

## Lösung

- 1 a) Der drehbar aufgehängte Glasstab wird durch Reiben elektrisch aufgeladen, ebenfalls der Kunststoffstab. Was passiert mit dem Glasstab, wenn man das freie Ende des Kunststoffstabes dem Ende 1 des Glasstabes nähert?

*Da die Stäbe mit unterschiedlichen Ladungen (+ und -) geladen sind, ziehen sie sich an.*

Was passiert bei Annäherung an das Ende 2?

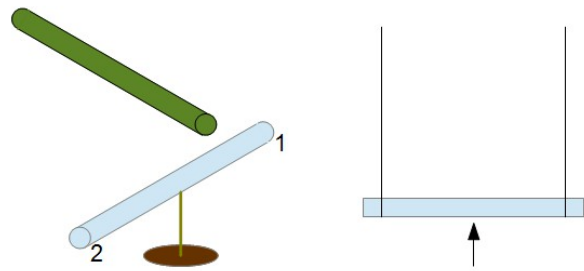
*Wegen der unterschiedlichen Ladung ziehen sie sich ebenfalls an.*

Was passiert, wenn man den Glasstab an zwei Fäden aufhängt und dann den Kunststoffstab der Mitte des Glasstabes von der Seite nähert?

*Da der Glasstab auch in der Mitte geladen ist (anders als ein Stabmagnet, der seine Pole nur an den Enden hat), wird er angezogen.*

- b) Was ändert sich, wenn man Kunststoffstab und Glasstab austauscht?

*Nichts, auch jetzt ziehen sich in allen 3 Fällen die Stäbe an.*



- 2 a) Warum bewegt sich der drehbare Zeiger vom festen Stab weg, wenn man ein Elektroskop auflädt?

*Die Ladungen verteilen sich gleichmäßig auf dem Elektroskop und da sich gleiche Ladungen abstoßen, bewegt sich das untere Ende des drehbar aufgehängten Zeigers vom festen Metallstab weg.*

- b) Was sieht man am Elektroskop, wenn man mehrmals nacheinander eine immer mit derselben Ladung geladene Kugel oben mit dem Elektroskop in Berührung bringt?

*Bei jedem Berühren schlägt der Zeiger weiter aus. Man kann also Ladung portionsweise übertragen.*

- c) Was passiert, wenn man bei b) zwischendurch einmal die Kugel mit der entgegengesetzten Ladung geladen hat?

*Dann geht der Zeiger um ein Stück zurück, da sich neu ankommende Ladungen mit Ladungen auf dem Elektroskop neutralisieren.*



- 3 Woran kann man erkennen, dass sich in einem Draht negative Elektronen und nicht positive Atomkerne bewegen?

*Die Atomkerne besitzen fast die gesamte Masse des Atoms. Protonen und Neutronen haben etwa gleiche Masse. Ein Proton ist aber etwa 1800-mal so schwer wie ein Elektron.*

*Würden sich die Atomkerne durch den Draht bewegen, müsste sich also fast die gesamte Masse des Drahtes bewegen. Das passiert aber nicht. Also müssen es die leichteren geladenen Teilchen sein, die sich bewegen, nämlich die Elektronen.*

- 4 Berechne, wieviel Energie eine Glühlampe mit der Leistung/Energiestromstärke 40 W benötigt, wenn sie 1 Minute lang leuchtet.

*Energie ist Leistung mal Zeit. Man muss also die Leistung  $P=40\text{W}$  mit der Zeit  $t=1\text{min}=60\text{s}$  multiplizieren, um die Energie  $E$  zu erhalten:  $E=P \cdot t=40\text{W} \cdot 60\text{s}=2400\text{Ws}=2400\text{J}$*

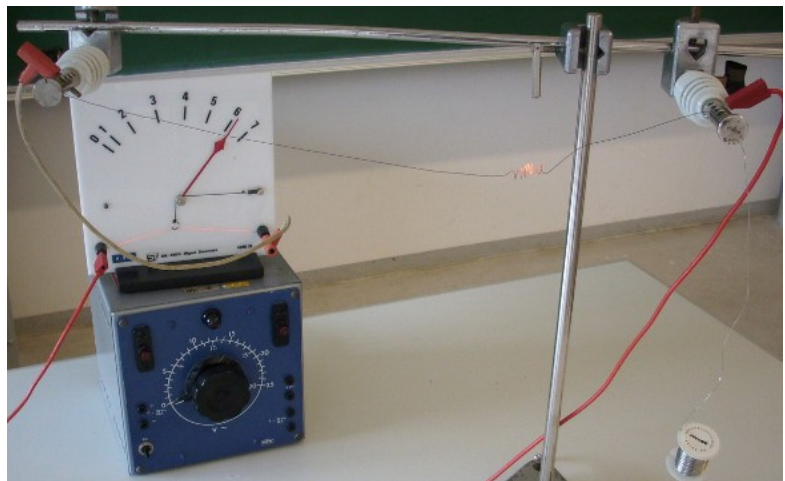
---

- 5 Warum sind Elektrisiergeräte (Weidezaun, Scherz-Kaugummi usw.) nicht lebensgefährlich, obwohl dabei sehr hohe Spannungen auftreten?

*Wenn nur wenige Ladungen fließen, ist das nicht gefährlich, auch wenn hohe Spannungen vorliegen. Es gilt (siehe auch Aufgabe 9) Leistung=Spannung·Stromstärke oder  $P=U \cdot I$ . Hohe Leistung (oder Energiestromdichte) ist gefährlich, aber wenn die Stromstärke sehr klein ist, ist auch die Leistung entsprechend klein.*

---

- 6 a) Wie funktioniert das im Bild gezeigte Strommessgerät?  
*Der Draht im unteren Teil der weißen Platte dehnt sich entsprechend der Stromstärke durch Erwärmung aus. Der auf den Draht gefädelt Ring wird bei länger werdendem Draht mit Hilfe einer Schraubenfeder nach oben gezogen und der Haltefaden dreht dabei einen Zeiger, der auf der Skala die Stromstärke anzeigt.*
- b) Warum leuchtet der Draht an der Stelle, an der er aufgewickelt ist?



