Magnetfelder und elektromagnetische Induktion

Physik · Klasse 9/10 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

kostenlos, mit Lösungen

Name: _____ Datum: _____

Bewegt sich ein Magnet an einer Spule (oder die Spule am Magneten), entsteht in der Spule eine Spannung. Das nennt man Induktion. Generatoren und Transformatoren nutzen sie.

1 Beantworte die Fragen zu Magneten.

Gleiche Pole stoßen sich ab, verschiedene ziehen sich an. Ein Elektromagnet ist eine Spule, durch die Strom fließt, oft mit einem Eisenkern darin. Die Nordspitze einer Kompassnadel ist ein magnetischer Nordpol.

a) Was passiert, wenn zwei Nordpole aufeinander zu bewegt werden?

Sie stoßen sich ab, weil gleiche Pole sich abstoßen.

b) Wie kann man einen Elektromagneten stärker machen? Nenne zwei Wege.

Man kann die Stromstärke erhöhen oder mehr Windungen auf die Spule wickeln. Auch ein Eisenkern in der Spule macht das Magnetfeld viel stärker.

c) Wie unterscheidet man einen Dauermagneten von einem Elektromagneten?

Ein Dauermagnet ist immer magnetisch. Ein Elektromagnet wirkt nur, solange Strom durch seine Spule fließt. Man kann ihn deshalb ein- und ausschalten und seine Stärke über den Strom einstellen.

d) Wo liegt der magnetische Südpol der Erde ungefähr?

In der Nähe des geografischen Nordpols in der Arktis. Er zieht den Nordpol der Kompassnadel an, deshalb zeigt die Nadel nach Norden.

Magnetfelder und elektromagnetische Induktion (Fortsetzung)

Physik · Klasse 9/10 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

Name: _____ Datum: _____

kostenlos, mit Lösungen

2 Erkläre, wann eine Spannung induziert wird.

Induktion: Ändert sich das Magnetfeld in einer Spule, entsteht an ihren Enden eine Spannung. Ändern kann man es, indem man den Magneten oder die Spule bewegt oder einen Elektromagneten ein- und ausschaltet.

a) Wann zeigt ein Messgerät, das an eine Spule angeschlossen ist, eine Spannung an?

Nur wenn sich das Magnetfeld in der Spule ändert, zum Beispiel beim Hineinschieben oder Herausziehen eines Magneten.

b) Ein Magnet liegt still in der Spule. Wird eine Spannung induziert?

Nein. Das Magnetfeld in der Spule ist zwar da, aber es ändert sich nicht. Ohne Änderung entsteht keine Induktionsspannung.

c) Wie erzeugt ein Fahrraddynamo Strom?

Das Rad dreht einen Magneten im Dynamo. Dadurch ändert sich das Magnetfeld in der Spule daneben ständig. So wird eine Spannung induziert, und die Lampe leuchtet.

d) Was ist der Unterschied zwischen Motor und Generator?

Ein Motor wandelt elektrische Energie in Bewegungsenergie um: Strom rein, Drehung raus. Ein Generator macht es umgekehrt: Man dreht ihn, und durch Induktion entsteht elektrische Energie. Gebaut sind beide fast gleich.

Magnetfelder und elektromagnetische Induktion (Fortsetzung)

Physik · Klasse 9/10 · mittel · Lösungen **vitus-tutoring.de**

Name: _____ Datum: _____ *kostenlos, mit Lösungen*

3 Rechne mit dem Transformator.

$\frac{U1}{U2} = \frac{n1}{n2}$ *(U = Spannung, n = Windungszahl, 1 = Eingang, 2 = Ausgang). Umgestellt:* $U2 = \frac{U1 \cdot n2}{n1}$.
Beispiel: 1000 und 100 Windungen, 230 V am Eingang ergibt 23 V. Leistung $P = U \cdot I$.

a) Ein Transformator hat 500 Windungen auf der Eingangsseite und 100 auf der Ausgangsseite. Er wird an 230 V angeschlossen. Welche Spannung liefert er?

$\frac{U1}{U2} = \frac{n1}{n2}$

$umgestellt: U2 = \frac{U1 \cdot n2}{n1}$

$U2 = \frac{230\ V \cdot 100}{500}$

$U2 = 46\ V$

Der Transformator liefert 46 V.

b) Ein Netzteil macht aus 230 V eine Spannung von 12 V. Die Eingangsspule hat 1150 Windungen. Wie viele Windungen hat die Ausgangsspule?

$\frac{U1}{U2} = \frac{n1}{n2}$

$umgestellt: n2 = \frac{n1 \cdot U2}{U1}$

$n2 = \frac{1150 \cdot 12\ V}{230\ V}$

$n2 = 60$

Die Ausgangsspule hat 60 Windungen.

c) Warum überträgt man elektrische Energie über Land mit hoher Spannung?

Die Leistung ist $P = U \cdot I$. *Bei hoher Spannung braucht man für dieselbe Leistung nur eine kleine Stromstärke. Ein kleiner Strom erwärmt die langen Leitungen viel weniger, so geht unterwegs weniger Energie als Wärme verloren.*