

Akademie der Pädagogischen Wissenschaften der
Deutschen Demokratischen Republik

Aufgabensammlung

Physik

Klasse 10



Volk und Wissen
Volkseigener Verlag Berlin
1986

Akademie
der
Pädagogischen
Wissenschaften
der
Deutschen
Demokratischen
Republik

Aufgabensammlung

Physik

Klasse 10



Volk und Wissen
Volkseigener Verlag Berlin
1986

Die Aufgabensammlung wurde im Auftrage der Akademie der Pädagogischen Wissenschaften der DDR von einem Autorenkollektiv unter Leitung von Klaus Jupe, Friedrich-Schiller-Universität Jena, in Zusammenarbeit mit der Forschungsgruppe Physik/Astronomie entwickelt.

Die Aufgabensammlung ist als Arbeitsmaterial für Schüler vom Ministerium für Volksbildung bestätigt.

Autoren bzw. Bearbeiter:

Dieter Amberg, Peter Brink, Walter Dennler, Hartmut Forbriger, Arnold Gehrwiens, Lore Graumann, Kurt Hammerschmidt, Erich Hasenöhrl, Arnulf Hummel, Klaus Jupe, Charles Keiner, Günter Kunert, Horst Lehmann, Hans-Joachim Löhr, Johannes Pohl, Joachim Reisaus, Klaus Rues, Günter Schulz, Manfred Wolff, Fritz Zimmermann

© Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1978

Ausgabe 1978

Lizenz-Nr. 203 · 1000/86 (UN 021009-9)

LSV 0681

Zeichnungen: Waltraut Schmidt

Einband und typografische Gestaltung: Atelier vvv, Wolfgang Lorenz

Printed in the German Democratic Republic

Gesamtherstellung: Grafischer Großbetrieb Völkerfreundschaft Dresden

Schrift: 9/10 Gill Monotype

Redaktionsschluß: 15. 7. 1985

Bestell-Nr. 730 819 2

Schulpreis DDR: 0,30

INHALTSÜBERSICHT

Seite

Vorbemerkungen	5
Aufgaben	
Mechanik Aufgaben 1 bis 7	7
Wärmelehre Aufgaben 8 bis 15	11
Elektrizitätslehre Aufgaben 16 bis 25	15
Kernphysik Aufgaben 26 bis 30	19
Schwingungen Aufgaben 31 bis 40	21
Wellen Aufgaben 41 bis 50	26
Lösungen	31

VORBEMERKUNGEN

Die vorliegende Aufgabensammlung orientiert Sie langfristig auf die Schwerpunkte des Unterrichtsstoffes.

Sie werden im Unterricht mit dieser Aufgabensammlung arbeiten, diese aber auch zur selbständigen Vorbereitung auf schriftliche und mündliche Leistungskontrollen und die Abschlußprüfungen nutzen können. Zur Lösung der Aufgaben benötigen Sie sowohl sichere, umfangreiche und anwendungsbereite Kenntnisse als auch Ausdauer, Beharrlichkeit und Gewissenhaftigkeit. Bemühen Sie sich stets auch um eine einwandfreie sprachliche Darstellung! Wir wollen Ihnen zuerst einige Hinweise für die Lösung von Aufgaben geben.

1. Verstehen der Aufgabe

Worum geht es in dieser Aufgabe? Was wird gefordert? (Beschreibung, Erklärung, Aufzählung, Berechnung bestimmter Größen, persönliche Stellungnahme,...) Beachten Sie, daß eine Aufgabe auch mehrere unterschiedliche Aufforderungen enthalten kann! Seinen Niederschlag findet der erste Schritt in einer Skizze oder im Herausschreiben der gegebenen und gesuchten Größen. Achten Sie dabei auf eindeutige Kennzeichnung der Größen (d. h., wenn in einer Aufgabe mehrere Massen vorkommen, sind diese mit $m_1, m_2, \dots$ zu bezeichnen)!

2. Aufstellen des Lösungsplanes

Wie kommt man zur Lösung? Welche Größengleichungen können verwendet werden, und wie sind sie umzustellen? Wie kann ein Sachverhalt erklärt werden, d. h., auf welche Gesetze muß er zurückgeführt werden? Wie kann der Sachverhalt experimentell untersucht werden?

Bei der Auswahl der benötigten Größengleichungen aus der Zahlentafel überlegen Sie, für welchen Sachverhalt eine Größengleichung gilt.

3. Durchführung der Lösung und Niederschrift

Führen Sie das Experiment durch; setzen Sie die gegebenen Größen in die entsprechende Größengleichung ein (zu den Größen gehören auch die Einheiten!) usw. Beachten Sie bei der Niederschrift, daß das Ergebnis nicht nur physikalisch, sondern auch sprachlich einwandfrei formuliert ist. Wählen Sie die Darstellungsform, die am übersichtlichsten und aussagekräftigsten ist. Das kann z. B. ein Satz, ein Schema, eine Tabelle, eine Skizze sein.

4. Kontrolle des Ergebnisses

Wurde die Aufgabe richtig gelöst? Wurde wirklich das getan, was in der Aufgabenstellung gefordert war? (Wenn gefordert wird „Nennen Sie drei Beispiele ...“, dann ist eine Erklärung fehl am Platze!) Ist das Ergebnis physikalisch sinnvoll? Sind die Einheiten richtig? In manchen Fällen ist eine Probe möglich.

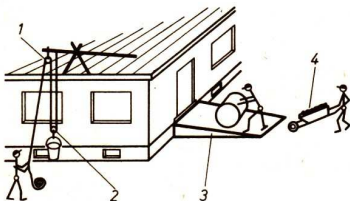
Benutzen Sie bei der Arbeit mit der Aufgabensammlung auch die Ihnen zur Verfügung stehende Literatur als Hilfsmittel! Das sind insbesondere:

- Tabellen und Formeln, Mathematik, Physik, Chemie,
- Physik in Übersichten,
- Physik, Lehrbuch für die Klasse 10 (falls noch vorhanden auch Klassen 6 bis 9),
- Aufzeichnungen aus dem Physikunterricht.

