

Thema 1

Mechanische Schwingungen und Wellen

1. Erläutern Sie die Kenngrößen einer mechanischen Schwingung am Beispiel eines Fadenpendels, und beschreiben Sie am Beispiel dieses Pendels die Energieumwandlungen, die bei den Schwingungen auftreten!
2. Skizzieren Sie die graphischen Darstellungen a) einer Schwingung und b) einer Welle! Beschreiben Sie, wodurch sich die beiden graphischen Darstellungen in ihren physikalischen Grundlagen voneinander unterscheiden! Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit eine Welle entsteht?
3. Nennen Sie das Huygenssche Prinzip! Erklären Sie mit seiner Hilfe die Beugung!
4. Mechanische Schwingungen und Wellen finden in der Technik vielfältige Anwendungen. Häufig treten sie auch als unerwünschte Nebenerscheinungen auf. Geben Sie jeweils zwei Beispiele an!

Thema 2

Bildentstehung an Sammellinsen

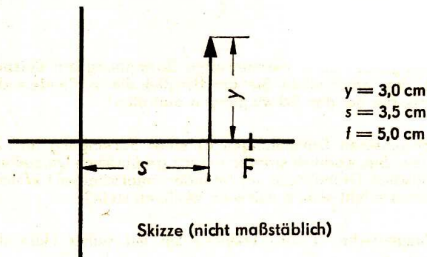
1. Bestimmen Sie die Brennweite der gegebenen Sammellinse!

Erzeugen Sie dazu von einem Gegenstand ein verkleinertes und ein vergrößertes Bild! Bestimmen Sie jeweils mit der Linsengleichung

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

die Brennweiten! Fertigen Sie ein Versuchsprotokoll mit den Skizzen der Strahlengänge an, und führen Sie eine Fehlerbetrachtung durch!

- 2.



Konstruieren Sie das an einer Sammellinse entstehende Bild y' zum Gegenstand y ! (Siehe Skizze!) Benennen Sie die Strahlen! Fertigen Sie die Konstruktion auf einem gesonderten Blatt an! Beschreiben Sie das entstehende Bild!

3. Optische Geräte finden zahlreiche Anwendung in Wissenschaft und Landesverteidigung. Nennen Sie je zwei Beispiele für den Einsatz optischer Geräte in diesen Bereichen, und beschreiben Sie von einem Gerät den Aufbau und die Arbeitsweise näher!

Thema 3

Der Transformator

1. Beschreiben Sie den grundsätzlichen Aufbau eines Transformators! Erläutern Sie die Induktionsvorgänge, die der Wirkungsweise des Transformators zugrunde liegen!

Wovon ist der Betrag der induzierten Spannung abhängig?

2. Bestimmen Sie experimentell den Wirkungsgrad des vorgegebenen Transformators für 5 verschiedene Belastungen! Fertigen Sie das Meßprotokoll nach folgendem Muster an:

Nr. der Messung	U_1 (in V)	I_1 (in A)	P_1 (in VA)	U_2 (in V)	I_2 (in A)	P_2 (in VA)	η

3. Nennen Sie mindestens drei Beispiele für die Anwendung von Transformatoren!

Thema 4

Elektronenleitung

1. Nehmen Sie die Kennlinie einer Halbleiterdiode nach gegebenen Schaltplänen in Durchlaßrichtung und in Sperrichtung auf!

Fertigen Sie dazu ein Meßprotokoll an, und stellen Sie die Meßergebnisse graphisch dar!

2. Nennen Sie den wesentlichen Unterschied im Leitungsvorgang einer Halbleiterdiode und einer Röhrendiode!
3. Auf dem VII. Parteitag der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands wurde gefordert, daß die Produktion von Halbleiterbauelementen zu steigern ist.

Warum ist die Steigerung der Produktion von Halbleiterbauelementen volkswirtschaftlich notwendig, und aus welchen ihrer Eigenschaften ergeben sich Vorteile für den Einsatz?

Thema 5

Beantworten Sie folgende Fragen, und lösen Sie folgende Aufgaben:

1. Bei Tiefbauarbeiten müssen häufig Stahlträger in die Erde gerammt werden. Einer der beim Neuaufbau des Berliner Stadtzentrums verwendeten Rammhämmern hat eine Masse von 2500 kg und verrichtet beim Auftreffen eine Arbeit von 20 000 Nm. Wie hoch muß er gehoben werden, damit er diese Arbeit verrichten kann? Welche Geschwindigkeit besitzt der Rammhämmer beim Auftreffen?

(Für g wird $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gesetzt.)

2. Ein Kubikmeter Stadtgas liefert bei der Verbrennung eine Wärmemenge von 4000 kcal. Um wieviel Grad kann damit eine Wassermenge von 50 l erwärmt werden, wenn der Wirkungsgrad 60 % beträgt?
3. Bei der Aufnahme der Widerstands-Stromstärke-Kennlinie eines Widerstandes wurden folgende Meßwerte aufgenommen:

Nr. der Messung	1	2	3	4	5	6	7
I (in A)	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
R (in Ω)	3,9	4,5	5,4	6,6	8,2	10,5	13,3

Stellen Sie diese Meßwerte graphisch dar!