*Je heißer ein Draht ist, desto heller leuchtet er. Im Bereich der Drahtspirale heizen sich nebeneinanderliegende Teile des Drahtes gegenseitig auf, sodass der Draht dort am heißesten und am hellsten ist.*

---

- 7 Was passiert, wenn man Strom durch eine verdünnte Säure leitet?

*Am Beispiel der Knallgaszelle haben wir gesehen, dass sich an den Elektroden Gas bildet, das in der Flüssigkeit aufsteigt. Das Gas besteht aus Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) und kann sich durch Entzünden unter Energieaussendung (Knall) wieder zu Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) zusammensetzen.*

---

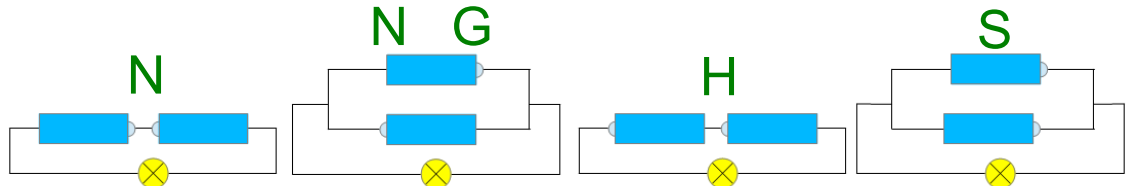
- 8 Ein von Strom durchflossener Draht hat um sich ein Magnetfeld. Nenne 2 unterschiedliche Möglichkeiten, wie man das Magnetfeld ohne weitere Hilfsmittel an einer Stelle vergrößern kann.
1. *Erhöhung der Stromstärke*
  2. *Aufwickeln des Drahtes, sodass mehrere Drahtstücke nebeneinander liegen.*

- 9 Die physikalische Größe „Spannung“  $U$  ist festgelegt mit Hilfe der Energiestromdichte/Leistung  $P$  und der Stromstärke  $I$ .

Gib mit Begründung an, welche der Gleichungen richtig ist:  $U = \frac{I}{P}$  ;  $U = \frac{P}{I}$  ;  $U = P \cdot I$

$U = \frac{P}{I}$  ist richtig und sinnvoll, denn die Spannung ist ein Maß dafür, wieviel Energie die Ladungsträger besitzen. Besitzen die Ladungsträger viel Energie, so ist bei gleicher Stromstärke die Energiestromstärke größer und bei gleicher Energiestromstärke die Stromstärke kleiner als wenn die Ladungsträger wenig Energie besitzen:  $U \sim P$  und  $U \sim 1/I$ .

10



gegeneinander  $2 \times 1,5V = 0V$

Kurzschluss  $0V$

seriell  $2 \times 1,5V = 3V$

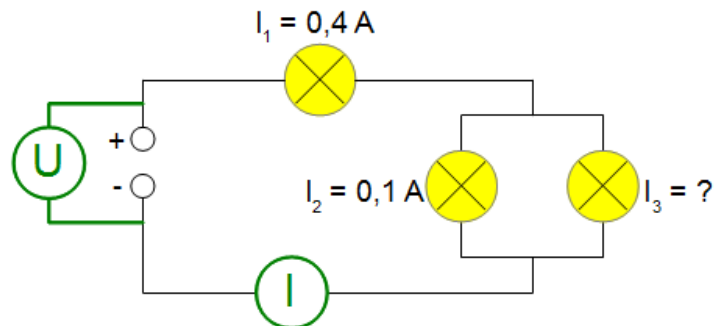
parallel  $2 \times 1,5V$  bleibt  $1,5V$

Die blauen Elemente mit Halbkreis-Ansatz sollen Batterien sein. Gib mit Buchstaben an, welche Lampe hell (H), welche schwach (S) und welche nicht (N) leuchtet. Wenn eine Schaltung so nicht gebaut werden darf, weil sie gefährlich (G) ist, gib das zusätzlich an.

- 11 a) Berechne die Stromstärke  $I_3$ .

$$I_1 = I_2 + I_3 \rightarrow I_3 = I_1 - I_2 = 0,4 A - 0,1 A = 0,3 A$$

- b) Zeichne in die Schaltskizze ein Spannungsmessgerät und ein Strommessgerät ein, sodass die angelegte Spannung gemessen werden kann und die maximale Stromstärke. Kennzeichne die beiden Messgeräte mit  $U$  und  $I$ .



- 12 Rechne mit der von Dir in Aufgabe 9 ausgewählten Formel.

Auf allen 24 Lampen einer Christbaubeleuchtung steht „240 V ; 60 W“.

Alle Lampen werden an 1 Steckdose angeschlossen, sodass sie hell leuchten.

Berechne, ob die Sicherung (maximal 16 A) diesen Betrieb zulässt oder ob sie den Stromkreis unterbricht.

$$U = \frac{P}{I} \rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{60 W}{240 V} = \frac{1}{4} A \text{ Durch eine Lampe fließt also ein Strom der Stromstärke } 0,25 A.$$

Bei 24 Lampen sind das  $24 \cdot 0,25 A = 6 A$ . Die Sicherung unterbricht also nicht den Stromkreis. Damit alle Lampen hell leuchten, müssen sie in Parallelschaltung angeordnet sein.

**viel erfolg bei der bearbeitung der aufgaben!**