



Allgemeine Hinweise:

- Kommentieren Sie Ihre Lösungen! (Erläuterungen, Begründungen, Folgerungen)
- Rechnen Sie in SI-Einheiten (kg, m, s etc.)!
- Überprüfen Sie die physikalischen Einheiten in Ihren Rechenschritten und Lösungen! (Vor allem bei längeren Rechenwegen!)

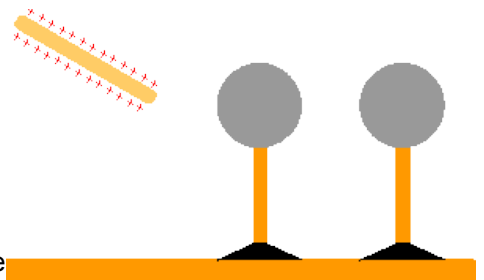
Viel Spaß!



Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung, Schreibutensilien

Elektrostatik Schon im Altertum sind elektrische Phänomene aufgrund von Reibung zwischen verschiedenen Materialien beobachtet worden. Das griechische Wort „elektron“ bedeutet übersetzt „Bernstein“, ein Stoff, der sich sehr gut eignet für Experimente zur Reibungselektrizität. Die Elektrostatik, die das Verhalten von ruhenden Ladungsansammlungen beschreibt, erklärt so unterschiedliche Phänomene wie die Entstehung von Blitzen, die schmerzhaften Funken beim Verlassen eines PKW und das Aufbringen von Toner in einem Laserdrucker.

- 1.1. Zur Verfügung steht ein durch Reibung positiv geladener Glasstab und zwei bewegliche Metallkugeln, welche isoliert aufgestellt sind.
 - a) Nennen Sie **zwei** Methoden, wie mit nebenstehendem Aufbau eine Metallkugel negativ aufgeladen werden kann.
 - b) Erklären Sie, wie sich mit dem Aufbau eine Kugel positiv aufladen lässt.
- 1.2. Einem isoliert aufgehängten, leitenden neutralen Kügelchen wird eine negativ geladene Kugel genähert. Das Kügelchen wird angezogen, berührt die Kugel und wird dann abgestoßen. Erklären Sie dieses Verhalten.
- 1.3. Ein positiv geladener Stab wird in die Nähe des Tellers eines Elektroskops gehalten, zusätzlich berührt man den Teller mit einem Finger. Danach entfernt man den Finger und anschließend den Stab.
 - a) Beschreiben Sie detailliert, was man in den vier Phasen des Experimentes beobachten kann und erklären Sie die Beobachtungen mit Hilfe physikalischer Fachbegriffe.
 - b) Welche Ladungssorte befindet sich nach dem Experiment auf dem Elektroskop und wie lässt sich das ohne weitere Hilfsmittel zeigen? Begründen sie Ihre Antwort physikalisch.



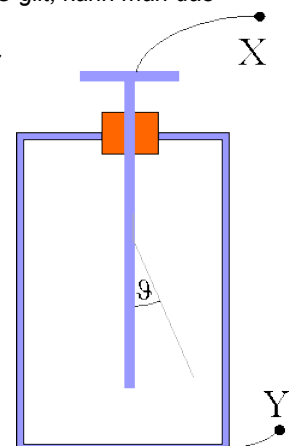
Messungen am Elektroskop Das Elektroskop kann als Nachweisgerät für elektrische Ladungen dienen. Da das Elektroskop jedoch auch einen Kondensator darstellt (zwei voneinander isolierte Elektroden) und $Q = C \cdot U$ gilt, kann man das Elektroskop auch als Spannungsmesser verwenden.

- 2.1. Zwischen den Punkten X und Y werden verschiedene Spannungen angelegt und der Winkel des beweglichen Aluminiumplättchens registriert.

U in V	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
ϑ in °	11	14	18	23	30	37	45	53	62	69	74	78

Zeichnen Sie ein $U - \vartheta$ -Diagramm.

- 2.2. Es wird vermutet, dass zwischen 300V und 700V die Spannung linear mit $\sin \vartheta$ steigt. Wie könnte man dies überprüfen?



Mechanische Feldstärkemessung

Eine Pendelkugel sei mit der Ladung $Q = 90 \text{ nC}$ geladen und habe die Masse $m = 0,8 \text{ g}$. Sie hänge an einem Faden der Länge $l = 2 \text{ m}$ in einem horizontal gerichteten homogenen elektrischen Feld. Durch die Kraft des Feldes wird sie um $d = 32 \text{ mm}$ ausgelenkt.

- 3.1. Bestimmen Sie mit Hilfe einer geometrischen Betrachtung die elektrische Kraft auf die Kugel.
- 3.2. Berechnen Sie die Feldstärke.