



- 1 Ein Glasstab wird an einem Fell gerieben und dann leicht drehbar aufgehängt. Ein zweiter gleichartiger Glasstab wird auch an dem Fell gerieben und dann einem Ende des ersten Glasstabs ohne Berührung genähert. Hat das auf den ersten Glasstab eine Wirkung? Wenn ja, welche? Genaue Angabe mit Begründung!

Der erste Glasstab wird vom zweiten Stab abgestoßen und beginnt sich zu drehen. Da die Glasstäbe und das Fell jeweils gleichartig sind, sind auch gleiche Ladungen auf den Glasstäben und gleiche Ladungen stoßen sich ab.

- 2 Warum leuchtet bei einer Glimmlampe immer nur die Seite, die mit dem Minuspol verbunden wird?

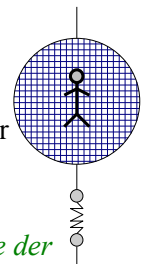
Das Leuchten entsteht dadurch, dass Elektronen mit hoher Geschwindigkeit auf Gasatome treffen, die dadurch zum Leuchten angeregt werden. Da die Elektronen ihren Ursprung im Minuspol haben, leuchtet das Gas um den Draht herum, der mit dem Minuspol verbunden ist.

- 3 Abgebildet ist eine Rundkopf-Stecknadel in Großansicht. Dieser Stecknadel werden laufend Elektronen zugeführt. Wo werden die Elektronen die Stecknadel wahrscheinlich zuerst wieder verlassen und warum gerade dort?



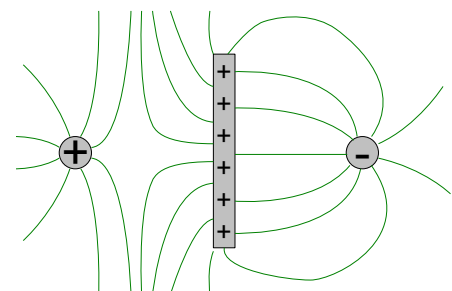
Die Ladungen verteilen sich durch gegenseitige Abstoßung gleichmäßig auf der Oberfläche der Nadel. Da die Elektronen an der Spitze besonders dicht sitzen, stoßen sie sich hier besonders stark ab und werden an der Spitze die Nadel verlassen (siehe Spitzenrad).

- 4 Im Deutschen Museum in München wird ein Versuch gezeigt, bei dem ein Mann in einer Gitterkugel an einem langen Draht in die Höhe gezogen wird. Unter ihm ist der Draht unterbrochen. Wird nun an diesen Draht eine hohe Spannung angelegt, so bildet sich an der Lücke unten unter ohrenbetäubendem Geknatter ein lang andauernder Blitz. Warum passiert dem Mann nichts? Genaue physikalischen Grund angeben!



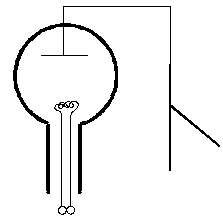
Da gleiche Ladungen sich gegenseitig abstoßen, verteilen sich die Ladungen auf der Außenfläche der Gitterkugel. Im Innern sind keine Ladungen vorhanden. Dort ist es also nicht gefährlich. (Faradayscher Käfig)

- 5 Zeichne ein Feldlinienbild für die nebenstehende Anordnung der elektrischen Ladungen.



6 An eine Diode wird ein Elektroskop angeschlossen (siehe Abbildung rechts).

- a) Das Elektroskop wird geladen. Dann wird der Glühdraht in der Diode eingeschaltet. Der Ausschlag des Elektroskops geht nicht zurück. Welche Art Ladung befindet sich auf dem Elektroskop und warum geht der Ausschlag nicht zurück?



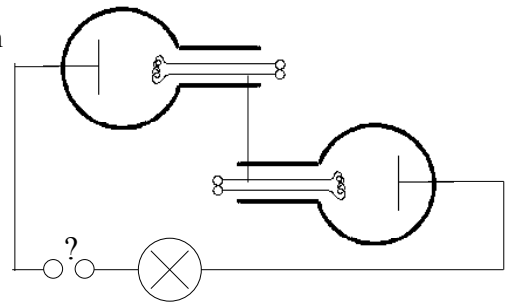
Es befinden sich Elektronen auf dem Elektroskop. Sie stoßen die von der Diode kommenden Elektronen ab. Ein Ausgleich der Ladungen kann nicht erfolgen. Das Elektroskop entlädt sich nicht.

- b) In einem zweiten Versuch ist das Elektroskop nicht geladen. Die Diode wird eingeschaltet. Was beobachtet man am Elektroskop? Antwort mit Begründung.

Einige Elektronen, die in der Diode freigesetzt werden, gelangen auf das Elektroskop. Es sind aber zu wenig Elektronen, als dass ein Ausschlag angezeigt würde. Weitere Elektronen gelangen nicht auf das Elektroskop, da die dort vorhandenen Elektronen andere Elektronen wegen der gleichen Ladung abstoßen.

