

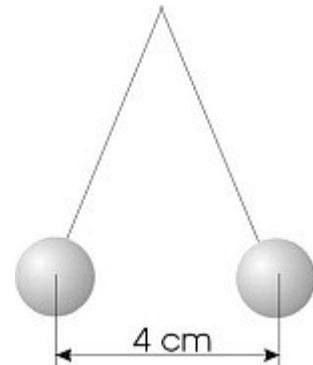
Übungsklausur Physik Q1 EDS

21. Oktober 2014

Aufgabe 1

Zwei gleich geladenen kleine Kugeln sind im selben Punkt an zwei 1m langen Isolierfäden aufgehängt. Die Masse einer Kugel beträgt 1 g. Wegen ihrer gleichen Ladung stoßen sie sich auf einen Mittelpunktabstand von 4 cm ab. Wie groß ist die Ladung einer Kugel?

$$\frac{2}{100} = \frac{F_C}{F_G} = \frac{\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 \cdot 0,04^2}}{0,001 \cdot 9,81} \rightarrow q = 5,91 \text{ nC}$$



Aufgabe 2

Ein Kügelchen der Masse $m=0,40\text{g}$, das an einem Faden der Länge $l=1,0\text{m}$ hängt und die Ladung $q=5,0\cdot\text{nC}$ trägt, befindet sich in einem elektrischen Feld der Stärke $E=7,0\cdot 10^4\text{N/C}$.

a)

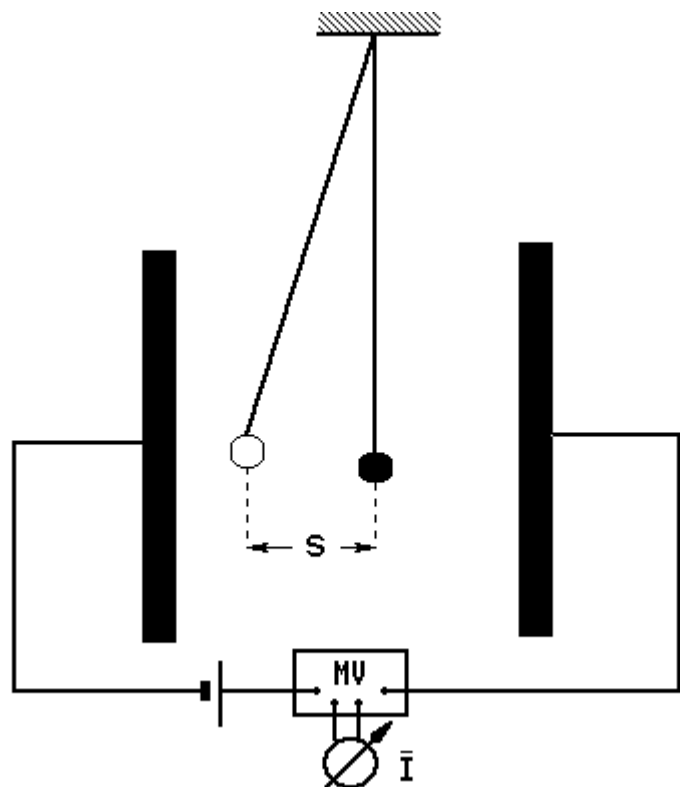
Berechnen Sie den Ausschlag s , um den sich das Kügelchen aus der Ruhelage bewegt.

$$\frac{l}{s} = \frac{mg}{qE} = \frac{0,0001 \cdot 9,81}{7 \cdot 10^4 \cdot 5 \text{ nC}} \rightarrow s = 11,21 \text{ cm}$$

b)

Das Kügelchen berührt nun die negativ geladene Platte, trägt dann die Ladung $q=-5,0\cdot\text{nC}$ und pendelt in 10 Sekunden zwischen beiden Platten 40mal hin und 40mal her.

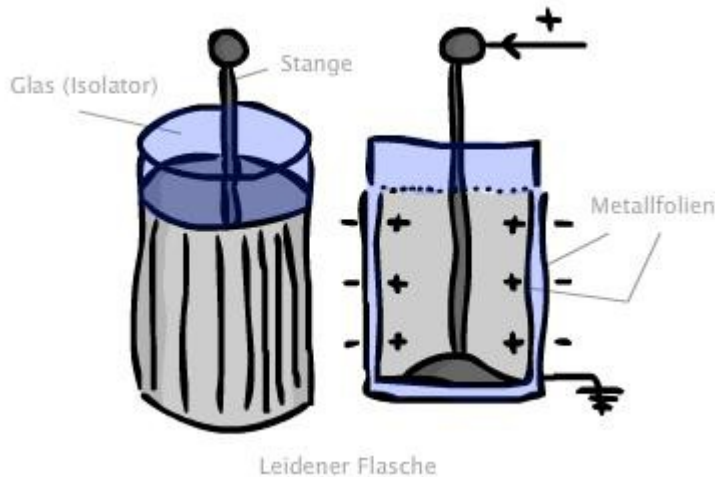
Berechnen Sie die mittlere Stromstärke \bar{I} , die der



Messverstärker in der Kondensatorzuleitung anzeigt.

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{40 \cdot 5 \text{ nC}}{10 \text{ s}} = 20 \text{ nA}$$

Aufgabe 3



Eine sogenannte Leidener Flasche ist eine veraltete Kondensator-Anordnung. Der Außendurchmesser der Flasche beträgt 8cm, das Glas ist 5mm dick und die Höhe der Metallfolien ist 15cm.

1. Berechnen Sie die Kapazität der Leidener Flasche (1,15nF).
2. Die Durchschlagsspannung für Glas beträgt 10kV/mm. Welche Energie könnte man maximal in der Flasche speichern, ohne dass ein Funken überschlägt?

$$W = 0,5 \cdot 1,15 \text{ nF} \cdot (5 \cdot 10^4)^2 = 1,4375 \text{ W}$$

Aufgabe 4

Ein Plattenkondensator mit quadratischen Platten der Kantenlänge $s=14\text{cm}$ und dem Plattenabstand $d_1 = 20\text{mm}$ wird an eine Gleichspannungsquelle mit $U_1 = 80\text{V}$ angeschlossen. Nachdem der Kondensator geladen wurde, wird er von der Spannungsquelle getrennt.

- a) Berechnen Sie die Ladung Q_1 auf einer Kondensatorplatte und die elektrische Feldstärke E_1 im Raum zwischen den Platten. [zur Kontrolle: $Q_1 = 0,69 \cdot \text{nC}$]

Der Plattenabstand wird nun auf $d_2 = 15\text{mm}$ verringert.

- b) Wie groß ist jetzt die zwischen den Platten bestehende Spannung U_2 ?
Q bleibt gleich, C steigt, U sinkt entsprechend
- c) Berechnen Sie die Änderung ΔW_{el} der im Kondensator gespeicherten elektrischen Feldenergie infolge der Änderung des Plattenabstands von d_1 auf d_2

$$W = 0,5 C \cdot (U_2^2 - U_1^2)$$

d) Mit welcher Kraft ziehen sich die Platten des Kondensators an?

$$F = 0,5 \cdot Q \cdot E$$