

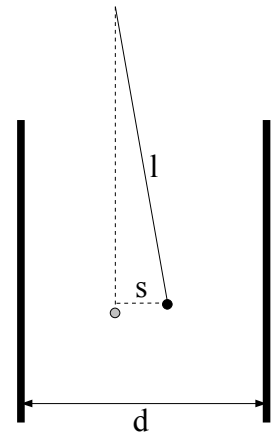
Name: _____

Rohpunkte: /



Bewertung: Punkte ()

- 1 An einem Plattenkondensator (Plattenabstand $d = 20$ cm) liegt die Spannung $U = 8000$ V.
Im Innern des Plattenkondensators hängt an einem Faden der Länge $l = 1,20$ m eine Kugel, die mit der Ladung $Q = 2 \cdot 10^{-8}$ C geladen ist. Die Kugel wird auf Grund der Wirkung des elektrischen Feldes um $s = 4$ cm zur Seite ausgelenkt.
Berechnen Sie die Masse der Kugel.



- 2 Lösen Sie diese Aufgabe für die beiden Fälle, dass die Vorzeichen der Ladungen bei beiden Kugeln a) gleich, b) verschieden sind.
Eine Kugel 1 mit der Ladung Q_1 ist fest im Raum verankert. Die Befestigung hat auf die kommenden Überlegungen keine Auswirkungen.
Eine Kugel 2 mit der Ladung Q_2 und der Masse m_2 wird so in der Umgebung der Kugel 1 angeordnet, dass sie im Zusammenwirken von elektrischer Kraft und Gravitationskraft in Ruhe schwebt.
- Geben Sie die Lage der Kugel 2 und den Abstand von der Kugel 1 an.
 - Untersuchen Sie, ob die beiden Lagen stabil sind, d. h. ob kleine Auslenkungen aus der Ruhelage den Ort der Kugel nicht wesentlich beeinflussen.
- $Q_1 = 1 \cdot 10^{-6}$ C ; $Q_2 = 1,4 \cdot 10^{-9}$ C ; $m_2 = 0,5$ g

- 3 Für die Feldstärke eines geladenen Hohlzylinders gilt: $E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0 l} \cdot \frac{Q}{r}$
- Leiten Sie diese Beziehung her (mit schriftlicher Begründung des Rechenansatzes).
 - Begründen Sie im Vergleich mit dem homogenen und dem radialsymmetrischen elektrischen Feld, wie sich die Kraft im Hohlzylinderfeld mit wachsendem Abstand ändert, besonders auch im Hinblick darauf, dass in dieser Formel r und nicht r^2 steht.
 - Was kann man über die Gesamt-Feldstärke aussagen, wenn eine geladene Stange durch eine Stange gleicher Bauart und gleicher Ladung auf die doppelte Länge verlängert wird? Begründen Sie Ihre Antwort.

- 4 Im elektrischen Feld eines Plattenkondensators, dessen Platten den Abstand 1 m haben, sollen Elektronen auf die Geschwindigkeit $v = 200000 \text{ km/s}$ beschleunigt werden.
- a) Berechnen Sie, welche Spannung mindestens an die Platten angelegt werden muss.
- b) Nun soll die Apparatur so weit wie möglich verkleinert werden. Man muss dabei beachten, dass der Abstand der Kondensatorplatten pro 1000 V mindestens 1 cm betragen muss, damit kein Funke überspringt.
- Berechnen Sie den kleinstmöglichen Abstand der Platten und geben Sie die für diesen Fall benötigte Spannung an.
-

- 5 Die Doppeltafeln im Physik-Demonstrationsraum sind metallisch und voneinander elektrisch isoliert angebracht.
- Abmessungen der Tafeln: Länge 3 m, Höhe 1 m.
- Der Abstand der Tafelflächen beträgt 5 cm.
- Berechnen Sie, wie viel Ladung auf den Tafeln gespeichert wird, wenn man diese mit einem 9 V-Block auflädt.
-

Formeln:

kinetische Energie einer Masse m : $W_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

$$C = \frac{Q}{U} ; E = \frac{F}{Q} ; U = E \cdot d ; F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2} ; C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} ; W = \frac{Q_1 \cdot Q_2}{4\pi\epsilon_0} \cdot \left(\frac{1}{r_a} - \frac{1}{r_b} \right) ; \sigma = \epsilon_0 \cdot E ;$$
$$I = \frac{Q}{t} ; \sigma = \frac{Q}{A}$$

$$g = 9,81 \frac{m}{s^2}$$