AUFGABEN

Mechanik

1. Kraftumformende Einrichtungen



- 1.1. Das Bild stellt eine kleine Baustelle dar. Welche kraftumformenden Einrichtungen werden auf dieser Baustelle angewandt? Erläutern Sie deren Wirkungsweise!
- 1.2. Auf der kraftumformenden Einrichtung 3 befindet sich ein Teerfaß. Zerlegen Sie zeichnerisch die Gewichtskraft dieses Teerfasses parallel und senkrecht zur Unterlage!
- 1.3. Nennen Sie das Gesetz, das für alle Arbeiten mit kraftumformenden Einrichtungen gilt, und erläutern Sie dieses! (Auf tretende Reibungskräfte werden vernachlässigt.)
- 1.4. Eine 48 cm lange Stange ist in der Mitte drehbar gelagert, in 12 cm Entfernung von der Drehachse wirkt eine Kraft von 1 N. Welche Kraft muß auf der anderen Seite am Ende der Stange angreifen, damit der Hebel im Gleichgewicht ist? Fertigen Sie zur Vorüberlegung eine Skizze an! Überprüfen Sie Ihr Ergebnis experimentell! (Als Hausexperiment geeignet.)

2. Bewegungen

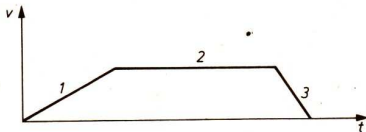
Bergleute fahren mit Förderkörben in den Schacht ein. Die Untersuchung der geradlinigen Bewegung eines Förderkorbes beim Anfahren ergab folgende Meßwerte:

Nr. der Messung	t in s	s in m
1	0	0
2	0,2	0,1
3	0,4	0,4
4	0,6	0,9
5	0,8	1,6

- 2.1. Untersuchen Sie, welche Proportionalität gilt:
 $s \sim t$ oder $s \sim t^2$!
Geben Sie an, welche Bewegungsart vorliegt, und begründen Sie Ihre Aussage!
- 2.2. Berechnen Sie die Endgeschwindigkeiten für die Zeit von 0,2 s; 0,4 s; 0,6 s und 0,8 s nach dem Anfahren! Tragen Sie die Ergebnisse in eine Wertetabelle für die Zeit und die Geschwindigkeit ein!
- 2.3. Zeichnen Sie das Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm, und prüfen Sie, ob es der unter 2.1. ermittelten Bewegungsart entspricht!

3. Bewegung von Fahrzeugen

- 3.1. Der Bewegungsablauf eines Omnibusses ist in dem folgenden Diagramm dargestellt. Deuten Sie den Bewegungsablauf, und geben Sie für jede der drei Fahretappen die Bewegungsart an!



- 3.2. Der Fahrer des Omnibusses muß diesen scharf abbremsen, dabei werden die Fahrgäste nach vorn bewegt.
Erklären Sie diese Erscheinung mit Hilfe eines physikalischen Gesetzes!
- 3.3. Der Omnibus hat eine Masse von 9 t und bewegt sich auf gerader Strecke mit einer Geschwindigkeit von 50 km h^{-1} . Wie groß muß die Bremskraft sein, damit der Bus nach 25 m zum Stehen kommt?

4. Geradlinige, gleichmäßig beschleunigte Bewegung

Der Korb eines Fahrstuhles mit einer Masse von 600 kg bewegt sich beim Heben im Verlauf der ersten 4 s gleichmäßig beschleunigt und legt dabei einen Weg von 8 m zurück. Dann bewegt sich der Korb gleichförmig weiter.

- 4.1. Berechnen Sie die Zugkräfte, die in jeder der beiden Bewegungsphasen auf das Seil wirken! (Reibungswiderstände bleiben unberücksichtigt.)
- 4.2. Welche verschiedenen Arten von Arbeit werden in den ersten 4 s verrichtet?
- 4.3. Berechnen Sie diese Arbeiten in Nm!

Hinweis: Unterscheiden Sie streng zwischen den auftretenden Bewegungsarten, und entnehmen Sie dem Tafelwerk jeweils die entsprechenden Gesetzmäßigkeiten!

5. Gleichförmige Kreisbewegung

- 5.1. Die Bahngeschwindigkeit bei der gleichförmigen Kreisbewegung ergibt sich aus

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{T}$$

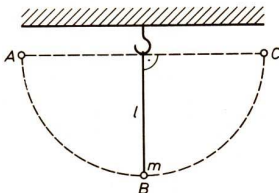
Leiten Sie diese Gleichung aus der Definitionsgleichung für die Durchschnittsgeschwindigkeit einer Bewegung ab!

- 5.2. Begründen Sie die Aussage: „Die gleichförmige Kreisbewegung ist eine **beschleunigte** Bewegung“!
- 5.3. An Kreissägen können schwere Unfälle dadurch entstehen, daß ungenügend abgedeckte Teile des Sägeblattes ein Werkstück erfassen und fort schleudern.
Mit welcher Geschwindigkeit wird das Werkstück fortgeschleudert, wenn das Sägeblatt von 400 mm Durchmesser eine Drehzahl von 1200 min^{-1} hat?
Geben Sie das Ergebnis in km h^{-1} an!

6. Energieumwandlungen

Ein Pendelkörper mit der Masse m hängt an einem Faden der Länge l und wird in Schwingungen versetzt.

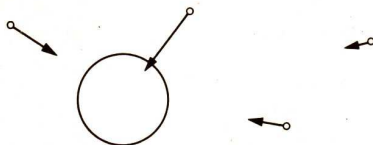
- 6.1. Beschreiben Sie die Energieumwandlungen bei diesem Vorgang! Erläutern Sie dabei den Begriff „Energie“!



- 6.2. Entwickeln Sie die Gleichung zur Bestimmung der Bahngeschwindigkeit des Pendelkörpers im Punkt B unter der Annahme, daß der Körper im Punkt A losgelassen wird und durch den Punkt B zum Punkt C schwingt! (Die Reibungskräfte werden vernachlässigt.)
Hinweis: Gehen Sie vom Energieerhaltungssatz aus!
- 6.3. Berechnen Sie die Bahngeschwindigkeit im Punkt B für den Fall $l = 50 \text{ cm}$!

7. Gravitation

7.1.



Im Bild ist jeweils die Gravitationskraft angegeben, die auf den selben Körper an verschiedenen Stellen des Gravitationsfeldes des Mondes wirkt. Begründen Sie die unterschiedliche Richtung und den unterschiedlichen Betrag der jeweils auf den Körper wirkenden Kraft!

