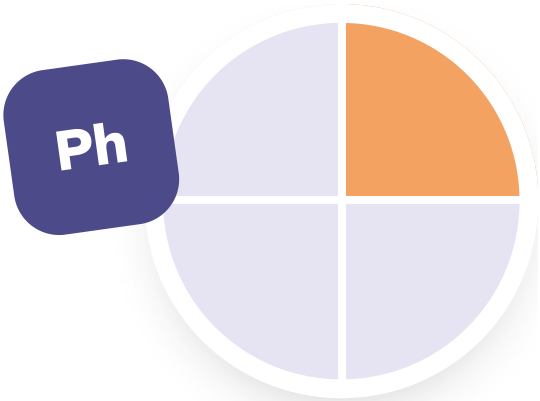
DYS+ Campus



Übungsheft · Physik · Klasse 9

Elektromotor, Generator und Transformator

Erklärungen, 52 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich kann Magnetfelder von Leiter und Spule beschreiben.
- Ich kann Motor, Generator und Transformator erklären.
- Ich kann mit Frequenz, Windungszahlen und Spannungen rechnen.

So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/realschule/klasse-9/physik/elektromotor-generator-transformator/magnetfelder-von-leiter-und-spule

Kurz erklärt

Formeln

Größe	Formel	Einheit
Frequenz	f = 1 : T	Hz
Schwingungsdauer	T = 1 : f	s
Transformator	U1 : U2 = N1 : N2	V
Leistung	P = U · I	W

Die Drei-Finger-Regel (rechte Hand)

Finger	Bedeutung
Daumen	technische Stromrichtung
Zeigefinger	Magnetfeld (N nach S)
Mittelfinger	Kraft

Spannung am Transformator

1. Gegeben: U1 = 230 V, N1 = 1150, N2 = 60.
2. U2 = U1 · N2 : N1.
3. U2 = 230 V · 60 : 1150.
4. U2 = 12 V.

Merksatz: Induktion: Ändert sich das Magnetfeld in einer Spule, entsteht eine Spannung.

Typischer Fehler: Viele wollen den Transformator mit Gleichspannung betreiben. Er funktioniert aber nur mit Wechselspannung.

Tipp: Versuche mit Magneten, Spulen und Motoren macht man nur mit der Lehrkraft und mit Batterien. Nie mit Netzspannung experimentieren.

●○○ Basis

Felder, Kräfte und Motor

1 Felder und Kräfte. Kreuze an.

a) Um einen geraden Draht verlaufen die Feldlinien als _____. ☐ **Geraden** ☐ **Kreise**

b) Ein Eisenkern macht das Feld einer Spule _____. ☐ **schwächer** ☐ **stärker**

c) Das Gravitationsfeld zieht _____ an. ☐ **immer** ☐ **nie**

d) Magnetische Feldlinien sind _____. ☐ **geschlossen** ☐ **offen**

e) Das elektrische Feld hat _____ als Quelle. ☐ **Massen** ☐ **Ladungen**

2 Kraft im Magnetfeld. Kreuze an.

a) Die Lorentzkraft wirkt _____ zur Bewegungsrichtung. ☐ **parallel** ☐ **senkrecht**

b) Kehrt man den Strom um, zeigt die Kraft in die _____ Richtung. ☐ **entgegengesetzte** ☐ **gleiche**

c) Parallel zu den Feldlinien wirkt _____ Kraft. ☐ **die größte** ☐ **keine**

d) Die Lorentzkraft ändert nur die _____ eines Teilchens. ☐ **Richtung** ☐ **Geschwindigkeit**

3 Elektromotor.

a) Nenne die drei Hauptbauteile eines Gleichstrommotors.

b) Welche Aufgabe hat der Kommutator?

c) Nenne zwei Möglichkeiten, die Kraft im Motor zu vergrößern.

d) Ein Motor nimmt 12 W auf und gibt 9 W ab. Berechne den Wirkungsgrad.

