

Planungsblatt Physik für die 4B

Woche 10 (von 05.11 bis 09.11)

Hausaufgaben ¹

Bis Montag 12.11:

Lerne die Notizen von Mittwoch und voriger Woche

Kernbegriffe dieser Woche:

Magnetisches Feld, Lorentzkraft, Elektromotor, Induktion, Transformator

Ungefähre Wochenplanung

Schulübungen.

- (a) **Freitag** (4. Std): (i) HÜ-Bespr. und evt. mSWH (ii) der Transformator und ihre Gesetze!
S. 28, 29 und 30 – damit die Aufgaben auf Seite 30 machen!

Unterlagen auf www.mat.univie.ac.at/~westra/edu.html

¹Für manche Aufgaben wird auf Rückseite/Anhang/Buch/Arbeitsblatt verwiesen.

Einige Notizen

Magnete habenj einen Süd- und einen Nordpol. Nord und Nord stoßen sich ab, Süd und Süd auch; Nord und Süd ziehen einander an. Die Erde funktioniert auch wie ein Magnet, weil im Kern Eisen und Nickel vorhanden sind.

Magnetisch können manche Metalle werden. Es gibt permanente Magnete aber viele Stoffe sind vorübergehend magnetisch. In solchen Metallen verhalten sich Atome, oder Grüppchen von Atomen, sich wie kleine Magnete, die sogenannten **Elementarmagnete**. Richten diese sich alle gleich aus, so ist das Material magnetisch; sind sie ungeordnet und eher chaotisch angeordnet, so ist das Material nicht magnetisch. Erhitzt man so ein Material, wird es weniger bis bar nicht mehr magnetisch. Denselben Effekt bewirkt auch ein ordentliches Hammern auf das Material.

Magnetische Influenz ist das Phänomen, bei dem ein Magnet ein Stück Metall in seiner Nähe magnetisch macht. Magnete machen magnetisch sozusagen.

Magnetisches Feld: Ein Magnet hat nicht nur einen Einfluss bei Kontakt; diese magnetische Wirkung wirkt auf Distanz, zwar wird sie mit zunehmender Distanz weniger, aber der Wirkungsbereich ist erheblich größer als der Magnet selbst. Man sagt dann, dass im Raum um den Magneten ein **magnetisches Feld** vorhanden ist. An jedem Punkt im Raum kann man sich einen kleinen Kompass denken, und die Richtung, die er unter Wirkung des Magneten einnimmt, ist die Richtung des Magnetfeldes. Somit hat das magnetische Feld eine Größe und eine Richtung; so etwas nennt man Vektor. Verbindet man die Richtungen der gedachten Kompassse mit einander, so entstehen mehrere Linien; das sind die **magnetischen Feldlinien**. Die Tangente an so einer Feldlinie gibt die Richtung des magnetischen Feldes an; wie dicht solche Linien auf einander sind kann man mit der Größe der Kraft identifizieren.

Nord- ist Südpol: der Nordpol der Erde (also, wo die Eisbären zu Hause sind, und nicht die Pinguine) ist ein magnetischer Südpol!

Das Experiment mit den Eisenspänen: Die Eisenspäne legen sich nicht auf magnetische Feldlinien, weil es letztere nicht wirklich gibt. Jeder Eisenspan orientiert sich nach der Richtung des magnetischen Feldes (magnetische Feldlinien) und wird durch magnetische Influenz magnetisch. So ziehen sich die Eisenspäne gegenseitig an und bilden Grüppchen, die durch ihre Orientierung eine längliche Struktur haben. So hat man sozusagen die Feldlinien quasi sichtbar gemacht – obwohl es sie nicht wirklich gibt!

Merksatz: *Sich bewegende Ladungen erzeugen ein magnetisches Feld.* Somit erzeugt ein Strom auch ein magnetisches Feld.

Rechte-Hand-Regel: (1) Weisen die Finger der rechten Hand in Richtung der technischen Stromstärke, so weist der Daumen in die Richtung, in die auch ein magnetischer Nordpol zeigen würde. (2) Falls die Finger der rechten Hand, die eine Spule umfasst, in die Richtung der technischen Stromstärke zeigen, so zeigt der Daumen in Richtung der magnetischen Nordseite der Spule. (3) Alternativ zu 1: Umfasse mit den Fingern deiner rechten Hand den Draht so, dass der ausgestreckte Daumen in die technische Stromrichtung zeigt. Dann weisen deine Finger in die Richtung des magnetischen Feldes, also wohin die Nordseite eines Kompass weisen würde.

Richtung der Feldlinien: Wir – und nicht nur wir – werden den Feldlinien eine Richtung geben; dies ist dann automatisch die Richtung vom magnetischen Feld. Die Richtung wird wie folgt festgelegt: Die Richtung, in die „Nord“ eines Kompass zeigt, ist die Richtung der Feldlinien.

Lorentzkraft: bewegt sich eine Ladung in einem magnetischen Feld, so wirkt eine Kraft auf diese Ladung. Diese Lorentzkraft ist normal auf Feldlinien und der Geschwindigkeit des Teilchens. Bewegt sich die Ladung parallel zu den Feldlinien, so ist diese Kraft Null. Mit der Rechten-Hand-Regel kann die Richtung der Kraft bestimmt werden.

Induktionsspannung: Ändert sich das Magnetfeld in einer Spule, so wird eine Spannung in der Spuke erzeugt. Diese Spannung nennt man Induktionsspannung.

Eddy Currents: Englischer Begriff für die Wirbelströme, die in einem Metall entstehen, wenn es sich in einem Magnetfeld bewegt. Durch diese Wirbelströme fällt ein Magnet langsamer durch ein Aluminiumrohr; die Höhenenergie des fallenden Magnets wird nicht nur in kinetische

Energie des Magnets umgewandelt, sondern auch in elektrische Energie – in diesem Fall die Bewegungsenergie der Elektronen im Aluminium.

Transformator: elektrische Vorkehrung um Spannungen zu ändern, besteht im Prinzip aus zwei Spulen, die von einander getrennt sind, aber um einen gemeinsamen Eisenkern gewunden sind. Es gelten folgende Formeln im Idealfall (keine Verluste): $U_1 I_1 = U_2 I_2$ und $U_1 : U_2 = N_1 : N_2$ wobei N_1 die Anzahl der Windungen von Spule 1, N_2 die Anzahl der Windungen von Spule 2 ist. Somit gilt dann: $I_1 : I_2 = N_2 : N_1$. Also, wird die Spannung rauftransformiert, so die Stromstärke runter, und umgekehrt.