- 7.2. Berechnen Sie mit Hilfe des Gravitationsgesetzes die Kraft, mit der die Erde einen an der Erdoberfläche befindlichen Körper der Masse 1 kg anzieht! (Benutzen Sie dazu den Rechenstab!)

Entnehmen sie dem Tafelwerk:

Masse der Erde m_E

Erdradius r (der volumengleichen Kugel)

Gravitationskonstante γ

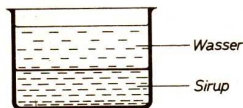
Vergleichen Sie das Ergebnis mit der Gewichtskraft eines Körpers der Masse 1 kg !

- 7.3. Die Sowjetunion und die mit ihr befreundeten sozialistischen Länder stellen für die Weltraumforschung erhebliche Mittel bereit. Nennen Sie Beispiele dafür, daß diese Ausgaben dem gesellschaftlichen Fortschritt dienen!

Wärmelehre

8. Aufbau der Stoffe aus Teilchen

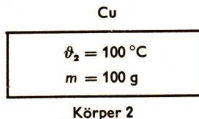
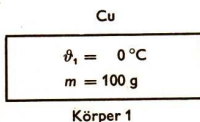
Füllen Sie in ein Glasgefäß etwas Limonadensirup! Geben Sie anschließend Wasser in der Weise hinzu, daß zwischen Wasser und Sirup eine deutliche Grenzschicht entsteht!



- 8.1. Beobachten Sie an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen die Grenzschicht zwischen Wasser und Sirup! Beschreiben Sie Ihre Beobachtung! Wie bezeichnet man den Vorgang, der sich im Glasgefäß abgespielt hat?
- 8.2. Erklären Sie das Ergebnis mit Hilfe des Modells vom Aufbau der Stoffe aus Teilchen!
- 8.3. Was würden Sie feststellen, wenn das Experiment bei höherer Temperatur durchgeführt wird?

9. Molekularkinetische Betrachtungen

Zwei Körper aus Kupfer mit gleicher Masse und unterschiedlicher Temperatur sind gegeben.



- 9.1. Deuten Sie die unterschiedlichen Zustände beider Körper mit dem Modell vom Aufbau der Stoffe aus Teilchen!
- 9.2. Vergleichen Sie die Volumen beider Kupferkörper! Begründen Sie Ihre Antwort!
- 9.3. Welcher Vorgang ist zu beobachten, wenn man beide Körper in Berührung bringt? Wie bezeichnet man diesen Vorgang? Erklären Sie diesen Vorgang mit Hilfe des Modells vom Aufbau der Stoffe aus Teilchen!

10. Physikalische Größen

10.1. Übertragen Sie die Tabelle in Ihr Heft, und vervollständigen Sie dieselbe!

Größe	Symbol	Einheit (Wort)	Kurzzeichen der Einheit
	m		
			m^3
	p		
		Kelvin	
Wärmemenge			
Spezifische Wärme			
	W_1		
Mechanische Arbeit			
Potentielle Energie			
Kinetische Energie			

10.2. Erläutern Sie die physikalischen Größen „Temperatur“, „Wärmemenge“ und „innere Energie“!
Welche dieser physikalischen Größen sind Zustandsgrößen?

10.3. Nennen Sie ein Gerät zur Messung des Luftdrucks!

11. Wärmemenge

11.1. Beim Erwärmen einer Wassermenge mit einer Kochplatte wurden folgende Meßwerte aufgenommen (verlustloser Wärmeaustausch):

Zeit t in min	0	1	2	3	4	5
Temperaturerhöhung $\Delta\theta$ in K	—	8	15	24	32	40

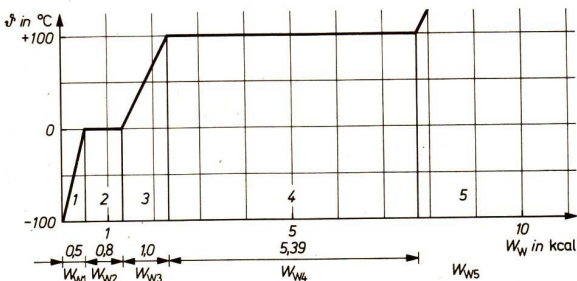
Die Kochplatte gibt in jeder Minute eine Wärmemenge von 4,2 kcal ab. Berechnen Sie die abgegebenen Wärmemengen!

Ermitteln Sie den Zusammenhang zwischen der Wärmemenge und der Temperaturdifferenz!

- 11.2. Was bedeutet die Angabe „Die spezifische Wärme des Wassers beträgt $1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot \text{K}}$ “?
- 11.3. Erläutern Sie an je einem Beispiel die Bedeutung der spezifischen Wärme des Wassers in der Natur und in der Technik!
- 11.4. Ein Stahlbolzen mit der Masse 500 g und der Temperatur 20°C wird in einem Glühofen auf 600°C erwärmt.
Welche Wärmemenge nimmt der Stahlbolzen dabei auf?

12. Aggregatzustandsänderungen

Die Abbildung zeigt ein ϑ - W_w -Diagramm für die Erwärmung von 10 g Wasser von -100°C auf 125°C .

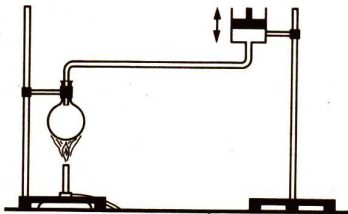


- 12.1. Ordnen Sie den Kurvenabschnitten 1 bis 5 die entsprechenden physikalischen Vorgänge zu!
- 12.2. Erläutern Sie mit Hilfe Ihrer Kenntnisse über Energie und den Aufbau der Stoffe den Vorgang des Schmelzens!
- 12.3. Berechnen Sie die spezifische Wärme des Eises!
Berechnen Sie die Verdampfungswärme des Wassers für 1 g Wasser!
Entnehmen Sie die zur Berechnung erforderlichen Beträge der physikalischen Größen dem Diagramm!

13. Druck, Volumen und Temperatur von Gasen

- 13.1. Gegeben ist eine abgeschlossene Gasmenge.
- Es wird das Volumen bei konstanter Temperatur verkleinert.
Wie verändert sich der Druck?
 - Bei konstantem Volumen wird die Temperatur erhöht.
Wie verändert sich der Druck?
 - Bei steigender Temperatur wird der Druck konstant gehalten.
Wie verändert sich das Volumen?
- Geben Sie für jeden genannten Fall ein Beispiel aus der Praxis an!
- 13.2. Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen Druck, Volumen und Temperatur einer abgeschlossenen Gasmenge mit Hilfe molekular-kinetischer Betrachtungen für die unter 13.1. genannten Fälle!