4 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Beim Gleichstrommotor dreht sich der Dauermagnet.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

---

b) Die Kräfte auf beide Seiten der Spule wirken in entgegengesetzte Richtungen.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

---

c) Ein Eisenkern verschlechtert das Magnetfeld einer Spule.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

---

d) Die Rechte-Hand-Regel gilt für die technische Stromrichtung.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

●●○ Standard

Induktion und Generator

5 Induktion. Kreuze an.

a) Ruht der Magnet in der Spule, entsteht _____ Spannung. ☐ **viel** ☐ **keine**

b) Mehr Windungen ergeben _____ Spannung. ☐ **mehr** ☐ **weniger**

c) Die Induktion entdeckte _____. ☐ **Faraday** ☐ **Ørsted**

d) Der Induktionsstrom wirkt seiner Ursache _____. ☐ **unterstützend** ☐ **entgegen**

6 Rechne mit Windungen und Frequenz.

a) 300 Windungen: 0,6 V. 600 Windungen: _____ V

b) T = 0,02 s: f = _____ Hz

c) T = 0,004 s: f = _____ Hz

d) 50 Hz: In einer Minute laufen _____ Perioden ab.

e) f = 1 Hz: T = _____ s

7 Generator und Kraftwerk.

a) Erkläre, wie in einem Generator Wechselspannung entsteht.

b) Nenne eine Energiekette für ein Kohlekraftwerk.

c) Was bedeutet Energieentwertung?

d) Nenne einen Vor- und einen Nachteil von Wasserkraftwerken.

8 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Kraftwerke erzeugen Energie. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Die Netzfrequenz beträgt 50 Hz. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Eine schnellere Bewegung des Magneten erzeugt eine kleinere Spannung. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

d) Ein Fahrraddynamo nutzt die Induktion. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

●●● Plus

Transformator

9 Berechne die Sekundärspannung in V.

a) U1 = 230 V, N1 = 1150, N2 = 60: U2 = _____ V

b) U1 = 12 V, N1 = 100, N2 = 1000: U2 = _____ V

c) U1 = 230 V, N1 = 1000, N2 = 100: U2 = _____ V

d) N1 = N2: U2 ist _____ wie U1.

10 Windungszahl und Leistung.

a) U1 = 230 V, U2 = 6 V, N1 = 1150: N2 = _____

b) U2 = 23 V, I2 = 2 A: P = _____ W

c) P = 46 W, U1 = 230 V: I1 = _____ A

11 Hochspannung.

a) Eine Leitung (1 Ω) überträgt 200 000 W bei 2000 V. Berechne die Stromstärke und die Verlustleistung $P = R \cdot I^2$.

b) Dieselbe Leitung überträgt 200 000 W bei 20 000 V. Berechne Stromstärke und Verlustleistung.

c) Vergleiche die Verluste in Prozent.

d) Erkläre, warum im Fernnetz mit hoher Spannung gearbeitet wird.

12 Transformator. Kreuze an.

a) Ein Transformator braucht _____. ☐ **Wechselspannung** ☐ **Gleichspannung**

b) Die Spule an der Netzspannung heißt _____. ☐ **Sekundärspule** ☐ **Primärspule**

c) Mehr Windungen in der Sekundärspule ergeben _____ Spannung. ☐ **höhere** ☐ **niedrigere**

d) Beide Spulen sitzen auf einem _____. ☐ **Eisenkern** ☐ **Holzkern**

13 **Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.**

a) Ein Transformator funktioniert mit Gleichspannung. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

---

b) Bei einem idealen Transformator ist die Leistung auf beiden Seiten gleich. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

---

c) Wird die Spannung kleiner, wird die Stromstärke größer. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann …	sicher	fast	noch nicht
Ich kann Magnetfelder von Leiter und Spule beschreiben.	☐	☐	☐
Ich kann Motor, Generator und Transformator erklären.	☐	☐	☐
Ich kann mit Frequenz, Windungszahlen und Spannungen rechnen.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Felder, Kräfte und Motor

1 Felder und Kräfte. Kreuze an.

a) Kreise

→ Sie umkreisen den Draht.

b) stärker

→ Der Kern verstärkt das Feld.

c) immer

→ Es gibt keine Abstoßung.

d) geschlossen

→ Sie haben weder Anfang noch Ende.

e) Ladungen

→ Massen erzeugen das Gravitationsfeld.

2 Kraft im Magnetfeld. Kreuze an.

a) senkrecht

→ Sie steht auch senkrecht zum Feld.

b) entgegengesetzte

→ Mit dem Strom kehrt sich auch die Kraft um.

c) keine

→ Es gibt keinen Anteil senkrecht zum Feld.

d) Richtung

→ Sie wirkt senkrecht zur Bewegung. Das Teilchen wird nicht schneller oder langsamer.

