

3 Elektrisches Feld

Detaillierte Lernziele:



- Ich kann das *Coulomb'sche Gesetz* erläutern.
- Ich weiss, was zur Entstehung *eines elektrischen Feldes* notwendig ist.
- Ich kann den Begriff *elektrisches Feld* erklären.
- Ich kann vier Merkmale *elektrischer Feldlinien* aufzählen.
- Ich kenne den Unterschied zwischen einem *homogenen* und *inhomogenen* Feld.
- Ich kann den Begriff *Durchschlagsfestigkeit* erklären.
- Ich kann erklären, weshalb spannungsführende Teile mit *Kanten und Spitzen* für die Hochspannungstechnik ungeeignet sind.
- Ich kann das *elektrische Feld* (inklusive Richtung) zwischen zwei gleichnamig geladenen Körpern aufzeichnen.
- Ich kann das *elektrische Feld* (inklusive Richtung) zwischen zwei ungleichnamig geladenen Körpern aufzeichnen.
- Ich kann den Begriff *Influenz* erklären.
- Ich kann den Begriff *Faraday'scher Käfig* erklären.
- Ich weiss, wo man die Eigenschaften des *Faraday'schen Käfigs bzw. der Influenz* in der heutigen Elektroinstallationspraxis anwendet.
- Ich kenne das Formelzeichen und die Masseinheit der *elektrischen Feldstärke*.
- Ich kenne die Ursache für die Entstehung von *elektrischen Feldern*.
- Ich kann die *elektrische Feldstärke* in einem Kondensator korrekt berechnen. (⇒ Lernkontrolle)
- usw.

3.1 Lernkontrolle: Elektrisches Feld

3.1 Aufgabe ✓

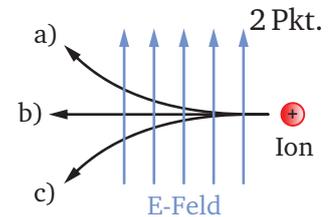
2 Pkt.

Was ist ein *Faraday'scher Käfig*?

3.2 Aufgabe ✓

Eine positive Punktladung durchfliegt ein E-Feld.

Welche der drei angegebenen Flugbahnen ist die richtige?



2 Pkt.

3.3 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Wie schirmt man ein Kabel gegenüber einem elektrischen Feld ab?

3.4 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Welche zwei Aussagen über elektrische Feldlinien sind falsch?

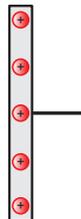
- Sie beginnen am Pluspol und enden am Minuspol.
- Sie treten am Pluspol aus und am Minuspol ein. Es sind geschlossene Linien.
- Sie beginnen am Minuspol und enden am Pluspol.
- Sie treten immer auf, wenn eine elektrische Spannung vorhanden ist.

3.5 Aufgabe ✓

4 Pkt.

Zeichnen Sie je mindestens sechs Feldlinien inklusive deren Richtung ein.

a)



b)



3.6 Aufgabe ✓

3 Pkt.

Welche Eigenschaften hat ein homogenes elektrisches Feld? Wo treten solche Felder auf?

3.7 Aufgabe

3 Pkt.

Zwei Platten eines Kondensators werden an eine konstante Gleichspannung von 24000 V angeschlossen, wodurch eine elektrische Feldstärke von 32 kV/mm entsteht.

In welchem Abstand (in Millimeter) stehen die beiden Platten zueinander?

Richtzeit: 16 min

maximale Punktzahl: 18 Pkt.

18 – 17 Pkt: sehr gut

16.5 – 14 Pkt: gut

13.5 – 11 Pkt: genügend

< 11 Pkt: ungenügend

3.2 Lernkontrolle Lösungen: Elektrisches Feld

3.1 Lösung

Ein faraday'scher Käfig ist ein Raum, der im Innern frei von elektrischen Feldern ist.
(2 Pkt.)

3.2 Lösung

Bahn a) (2 Pkt.)

3.3 Lösung

Indem man das Kabel mit einer „Hülle“ aus leitendem Material (z.B. Metallfolie, Metallblech, Metallgeflecht, Metallschirm, Metallgitter) umschliesst. (2 Pkt.)

3.4 Lösung

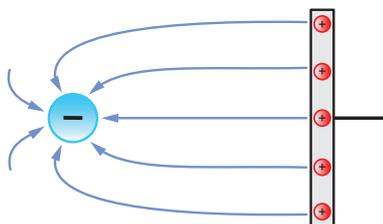
Die zweite und dritte Aussage sind falsch:

- Sie treten am Pluspol aus und am Minuspol ein. Es sind geschlossene Linien.
- Sie beginnen am Minuspol und enden am Pluspol.

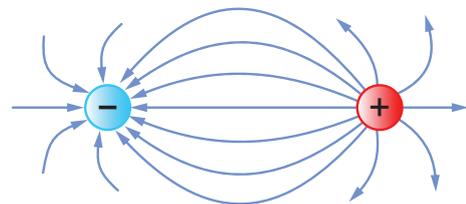
(je 1 Pkt.)

3.5 Lösung

a)



b)



(je 2 Pkt.)

3.6 Lösung

Feldlinien sind homogen, wenn diese parallel verlaufen und einen gleichmässigen Abstand zueinander haben. (2 Pkt.)

Auftreten: z.B. zwischen den Platten eines Kondensators. (1 Pkt.)

3.7 Lösung

$$l = \frac{U}{E} = \frac{24 \text{ kV}}{32 \frac{\text{kV}}{\text{mm}}} = \frac{24 \cancel{\text{kV}} \cdot \text{mm}}{32 \cancel{\text{kV}}} = \underline{\underline{0.75 \text{ mm}}} \quad (3 \text{ Pkt.})$$