14. Erster Hauptsatz der Wärmelehre



In einem Glaskolben wird Luft mittels eines Bunsenbrenners erwärmt.

- 14.1. Formulieren Sie eine Voraussage über das zu erwartende Ergebnis des Experiments, und begründen Sie diese unter Verwendung folgender Begriffe:
Zufuhr einer Wärmemenge W_w , Änderung des Volumens V , mechanische Arbeit W_m , Änderung der Temperatur ϑ , Änderung der inneren Energie W_i .
- 14.2. Für dieses Experiment läßt sich der erste Hauptsatz in der Form $W_w = \Delta W_i + W_m$ schreiben.
Formulieren Sie den physikalischen Inhalt dieser Gleichung in Worten!
- 14.3. In einer Schlagmühle werden Kaffeebohnen zerkleinert. Warum weisen Kaffeepulver und Behälter danach eine höhere Temperatur auf?

15. Viertakt-Diesel-Motor

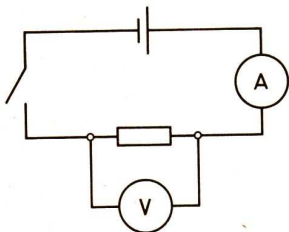
- 15.1. Beschreiben Sie die Wirkungsweise eines Viertakt-Diesel-Motors!
- 15.2. Erläutern Sie die vier Takte hinsichtlich der dabei auftretenden Arbeiten!

16. Elektrischer Widerstand

- 16.1. Definieren Sie die physikalische Größe elektrischer Widerstand! Deuten Sie den elektrischen Widerstand mit Hilfe der Elektronentheorie!
- 16.2. Von welchen Größen hängt der elektrische Widerstand eines Aluminiumdrahtes ab?
Wie ändert sich der Widerstand, wenn sich nacheinander je eine der von Ihnen genannten Größen ändert?
Hinweis: Berücksichtigen Sie den Einfluß der Temperatur auf den Widerstand dieses metallischen Leiters!
- 16.3. Es soll ein technischer Widerstand durch Aufwickeln von Draht aus Nickel auf einen Keramikkörper hergestellt werden.
Der Draht hat einen Durchmesser von 0,25 mm. Wie lang muß der Draht sein, damit sein elektrischer Widerstand $200\ \Omega$ beträgt?
Zur Beachtung: Der Querschnitt eines Drahtes ist eine Kreisfläche. Benutzen Sie den Rechenstab und das Tafelwerk!

17. Gleichstromkreis

Ermitteln Sie in einem Schülerexperiment den Ohmschen Widerstand einer Spule mit 1000 Windungen durch Mittelwertbildung aus sieben verschiedenen Spannungs- und Stromstärkemessungen.



- 17.1. Führen Sie das Experiment entsprechend dem vorgegebenen Schaltplan durch! Wählen Sie dabei die Spannung stufenweise im Bereich von 2 V bis 10 V! Tragen Sie die erhaltenen Meßwerte in eine Meßwerttabelle ein!
- 17.2. Berechnen Sie aus jedem Meßwertpaar den Widerstand! Bilden Sie daraus den Mittelwert! Formulieren Sie das Experimentierergebnis in einem Satz!
- 17.3. Welche Bedeutung hat die Mittelwertbildung bei der Bestimmung dieser physikalischen Größe?

18. Gesetze des Stromkreises

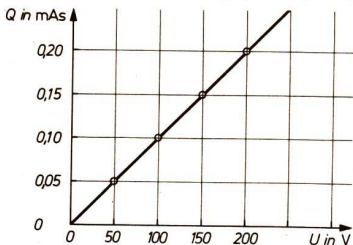
- 18.1. Für eine Glühlampe mit den Anschlußwerten 12 V/50 W steht nur eine Gleichspannung von 20 V zur Verfügung. Beschreiben Sie zwei grundsätzliche Möglichkeiten zum Betrieb der Glühlampe unter den gegebenen Voraussetzungen! Fertigen Sie dazu die entsprechenden Schaltpläne an!
- 18.2. Nennen Sie die zugrunde liegenden physikalischen Gesetze!
- 18.3. In einem Haushalt mit der Netzspannung 220 V sollen eine Kochplatte mit 800 W und ein Tauchsieder mit 1000 W gleichzeitig angeschlossen werden. Überprüfen Sie durch Rechnung, ob das möglich ist, wenn die Sicherung eine Stromstärke von 10 A zuläßt!

19. Felder

- 19.1. Was verstehen Sie unter einem elektrischen Feld?
- 19.2. Welcher grundsätzliche Unterschied besteht zwischen physikalischen Feldern und ihren Feldlinienbildern?
- 19.3. Ihnen wird ein Experiment vorgeführt.
Beobachten Sie bei diesem Experiment das Verhalten eines Probekörpers im elektrischen Feld eines Plattenkondensators, nachdem er eine der Platten berührt hat!
Erklären Sie das Verhalten des Probekörpers! Warum kommt dieser nach einer gewissen Zeit zur Ruhe?

20. Kondensator

Von einem Kondensator ist das Ladung-Spannung-Diagramm gegeben.

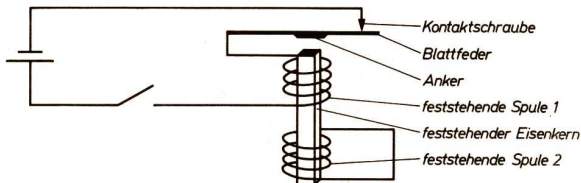


- 20.1. Welcher Zusammenhang besteht zwischen Spannung und Ladung bei diesem Kondensator?
- 20.2. Bestimmen Sie die Kapazität des verwendeten Kondensators in μF !

- 20.3. Technische Kondensatoren werden oft in Form von Drehkondensatoren hergestellt.
Beschreiben Sie, wie eine Veränderung der Kapazität des Drehkondensators erreicht wird! Begründen Sie diese!

21. Elektromagnetische Induktion

- 21.1. Beschreiben Sie ein Experiment zur Entstehung einer Induktionsspannung! Welche Energieumwandlungen treten dabei auf?
- 21.2. Wovon ist der Betrag einer Induktionsspannung abhängig?
- 21.3. Durch die folgende Skizze ist Ihnen ein Versuchsaufbau vorgegeben.



