

Arbeitsunterlagen zu FOS Elektrotechnik Themenfeld 12.6

Elektrisches und magnetisches Feld

Thomas Maul

Brühlwiesenschule, Hofheim

V 0.1.0 - im Aufbau
Stand: 10. November 2025



Für eigene Teile gilt:

Ladungen, Kräfte
ooo

Energieerhaltung
oo

Ladungen
oo

Schaltung von Kondensatoren
oo

Vektoren
oooo

E-Feld
o

Überlagerung E
o

Pflicht-Themen, die noch offen sind
o

Teil

Ladungen, Kräfte
ooo

Energieerhaltung
oo

Ladungen
oo

Schaltung von Kondensatoren
oo

Vektoren
oooo

E-Feld
o

Überlagerung E
o

Pflicht-Themen, die noch offen sind
o

Teil

Ladungen, Kräfte
ooo

Energieerhaltung
oo

Ladungen
oo

Schaltung von Kondensatoren
oo

Vektoren
oooo

E-Feld
o

Überlagerung E
o

Pflicht-Themen, die noch offen sind
o

Inhalt

Überlagerung von elektrischen Feldern
Pflicht-Themen, die noch offen sind

Elektronen und Atome

- Die Materie besteht aus Atomen.
- Kern: Protonen und Neutronen, Hülle: Elektronen
- Bei Leitern: Elektronen ‚mobil‘, bei Nichtleitern fest(er)
- Reibung von 2 Nichtleitern (Stoff und Glasstab) \Rightarrow Ladungstrennung

Katze mit Styroporflocken



Abbildung: Katze mit Styroporflocken

Anziehung und Abstoßung von Ladungen

- gleichnamige Ladungen stoßen sich ab.
- ungleichnamige Ladungen ziehen sich an.
- bei Elektrostatik gibt es keine Bewegung, nur Kräfte

Ladungen, Kräfte
○○○

Energieerhaltung
●○

Ladungen
○○

Schaltung von Kondensatoren
○○

Vektoren
○○○○

E-Feld
○

Überlagerung E
○

Pflicht-Themen, die noch offen sind
○

Inhalt

Ladungen, Kräfte

Energieerhaltung und Einheit

Abmaße von Ladungen

Schaltung von Kondensatoren

Spannung am Kondensator

Vektoren

Elektrische Feldstärke

Überlagerung von elektrischen Feldern

Pflicht-Themen, die noch offen sind

Energieerhaltung und Einheit

- Energieerhaltung
- Elektrische Ladung Coulomb (C) gemessen
- $1C = 1As.$
- Elementarladung $e = 1,602 * 10^{-19} C$
- Kräfte zwischen Ladungen
- Anziehung (+ > < -) und
Abstoßung (+ < > +), (- < > -)

Ladungen, Kräfte
ooo

Energieerhaltung
oo

Ladungen
●○

Schaltung von Kondensatoren
○○

Vektoren
oooo

E-Feld
o

Überlagerung E
o

Pflicht-Themen, die noch offen sind
o

Inhalt

Ladungen, Kräfte

Energieerhaltung und Einheit

Abmaße von Ladungen

Schaltung von Kondensatoren

Spannung am Kondensator

Vektoren

Elektrische Feldstärke

Überlagerung von elektrischen Feldern

Pflicht-Themen, die noch offen sind

Abmaße von Ladungen

Punktladung unendlich klein

Linienladung dünne Linie, z.B. Draht

Flächenladung gleichmäßig auf der Fläche

Raumladung gleichmäßig im Raum

Reihenschaltung höhere Spannung, selbe Kapazität

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots \quad (1)$$



Abbildung: Zwei Kondensatoren in Reihenschaltung

Parallelschaltung Erhöhung der Kapazität (Σ)

