

Superposition von elektrischen Feldern

Öffnen Sie die Datei **2233_simulation_superposition_el_feld.html**

Oder öffnen Sie die Simulation über den folgenden link bzw. QR-Code:

<https://www.geogebra.org/classic/pvpn7dng>



Überlagerung elektrischer Felder zweier Punktladungen

Anleitung:

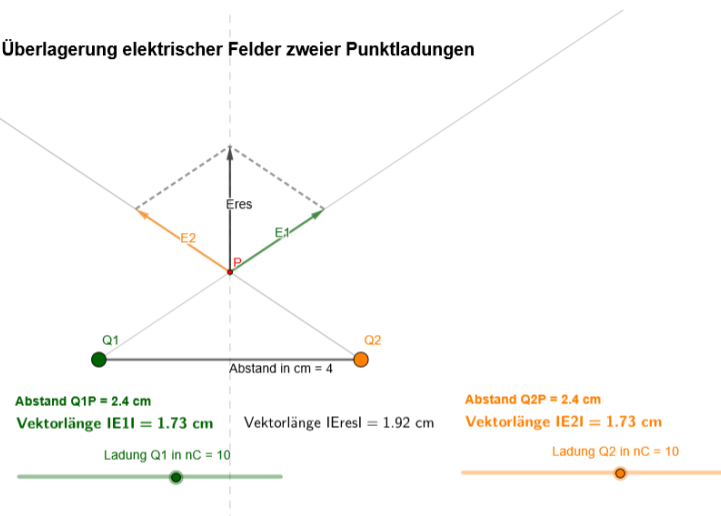
Mit den Schiebereglern können Sie die Ladungen Q1 und Q2 einstellen.
 Es sind Ladungen von -50nC bis +50nC möglich.
 Den Punkt P im elektrischen Feld können Sie mit der Maus verschieben.
 Den Abstand zwischen Q1 und Q2 können Sie verändern, indem Sie Q2 mit der Maus verschieben.
 Die Länge der Feldstärkevektoren und der Abstände wird in cm angegeben.
 Die jeweiligen Beträge der Feldstärke E₁, E₂ und E_{res} können mithilfe des angegebenen Maßstabs aus der Vektorlänge berechnet werden.

Maßstab:

Eine Vektorlänge von 1cm entspricht der Feldstärke in einem Punkt P im Abstand von 1cm von einer Punktladung von 1 nC

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r^2} = 89875,5 \frac{N}{C}$$

CC BY 4.0 Dr. Ursula Wienbruch



Aufgabe 1: Machen Sie sich mit der Simulation vertraut.

- Positionieren Sie den Punkt P auf der Mittelsenkrechten. Wählen Sie verschiedene Einstellungen für die Ladungen und beobachten Sie, wie sich der Betrag und die Richtung der Feldstärken E₁, E₂ und der resultierenden Feldstärke E_{res} im Punkt P jeweils verändert. Notieren Sie ihre Beobachtungen.
- Erläutern Sie, wie die Richtung der elektrischen Feldstärke vom Vorzeichen der felderzeugenden Ladung abhängt.

