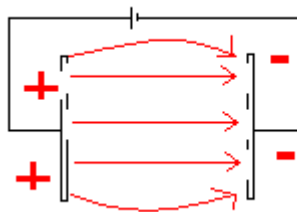


Diese Probeklausur ist auf 45 Minuten ausgelegt. Bitte stoppe die Zeit und benutze nur die erlaubten Hilfsmittel (GTR, Formelsammlung). Ein Feedback ist erwünscht!

1. Aufgabe (alternativ Aufgabe 1* am Ende der Klausur)

In den folgenden experimentellen Anordnungen wird ein elektrisches Feld erzeugt.

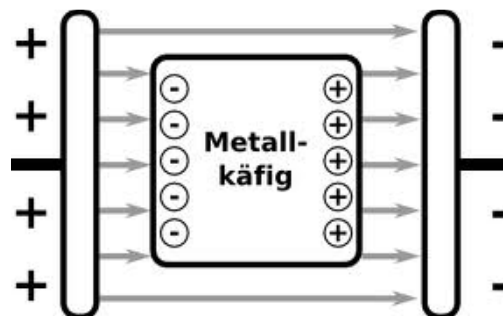
- a) Die Anordnung besteht zunächst aus zwei Kondensatorplatten, an die eine Spannung von 200V angelegt wird. Zeichne das elektrische Feld.



- b) Wie groß muss man den Plattenabstand d wählen, damit eine Feldstärke von 2000 V/m vorliegt?

Die Elektrische Feldstärke berechnet sich im Inneren eines Plattenkondensators via $E=U/d$. $U=200V$ ist ebenfalls gegeben, also gilt $2000 = 200/d$ (ohne Einheiten). Sprich, $d=0.1$ ist die Lösung bzw. $d=10cm$, da d in Metern gemessen wird.

- c) Zwischen die Kondensatorplatten wird ein Metallring eingebracht und das elektrische Feld untersucht. Trage die Ladungen und das elektrische Feld in die Zeichnung ein.



Es bildet sich durch Influenz ein Gegenfeld auf, das solange anwächst, bis es genau die wirkenden Kräfte des äußeren Feldes kompensiert. Dadurch wird der Zwischenraum des Käfigs (bzw. des Metallrings) feldfrei.

- d) Wie nennt man die experimentelle Anordnung in Aufgabenteil b)? Nenne eine praktische Anwendung!

Faraday-Käfig. Das Auto ist so eine „Anwendung“. Durch die Karosserie ist der Fahrer vor Blitzeinschlägen (weitestgehend) geschützt!

2. Aufgabe (alternativ Aufgabe 2* am Ende der Klausur)

Bei Batterien wird oft die sogenannte „Kapazität“ angegeben. Erläutere diesen Begriff anhand der physikalischen Größen „Ladung“ und „Spannung“.

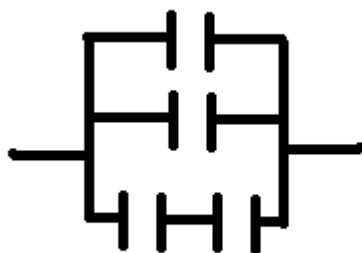
Die Kapazität ist ein Maß dafür, wieviel Ladung eine Batterie tragen kann. Dabei ist die Kapazität C die Proportionalitätskonstante zwischen der Ladungsmenge Q und der Spannung U.

3. Aufgabe

Du hast 10 Kondensatoren mit einer Kapazität von je 2 Farad, möchtest aber ein elektrisches Bauteil herstellen, welches eine Kapazität von 5 Farad aufweist.

- a) Erläutere anhand einer Skizze und einer kurzen Rechnung, wie du einige dieser Kondensatoren verschalten musst, damit man eine „Ersatzkapazität“ von 5 Farad erhalten kann.

Schaltest du zwei Kondensatoren parallel, dann addieren sich die Kapazitäten (hier $2+2=4$). Schalten wir zwei Kondensatoren in Reihe, dann gilt $1/C=1/C_1+1/C_2$. Das bedeutet hier: $1/C = 1/2+1/2=1$ oder $C=1$. Nun schalten wir diesen Doppelkondensator auch noch parallel zu den anderen beiden und erhalten so 5F:



- b) Könntest du mit diesen Kondensatoren auch eine Kapazität von 25 Farad erreichen?

