

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

Endergebnis

$$|F_C| = 1,084 \text{ N} \rightarrow 1,1 \text{ N}$$

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 7 \cdot 10^{-6} \text{ C} \end{align*}
```

Endergebnis

```
\begin{align*} |F_C| &= 0,7 \text{ N} \end{align*}
```

From:

<https://mexle.te.hs-heilbronn.de/> - MEXLE Wiki

Permanent link:

https://mexle.te.hs-heilbronn.de/electrical_engineering_and_electronics/aufgabe_5.1.3_mit_rechnung

Last update: **2021/09/21 05:05**

