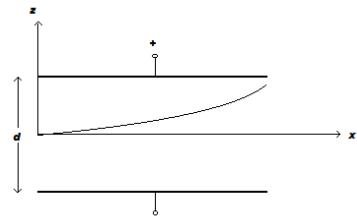


Lösungen Elektronenableitung:

- a. Elektronen treten aufgrund des glühelektrischen Effekts aus der Kathode aus und werden in einem elektrischen Feld, welches durch U_B erzeugt wird, beschleunigt.

Im elektrischen Feld des Plattenkondensators (Erzeugung durch U_A) werden die Elektronen parabelförmig abgelenkt.

$U_B = 1140 \text{ V}$ und $z(10) = 2 \text{ cm}$ werden gemessen.



Es gilt: $E_{\text{kin}} = E_{\text{el}}$. Also $0,5mv_0^2 = eU_B$. Demnach $v_0 = \sqrt{\frac{2e}{m} U_B} = 7,02 \times 10^6 \text{ m/s}$.

Bahnkurve: $x(t) = v_0 t$, umgeformt $t = x/v_0$ sowie $z(t) = 0,5at^2$. Mit $F = ma = eE = eU_A/d$

erhält man $z(x) = \frac{1}{2} \frac{e}{m} \frac{U_A}{d} \frac{1}{v_0^2} x^2$, nichtrelativistische Rechnung, denn $v_0 \ll c$.

$z \sim x^2$, deshalb Parabelbahn (innerhalb des Kondensators).

Die Formel nach U_A umgestellt, berechnet man $U_A = 67 \text{ V}$.

v_0 in $z(x)$ eingesetzt, ergibt $z(x) = \frac{1}{4} \frac{U_A}{dU_B} x^2$, ist demnach unabhängig von

Teilchengrößen. Daraus folgt: keine Änderung der Bahnkurve.

- b. $U_A(0) = U_A(T/2) = 0$. Für $0 < t < T/2$ gilt $U_A(t) > 0$. Also wirkt in diesem Zeitintervall eine Kraft in z-Richtung auf die Elektronen, die dadurch beschleunigt werden.

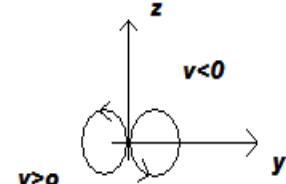
Zeit der Elektronen im Kondensatorfeld: $t = l/v_0 = T/2 = \pi/\omega$.

Daraus $\omega = \pi v_0/l$.

Dann $f = v_0/2l = 35,1 \text{ MHz}$.

Man sieht einen senkrechten Strich auf dem Schirm.

- c. Schraubenbahnen wegen Lorentzkraft $F = ev_z B$.



e/m-Bestimmung:

$$F_z = F_L, \text{ daraus } v_z = \frac{e}{m} Br.$$

Zeit t für einen Umlauf: $t = \frac{PM}{v_0} / v_0 = 2\pi r/v_z$. Also $v_z = 2\pi r v_0 / PM = 2\pi r \sqrt{2 \frac{e}{m} U_B / PM}$

R: Radius der Projektion der Schraubenbahn in der y-z-Ebene.

$$\text{Für die spezifische Ladung folgt: } \frac{e}{m} = \frac{8\pi^2}{PM^2 B^2} U_B = 1,78 \times 10^{11} \text{ C/kg.}$$