



Hier findest du Lösungsvorschläge zu den Aufgaben der „Probearbeit“ als Testfragen zur 2. Arbeit. Die Rechenaufgaben findest du gesondert.

AUFGABE 1 – WÄRMELEHRE

Kannst du physikalisch erklären, wieso Elefanten große Ohren haben?

Da Elefanten viel Volumen bei relativ wenig Oberfläche besitzen, haben sie Probleme damit, Wärme auszutauschen. Am Nordpol (dort für den Eisbär) stellt das einen großen Vorteil dar, in der Savanne eher weniger. Der Elefant würde einfach überhitzen! Um mehr Oberfläche für den Wärmeaustausch zur Verfügung zu haben, müssen zusätzliche Hautlappen her! Und da bieten sich die Ohren an und wer genau schaut, erkennt, dass ein Elefant auch „Runzelhaut“ hat, die wieder eine viel größere Fläche hat als eine „glatte“ Haut.

AUFGABE 2 – MAGNETISMUS

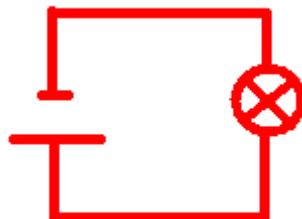
Gib ein Experiment an, welches wir im Rahmen der Unterrichtseinheit Magnetismus durchgeführt haben und erläutere, was du daran gelernt hast.

Bringt man eine Kompassnadel, die ja magnetisch ist, in die Nähe eines Eisentürrahmens oder in die Nähe der Metallführung der Tafel, schlägt sie aus. Man kann daran sehen, dass viele Gegenstände „magnetisiert“ sind. Nicht stark, aber immerhin etwas und das durch unser Erdmagnetfeld, an dem sich bspw. auch Zugvögel orientieren.

AUFGABE 3 – TECHNIK

Gib anhand einer Schaltung die wichtigsten Kenngrößen eines elektrischen Stromkreises an! Was meint der Begriff „elektrische Energie“?

So einen Schaltkreis kann man malen:



Dabei stellt der Kreis mit Kreuz ein Birnchen (oder einen Kühlschrank oder oder) dar, sprich einen Verbraucher. Dessen Widerstand ist wichtig. Dann ist noch die anliegende Spannung wichtig (in der Steckdose ist es eine Wechselspannung, beim Netzgerät deines Laptop eine Gleichspannung) und schließlich noch die Stromstärke, die durch unseren Verbraucher „rauscht“. Dieser kann auch durchbrennen, siehe der getunte Motor aus dem Praktikum... Stromstärke, Spannung und Verbraucher(widerstand) sind die wichtigsten Kenngrößen eines Stromkreises.

Mit elektrischer Energie ist das gemeint, was so ein Stromkreis an Energie zur Verfügung stellen kann. Bei unserem Birnchen würde diese zu fast 100% in

Wärmeenergie umgewandelt und etwas in Strahlungsenergie (transportiert von Lichtteilchen, die wir dann sehen können). Mit elektrischer Energie, einer Energieform, kann man viele Prozesse antreiben.

AUFGABE 4 – TECHNIK

Wie ist im Alltag der Begriff der Leistung definiert? Gib nun an, wie er in der Mechanik definiert ist. Auch in der Technik wird der Begriff der (elektrischen) Leistung verwendet. Gib einen Versuch an, den wir im Zusammenhang mit diesem Begriff durchgeführt haben und erläutere darin unsere Resultate. Kannst du eine Formel angeben?

Leistung im Alltag meint, dass jemand etwas Besonderes geschafft hat, wie bspw. den dritten Platz bei der Fußball-WM zu erringen. Der Begriff kann aber auch dem der Mechanik sehr nahe kommen, wenn man nämlich in relativ kurzer Zeit viel schafft, also viel Arbeit verrichtet. Denn Arbeit pro Zeit ist schon der mechanische Leistungsbegriff: $P=W/t$. Elektrische Leistung ist bei einem Stromkreis, wie er in Aufgabe 3 erklärt wurde, das Produkt aus Spannung und Stromstärke: $P=UI$. Auch von den Einheiten kommt Joule pro Sekunde heraus, was ja in der Mechanik genauso ist und mit Watt abgekürzt wird. Als Versuch wäre der „Fahrstuhl“ zu nennen. Da haben wir elektrische Energie direkt in „Hebearbeit“, genauer, in Lageenergie einer Masse von 500g, umgesetzt. Die gewonne Lageenergie war in etwa die Energie, die wir in den Stromkreis gesteckt haben. Ehrlich gesagt war es nur 50% oder so, das liegt aber daran, dass bei allen Energieumwandlungen „Abfall“ entsteht, nämlich Wärmeenergie, die dem Prozess verloren geht, da die Umgebung meistens kälter ist...

