Ladungsträger im elektrischen Feld

1. Wie kann man im Vakuum freie Elektronen erzeugen?
2. Wie bewegt sich ein Elektron, wenn es zu den el. Feldlinien
a) parallel
b) senkrecht eintritt?
3. An einem Plattenkondensator mit dem Plattenabstand $d=1\text{cm}$ liegt die Spannung $U=50\text{V}$ an. Es tritt ein Elektron mit der Geschwindigkeit $v_x=10^7\text{ m/s}$ senkrecht zu den Feldlinien in den Plattenkondensator ein. Wie lang müssen die Kondensatorplatten sein, damit das Elektron beim Verlassen des Kondensators um 4mm in y -Richtung abgelenkt wurde? ($x=3\text{cm}$)
4. Bei einer Elektronenstrahlröhre in einem Fernseher liegt zwischen der Anode und der Kathode die Spannung $U_B=1,5\text{kV}$ an. Wie schnell verlassen die Elektronen die Anode? ($v_x=23 \cdot 10^6\text{m/s}$) Dann werden die Elektronen durch 5cm lange vertikale Ablenkplatten mit dem Abstand $d=12\text{mm}$ abgelenkt. Der Elektronenstrahl wird um 2cm abgelenkt. Wie groß war die Ablenkspannung U_y ? (576V)
5. In einem Oszilloskop wird der Elektronenstrahl mit $U_B=4,2\text{ kV}$ beschleunigt. Danach passiert er die $l=30\text{ mm}$ langen Ablenkplatten, die den Abstand $d=8\text{ mm}$ haben. 250 mm hinter den Ablenkplatten trifft er auf den Schirm Berechnen Sie den Betrag der Ablenkung für eine Spannung $U_y=80\text{ V}$ an den Platten. Fertigen Sie eine Skizze an. Berechnen Sie die Ablenkung des Strahls auf dem Bildschirm. Führen Sie diese Berechnungen auch für die Ablenkspannung $U_y=160\text{V}$ durch und vergleichen Sie.

Lösungen mit der ersten Beschleunigungsspannung

(Eintrittsgeschwindigkeit: $3,8 \cdot 10^7\text{ m/s}$)

Zeit im el. Feld: $7,8 \cdot 10^{-10}\text{ s}$

Beschleunigung a_y : $1,8 \cdot 10^{15}\text{ m/s}^2$

y_1 am Plattenende x_1 : $0,00054\text{ m}$

v_{y1} vertikale Geschwindigkeit am Plattenende: $1,4 \cdot 10^6\text{ m/s}$

Austrittswinkel α : 2°

Ablenkung y_2 (an $x_1+\Delta x$): $0,009\text{ m}$

Gesamtablenkung $y_2+\Delta y$: $9,5\text{ mm}$)