Geben Sie an, was in der feststehenden Spule 2 geschieht, wenn der Schalter geschlossen wird, und begründen Sie Ihre Aussage!

22. Energieumwandlungen

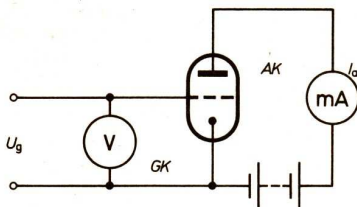
- 22.1. Beschreiben Sie an je einem Beispiel die Umwandlung mechanischer Energie in elektrische und umgekehrt!
- 22.2. Nennen Sie das Lenzsche Gesetz!
- 22.3. Ein leichter Aluminiumring ist an zwei Fäden aufgehängt. Ein Stabmagnet wird durch die Ringöffnung gestoßen und wieder herausgezogen. Der Ring folgt den beiden Bewegungen ein wenig. Erklären Sie diesen Vorgang!

23. Elektrische Leitungsvorgänge

- 23.1. Welche allgemeinen Voraussetzungen müssen für einen elektrischen Leitungsvorgang erfüllt sein?
- 23.2. Beschreiben Sie den Leitungsvorgang in wässrigen Lösungen! Beachten Sie dabei Ihre Aussagen zu 23.1.!
- 23.3. Erklären Sie die Zunahme der Eigenleitung eines Halbleiters bei Temperaturerhöhung!

24. Elektrischer Leitungsvorgang im Vakuum

- 24.1. Das Vakuum ist ein Isolator. Unter bestimmten Bedingungen kann eine elektrische Leitung im Vakuum erreicht werden. Erläutern Sie eine Möglichkeit für das Zustandekommen des Leitungsvorganges im Vakuum! Nennen Sie ein Bauelement, in dem dieser Leitungsvorgang genutzt wird!
- 24.2. Erläutern Sie an Hand des Schaltplanes den Einfluß der Änderung der Gitterspannung auf die Änderung der Anodenstromstärke!



25. I - U -Kennlinien von elektrisch leitenden Stoffen

- 25.1. Bei einem Schülerexperiment zur Bestimmung der Kennlinie eines Widerstandes wurden folgende Spannungs- und Stromstärkewerte ermittelt:

Nr.	U in V	I in A
1	0,5	0,105
2	1,0	0,150
3	1,5	0,190
4	2,0	0,220
5	2,5	0,240
6	3,0	0,260
7	3,5	0,280
8	4,0	0,300
9	4,5	0,320
10	5,0	0,340
11	5,5	0,350
12	6,0	0,360

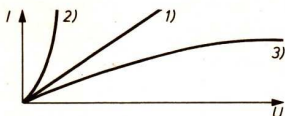
Stellen Sie $I = f(U)$ grafisch dar!

Berechnen Sie aus den Wertepaaren R in Ω !

Stellen Sie $R = f(I)$ grafisch dar!

Handelt es sich bei dem Widerstand um einen metallischen Leiter oder um einen Halbleiter?

- 25.2. Die experimentelle Aufnahme der I - U -Kennlinie dreier verschieden elektrisch leitender Stoffe ergab folgende Darstellung:



Was lässt sich über den Widerstand des jeweiligen elektrisch leitenden Stoffes aussagen? Gehen Sie dabei auf die Abhängigkeit des jeweiligen Widerstandes von der Stromstärke und von der Temperatur ein!

Welcher der drei Leiter könnte aus Kupfer, welcher aus Graphit und welcher aus Konstantan bestehen?

Kernphysik

26. Isotope Kerne

- 26.1. Das Element Sauerstoff besteht aus drei Isotopen:

zu 99,76% aus $^{16}_8\text{O}$, zu 0,04% aus $^{17}_8\text{O}$, zu 0,20% aus $^{18}_8\text{O}$.

Stellen Sie die Protonen- und Neutronenanzahl dieser Sauerstoffkerne in einer Tabelle (ähnlich Aufgabe 26.3.) zusammen! Formulieren Sie eine Aussage über Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Kernaufbau der Sauerstoffisotope!

- 26.2. Warum besitzen Isotope eines Elements gleiche chemische Eigenschaften?
 26.3. Vervollständigen Sie folgende Übersicht!

Isotope	Protonen- anzahl	Neutronen- anzahl	Massenzahl	Ordnungs- zahl
$^{35}_{17}\text{Cl}$				17
$^{37}_{17}\text{Cl}$			37	
$^{23}_{11}\text{Na}$				
$^{12}_6\text{C}$				
$^{13}_6\text{C}$				

27. Atombau und Elementarteilchen

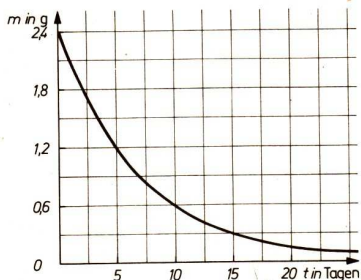
- 27.1. Modellvorstellungen spielen bei der Beschreibung von Vorgängen in der Atomhülle und im Atomkern eine große Rolle. Was wissen Sie über die Bedeutung eines Modells?
- 27.2. Geben Sie wenigstens drei Elementarteilchen an!
Welche elektrische Ladung besitzen die genannten Teilchen?

28. Radioaktive Strahlung

- 28.1. Nennen Sie Eigenschaften und Wirkungen der radioaktiven Strahlung!
- 28.2. Nennen Sie verschiedene Nachweismethoden für radioaktive Strahlung!
- 28.3. Erklären Sie die Wirkungsweise eines Zählrohrs mit Hilfe der Kenntnisse über den elektrischen Leitungsvorgang in Gasen!

29. Veränderungen von Atomkernen

- 29.1. Im folgenden Diagramm ist der Zusammenhang zwischen der Masse des radioaktiven Nuklids $^{210}_{83}\text{Bi}$ und der Zeit grafisch dargestellt:



- Bestimmen Sie die noch vorhandene Masse des Nuklids $^{210}_{83}\text{Bi}$ nach 5 Tagen und nach 10 Tagen!
- 29.2. Die Halbwertszeit ist eine charakteristische Größe für den radioaktiven Zerfall.
Geben Sie eine Definition dieser Größe!
Ermitteln Sie die Halbwertszeit von $^{210}_{83}\text{Bi}$ anhand des Diagramms!