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots \quad (2)$$

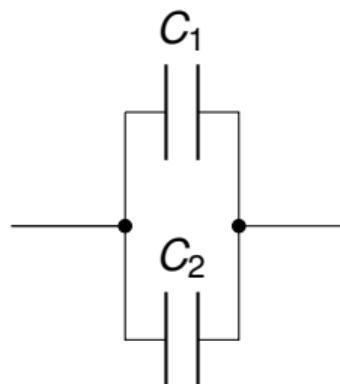


Abbildung: Zwei Kondensatoren in Parallelschaltung

Ladungen, Kräfte
ooo

Energieerhaltung
oo

Ladungen
oo

Schaltung von Kondensatoren
oo

Vektoren
●ooo

E-Feld
o

Überlagerung E
o

Pflicht-Themen, die noch offen sind
o

Inhalt

Ladungen, Kräfte

Energieerhaltung und Einheit

Abmaße von Ladungen

Schaltung von Kondensatoren

Spannung am Kondensator

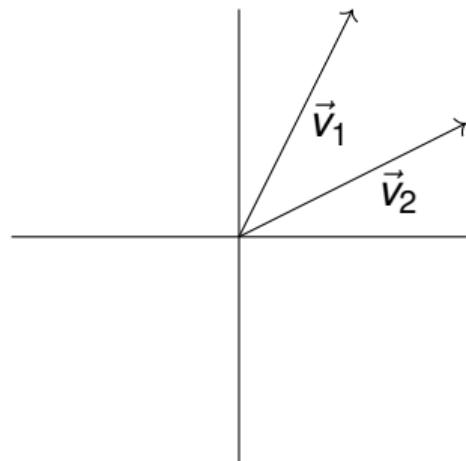
Vektoren

Elektrische Feldstärke

Überlagerung von elektrischen Feldern

Pflicht-Themen, die noch offen sind

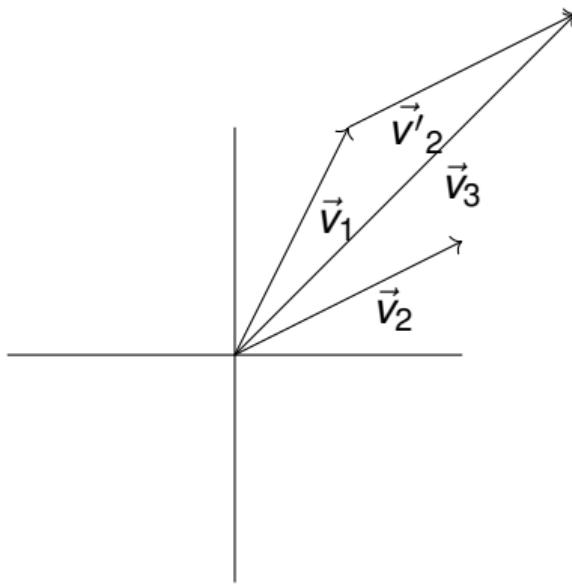
Vektoren



$$\vec{v}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ und } \vec{v}_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Abbildung: Zwei Vektoren in zweidimensionalen Raum

Addition von Vektoren



$$\vec{v}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \vec{v}_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{v}'_2 = \vec{v}_2 \text{ und } \vec{v}_3 = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Abbildung: Zwei Vektoren in zweidimensionalen Raum

Kraft als Vektor, Spannung

- Kraft $\hat{=}$ Vektor
- Richtung, Betrag
- Addition
- Spannung $\hat{=}$ Spannung zwischen 2 Punkten
- auch im Raum (E-Feld)

Ladungen, Kräfte
ooo

Energieerhaltung
oo

Ladungen
oo

Schaltung von Kondensatoren
oo

Vektoren
oooo

E-Feld
●

Überlagerung E
o

Pflicht-Themen, die noch offen sind
o

Inhalt

Ladungen, Kräfte

Energieerhaltung und Einheit

Abmaße von Ladungen

Schaltung von Kondensatoren

Spannung am Kondensator

Vektoren

Elektrische Feldstärke

Überlagerung von elektrischen Feldern

Pflicht-Themen, die noch offen sind

Ladungen, Kräfte
ooo

Energieerhaltung
oo

Ladungen
oo

Schaltung von Kondensatoren
oo

Vektoren
oooo

E-Feld
o

Überlagerung E
●

Pflicht-Themen, die noch offen sind
o

Inhalt

Überlagerung von elektrischen Feldern

Pflicht-Themen, die noch offen sind

Pflicht-Themen, die noch offen sind

Folgende Themen sind gemäß Prüfungserlass für die Prüfung 2026 Pflicht, aber noch nicht ausgearbeitet.

- Kondensator
Auf- und Entladung
- Induktion
Magnetischer Fluss (Phi)
Flussdichte (B)
- Spule
Ein- und Ausschaltvorgang

Die Themen folgen demnächst hier.