3 Elektromotor.

a) Dauermagnet, Spule (Anker) und Kommutator.

→ Denke an die Tabelle.

b) Er kehrt die Stromrichtung bei jeder halben Umdrehung um, damit sich die Spule in dieselbe Richtung weiterdreht.

→ Was passiert ohne ihn?

c) Mehr Windungen, stärkerer Magnet oder mehr Strom.

→ Denke an die Lorentzkraft.

d) 75 %

→ 9 : 12 = 0,75.

4 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt nicht. Richtig: Es dreht sich die Spule. Der Dauermagnet steht still.

b) Stimmt.

c) Stimmt nicht. Richtig: Er verstärkt das Magnetfeld stark.

d) Stimmt.

●●○ Standard: Induktion und Generator

5 Induktion. Kreuze an.

a) keine

→ Es muss sich etwas ändern.

b) mehr

→ Die Spannung wächst mit der Windungszahl.

c) Faraday

→ Ørsted entdeckte 1820 die Wirkung des Stroms auf die Kompassnadel.

d) entgegen

→ Das ist die Lenzsche Regel.

6 Rechne mit Windungen und Frequenz.

a) 300 Windungen: 0,6 V.
600 Windungen: 1,2 V

b) T = 0,02 s: f = 50 Hz

c) T = 0,004 s: f = 250 Hz

d) 50 Hz: In einer Minute laufen 3000 Perioden ab.

e) f = 1 Hz: T = 1 s

7 Generator und Kraftwerk.

a) Eine Spule dreht sich im Magnetfeld. Das Feld in der Spule ändert sich ständig. Dabei wechselt die induzierte Spannung ihre Richtung.

→ Denke an die Induktion.

b) Chemische Energie im Brennstoff, Wärme, Bewegungsenergie, elektrische Energie.

→ Es sind vier Stationen.

c) Ein Teil der Energie bleibt als nicht nutzbare Abwärme übrig.

→ Energie geht nicht verloren.

d) Vorteil: erneuerbar, hoher Wirkungsgrad.
Nachteil: Eingriff in Landschaft und Natur.

→ Denke an Nachhaltigkeit.

8 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt nicht. Richtig: Sie wandeln Energie in elektrische Energie um.

b) Stimmt.

c) Stimmt nicht. Richtig: Eine schnellere Bewegung erzeugt eine größere Spannung.

d) Stimmt.

●●● Plus: Transformator

9 Berechne die Sekundärspannung in V.

a) **U1 = 230 V, N1 = 1150, N2 = 60: U2 = 12 V**

b) **U1 = 12 V, N1 = 100, N2 = 1000: U2 = 120 V**

c) **U1 = 230 V, N1 = 1000, N2 = 100: U2 = 23 V**

d) **N1 = N2: U2 ist gleich wie U1.**

10 Windungszahl und Leistung.

a) **U1 = 230 V, U2 = 6 V, N1 = 1150: N2 = 30**

b) **U2 = 23 V, I2 = 2 A: P = 46 W**

c) **P = 46 W, U1 = 230 V: I1 = 0,2 A**

11 Hochspannung.

a) **I = 100 A, P = 10 000 W**

→ I = P : U = 200 000 : 2000 = 100 A.

→ P = 1 · 100^2 = 10 000 W.

b) **I = 10 A, P = 100 W**

→ I = 200 000 : 20 000 = 10 A.

→ P = 1 · 10^2 = 100 W.

c) **5 % bei 2000 V und 0,05 % bei 20 000 V.**

→ 10 000 : 200 000 = 0,05 = 5 %.

→ 100 : 200 000 = 0,0005 = 0,05 %.

d) **Bei hoher Spannung fließt bei gleicher Leistung nur ein kleiner Strom. Dann sind die Verluste in den Leitungen gering.**

→ P = U · I.

12 Transformator. Kreuze an.

a) **Wechselspannung**

→ Nur dann ändert sich das Magnetfeld.

b) **Primärspule**

→ Die andere liefert die neue Spannung.

c) **höhere**

→ U2 wächst mit N2.

d) **Eisenkern**

→ Er führt das Magnetfeld.

13 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) **Stimmt nicht. Richtig: Er funktioniert nur mit Wechselspannung, weil sich das Magnetfeld ändern muss.**

b) **Stimmt.**

c) **Stimmt.**