

# aufgabe\_5.2.1\_mit\_rechnung

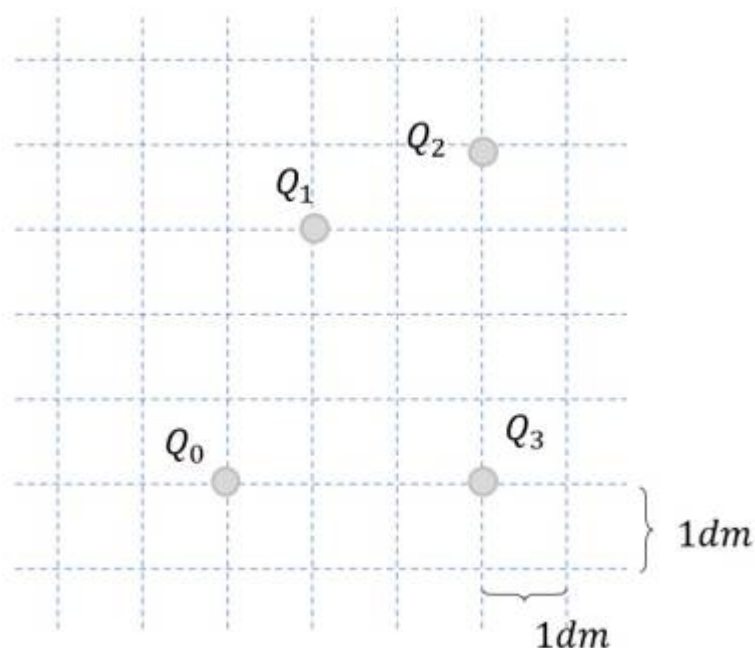
## Student Group

First Name	Surname	Matrikel Nr.

## Table of Contents

Aufgabe 5.2.1 mehrere Kräfte auf eine Ladung I (Klausuraufgabe, ca 8% einer 60minütigen Klausur, WS2020) ..... 2

**Aufgabe 5.2.1 mehrere Kräfte auf eine Ladung I (Klausuraufgabe, ca 8% einer 60minütigen Klausur, WS2020)**



Gegeben ist die die Anordnung elektrischer Ladungen im Bild rechts.  
 Es ergeben sich folgende Kraftwirkungen:

- $F_{01} = -5 \text{ N}$
- $F_{02} = -6 \text{ N}$
- $F_{03} = +3 \text{ N}$

Ermitteln Sie rechnerisch die den Betrag der resultierenden Kraft.

Tipps für die Lösung

- Wie müssen die Kräfte vorbereitet werden, dass sie tatsächlich addiert werden können?

Lösungsweg

$$\begin{aligned}
 F_0 &= |\vec{F}_0| \quad \text{mit } \vec{F}_0 = \left( \begin{matrix} F_{x,0} \\ F_{y,0} \end{matrix} \right) = \left( \sum_{n=1}^3 F_{x,0n} \quad \sum_{n=1}^3 F_{y,0n} \right) \\
 F_0 &= \sqrt{\left( \sum_{n=1}^3 F_{x,0n} \right)^2 + \left( \sum_{n=1}^3 F_{y,0n} \right)^2}
 \end{aligned}$$

Die vorhandenen Kräfte müssen in Koordinaten zerlegt werden. Hier empfehlen sich die orthogonalen Koordinaten ( $x$  und  $y$ ).  
 Das Koordinatensystem sei so ausgelegt, dass der Ursprung in  $Q_0$  liegt mit der  $x$ -Achse in Richtung  $Q_3$  und die  $y$ -Achse entsprechend rechtwinklig dazu.

Zur Koordinatenzerlegung sind die Winkel  $\alpha_{0n}$  der Kräfte zur  $x$ -Achse notwendig. Diese ergeben sich im gewählten Koordinatensystem aus den Koordinaten der Ladungen:

$$\begin{aligned}
 \alpha_{0n} &= \text{atan}\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right) \\
 \alpha_{01} &= \text{atan}\left(\frac{3}{1}\right) = 1,249 = 71,6^\circ
 \end{aligned}$$

$$\alpha_{02} = \arctan\left(\frac{4}{3}\right) = 0,927 = 53,1^\circ$$

$$\alpha_{03} = \arctan\left(\frac{0}{3}\right) = 0 = 0^\circ$$

Dann ergeben sich die zerlegten Kräfte zu:

$$\begin{aligned} F_{x,0} &= F_{x,01} + F_{x,02} + F_{x,03} \quad | \quad \text{mit } F_{x,0n} \\ &= F_{0n} \cdot \sin(\alpha_{0n}) \quad || \quad F_{x,0} = (-5N) \cdot \sin(71,6^\circ) + (-6N) \cdot \sin(53,1^\circ) \\ &+ (+3N) \cdot \sin(0^\circ) \quad || \quad F_{x,0} = -2,18 \text{ N} \quad || \quad F_{y,0} = F_{x,01} + F_{x,02} + F_{x,03} \\ & \quad | \quad \text{mit } F_{y,0n} = F_{0n} \cdot \cos(\alpha_{0n}) \quad || \quad F_{y,0} = (-5N) \cdot \cos(71,6^\circ) \\ &+ (-6N) \cdot \cos(53,1^\circ) + (+3N) \cdot \cos(0^\circ) \quad || \quad F_{y,0} = -9,54 \text{ N} \quad || \\ &\end{aligned}$$

Endergebnis

$$F_0 = \sqrt{(-2,18 \text{ N})^2 + (-9,54 \text{ N})^2} = 9,79 \text{ N} \rightarrow 9,8 \text{ N}$$

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

Permanent link:  
[https://first.mexle.te.hs-heilbronn.de/electrical\\_engineering\\_and\\_electronics\\_1/aufgabe\\_5.2.1\\_mit\\_rechnung](https://first.mexle.te.hs-heilbronn.de/electrical_engineering_and_electronics_1/aufgabe_5.2.1_mit_rechnung)

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

