

Physikklausur LK Nr.1 Stufe 12/13

Freitag, 27.09.06

Aufgabe 1

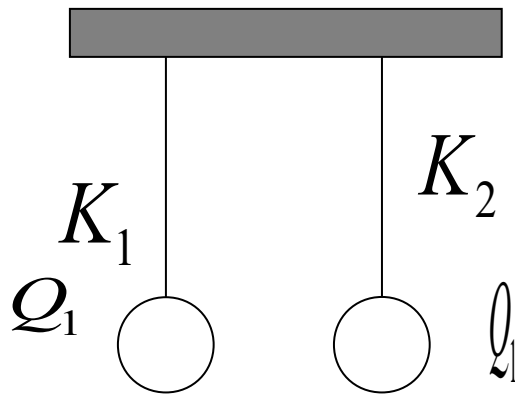
Ein Plattenkondensator habe zwei kreisrunde Platten von je 30cm Durchmesser, die bündig von einer Gummiplatte der Dicke 5cm getrennt werden.

- a.) Berechnen Sie die Kapazität des Kondensators? $C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d}$
- b.) Der Kondensator wird mittels einer Spannungsquelle auf 10V aufgeladen, welche Ladungsmenge befindet sich auf den Platten? $Q = C U$
- c.) Die Spannungsquelle wird von den Platten getrennt, und die Gummiplatte wird aus dem Zwischenraum gezogen, wie verändern sich die Größen Q, U und C? Q bleibt, es kann nichts weg/dazu, C sinkt um Faktor ϵ_r , U steigt um Faktor ϵ_r
- d.) Mit einem rechteckigen metallischen Löffel der Maße 4cm*5cm wird im Zwischenraum des Kondensators eine Platte berührt. Berechnen sie den Wert der Ladung Q , die auf den Löffel übergeht.
Die Ladungsmengen auf der Platte und dem Löffel entsprechen dem Verhältnis der Flächen.

Der Löffel wird in Kontakt mit einer an einem 1m langen Faden hängenden metallischen Kugel K_1 der Masse $m=300g$ gebracht.

- e.) Wie kann man erreichen, dass möglichst viel von der Ladung Q_1 auf die Kugel übergeht? (Im weiteren gelte für die Ladung $Q_1 = \frac{Q}{2}$
Die Ladung muss „abgestrichen“ werden, damit per Spitzeneffekt möglichst alles auf die Kugel überschlägt.
- f.) Beschreiben Sie die Wirkung der geladenen Kugel K_1 auf eine zunächst ungeladene Kugel K_2 , die in 0,5m Entfernung ebenfalls an einem 1m langen Faden hängt!
Die Kugeln werden sich durch Influenz anziehen, obwohl eine Kugel noch neutral ist.
- g.) Nun wird die Ladungsmenge Q_1 auch auf K_2 übertragen, berechnen Sie den neuen Abstand zwischen den beiden Kugelmitten!

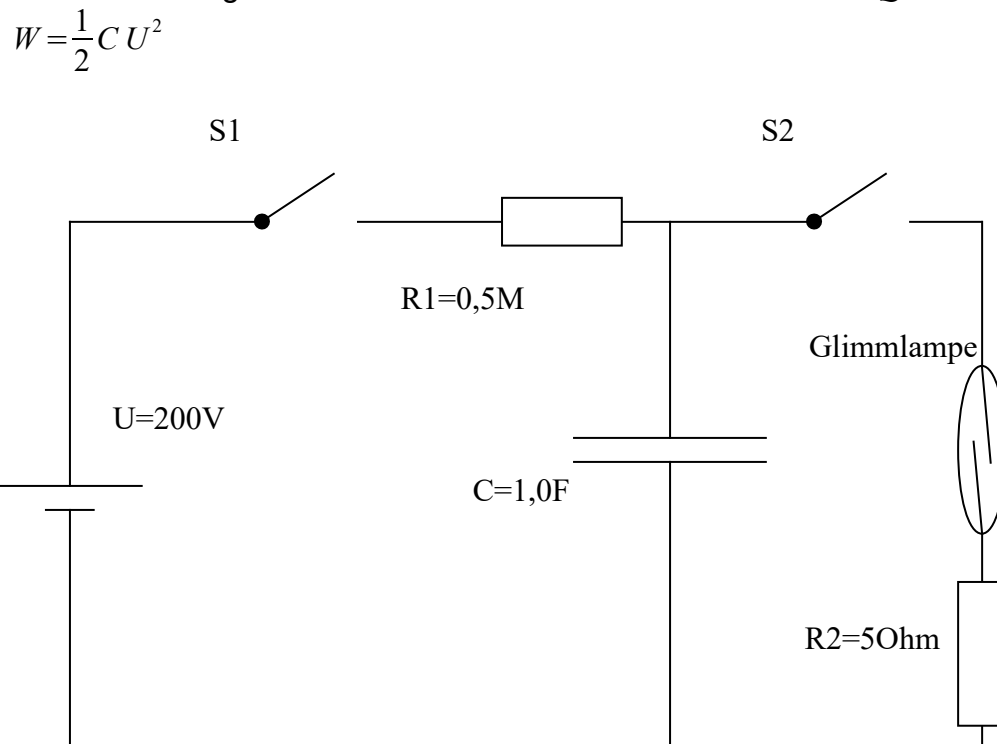
$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{(0,5 + 2 \cdot \sin(\alpha))^2} = m \cdot g \cdot \sin(\alpha) \quad \text{Lösen mit dem Solver}$$



Aufgabe 2

Ein Kondensator wird in der folgenden Anordnung betrieben. Zunächst seien S1 und S2 offen.

- Skizzieren Sie ein qualitatives Bild der Kondensatorspannung U_c , wenn der Schalter S1 zum Zeitpunkt $t=0$ s geschlossen wird.
- Welche Ladungsmenge Q und welche gespeicherte Energie W hat der Kondensator längere Zeit nach Schließen des Schalters S1? $Q=C \cdot U$



- c.) Dann wird Schalter S1 geöffnet und daraufhin Schalter S2 geschlossen. Beschreiben Sie die Verläufe von $U(t)$ und $I(t)$ im Stromkreis mit der Glimmlampe anhand eines Diagramms.
Die Verläufe sind bis auf den Faktor R identisch, ab einer Spannung von 90V, sinkt die Stromstärke auf 0, die Spannung bleibt.
- d.) Wie muß man ein Oszilloskop anschließen, um die Verläufe von U und I auf den beiden Kanälen verfolgen zu können.
Ein Oszilloskop ist ein Strom-/Spannungsmessgerät, also einmal in Reihe, einmal parallele Schaltung.
- e.) Die Glimmlampe zündet bei einer Anlaufspannung von 120V und erlischt bei 90V. Berechnen Sie die Leuchtdauer des Lämpchens und die während dieser Zeit umgesetzte elektrische Energie.

Die Leuchtdauer erhält man über $90 = 200 e^{-\frac{t}{RC}}$ und $120 = 200 e^{-\frac{t}{RC}}$,
die umgesetzte Energie gemäß $W = \int_{t_1}^{t_2} U(t) \cdot I(t) dt$ oder gemittelt über das
Produkt $W = \bar{U} \cdot \bar{I} = \frac{105 \cdot 105}{5} \cdot \Delta t$