Entscheiden Sie, ob es sich um einen metallischen Leiter oder einen Halbleiter handelt, und begründen Sie Ihre Antwort!

4. Beschreiben Sie Wirkungsweise und Einsatzmöglichkeiten des Elektrometers!
5. Beschreiben Sie ein Experiment, welches die Deutung des Lichtes als Wellenerscheinung zuläßt!

Diese Arbeit besteht aus zwei Teilen. Lösen Sie im Teil 1 alle drei Aufgaben. Wählen Sie aus dem Teil 2 eine Aufgabe aus, und lösen Sie diese!

Teil 1

1. Beschleunigte Bewegung

Ein PKW erreicht bei einem Testversuch nach 14 Sekunden Anfahrtszeit eine Geschwindigkeit von $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Berechnen Sie die durchschnittliche Beschleunigung!

2. Widerstandsbestimmung

Der Widerstand eines elektrischen Gerätes soll mit Hilfe einer Strom- und Spannungsmessung bestimmt werden.

- Zeichnen Sie den erforderlichen Schaltplan, und geben Sie die weiteren notwendigen Arbeitsschritte an!
- Berechnen Sie den Widerstand für den Fall, daß für die Spannung 8 V und für die Stromstärke 1,6 mA gemessen wurden!

3. Grafische Darstellung

Die Aufnahme der Kennlinie einer Triode ergab folgende Wertetabelle:

U_g in V	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
I_a in mA	0	0,3	1,0	3,0	7,0	12,6	18,4	26,0	35,0	42,5	46,0	48,0

- Stellen Sie nach der gegebenen Wertetabelle den Verlauf der Kennlinie grafisch dar!
- Um welchen Betrag ändert sich die Stärke des Anodenstromes, wenn sich die Gitterspannung von $-3,5 \text{ V}$ auf $-1,5 \text{ V}$ verändert?

Teil 2

Wählen Sie aus diesem Teil eine Aufgabe aus! Lösen Sie also Aufgabe 4 oder Aufgabe 5 oder Aufgabe 6!

4. Energie

4.1. Nennen Sie den allgemeinen Energieerhaltungssatz!

Geben Sie je ein Gerät an, in dem

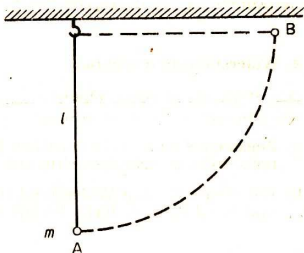
- elektrische Energie in Wärmeenergie,
- elektrische Energie in kinetische Energie,
- Licht- oder Wärmeenergie in elektrische Energie umgewandelt wird!

4.2. Die Großkraftwerke unserer Republik sind zum großen Teil Wärmekraftwerke, die auf Braunkohlenbasis arbeiten. Erläutern Sie die Energieumwandlungen in einem solchen Kraftwerk!

4.3. Erläutern Sie an einem Beispiel die periodischen Umwandlungen von potentieller und kinetischer Energie ineinander!

4.4. Entwickeln Sie die Gleichung zur Lösung folgender Aufgabe:

Ein Pendelkörper mit der Masse m hängt an einem Faden der Länge l . Welche Geschwindigkeit muß der Körper im Punkt A haben, damit er bis zum Punkt B ausschwingt? (Reibungskräfte werden vernachlässigt. Der Auslenkungswinkel beträgt 90° .)



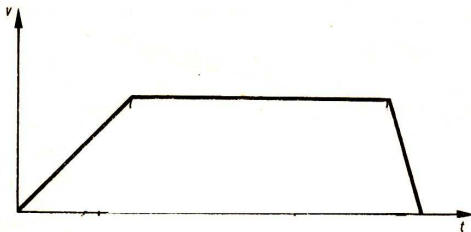
5. Gleichrichter

In den Großkraftwerken unserer Republik wird zur Energieversorgung der Betriebe und der Bevölkerung Wechselstrom erzeugt. Für viele Fälle der Technik wird jedoch Gleichstrom benötigt.

- 5.1. Zur Umwandlung des Wechselstromes in Gleichstrom werden neben anderen technischen Bauelementen auch Röhrendioden verwendet. Begründen Sie, warum diese Röhren als Gleichrichter arbeiten!
- 5.2. Geben Sie eine Schaltung an, mit der Sie experimentell die Gleichrichterwirkung nachweisen können!
- 5.3. Bei modernen elektronischen Geräten werden in immer stärkerem Maße Halbleiterbauelemente verwendet.
Geben Sie zwei Gründe dafür an!
Beschreiben Sie die Leitungsvorgänge in n-leitendem und in p-leitendem Germanium! Erklären Sie auf dieser Grundlage die Gleichrichterwirkung einer Halbleiterdiode!