30. Bedeutung der Kernphysik

- 30.1. Zeigen Sie am Beispiel Ihnen bekannter Atomphysiker, welche hohe Verantwortung jeder Wissenschaftler für seine Forschungen und für die Verwendung seiner Forschungsergebnisse trägt!
- 30.2. Beschreiben Sie die Wirkungen einer Kernwaffendetonation, und nennen Sie die dabei wesentlichen Schutzmöglichkeiten gegen Schäden durch radioaktive Strahlung!
- 30.3. Nennen Sie je ein Anwendungsbeispiel für den Einsatz radioaktiver Nuklide in Medizin, Industrie und Landwirtschaft!

Schwingungen

31. Federschwinger

- 31.1. Welche Voraussetzungen müssen für das Zustandekommen einer mechanischen Schwingung erfüllt sein?
- 31.2. Der Körper eines vertikalen Federschwingers wird 20 mm aus seinem Ruhepunkt gebracht. Nachdem der Körper freigegeben wird, führt er in acht Sekunden zehn Schwingungen aus.
Zeichnen Sie das y - t -Diagramm für eine volle Schwingung! (Beachten Sie dabei, welche Elongation der Körper bei $t = 0$ hat.)
Entnehmen Sie dem Diagramm den Betrag der Elongation nach 0,4 Sekunden!

32. Pendelschwinger

- 32.1. Es soll ein sogenanntes Sekundenpendel ($T = 2 \text{ s}$!) hergestellt werden, um es zum Zeitvergleich zu verwenden. Geben Sie mit Hilfe einer Überschlagsrechnung die Länge des Pendelschwingers an! Nutzen Sie die entsprechende Größengleichung aus der Zahlentafel!
- 32.2. Überprüfen Sie das ermittelte Ergebnis durch ein Experiment!
- 32.3. Nehmen Sie eine evtl. notwendige Korrektur des Sekundenpendels vor! Zur Zeitmessung kann z. B. eine Uhr mit Sekundenzeiger verwendet werden.
Orientieren Sie sich dabei am Schülerexperiment S 1 (Lehrbuch, Klasse 10)!

33. Mechanische Schwingungen

33.1. Nennen Sie physikalische Größen, die sich beim Pendelschwinger periodisch ändern! (Voraussetzung: ungedämpfte Schwingung)

33.2. Vervollständigen Sie folgendes Schema!

Physikalische Größe	Formelzeichen	Merkmal
1.		Momentanwert der veränderlichen physikalischen Größe
2.	$y_{\max}$	
3. Periode oder Schwingungsdauer		
4. Frequenz		

33.3. Erläutern Sie die während einer vollen Schwingung eines Pendels auftretenden Energieumwandlungen!

34. Gedämpfte Schwingungen, erzwungene ungedämpfte Schwingungen

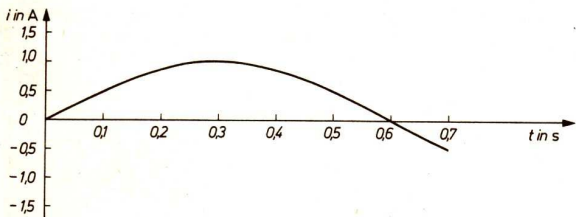
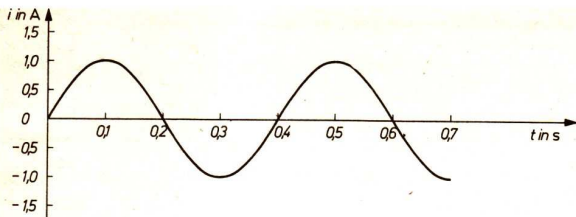
34.1. Skizzieren Sie das y - t -Diagramm einer gedämpften und einer ungedämpften Schwingung in einem gemeinsamen Koordinatensystem! Geben Sie mögliche Ursachen für die Dämpfung einer Schwingung an!

34.2. Erläutern Sie das Entstehen erzwungener Schwingungen, und geben Sie Bedingungen für die Resonanz an!

34.3. Erläutern Sie Beispiele aus Ihrem Erfahrungsbereich für die Verminderung bzw. bewußte Nutzung der Resonanz! Gehen Sie dabei von Lehrbuchdarstellungen aus!

35. Elektrischer Wechselstrom

35.1. In den folgenden Abbildungen sind zwei verschiedene Wechselströme grafisch dargestellt.



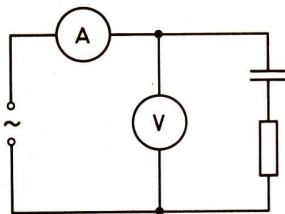
Nennen Sie drei Kenngrößen einer Schwingung, und ermitteln Sie die Werte dieser Kenngrößen für die Schwingung 1 und die Schwingung 2 aus den grafischen Darstellungen!

- 35.2. Vergleichen Sie die dargestellten Wechselströme miteinander! (Suchen Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede!)
- 35.3. Geben Sie die Gleichung an, mit der Momentanwerte von Wechselstromstärken berechnet werden können!
Welche physikalischen Größen enthält diese Gleichung?

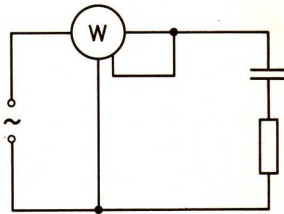
36. Gleich- und Wechselstromkreis

- 36.1. Begründen Sie, warum Gleichstromgeräte bzw. Meßgeräte mit Nullpunkt-mittellage ohne besondere Zusatzgeräte für die Messung technischer Wechselströme ungeeignet sind!
- 36.2. In einem Stromkreis sind ein Strommeßgerät und ein Kondensator in Reihe geschaltet.
Wie beeinflusst der Kondensator beim Anlegen
(1) einer Gleichspannung,
(2) einer Wechselspannung
die Stromstärke?

- 36.3. Welche Widerstände werden bei einer Spule im Wechselstromkreis wirksam?
- 36.4. In einem Wechselstromkreis werden ein Ohmscher Widerstand und ein Kondensator in Reihe geschaltet. Vergleichen Sie die durch zwei verschiedene Meßmethoden erhaltenen Werte für die Leistung, und begründen Sie eventuell auftretende Unterschiede!



