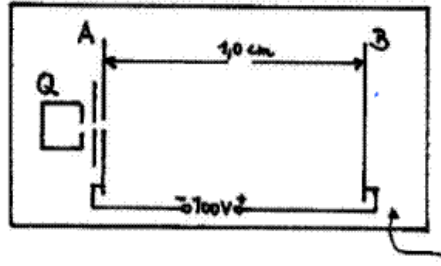
Aufgabe zu - "bewegte Elektronen im Längsfeld"

Notiztitel

24.10.2007

In Abb. 2a treten geladene Teilchen ($m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) aus der Quelle Q mit vernachlässigbarer Geschwindigkeit aus. Danach werden sie im homogenen elektrischen Feld zwischen den Platten A und B geradlinig beschleunigt.

a) Mit welcher Geschwindigkeit treffen die Teilchen auf B auf?



Elektron

Vorsicht mit Vorzeichen!

Sie haben meist physikalische Bedeutung.

Geschwindigkeit:

$$\begin{aligned} \text{elektr. Energie} &= \text{kinetische Energie} \\ q \cdot U &= \frac{1}{2} m \cdot v^2 \\ v^2 &= \frac{2q \cdot U}{m} \end{aligned}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 100}{9,1 \cdot 10^{-31}}}$$

Dimensionsprobe

$$\frac{\text{As} \cdot \text{V}}{\text{kg}} = \frac{\text{Nm}}{\text{kg}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$$

$$v = 5,93 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v < 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Bemerkung

Die Energie dieses Elektrons im gegebenen Feld ist

$$e \cdot U = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 100 \text{ As} \cdot \text{V}$$

C hat noch
zurückzugeben
100 eV als Energiewert
anzugeben

nach der halben Strecke hat es die Energie 50 eV

$$50 \text{ eV} = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\sqrt{\frac{100 \cdot 1,9 \cdot 10^{-19}}{9,1 \cdot 10^{-31}}} = v$$

- b) Der Versuchsaufbau wird entsprechend Abb. 2b verändert. Jetzt fliegen die geladenen Teilchen durch das Loch in der Platte B in das homogene elektrische Feld zwischen den Platten B und C hinein. Nach welcher Strecke kehren sie um? Beschreiben Sie, wie bewegen sich die Teilchen danach weiter?

Energieüberlegung:

Sie müssen 100 eV (Energie) abgeben
d.h. dies geschieht beim Durchfliegen des
Potentials 100 V! \Rightarrow Abgebremst nach der
halben Strecke

Das Elektron benimmt sich als Oszillator
schwängt zwischen A und C hin- und her!

- a) Die elektrische Feldstärke im Punkt P der Abb. 3 ist 100 Vm^{-1} .

Im Feldpunkt M beträgt sie

- 100 Vm^{-1} ,
 50 Vm^{-1} ,
 0 Vm^{-1} ,
 $\frac{100}{3} \text{ Vm}^{-1}$.

Abb. 3

