

2. Physikschulaufgabe

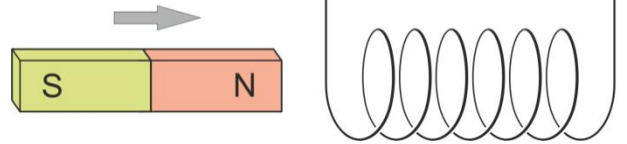
Klasse 10 I

Thema: **Elektrizitätslehre II – Induktion, Transformator, Halbleiter**

1.0 Mit einem starken Dauermagnet und einer Spule mit hoher Windungszahl werden verschiedene Versuche durchgeführt.

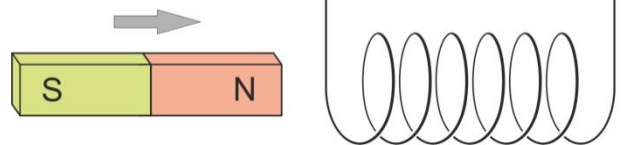
1.1 Versuch 1:

Der Magnet wird rasch bis zu der feststehenden Spule herangeführt. Was geschieht in der Spule während der Annäherung des Magneten?



1.2 Versuch 2:

Nun werden die Anschlüsse der Spule mit einem dicken Draht verbunden (kurzgeschlossen) und der Versuch 1 wiederholt. Was passiert nun in der Spule? Wenden Sie dabei die Lenzsche Regel an.

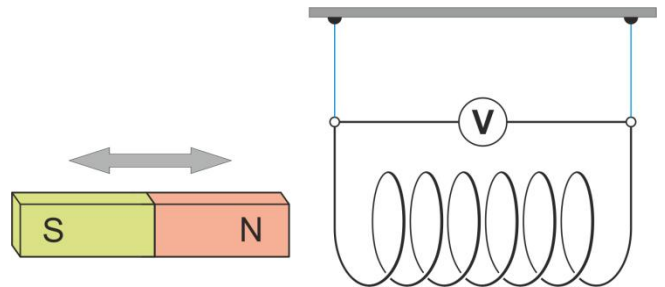


1.3 Versuch 3:

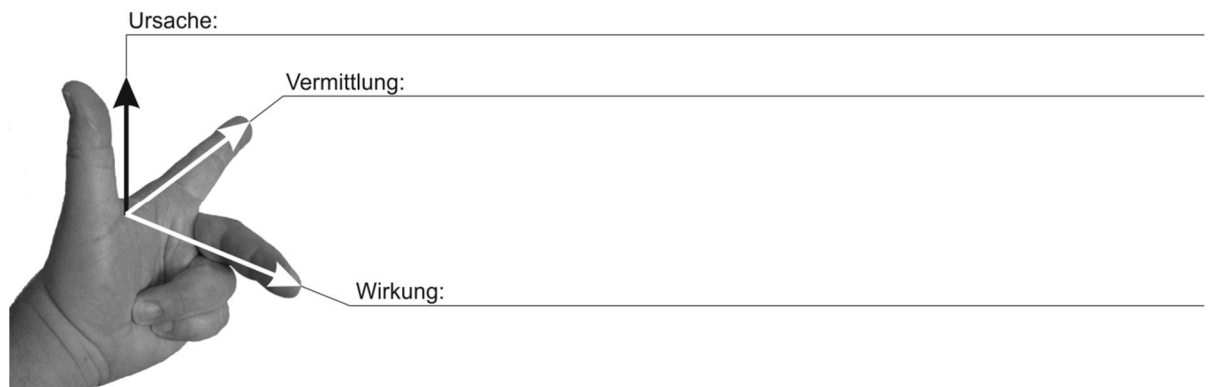
Die Spule ist über ein hochohmiges Voltmeter kurzgeschlossen und an zwei Kunststoffäden so aufgehängt, dass sie frei pendeln könnte. Was kann man beobachten, wenn sich

- ◆ der Magnet zur Spule hinbewegt
- ◆ der Magnet von der Spule entfernt

(ohne die Spule jeweils zu berühren)?



2.1 Beschriften Sie die drei Finger entsprechend der „**3-Finger-Regel der linken Hand**“ bei einem Induktionsvorgang (Leiterbewegung im Magnetfeld).