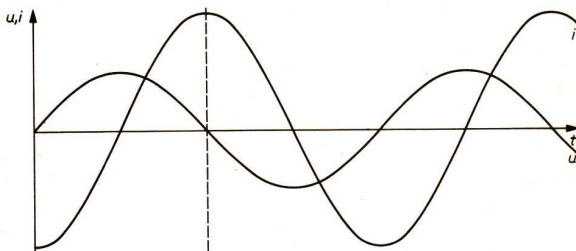
Meßmethode 1



Meßmethode 2

37. Wechselstromkreis

- 37.1. Bei einem Experiment wurden die Wechselspannung und die Wechselstromstärke hinsichtlich ihres zeitlichen Verlaufes gemessen und grafisch dargestellt.



Welcher wesentliche Unterschied besteht zwischen dem u - t - und i - t -Diagramm?

- 37.2. Weshalb unterscheiden wir im Wechselstromkreis zwischen Wirk- und Scheinleistung?

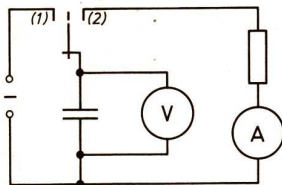
- 37.3. Leistungsstarke Wechselstrommotoren verursachen durch induktive Widerstände unerwünschte zeitliche Verschiebungen zwischen Stromstärke und Spannung.
Wodurch kann diese Verschiebung verringert werden?
Geben Sie an, warum diese Frage aus ökonomischen Gründen gelöst werden muß!

38. Transformator

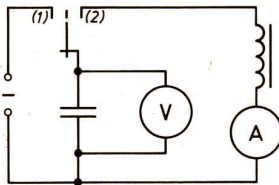
- 38.1. Beschreiben Sie den Aufbau eines Transformators, und erklären Sie seine Wirkungsweise!
- 38.2. An die Primärspule eines unbelasteten Transformators mit 125 Windungen wird eine Spannung von 6 V angelegt. Wie groß ist die Spannung an der Sekundärspule mit 750 Windungen? (Energieverluste sind zu vernachlässigen!)
- 38.3. Nennen Sie Beispiele für die Anwendung von Transformatoren, und erläutern Sie ein Beispiel!

39. Geschlossener Schwingkreis

39.1.



Schaltung A



Schaltung B

In beiden Schaltungen wird der Schalter zunächst in Stellung 1, anschließend in Stellung 2 gebracht.

Beschreiben Sie den jeweils zu erwartenden Zeigerausschlag der Meßgeräte!

Erläutern Sie die Vorgänge in den Schaltungen!

- 39.2. Nennen Sie Ursachen für die Dämpfung einer elektromagnetischen Schwingung!
- 39.3. Nennen Sie Anwendungen elektromagnetischer Schwingungen, und erläutern Sie ein Beispiel!

40. Elektromagnetische Schwingungen

- 40.1. Gegeben sei ein Schwingkreis.
Beschreiben Sie die Vorgänge beim Ablauf der elektromagnetischen Schwingung!
- 40.2. Welche Energieumwandlungen treten bei der freien gedämpften elektromagnetischen Schwingung auf?
- 40.3. Die Gleichung zur Berechnung der Eigenfrequenz eines Schwingkreises lautet

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}}.$$

Geben Sie an, von welchen Größen die Frequenz abhängig ist und wie diese Größen die Frequenz bestimmen!

Wellen

41. Grundlagen der Wellenlehre

- 41.1. Stellen Sie wesentliche Merkmale einer mechanischen Schwingung und einer mechanischen Welle einander gegenüber!
- 41.2. Tragen Sie für eine Welle in die vorgegebene Tabelle die geforderten Angaben ein!

Kenngröße	Formelzeichen	Erläuterung der Kenngröße

- 41.3. Erläutern Sie die Begriffe „Wellenfront“ und „Wellennormale“! Benutzen Sie dazu eine Skizze!

42. Mechanische Wellen

- 42.1. Zeichnen Sie von einer Welle ein y - t -Diagramm ($s = \text{konstant}$) und ein y - s -Diagramm ($t = \text{konstant}$)! Kennzeichnen Sie in den entsprechenden Diagrammen die Wellenlänge, die Amplitude und die Schwingungsdauer durch Strecken!

- 42.2. Eine Wasserwelle hat eine Wellenlänge von 26 cm. Es laufen 11 Wellenberge in 8,3 Sekunden durch einen Beobachtungspunkt. Wie groß ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit?
Hinweis: Der erste Wellenberg passiert den Beobachtungspunkt zur Zeit $t = 0$!

43. Eigenschaften von Wellen

- 43.1. Was verstehen Sie unter Reflexion, Brechung und Beugung mechanischer Wellen?
Geben Sie die für die Reflexion und Brechung geltenden Gesetze an!
- 43.2. Bei Durchgang einfarbigen Lichts durch einen Doppelspalt beobachtet man auf dem Bildschirm helle und dunkle Streifen.
Erläutern Sie die Entstehung dieser Streifen!

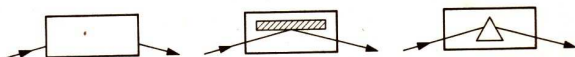
44. Abbildung mit Hilfe von Sammellinsen

- 44.1. Konstruieren Sie von einem 12 mm großen Gegenstand, der sich 35 mm vor einer Sammellinse mit der Brennweite 25 mm befindet, das Bild!
- 44.2. Untersuchen Sie experimentell die Abbildung eines Gegenstandes durch eine Sammellinse! Verwenden Sie dazu:
Sammellinse bekannter Brennweite f ,
Lichtquelle als Gegenstand (z. B. Kerze, Taschenlampe mit Blende „L“, Experimentierleuchte mit Blende „L“),
Bildschirm,
Lineal zur Messung der Abstände.
Stellen Sie nacheinander die in der Tabelle angegebenen Gegenstandsweiten ein, und verschieben Sie den Bildschirm jeweils, bis ein scharfes Bild entsteht!
Tragen Sie Ihre Beobachtungsergebnisse in die Tabelle ein!
(Hinweis: Die Bildweite s' ist ähnlich wie die Gegenstandsweite s in der Tabelle anzugeben. Die Gegenstandsweite s ist der Abstand des Gegenstandes vom Mittelpunkt der Linse, die Bildweite s' ist der Abstand des Bildes vom Mittelpunkt der Linse.)

