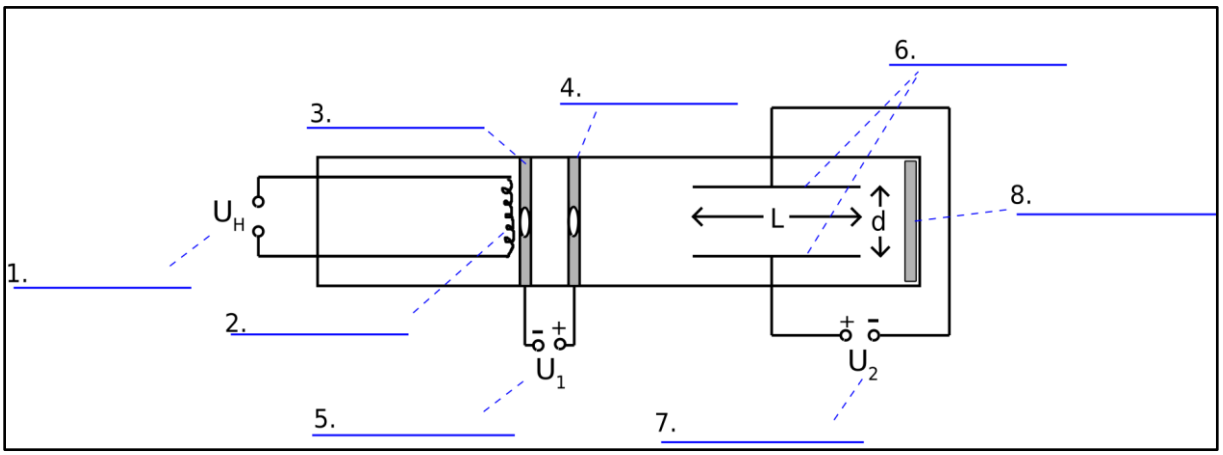
Aufgabenzettel – Ladungen in homogenen elektrischen Feldern

Aufgabe 1

Beschrifte die Abbildung der Elektronenablenkröhre und erkläre jeweils in Stichpunkten die Funktion der einzelnen Bauteile.



1. _____

_____

2. _____

_____

3. _____

_____

4. _____

_____

5. _____

_____

6. _____

_____

7. _____

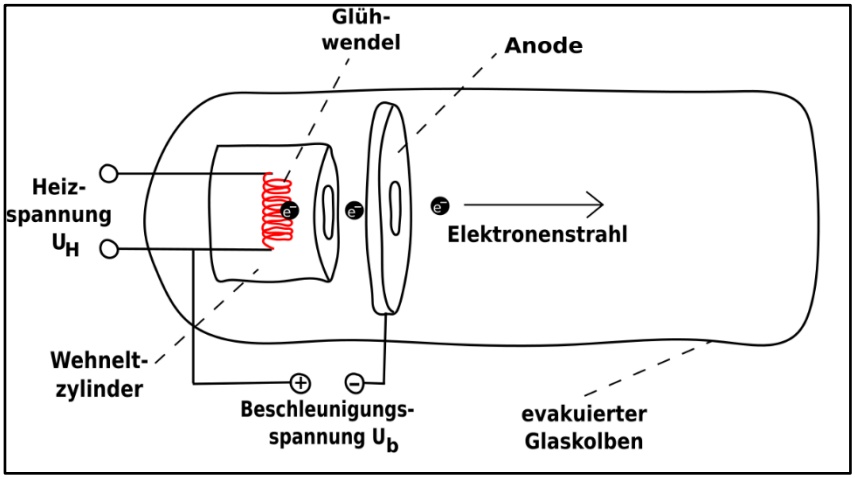
_____

8. _____

_____

Aufgabe 2

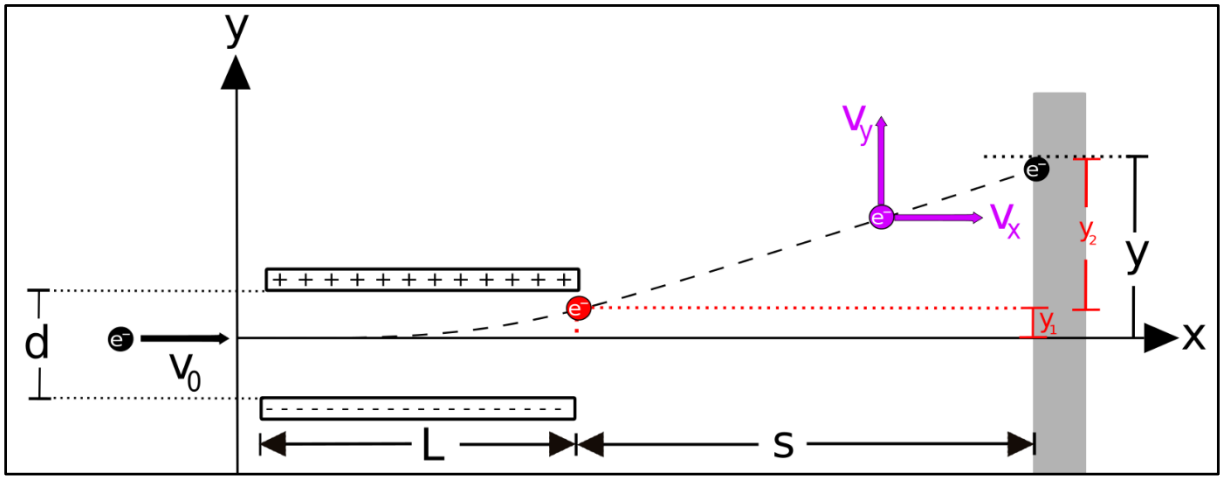
a) Beschreibe (stichpunktartig) wie eine „Elektronenkanone“ (siehe Abbildung) einen Elektronenstrahl erzeugt. Beginne mit der Beschreibung bei der Glühwendel und ende beim austretenden Elektronenstrahl.



b) Zwischen dem negativ geladenen Wehneltzylinder und der Anode herrscht ein nahezu homogenes elektrisches Feld. Außerdem nehmen wir an, dass die Elektronen, die durch den Edison-Effekt freigesetzt werden zu Beginn eine vernachlässigbare Ausgangsgeschwindigkeit besitzen. Bestimme die Geschwindigkeit, die ein freies Elektron beim Erreichen der Anode besitzt, wenn zwischen dem Wehneltzylinder und der Anode eine Spannung von 100 V angelegt werden.

Aufgabe 3

In einer Elektronenstrahlröhre liegt zwischen dem Wehneltzylinder und der Anode eine Beschleunigungsspannung von U_b = 1000 V an. Hinter der Anode fliegen die Elektronen durch ein Paar von Ablenkplatten, die einen Abstand von 2 cm und eine Länge L = 3 cm besitzen. Zwischen den Ablenkplatten beträgt die Ablenkspannung U_a = 120 V.



a) Berechne die Geschwindigkeit v_0 und die kinetische Energie E_{kin}, die die Elektronen vor dem Eintritt zwischen die Ablenkplatten besitzen.

b) Berechne die Zeit, die die Elektronen benötigen, um die Strecke L zurückzulegen.

c) Berechne die Strecke y_1, um die die Elektronen durch das elektrische Feld der Ablenkplatten abgelenkt werden.

d) Berechne den Ablenkwinkel, mit dem die Elektronen das elektrische Feld der Ablenkplatten verlassen und die Ablenkung y auf dem Schirm. Der Schirm befindet sich s = 30 cm von den Ablenkplatten entfernt.