2. Physikaufgabe

Klasse 10 I

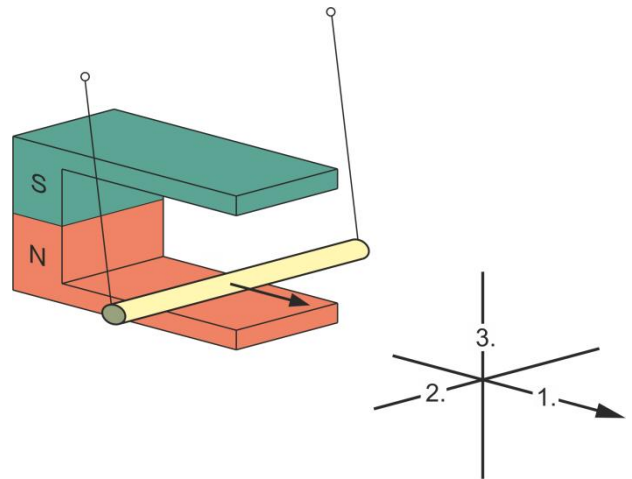
- 2.2** Die Leiterschaukel in nebenstehendem Bild wird von Hand nach außen bewegt.

Zeichnen Sie die beiden fehlenden Pfeilspitzen bei 2. und 3. ein und geben Sie an, was die Pfeile bedeuten.

1. _____

 2. _____

 3. _____



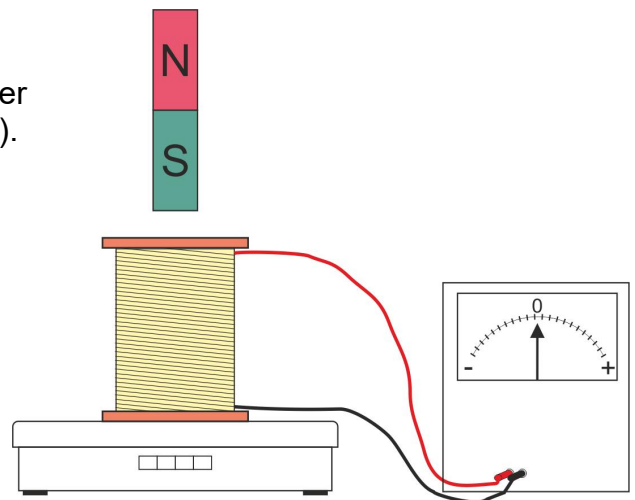
Wie wird die „3-Finger-Regel der linken Hand“ noch genannt?

- 3.0** Eine Spule ($n = 800$) die über ein Strommessgerät (niederohmig und mittige Nullstellung) kurzgeschlossen ist, liegt auf einer Feinwaage mit Digitalanzeige (vgl. Skizze).

- 3.1** Ein Stabmagnet wird mit seinem Südpol zügig in das Innere der Spule bewegt, ohne dabei die Spule zu berühren. Was kann man beobachten?

- 3.2** Der Stabmagnet wird nun zügig aus der Spule herausgezogen, ohne dabei die Spule zu berühren. Was kann man beobachten?

- 3.3** Begründen Sie Ihre Beobachtungen aus 3.1 und 3.2 (Lenzsche Regel)



- 4.0** Ein Transformator soll zum Schmelzen eines dünnen Eisennagels eingesetzt werden. Verwendet wird ein Hochstromtransformator mit einer Sekundärwicklung aus massivem, dickem Kupferdraht und folgenden technischen Daten:

$$n_p = 800; n_s = 5; U_p = 230 \text{ V}; I_p = 4,0 \text{ A}$$

- 4.1** Erstellen Sie eine Skizze des Trafos und berechnen Sie die Stromstärke durch den Nagel unter der Annahme, dass der Trafo verlustfrei arbeitet.
- 4.2** Warum ist der Primärstrom kurz nach dem Einschalten höher als 4,0 A?
- 4.3** Warum schmilzt nur der Nagel und nicht auch die Spule?
- 4.4** Berechnen Sie die Sekundärstromstärke, bei 15% Leistungsverlust des Trafos.
- 4.5** Der schlaue Max möchte die Primärspule an 460 V Gleichspannung anschließen, damit der Nagel schneller schmilzt. Ist diese höhere Spannung der Primärseite gleichbedeutend mit einer entsprechend höheren Stromstärke der Sekundärseite?

2. Physikschulaufgabe

Klasse 10 I

- 5.0** In einem Experiment wurde für eine LED (Leuchtdiode) die Stromstärke I unter verschiedenen Spannungen U gemessen. Man erhielt folgende Messwerte:

U in V	0	0,20	0,40	0,50	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
I in mA	0	0	0,1	0,9	3,8	8,1	17,5	35,7	71,5	140

- 5.1** Zeichnen Sie zu diesem Experiment eine Schaltskizze (ohne Schutzwiderstand).
- 5.2** Stellen Sie die Messwerte grafisch dar.
- 5.3** Welchen elektrischen Widerstand hat die LED bei einer Spannung von 0,8 V?
- 5.4** LEDs wandeln elektrische Energie in Lichtenergie um. Sie sind ähnlich wie Halbleiterdioden, aus einer p- und einer n-Halbleiterschicht aufgebaut. Beschreiben Sie die Vorgänge in der Grenzschicht (ladungsträgerarme Zone) nach dem Zusammenfügen der p- und n-dotierten Halbleiterschichten.