Gegenstand	Bild			
Gegenstandsweite s	Bildweite s'	Art	Lage	Größe
$s > 2f$				
$s = 2f$				
$2f > s > f$				

45. Welleneigenschaften des Lichtes

- 45.1. Aus dem Vergleich von Reflexion und Brechung beim Licht und bei mechanischen Wellen folgt die Hypothese: Licht besitzt Welleneigenschaften. Durch welche andere typische Erscheinung eines Wellenvorganges kann diese Hypothese experimentell bestätigt werden? Beschreiben Sie dazu ein Experiment! Zeigen Sie an diesem Beispiel einen Weg der Erkenntnisfindung in der Physik!
- 45.2. Blaues Licht tritt in der angegebenen Weise in einen schwarzen Kasten ein und wieder aus. Zwei Möglichkeiten über den Strahlengang im Inneren sind bildlich dargestellt. Wie kann durch einmalige Veränderung der Richtung des einfallenden Lichtstrahls entschieden werden, ob sich im Inneren ein Spiegel oder ein Prisma befindet?



46. Spektren

- 46.1. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Farbe des Lichtes und der Wellenlänge? Gehen Sie auf die Abhängigkeit der Ablenkung des Lichtes durch Brechung von der Wellenlänge des Lichtes ein!
- 46.2. Spektren können nach dem Aggregatzustand des lichtaussendenden Stoffes unterschieden werden.

Aggregatzustand	Bezeichnung des Spektrums
fest	
flüssig	
gasförmig	

Vervollständigen Sie diese Tabelle!

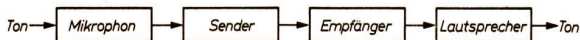
- 46.3. Man unterscheidet außerdem Emissions- und Absorptionsspektren. Beschreiben Sie die Entstehung dieser Spektren, und kennzeichnen Sie ihre Merkmale!
- 46.4. Beschreiben Sie das Prinzip der Spektralanalyse!

47. Offener Schwingkreis

- 47.1. Wie kann man aus einem geschlossenen Schwingkreis einen offenen Schwingkreis (Dipol) entwickeln? Wie würde sich dabei die Eigenfrequenz ändern?
Begründen Sie Ihre Aussage!
- 47.2. Beschreiben Sie die Felder, die sich um einen Dipol ausbilden!

48. Hertzische Wellen

- 48.1. Stellen Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede von mechanischen und elektromagnetischen Wellen zusammen!
- 48.2. Erläutern Sie an Hand des Blockschemas die Energieumwandlungen bei der drahtlosen Übertragung einer Rundfunksendung vom Mikrophon bis zum Lautsprecher!



- 48.3. Ein Fernsehumsetzer sendet auf Kanal 11 (Frequenz 220 MHz). Welche Länge l muß der Dipol haben, um den Sender zu empfangen? (Es gilt $l = \frac{\lambda}{2}$).

49. Anwendung Hertzscher Wellen

- 49.1. Geben Sie gemeinsame Eigenschaften von Licht und Hertzschen Wellen an!
- 49.2. Die Antenne eines Empfängers wird von hochfrequenten Wechselfeldern vieler Sender durchsetzt. Wie wird das Problem physikalisch gelöst, den gewünschten Sender auszuwählen?
- 49.3. Nennen Sie Anwendungen Hertzscher Wellen aus technischem, ökonomischem und militärischem Bereich, und beschreiben Sie ein Beispiel!
Äußern Sie sich zur Bedeutung einer der Anwendungen für die Stärkung der sozialistischen Staatengemeinschaft!

50. Röntgenstrahlung

- 50.1. Skizzieren Sie den schematischen Aufbau einer Röntgenröhre, und erläutern Sie ihre Wirkungsweise!
- 50.2. Nennen Sie die Eigenschaften von Röntgenstrahlen, und gehen Sie dabei auf entsprechende Anwendungen ein!
Beachten Sie dabei besonders den vorbeugenden Gesundheitsschutz in unserer Republik!
- 50.3. Vergleichen Sie die Entstehung von Licht, radioaktiver Strahlung und Röntgenbremsstrahlung!

LÖSUNGEN

- 1.4. $F_1 = 0,5 \text{ N}$
- 2.2. $v_1 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}; v_2 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}; v_3 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}; v_4 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- 3.3. $F \approx 35\,000 \text{ N}$
- 4.1. $F_1 \approx 6\,500 \text{ N}; F_2 \approx 5\,900 \text{ N}$
- 4.3. $W_H \approx 47\,000 \text{ N} \cdot \text{m}; W_B \approx 4\,800 \text{ N} \cdot \text{m}$
- 5.3. $v = 90 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
- 6.3. $v = 3,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- 7.2. $F \approx 9,85 \text{ N}$
- 11.4. $W_w \approx 35 \text{ kcal}$
- 12.3. $c_{\text{Eis}} = 0,5 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$
- $W_w = 0,539 \text{ kcal}$
- 16.3. $l \approx 25 \text{ m}$
- 20.2. $C = 1 \mu\text{F}$
- 25.1. $R_1 = 4,76 \Omega; R_2 = 6,67 \Omega; R_3 = 7,9 \Omega;$
 $R_4 = 9,1 \Omega; R_5 = 10,4 \Omega; R_6 = 11,5 \Omega;$
 $R_7 = 12,5 \Omega; R_8 = 13,3 \Omega; R_9 = 14,1 \Omega;$
 $R_{10} = 14,7 \Omega; R_{11} = 15,7 \Omega; R_{12} = 16,7 \Omega;$
- 29.1. Masse nach 5 Tagen: 1,2 g
 Masse nach 10 Tagen: 0,6 g
- 29.2. Halbwertszeit: 5 Tage
- 31.2. $y = 20 \text{ mm}$
- 32.1. $l' \approx 1 \text{ m}$
- 35.1.

	Schwingung 1	Schwingung 2
Amplitude	$i_{\text{max}} = 1 \text{ A}$	$i_{\text{max}} = 1 \text{ A}$
Periode	$T = 0,4 \text{ s}$	$T = 1,2 \text{ s}$
Frequenz	$f = 2,5 \text{ Hz}$	$f = 0,83 \text{ Hz}$
- 38.2. $U_2 = 36 \text{ V}$
- 42.2. $v = 31 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$
- 48.3. $l = 0,68 \text{ m}$

Kurzwort: 02 10 09 Aufg. Physik KI 10
Schulpreis DDR: 0,30