

# Contents

## I Magnetismus

1

### Part I

# Magnetismus

Gesamtkraft auf eine Ladung:

$$\vec{F}_{elmag} = Q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$$

## Lorentzkraft

$$\vec{F}_L = Q\vec{v} \times \vec{B} \text{ (Kreuzprodukt)}$$

$$\vec{v} = \text{Geschwindigkeit}$$

$$\vec{B} = \text{Magnetfeld}$$

## Kreuzprodukt

$$\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_2b_3 - a_3b_2 \\ a_3b_1 - a_1b_3 \\ a_1b_2 - a_2b_1 \end{pmatrix}$$

## Zyklotronradius

$$|\vec{F}_{Zentrifugal}| = |\vec{F}_{Lorentz}|$$

$$\frac{mv^2}{r} = qvB$$

$$r = \frac{mv}{qB}$$

Zentrifugalkraft:

$$\vec{a}(t) = \begin{pmatrix} -r\omega^2 \cos(\omega t) \\ -r\omega^2 \sin(\omega t) \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow |\vec{a}(t)| = r\omega^2 = \frac{|\vec{v}(t)|}{r} = \frac{v^2}{r}$$

## Motoren und Generatoren

### Kraft auf Ströme

- Ströme "bestehen" aus fließenden Elektronen
- Die "technische Stromrichtung" ist der Flussrichtung der negativ geladenen Elektronen entgegengesetzt.
- Steht ein stromdurchflossener Draht senkrecht zu einem Magnetfeld wirkt eine Kraft auf den Draht.