Erst einmal nicht, $10 \times 2F$ sind nur 20F. Man müsste ein Dielektrikum verwenden!

4. Aufgabe

Gehe auf die Internetseite

http://www.leifiphysik.de/web_ph10/musteraufgaben/06_schaltungen/vergleich/vergleich.htm

und vervollständige die leeren Felder; die Antworten sind unten in anderer Reihenfolge. Überprüfe deine Lösung!

Lösungen sind ja vorhanden, es gelten die Kirchhoffschen Gesetze!

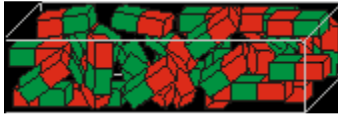
5. Aufgabe

Herr Mann meint, dass man Permanentmagneten dadurch zerstören kann, dass man sie lange großer Hitze aussetzt. Dabei sehen wir davon ab, dass man den Magneten dabei einschmilzt!

- a) Skizziere den Aufbau eines Permanentmagneten anhand unseres Elementarmagnete-Modells.



- b) Begründe, was physikalisch passieren muss, damit der Magnet „entmagnetisiert“ wird.



Die vorher ausgerichteten Elementarmagnete müssen wieder durcheinander gebracht werden. Da ein Elementarmagnet letztlich mit einem Atom gleichzusetzen ist, macht es Sinn, dies durch hohe Temperaturen (= schnelle mittlere Teilchenbewegung) zu erreichen.

- c) Kennst du noch ein einfaches Verfahren, die Elementarmagneten „durcheinander“ zu bekommen? Erläutere es kurz.

Mit einem Hammer auf den Magneten schlagen.

6. Aufgabe

Du möchtest ein Bild an deiner Zimmerwand aufhängen, weiß aber, dass einige stromführende Leitungen durch diese laufen. Alle Leitungen führen im Moment Strom und du hast einen sehr feinen Kompass zur Hand.

- a) Kannst du die Leitungen ggf. aufspüren? Beschreibe!

Ich kann mit dem Kompass vorsichtig die Wand abfahren. Richtet sich die Nadel in einer andere als die eigentliche Nordrichtung des Erdmagnetfeldes, könnte es sich um eine stromführende Leitung handeln.

- b) Auf welches Phänomen stützt du deine Idee?

Auf Oersted.

- c) Welche Gegenstände könnten deine Kompassnadel bei der Leitungssuche „verwirren“?

Eisen könnte Probleme machen (wegen des Erdmagnetfeldes) oder magnetische Stoffe.

1*. Aufgabe

Ein berühmter Satz von A. Einstein lautet „Der Alte [= Gott] würfelt nicht“. Er bezog diese Aussage auf die damaligen Entdeckungen in der Atomphysik.

- a) Wie siehst du dieses Zitat aus heutiger Sicht?

Wenn man Gott oder vielleicht besser die Natur durch Experimente befragt, dann scheint es sehr wohl würfeln zu geben. Bspw. der atomare Zerfall ist so ein Würfelvorgang.

- b) Kannst du Einstein „widerlegen“?

Widerlegen ist immer schwierig in den Naturwissenschaften, aber es sieht danach aus, als habe Einstein hier nicht recht gehabt (s.o.)!

2*. Aufgabe

„Wir sind alle aus Sternenstaub gemacht.“ ist eine häufig von Astronomen gemachte Aussage.

- a) Was meint der Astronom damit?

Dass unsere schwereren Elemente eigentlich gar nicht da wären, wenn nicht ein Stern Wasserstoff fusioniert hätte.

- b) Wie kommt es dazu, dass aus Wasserstoff am Ende Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff und sogar noch viel schwere Elemente entstehen? Benutze dabei die Begriffe „Kernfusion“, „Gravitationskraft“ und „Kernkraft“.

Wenn interstellare Gase durch die Gravitation zusammenstürzen, werden Drücke und Temperaturen immer höher. Irgendwann sind die Teilchen so eng beisammen, dass die abstoßende Kernkraft überhand gewinnt. Trotzdem kann es zum Fusionieren von Atomkernen kommen. Dabei wird viel Energie frei, was den Stern stabilisiert (ansonsten würde er weiter kollidieren). Ist der Wasserstoff verbrannt, setzt das „Verbrennen“ schwerer Kerne ein wie Helium und dabei entstehen dann diese schwereren Elemente.