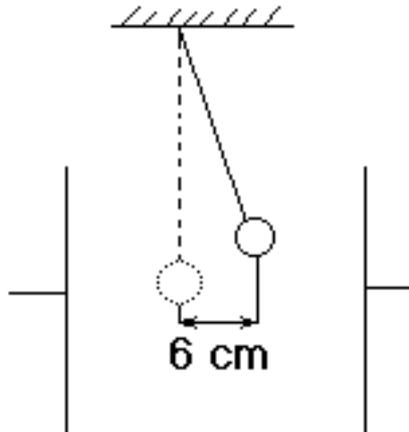


2. Klausur Physik Klasse 12

1. Das elektrische Feld eines Plattenkondensators soll untersucht werden.



(Skizze nicht maßstäblich!)

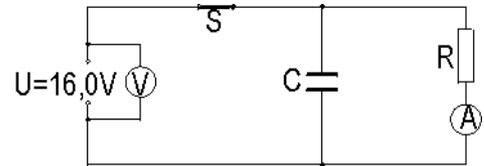
Zwei quadratische Metallplatten mit den Abmessungen $25\text{ cm} \times 25\text{ cm}$ stehen sich in einem Abstand von $d = 10\text{ cm}$ gegenüber. Im Innenraum ist Luft. Mit einer kräftigen Spannungsquelle werden die Platten auf geladen.

Es soll die Spannung zwischen den Platten ermittelt werden. Dazu wird als Probekörper ein kleines Kugelchen mit der Masse $m = 3,0\text{ g}$ und der Ladung $q = +2,0\text{ nC}$, das an einem isolierenden Faden der Länge $l = 1,20\text{ m}$ hängt, in das Kondensatorfeld gebracht. Das Kugelchen wird durch das elektrische Feld um $x = 5,0\text{ cm}$ horizontal ausgelenkt. Die Fadenmasse wird nicht berücksichtigt.

- Welche der beiden Platten (links oder rechts) ist positiv aufgeladen? Begründen Sie!
- Berechnen Sie die Kraft auf die Probeladung, die elektrische Feldstärke und die Spannung zwischen den Kondensatorplatten sowie die auf den Platten gespeicherte Ladung!
- Die elektrische Verbindung zwischen Spannungsquelle und Kondensator wird getrennt und der Probekörper entfernt.
Wie ändern sich die Kapazität des Kondensators, die Spannung U , die Ladung Q und die elektrische Feldstärke E zwischen den Kondensatorplatten, wenn man den Abstand halbiert?
- Die elektrische Verbindung wird wieder hergestellt und der Abstand auf 10 cm eingestellt.
Wie ändern sich die Kapazität des Kondensators, die Spannung U , die Ladung Q und die elektrische Feldstärke E zwischen den Kondensatorplatten, wenn man den Abstand halbiert?

2. Heute gibt es - vor Jahrzehnten noch undenkbar - Kondensatoren mit großer Kapazität auf kleinstem Raum. So verwendet man in Geldautomaten zylindrische Elektrolytkondensatoren für 16 V Betriebsspannung mit 8,0 cm Durchmesser und 22,0 cm Höhe. Sie sollen bei plötzlichem Stromausfall den Auswurf einer eingesteckten Geldkarte ermöglichen. Diese Kondensatoren besitzen nach Herstellerangaben die Kapazität $C = 1 \text{ F}$ mit 10% Toleranz.

Mit einem solchen Kondensator wurde in der dargestellten Schaltung eine Messreihe aufgenommen. Mit Messbeginn ($t = 0 \text{ s}$) wird der Schalter S geöffnet.



Messwerte:

t in s	0	30	60	90	120	150	180	210
I in A	0,1600	0,1185	0,0878	0,0651	0,0482	0,0357	0,0264	0,0196

- Stellen Sie die Messreihe grafisch dar!
Bestimmen Sie aus dem Diagramm näherungsweise die im Kondensator gespeicherte Ladung!
Berechnen Sie daraus die Kapazität des Kondensators und vergleichen Sie diese mit der Herstellerangabe! Geben Sie eine Gleichung für den Graphen an!
- Bestimmen Sie rechnerisch die Halbwertszeit!
- Ein Elektromotor wird über eine elektronische Regelung vom Kondensator (Wirkungsgrad hier 100%) vom Kondensator als Spannungsquelle mit einer konstanten Spannung von 10 V bei einer Stromstärke von 1,0 A versorgt. Dies ist nur solange möglich, bis die Kondensatorspannung von anfänglich 16 V auf 10 V abgesunken ist. Wie lange kann der Motor laufen?