7 Zwei Dioden werden wie nebenstehend abgebildet zu einem Stromkreis geschaltet.

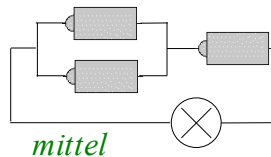
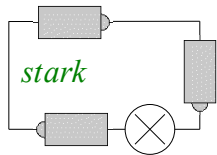
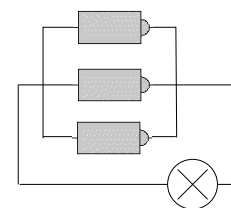
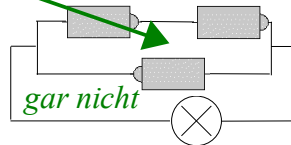
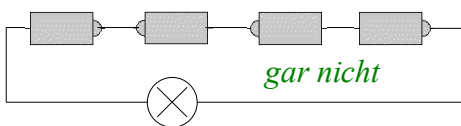
- Kann in dem Stromkreis ein Strom fließen?
Wenn ja, zeichne bei ? die richtigen Pole (+ und -) ein, wenn nein, gib dafür eine Begründung.



Nein, da Elektronen in den Dioden immer nur vom Draht zur Platte fliegen können. Bei einer Polung würde die eine Diode leiten, bei einer anderen Polung die andere. Beide Dioden erlauben aber nie gleichzeitig den Elektronentransport. Deshalb kann auch kein Strom fließen.

8 In den untenstehenden Abbildungen sind Batterien in einem Stromkreis jeweils unterschiedlich angeordnet. Die Lampe im Stromkreis kann dadurch gar nicht, schwach, mittel oder stark leuchten.

- a) Schreibe an jeden Stromkreis, wie hell die Lampe leuchtet.
b) Gibt es eine Schaltung, die sehr gefährlich ist? Dann kennzeichne diese eindeutig.



- 9 a) Warum zeigt das Spannungs-Stromstärke-Diagramm bei einem unveränderten Versuchsaufbau bei Konstantandraht eine Gerade und bei Eisendraht eine gekrümmte Linie?

Bei Konstantan ist der Widerstand unabhängig von der Temperatur, nicht jedoch beim Eisendraht. Da mit anwachsender Spannung die Stromstärke größer wird und damit auch die Temperatur des Drahtes, ändert sich beim Eisendraht der Widerstand und damit auch die Beziehung zwischen U und I. Beim Konstantandraht tritt das wegen der Unabhängigkeit von der Temperatur aber nicht ein.

- b) Kann man es erreichen, dass bei Konstantandraht eine gekrümmte Linie und bei Eisendraht eine gerade Linie entsteht? Begründung!

Konstantandraht:

Keine gekrümmte Linie möglich, da Widerstand unabhängig von der Temperatur.

Eisendraht:

Gerade Linie möglich, wenn der Eisendraht auf konstanter Temperatur gehalten wird, zum Beispiel im Wasserbad.

- 10 a) Gib den größten und den kleinsten Widerstandswert an, den ein Widerstand mit folgendem Farbcode haben kann:
- orange
rot
grün
gold

Ringfarbe	1. Ring	2. Ring	3. Ring	4. Ring
schwarz	0	0	* 1 Ω	
braun	1	1	* 10 Ω	± 1 %
rot	2	2	* 100 Ω	± 2 %
orange	3	3	* 1 kΩ	
gelb	4	4	* 10 kΩ	
grün	5	5	* 100 kΩ	
blau	6	6	* 1 MΩ	
violett	7	7	* 10 MΩ	
grau	8	8	* 100 MΩ	
weiß	9	9		
gold			* 0,1 Ω	± 10 %
silber			* 0,01 Ω	± 5 %

*32*100 kΩ ± 10%*

mindestens 2 880 000 Ω

höchstens 3 520 000 Ω

- b) Gib einen gültigen Farbcode für den Widerstand an, der den Widerstandswert 68 930 000 Ω hat.

blau - grau - blau - rot oder blau - weiß - blau - braun

Auch andere Kombinationen sind möglich.

- 11 Ein Stromkreis wird aus einem 400 m langen Draht gebildet, der die Querschnittsfläche 1 mm² besitzt. Bei einer Spannung von 20 V misst man die Stromstärke $\frac{1}{10} A$. Finde durch Rechnung heraus, um welches Material es sich bei dem Draht handelt.

Material	spezifischer Widerstand
Eisen	0,1
Stahl	0,2
Konstantan	0,5
	Einheit: $\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$

Auf Grund der Formeln $U = R \cdot I$; $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$ gilt:

$$R = \frac{U}{I} = \rho \cdot \frac{l}{A} \rightarrow \rho = \frac{U \cdot A}{I \cdot l} = \frac{20 \text{ V} \cdot 1 \text{ mm}^2}{\frac{1}{10} \text{ A} \cdot 400 \text{ m}} = 0,5 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$$

Der Draht besteht also aus Konstantan.

- 12 Der Widerstand des 400 m langen Drahtes aus Aufgabe 11 soll doppelt so groß werden und die Querschnittsfläche des Drahtes soll halbiert werden.
Finde durch Rechnung heraus, ob man dann die Länge des Drahtes ändern muss und wenn ja, wie lang der Draht dann sein muss.

$$\text{Statt } R = \rho \cdot \frac{l}{A} \text{ soll jetzt gelten } 2 \cdot R = \rho \cdot \frac{l}{\frac{1}{2} \cdot A} \rightarrow 2 \cdot R \cdot \frac{1}{2} \cdot A = \rho \cdot l \rightarrow R \cdot A = \rho \cdot l \rightarrow R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

Es ergibt sich wieder dieselbe Formel, also hat sich nichts geändert und die Länge des Drahtes muss nicht geändert werden.

Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!