

Induktionsgesetze

Flusses eines Feldes durch eine Fläche

Die Fläche A steht in einem Winkel θ zur einer senkrechten Fläche A_{\perp} zum Fluss. Der Fluss durch A ist gegeben durch

$$\phi = A \cdot B \cdot \cos(\theta)$$



Der Vektor \vec{A} repräsentiert die Fläche A.

Der Vektor \vec{A} wird so gewählt dass:

- Der Vektor \vec{A} steht senkrecht auf der Fläche A.
- Die Länge von \vec{A} entspricht dem Flächeninhalt von A.

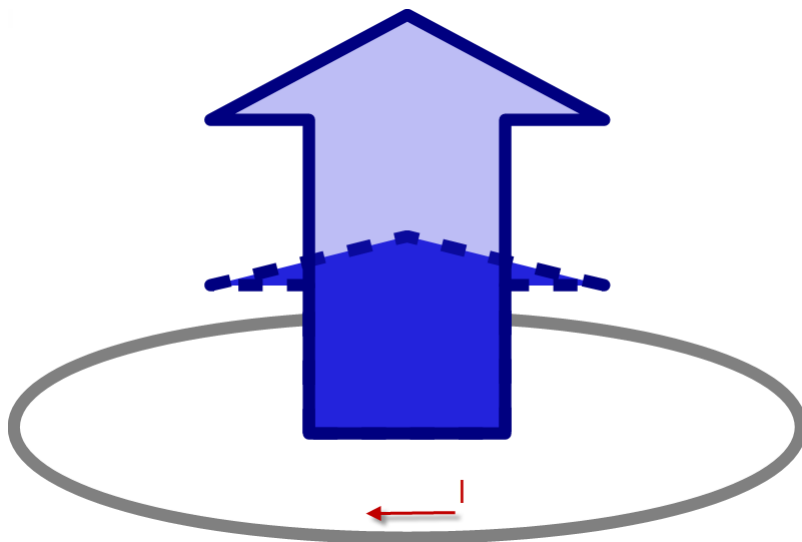
Dann gilt:

$$\phi = \vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}| \cdot |\vec{B}| \cdot \cos(\theta)$$

Faraday'sches Induktionsgesetz

Induktion

$$U_{ind} = -\frac{d}{dt}\phi = -\frac{d}{dt}(\vec{A} \cdot \vec{B}) = -\left(\frac{d\vec{A}}{dt} \cdot \vec{B} + \vec{A} \cdot \frac{d\vec{B}}{dt}\right)$$



Gleichförmig drehende Schleife

$$\phi(t) = \vec{A}(t) \cdot \vec{B} = |\vec{A}| \cdot |\vec{B}| \cdot \cos(\omega t)$$

$$\Rightarrow U_{ind}(t) = -\frac{d}{dt} \cdot |\vec{A}| \cdot |\vec{B}| \cdot \cos(\omega t) = A \cdot B \cdot \omega \cdot \sin(\omega t)$$

A = Fläche der Schleife

B = Stärke des Magnetfeldes \vec{B}

Es entsteht eine Wechselspannung U_{ind} mit Amplitude U_0 und Frequenz ν :

$$U_0 = \omega \cdot |\vec{A}| \cdot |\vec{B}|$$

$$\nu = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$\Rightarrow U_{ind}(t) = U_0 \cdot \sin(2\pi\nu t)$$

Frequenz

Gibt an wie oft sich eine periodische Funktion pro Sekunde wiederholt.

Sie hat zur Periode folgende Beziehung:

$$T = \frac{1}{\nu}$$

Kreisfrequenz

Gibt die Winkelgeschwindigkeit einer Sinus- oder Cosinusfunktion an.

Sie hat zu Periode folgende Beziehung:

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$