

aufgabe_5.2.1_mit_rechnung

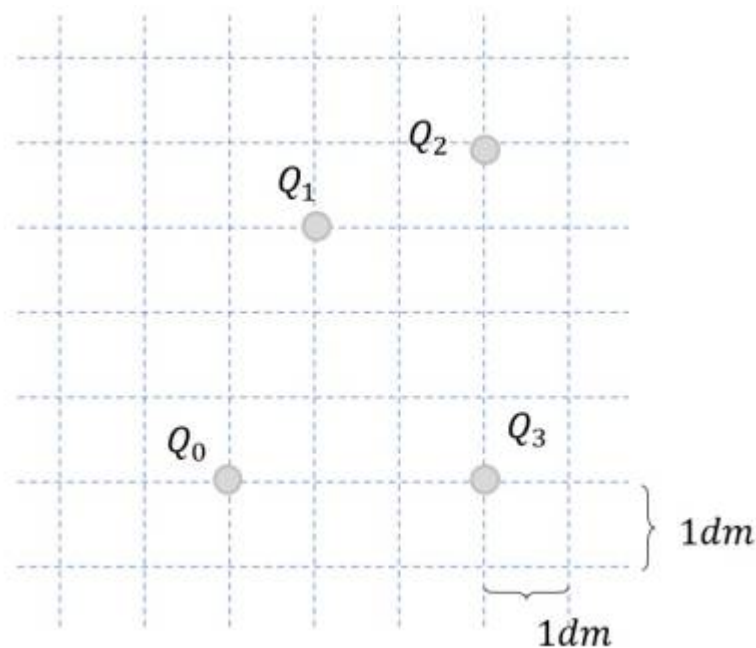
Student Group

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 α_{0n} der Kräfte zur x-Achse notwendig.

Diese ergeben sich im gewählten Koordinatensystem aus den Koordinaten der Ladungen:

$$\alpha_{0n} = \text{atan}\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$$

$$\alpha_{01} = \text{atan}\left(\frac{3}{1}\right) = 1,249 = 71,6^\circ$$

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

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

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

Permanent link:

https://mexle.te.hs-heilbronn.de/electrical_engineering_and_electronics_1/aufgabe_5.2.1_mit_rechnung

Last update: 2021/09/21 05:05