Superposition von elektrischen Feldern

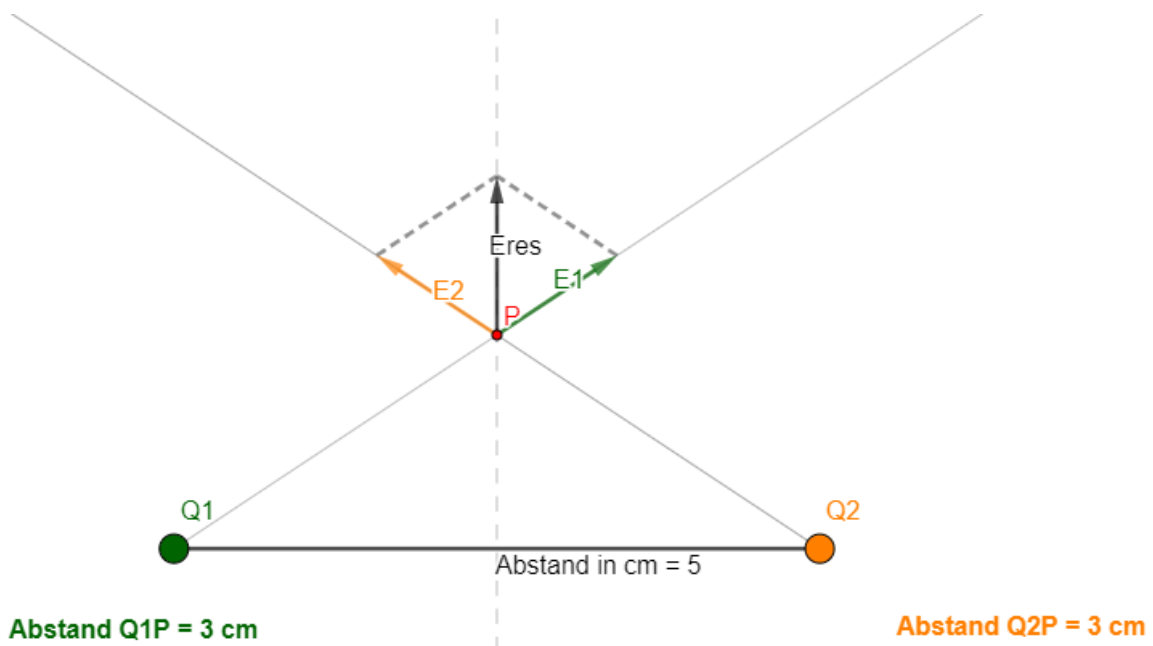
Aufgabe 2: Stellen Sie für den Abstand der Ladungen 5 cm ein. Wählen Sie für beide Ladungen 10nC aus. Positionieren Sie den Punkt P so, dass er zu beiden Ladungen die Entfernung 3 cm hat.

- Notieren Sie die Längen der Feldstärkevektoren:
- Berechnen Sie mit Hilfe des Maßstabs die Beträge der Feldstärken E_1 und E_2 und die resultierende Feldstärke im Punkt P.

Maßstab:

Eine Vektorlänge von 1cm entspricht
der Feldstärke in einem Punkt P im Abstand von 1cm
von einer Punktladung von 1 nC

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} * \frac{Q}{r^2} = 89875,5 \frac{N}{C}$$



Superposition von elektrischen Feldern

Aufgabe 3: Erstellen Sie eine eigene Skizze.

- Die Ladungen Q_1 und Q_2 sollen einen Abstand von 6cm haben. Der Punkt P soll zu beiden Ladungen einen Abstand von 4cm haben.
- Die Ladung Q_1 beträgt -24nC und Q_2 beträgt 16nC . Berechnen Sie die elektrischen Feldstärken E_1 und E_2 und zeichnen Sie die Vektorpfeile ein.
- Konstruieren Sie die resultierende Feldstärke und zeichnen Sie den zugehörigen Vektor ein.
- Bestimmen Sie die Vektorlänge und berechnen Sie den Betrag der resultierenden Feldstärke.
- Überprüfen Sie ihre Lösung mit der Simulation.

Aufgabe 4: Erstellen Sie eine eigene Aufgabe mit der Simulation.

- Wählen Sie einen beliebigen Abstand der Ladungen und eine Position für den Punkt P, die nicht auf der Mittelsenkrechten liegt.
- Wählen Sie Werte für die Ladungen Q_1 und Q_2 aus.
- Notieren Sie sich die Werte ihrer Einstellungen und die zugehörigen Vektorlängen.
- Berechnen Sie die Beträge der Feldstärken.
- Formulieren Sie eine Aufgabe, bei der die Feldstärkevektoren in eine entsprechende Skizze eingezeichnet werden sollen.

Aufgabe 5: Tauschen Sie ihre selbst erstellte Aufgabe mit einer anderen Person.

- Überprüfen Sie die Aufgabenstellung. Ist sie nachvollziehbar? Wenn nicht, dann geben Sie entsprechende Rückmeldung und holen sich die fehlenden Informationen.
- Lösen Sie die gestellte Aufgabe.
- Lassen Sie ihre Lösung durch die Person überprüfen, die die Aufgabe gestellt hat.
- Überprüfen sie die Lösung ihrer Tauschpartnerin/ ihres Tauschpartners. Geben Sie Rückmeldung zur Lösung.

Bilder erstellt mit Geogebra von Dr. U. Wienbruch