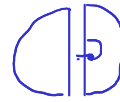


# Zyklotron

$$F_1 = F_2$$

$$\Leftrightarrow qvB = m \frac{v^2}{r}$$

$$(v = \omega \cdot r)$$



$$\Leftrightarrow q \cdot B = m \frac{v}{r} = m \frac{\omega r}{r} = m \omega$$

$$\left( \omega = \frac{2\pi}{T} \right)$$

$$\Leftrightarrow qB = m \frac{2\pi}{T}$$

$$\Leftrightarrow T = \frac{m 2\pi}{qB}$$

$$\Rightarrow T_D = \frac{1}{2} T$$

= Aufenthaltsdauer in einem Quadranten

$\Rightarrow f = \frac{1}{T}$  muss die Frequenz d. Spannungsquelle sein

$$\text{also } f = \frac{q \cdot B}{2\pi m}$$

$$\text{Bsp. } e^- : m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

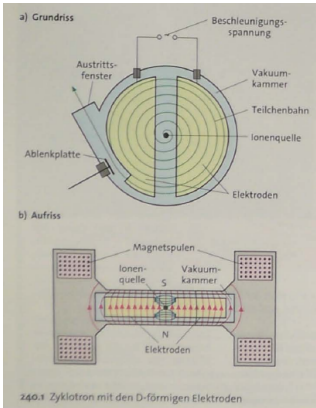
$$q = e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$B = 2 \text{ T}$$

$$\Rightarrow f \approx 6 \text{ GHz}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \omega \cdot r$$



## Aufgaben

- Ein  $\alpha$ -Teilchen besitzt eine Masse von  $6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ . Berechnen Sie den Radius der Kreisbahn, die ein  $\alpha$ -Teilchen beschreibt, wenn es von der Spannung  $U = 200 \text{ V}$  beschleunigt in einem Magnetfeld der Stärke  $B = 120 \text{ mT}$  senkrecht zu den Feldlinien fliegt.
- In einem Zyklotron ist der maximale Krümmungsradius der Bahnkurve von geladenen Teilchen  $R = 0,8 \text{ m}$ . Die magnetische Feldstärke beträgt  $B = 1,5 \text{ T}$ . Ermitteln Sie die Potentialdifferenz, die Protonen in einem elektrischen Feld durchlaufen müssten, um dieselbe Endgeschwindigkeit wie in dem Zyklotron zu erhalten.
- Ein Zyklotron gibt  $\alpha$ -Teilchen ( $m = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ) mit einer Energie von  $2,5 \cdot 10^{-12} \text{ J}$  ab. Die magnetische Feldstärke beträgt  $2 \text{ T}$ . Berechnen Sie den größten Krümmungsradius der Bahnkurven dieser  $\alpha$ -Teilchen.

(s. Moodleaufgabe)