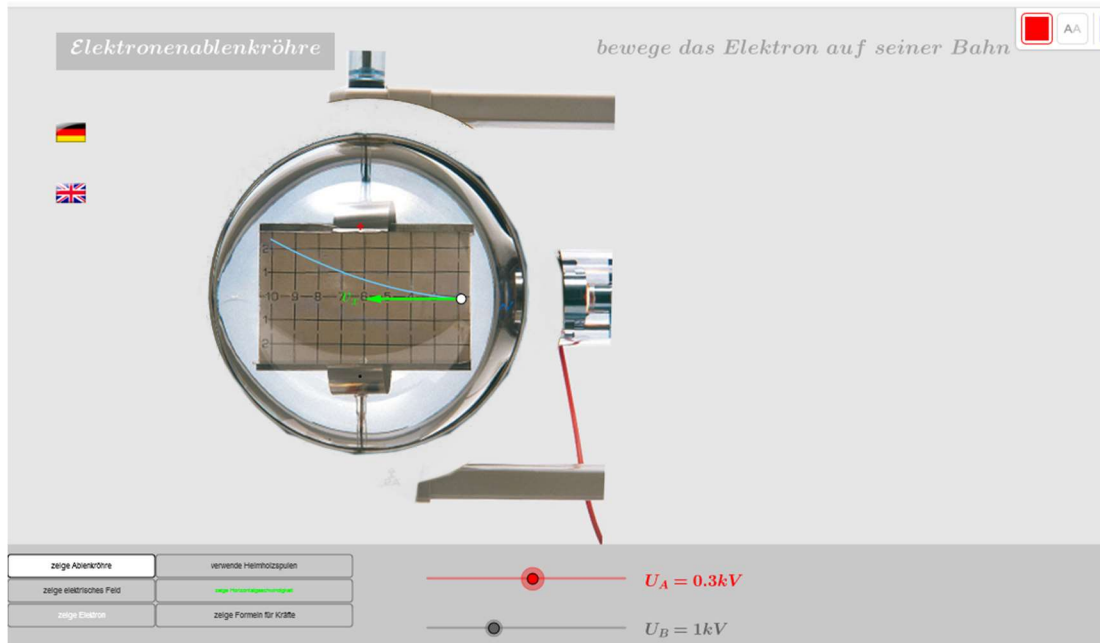




Das elektrisch geladene Teilchen in GeoGebra

Das elektrisch geladene Teilchen im elektrischen Querfeld



Öffnen Sie die Datei „ABElektronenablenkröhre.ggb“. Sie sehen den Aufbau einer Elektronenablenkröhre mit den waagrecht liegenden Kondensatorplatten und einem Koordinatensystem.

Alle Buttons links unten sollten grau sein. Die beiden Spannungen U_A und U_B sollen zunächst auf 0 V gestellt werden. Achten Sie darauf, dass das Helmholtzspulenpaar zunächst nicht sichtbar ist.

- Erhöhen Sie zunächst U_B . Beschreiben Sie Ihrer Beobachtung
- Stellen Sie U_B auf 0,5 kV und erhöhen Sie U_A . Beschreiben Sie Ihre Beobachtung.
- Welche Geometrische Form zeigt die Flugbahn des Teilchens?
- Betätigen Sie den Button „zeige Ablenkröhre“, damit die Ablenkröhre nicht zu sehen ist. Variieren Sie für $U_B=0\text{kV}$ die Spannung U_A . Beschreiben Sie, wie die Veränderung dargestellt wird. Nehmen Sie anschließend hierfür auch noch den Button: „Elektrisches Feld“ hinzu.
- Stellen Sie eine Gleichung für die Bewegung des Teilchens in x-Richtung und in y-Richtung auf. Bestimmen Sie die Spannungen so, dass der Elektronenstrahl durch den Punkt (6|2) auf dem Koordinatensystem verläuft. Berechnen Sie jeweils die Die Spannungen aus den Messdaten.
- Berechnen Sie die Austrittsgeschwindigkeit und den Austrittswinkel.



