

aufgabe_5.1.3_mit_rechnung

Student Group

First Name	Surname	Matrikel Nr.

Table of Contents

Aufgabe 5.1.3 Kräfte auf Ladungen (Klausuraufgabe, ca 8% einer 60minütigen Klausur, WS2020) 2

Aufgabe 5.1.3 Kräfte auf Ladungen (Klausuraufgabe, ca 8% einer 60minütigen Klausur, WS2020)



Gegeben ist eine im Vakuum befindliche Anordnung elektrischer Ladungen (siehe Bild rechts). Die Ladungen haben folgende Werte:

- $Q_1 = 7 \mu\text{C}$ (Punktladung)
- $Q_2 = 5 \mu\text{C}$ (Punktladung)
- $Q_3 = 0 \text{ C}$ (unendlich ausgedehnte Flächenladung)

$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$, $\epsilon_r = 1$

1. Berechnen Sie Betrag der Kraft von Q_2 auf Q_1 , ohne die Kraftwirkung von Q_3 .

Tipps für die Lösung

- Welche Gleichung ist für die Kraftwirkung von Ladungen anzuwenden?
- Wie lässt sich der Abstand zwischen den beiden Ladungen ermitteln?

Lösungsweg

$$F_C = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2} \quad \&\amp; \quad | \text{ mit } r = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} \quad \&\& \quad F_C = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}}$$

| Zahlenwerte einsetzen, Abstände ablesen: $\Delta x = 5 \text{ dm}$, $\Delta y = 3 \text{ dm}$ $\&\& \quad F_C = \frac{1}{4\pi \cdot 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}} \cdot \frac{7 \cdot 10^{-6} \text{ C} \cdot 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}}{\sqrt{(0,5 \text{ m})^2 + (0,2 \text{ m})^2}}$

Endergebnis

$$F_C = 1,321 \text{ N}$$

2. Ist diese Kraft anziehend oder abstoßend?

Tipps für die Lösung

- Welche Kraftwirkung zeigen gleich bzw. gegensätzlich geladene Körper aufeinander?

Endergebnis

Die Kraft ist abstoßend, da beide Ladungen das gleiche Vorzeichen haben.

3. Nun sei $Q_2=0$ und die Flächenladung Q_3 in der Art gestaltet, dass sich ein homogenes elektrisches Feld mit $E_3=100 \text{ kV/m}$ ergibt.

Welche Kraft (Betrag) ergibt sich nun auf Q_1 ?

Tipps für die Lösung

- Welche Gleichung ist für die Kraftwirkung im homogenen Feld anzuwenden?

Lösungsweg

```
\begin{align*} F_C &= E \cdot Q_1 \quad \& | \text{Zahlenwerte einsetzen} \\ F_C &= 100 \\ &\cdot 10^3 \text{ V/m} \cdot 5 \cdot 10^{-6} \text{ C} \end{align*}
```

Endergebnis

```
\begin{align*} F_C &= 2,5 \text{ N} \end{align*}
```

From:

<https://wiki.mexle.org/> - **MEXLE Wiki**

Permanent link:

https://wiki.mexle.org/elektrotechnik_1/aufgabe_5.1.3_mit_rechnung?rev=1623586206

Last update: **2021/06/13 14:10**