AUFGABE 5 – TECHNIK

Wenn in einem Kohlekraftwerk elektrische Energie aus chemischer Energie gewonnen wird, muss diese Energie noch zu den Haushalten geleitet werden. Dort wird diese bei einer Netzspannung von 230 Volt entnommen. Die Weiterleitung wird mit Hochspannungsmasten bei mehreren Hunderttausend Volt Spannung bewerkstelligt. Kannst du das physikalisch begründen?

Wenn in einem Haushalt eine Birne mit 100 Watt angeschaltet wird, muss bei 230 Volt nach $P=UI$ eine Stromstärke von etwa 0,5 Ampere durch die Leitungen fließen. Ein normales Leitungskabel hält bis zu 10 Ampere aus, bevor es überhitzt (auch hier entsteht wieder Wärme). Wenn nun also 100.000 Heidelberger Haushalte abends ein Birnchen anschalten (und sie machen noch schlimmere Sachen: sie saugen, kochen usw.), dann müssen schnell 100.000 Ampere durch die Leitungen fließen. Während in den einzelnen Haushalten nur einige Ampere fließen, würde man zum Kraftwerk riesige Kabel (oder viele viele) legen müssen, die dann noch unglaublich heiß werden würden. Das ist nicht sehr clever! Hätte man aber zwischendurch eine Spannung von 230.000 Volt, könnte man bei nur 100 Ampere nach $P=UI$ die komplette Leistung all dieser elektrischen Geräte „transportieren“. Und 100 Ampere bekommt man mit einem dicken Überlandkabel ohne Probleme hin. Die Frage ist jetzt nur, wie man von 230 V auf 230.000 V umsetzt, aber das haben wir ja mit dem Transformator (Trafo) geklärt!

AUFGABE 6 – TECHNIK

In einem Umspannwerk wird die Hochspannung von 230.000 Volt wieder auf 230 Volt „heruntergespannt“. Die Primärspule (die Spule, an der 230.000 Volt anliegen) besitzt 5000 Wicklungen. Wieviele Wicklungen hat die Sekundärspule? Wie dick würdest du die Sekundärspule im Vergleich zur Primärspule machen und wieso?

Nach $U_1/U_2 = n_1/n_2$ muss wegen $230.000/230 = 1000 = 5000/n_2$ natürlich $n_2=5$ gelten. Mit nur fünf (dann aber dicken!) Wicklungen hätte man theoretisch eine

solche Übersetzung. Dick muss das Kabel sein, denn wenn vorher 1 Ampere flossen, werden nun 1000 Ampere fließen, was immense Hitze bedeutet!

AUFGABE 7 – TECHNIK

Entwickle Spulen für ein Umspannwerk, bei dem von 20 Volt auf 230.000 Volt „hochgespannt“ werden kann.

20 Wicklungen auf der 20 V-Seite und 230.000 Wicklungen auf der 230.000 V-Seite. Denn nach unserer Formel passt das gerade. Es sind aber viele andere Kombinationen möglich.

AUFGABE 8 – TECHNIK

Wie funktioniert ein Motor? Kannst du eine kurze Bauanleitung geben?

Wir brauchen zwei Magneten. Da wir es einfach haben wollen, wickeln wir uns zwei Spulen und lassen durch sie Strom fließen, was ja gerade Magneten entspricht. Der eine, den wir etwas größer gestalten, wird fest fixiert mit Nord oben und Süd unten. Der zweite Elektromagnet ist frei drehbar gelagert und sein Nordpol ist dem Südpol des großen und umgekehrt zugewandt. Polen wir nun die Stromrichtung des kleinen Magneten um, klappt er wegen der magnetischen Kräfte um und macht so eine halbe Umdrehung. Polen wir da gerade wieder um, dreht er weiter und in seine alte Stellung usw. Mit Schleifkontakten geht das, schlaues Stichwort: „Polwender“.

AUFGABE 9 – TECHNIK UND WÄRMELEHRE

Du siehst einen Reisefön AEG mobil-200! im Angebot für 10€. Er ist mit 200 Watt ausgezeichnet. Zu Hause hast du deinen geliebten AEG 1600 Figaro mit 1600 Watt, der in 15 Minuten deine Haare trocknet. Ist es für dich sinnvoll, den Reisefön zu kaufen? Begründe deine Antwort!

Um meine Haare zu trocknen, brauche ich offensichtlich Energie. Und zwar soviel wie nach $P=W/t$ bzw. $W=Pt$ in 15min bei 1600 Watt umgesetzt werden. $1\text{min} = 60\text{s}$ und so sind es $W=60 \times 15 \times 1600$ Joule. Nun haben wir mit dem kleinen Fön nur $1/8$ der Leistung zur Verfügung und werden so $8x$ solange brauchen (nachrechnen!), was aber heißt, dass man 2h fönen müsste. Nicht so praktisch und da sind die Haare wohl auch schon so an der Luft getrocknet. Außer vielleicht im Skiurlaub.