

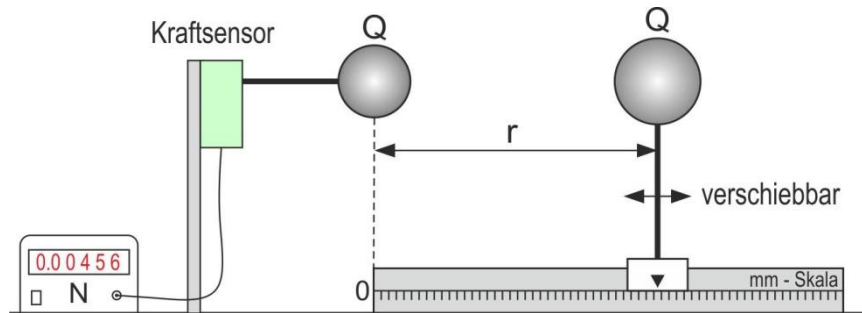
1. Physikschulaufgabe

Klasse 11

1. Versuch zur Coulomb-Kraft

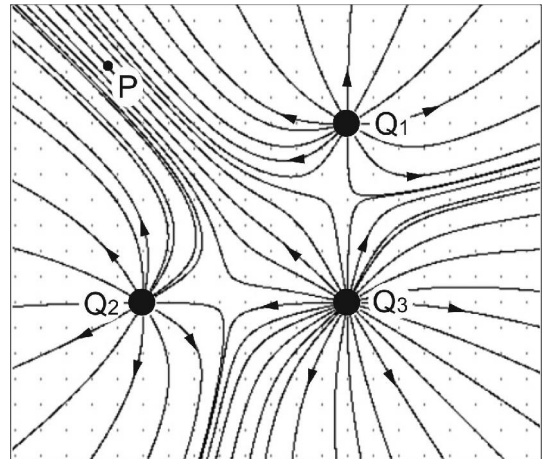
Beschreiben Sie anhand der folgenden Skizze den Versuch zum Coulombschen Kraftgesetz.

Welche beiden Abhängigkeiten wurden dabei bestimmt?



2. Feldlinienbild

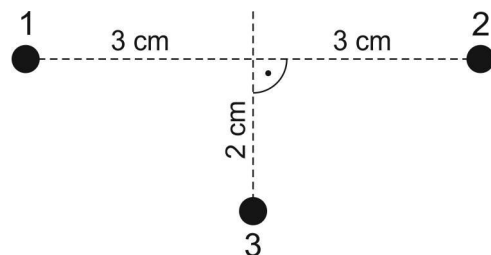
- Beschreiben Sie kurz eine Möglichkeit, um die elektrische Feldstärke in Punkt P experimentell zu bestimmen.
- Was kann man aufgrund des Feldlinienbildes über die drei Ladungen aussagen?



3. Coulomb-Kräfte

Drei kleine Kugeln werden jeweils mit $Q = -0,5 \mu\text{C}$ geladen.

Berechnen Sie die Kraft, die auf die Kugel 3 wirkt.

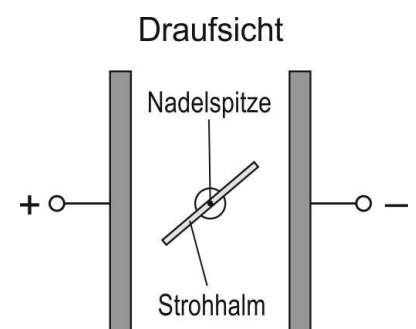


4. Plattenkondensator 1

Ein kleiner Strohhalm sitzt leicht drehbar und genau mittig auf der Spitze einer senkrecht stehenden Nadel. Links und rechts im gleichen Abstand zur Nadel befinden sich die beiden Platten eines Kondensators. Nadel und Platten stehen also parallel zueinander (siehe Bild rechts).

Die Platten werden entgegengesetzt aufgeladen.

Welche Beobachtung ist zu erwarten? Begründen Sie Ihre Vermutung.



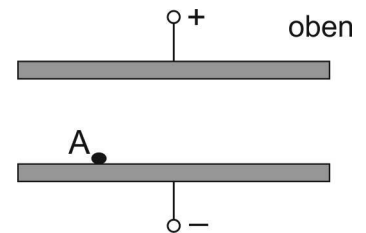
1. Physikschulaufgabe

Klasse 11

5. Plattenkondensator 2

An einem waagrechten Plattenkondensator liegt die Spannung $U = 1000 \text{ V}$ an. Der Plattenabstand beträgt $d = 50 \text{ mm}$.

Ein kleines Metallpartikel der Masse $m = 2 \mu\text{g}$ sinkt in Punkt A auf die geladene Platte, nimmt dabei die Ladung $Q = -3 \cdot 10^{-12} \text{ C}$ auf und wird abgestoßen.



- Bestimmen Sie die elektrische Feldkraft sowie die Gewichtskraft die auf das Metallpartikel wirken.
- Berechnen Sie die Zeit, die das Partikel benötigt, um zur gegenüberliegenden Platte zu gelangen (der Einfluss der Luft soll unberücksichtigt bleiben).

6. Millikan-Versuch

In den Jahren 1909 bis 1913 gelang es den amerikanischen Physikern Robert A. Millikan und Harvey Fletcher experimentell an geladenen Öltröpfchen die Elementarladung e mit deutlich höherer Genauigkeit zu bestimmen als es bislang möglich war.

Sie konnten im Versuch geladene Öltröpfchen im elektrischen Feld eines Plattenkondensators schweben lassen.

- Skizzieren Sie den Kondensator für den Schwebefall eines positiv geladenen Tröpfchens. Zeichnen Sie die wirkenden Kräfte, die elektrischen Feldlinien sowie zwei Äquipotentiallinien ein.

Das schwebende, positiv geladene Tröpfchen soll die Masse $m = 4,9 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ besitzen. Der Kondensator liegt an der Spannung $U = 100 \text{ V}$ und hat einen Plattenabstand von $d = 5,0 \text{ mm}$.

Bestimmen Sie die Ladung q des Tröpfchens als Vielfaches der Elementarladung e .

Für die folgende Betrachtung bleibt die Masse des Tröpfchens unberücksichtigt, jedoch trägt es die in b) berechnete Ladung und sitzt genau in der Mitte (Punkt A) des Kondensators.

- Das Tröpfchen wird um 2 mm in Richtung der positiven Platte zum Punkt B bewegt. Berechnen Sie die verrichtete Arbeit W_{AB} und begründen Sie, wie sich die potenzielle Energie des Tröpfchens ändert.
- Berechnen Sie das Potenzial in den Punkten A und B und ermitteln Sie anschließend die Spannung U_{AB} zwischen diesen beiden Punkten.