



Name: _____ Rohpunkte : _____ /

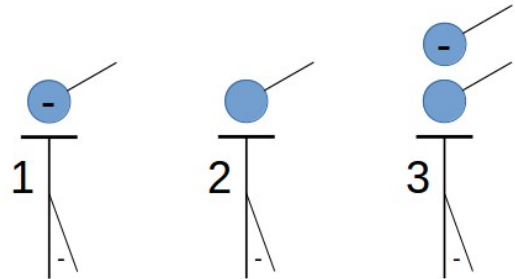
Bewertung : _____ Punkte ()

- 1 Ein Elektroskop ist schwach negativ geladen, sodass der Zeiger etwa zur Hälfte ausgelenkt ist. In allen 3 Versuchen ist gefragt, was mit dem Zeiger geschieht. Die richtige Aussage ist anzukreuzen.

Versuch 1: Eine negativ geladene Kugel wird dem Elektroskop genähert, ohne es aber zu berühren.

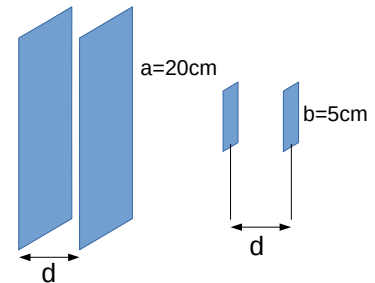
Versuch 2: Eine nicht geladene Kugel wird dem Elektroskop genähert, ohne es aber zu berühren.

Versuch 3: Eine nicht geladene Kugel wird dem Elektroskop genähert, ohne es aber zu berühren. Über die nicht geladene Kugel wird eine negativ geladene Kugel gehalten, die die untere Kugel aber nicht berührt.



| Versuch | der Zeigerausschlag des Elektroskops ... | | |
|---------|--|--------------|-------------------|
| | wird größer | wird kleiner | ändert sich nicht |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

- 2 Zwischen 2 großen geladenen, quadratischen Aluminiumplatten mit der Seitenlänge $a=20\text{cm}$ und dem sehr kleinen Abstand d befindet sich das elektrische Feld $E_{\text{groß}}$. Mit 2 kleinen quadratischen Aluminiumplatten der Seitenlänge $b=5\text{cm}$ werden von den Innenseiten der großen Platten Ladungen abgenommen. Dann besteht zwischen den kleinen Platten beim selben Abstand d die Feldstärke E_{klein} .



- 2.1 Geben Sie mit Begründung an, wie groß der Wert k in der Beziehung $E_{\text{klein}}=k \cdot E_{\text{groß}}$ ist.
- 2.2 Geben Sie mit Begründung an, um das Wievielfache sich die Feldstärke zwischen den großen Platten ändern würde, wenn die Kantenlänge auf 10cm schrumpfen würde, die Ladung aber erhalten bliebe.

Formeln: $E = \frac{F}{Q}$ $\sigma = \frac{Q}{A}$ $\sigma = \epsilon_0 \cdot E$ $\sin \alpha = \frac{GK}{HY}$ $\cos \alpha = \frac{AK}{HY}$ $\tan \alpha = \frac{GK}{AK}$

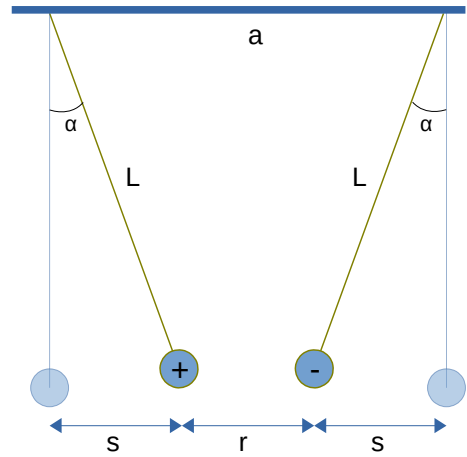
$E_{\text{zylindersymmetrisch}} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot L} \cdot \frac{Q}{r}$ $E_{\text{radialsymmetrisch}} = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r^2}$

Viel Erfolg beim Bearbeiten der Aufgaben!

- 3 2 Pendelkugeln werden im Abstand $a=15\text{cm}$ aufgehängt. Die Masse beträgt jeweils $m=20\text{g}$. Die Fäden der Länge L sind gleich lang und masselos. Die Ladungen $Q=6\cdot 10^{-8}\text{C}$ der Kugeln sind bis auf das Vorzeichen identisch.

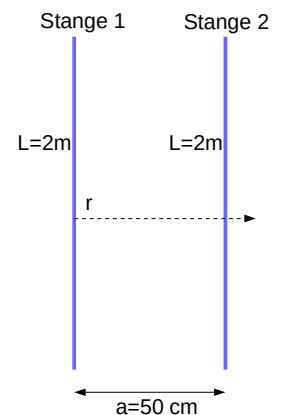
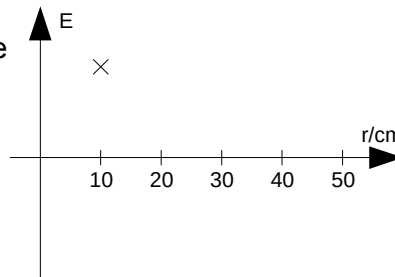
Auf Grund ihrer entgegengesetzten Ladungen ziehen sich die Kugeln an und bleiben in einem Gleichgewichtszustand hängen, für den gilt: Die Auslenkungen s aus der Ruhelage sind genau so groß wie der Abstand r der Kugeln (siehe Skizze).

Berechnen Sie die Fadenlänge L . Benutzen Sie dazu die Näherung $\sin \alpha \approx \tan \alpha$ und zeigen Sie nach Abschluss der Rechnung, dass diese Näherung gerechtfertigt ist.



- 4 Zwei Stangen der Länge $L=2\text{m}$ sind parallel im Abstand von $a=50\text{cm}$ angeordnet. Beide Stangen tragen dieselbe Ladung $Q_R=Q_L=-20\text{nC}$. Entlang der gestrichelten Linie wird mit einem Elektrofeldmeter die elektrische Feldstärke E im Abstand r zur linken Stange gemessen.

- 4.1 Skizzieren Sie im Koordinatensystem eine mögliche Messkurve, wenn der Wert für $r=10\text{cm}$ vorgegeben ist.



- 4.2 Nun wird die rechte Stange positiv geladen mit der Ladung $Q_L=+20\text{nC}$. Die linke Stange behält ihre Ladung $Q_R=-20\text{nC}$. Bei der Messung ergeben sich für kleine Abstände r nebenstehende Werte. Bestimmen Sie mit Hilfe des Taschenrechners die Gleichung einer (physikalisch sinnvollen) Potenzfunktion, die diese Messwerte annähert.

| r in cm | E in 10^4N/C |
|---------|-----------------------|
| 1 | 1,84 |
| 2 | 0,95 |
| 3 | 0,64 |
| 4 | 0,49 |
| 5 | 0,39 |
| 6 | 0,32 |

- 4.3 Rechts sehen Sie ausgewählte Messpunkte für den gesamten Bereich. Die Messkurve ergibt sich durch Überlagerung der elektrischen Feldstärken E_1 und E_2 von 4.2 für die Stangen 1 und 2. Finden Sie durch theoretische Herleitung die zu diesen Messpunkten passende Funktionsgleichung $E(r)$.