1. Auswertung

- a) Variiert man U_B erkennt man, dass, je größer U_B wird, desto mehr Teilchen werden soweit beschleunigt, dass sie die Geschwindigkeit erhalten um das Gas in der Ablenkröhre zum Leuchten zu bringen. Der Strahl wird dichter/dicker.
- b) Solange die Ablenkspannung $U_A = 0V$ beträgt, wird der Teilchenstrahl nicht in y -Richtung abgelenkt. Wird die Ablenkspannung erhöht werden die Teilchen in y -Richtung beschleunigt. Die Teilchen fliegen die Bahn eines waagrechten Wurfes...

2. Übungsaufgabe

Bearbeiten Sie die Übungsaufgabe und überprüfen Sie Ihr Ergebnis mit Hilfe der Simulation. Welche Rolle spielen dabei die Abmessungen des Kondensators?

3. Transfer

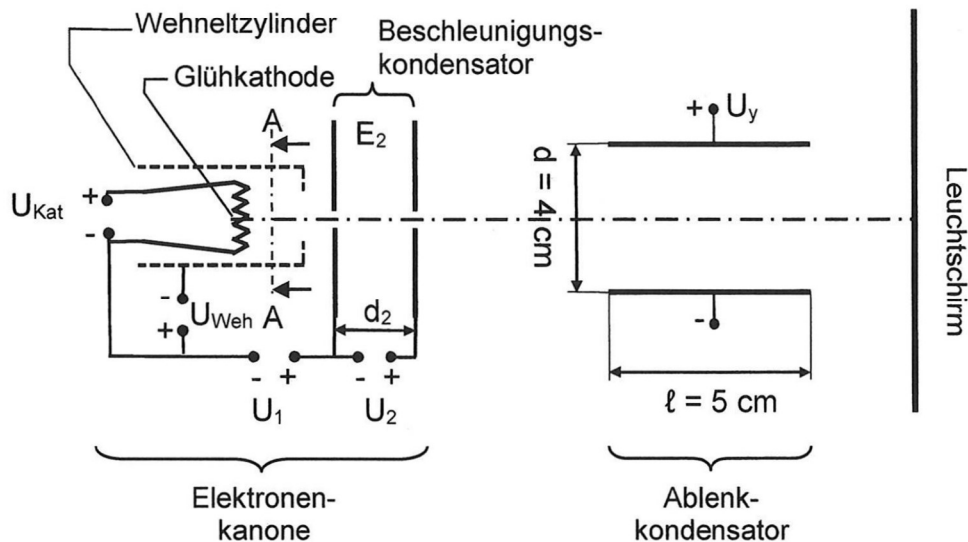
Erstellen Sie eine zeitunabhängige Ortskurve für die Teilchen mit $s_y(x)$.



Übungsaufgabe

Braunsche Röhre

In einer Braunschen Röhre treten Elektronen ($m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$) mit vernachlässigbarer Anfangsgeschwindigkeit aus einer Glühkathode aus. Danach werden sie durch elektrische Felder beschleunigt. In der Braunschen Röhre herrscht Vakuum. Die Gewichtskraft der Elektronen kann vernachlässigt werden.



- 3 Berechnen Sie die Geschwindigkeit v_1 der Elektronen nach dem Durchlaufen der Beschleunigungsspannung $U_1 = 600 \text{ V}$.
- 4 Die Elektronen haben nach dem Durchlaufen der gesamten Elektronenkanone die Geschwindigkeit $v_2 = 2 \cdot 10^7 \text{ m/s}$. Die elektrische Feldstärke zwischen den Platten des Beschleunigungskondensators beträgt $E_2 = 4000 \text{ V/m}$. Berechnen Sie die Beschleunigungsspannung U_2 und den Plattenabstand d_2 des Beschleunigungskondensators.
- 5 Die Elektronen treten mit der Geschwindigkeit $v_2 = 2 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ in die Mitte des Ablenkcondensators ein. Er ist aufgebaut aus zwei horizontal liegenden quadratischen Platten mit der Seitenlänge $l = 5 \text{ cm}$ und dem Plattenabstand $d = 4 \text{ cm}$. Am Ende des Ablenkcondensators sind die Elektronen um $y = 1,5 \text{ cm}$ nach oben abgelenkt.

FHBKT17