6. Mechanik

- 6.1. Der Fahrer eines Omnibusses muß diesen scharf abbremsen. Dabei werden die Fahrgäste nach vorn bewegt.
Erklären Sie diese Erscheinung mit Hilfe eines physikalischen Gesetzes!
- 6.2. Der Omnibus hat eine Masse von 9 t und bewegt sich geradlinig mit einer konstanten Geschwindigkeit von $43,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Wie groß muß die Bremskraft sein, damit er nach 25 m zum Stehen kommt? (Angabe der Kraft in kp; Rechenstabgenauigkeit genügt.)
- 6.3. Deuten Sie den Bewegungsablauf des Omnibusses aus folgendem Diagramm, und geben Sie zu den einzelnen Fahretappen die Bewegungsarten an!



Skizzieren Sie das Beschleunigung-Zeit-Diagramm für die erste Fahretappe!

Diese Arbeit besteht aus zwei Teilen. Lösen Sie im Teil 1 alle drei Aufgaben. Wählen Sie aus dem Teil 2 eine Aufgabe aus, und lösen Sie diese!

Teil 1

1. Mechanik

Ihnen wird ein Demonstrationsexperiment vorgeführt.

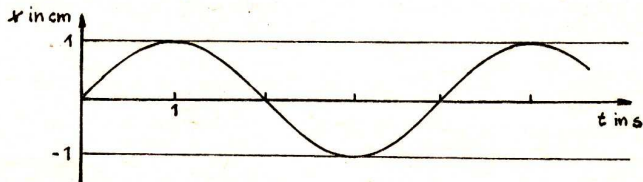
Beobachten Sie, an welchen Stellen der Faden bei den beiden Teilversuchen reißt!

- 1.1. Skizzieren Sie den Versuchsaufbau, und kennzeichnen Sie die Reißstellen!
- 1.2. Erklären Sie die Ergebnisse beider Teilversuche!

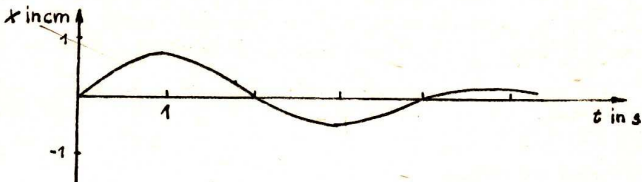
2. Schwingungen

In folgenden Abbildungen sind zwei verschiedene Schwingungen graphisch dargestellt:

Schwingung 1



Schwingung 2



- 2.1. Nennen Sie drei Kenngrößen einer Schwingung, und ermitteln Sie die Werte dieser Kenngrößen für die Schwingung 1 aus der graphischen Darstellung!
- 2.2. Um welche Arten von Schwingungen handelt es sich bei Schwingung 1 und Schwingung 2? Begründen Sie Ihre Aussage!
- 2.3. Nennen Sie ein Gerät oder eine Vorrichtung zur Dämpfung unerwünschter Schwingungen!

3. Elektrischer Widerstand

Es soll eine Spule mit einem Ohmschen Widerstand von 15Ω hergestellt werden.

- 3.1. Es wird Kupferdraht mit einer Querschnittsfläche von $0,3 \text{ mm}^2$ verwendet. Berechnen Sie die Länge des benötigten Drahtes!
- 3.2. Anstelle von Kupferdraht soll Aluminiumdraht gleichen Querschnittes verwendet werden, der Ohmsche Widerstand der Spule soll dabei gleich bleiben.
Vergleichen Sie die Längen beider Drähte, und begründen Sie Ihre Aussage!

Teil 2

Wählen Sie aus diesem Teil eine Aufgabe aus! Lösen Sie also Aufgabe 4 oder Aufgabe 5 oder Aufgabe 6!

4. Gleichstromkreis

- 4.1. Erläutern Sie mit Hilfe der Elektronentheorie den Leitungsvorgang in Metallen!
Erklären Sie auf dieser Grundlage den elektrischen Widerstand eines Leiters!
Begründen Sie die Zunahme des Widerstandes der meisten metallischen Leiter bei Temperaturerhöhung!
- 4.2. In einem elektrischen Gerät sind zwei Widerstände $R_1 = 100 \Omega$ und $R_2 = 50 \Omega$ eingebaut.
Durch verschiedene Schaltung der Widerstände kann die Leistung des Gerätes verändert werden. Dabei sollen stets beide Widerstände eingeschaltet sein.
 - 4.2.1. Geben Sie die zwei verschiedenen Schaltungsmöglichkeiten der zwei Widerstände des Gerätes an!
 - 4.2.2. Berechnen Sie die beiden möglichen Gesamtwiderstände!
 - 4.2.3. Berechnen Sie die sich daraus ergebenden Leistungen bei der Spannung $U = 220 \text{ V}$!
- 4.3. Fertigen Sie die Schaltskizzen für die Erweiterung des Meßbereichs eines Strommessers und eines Spannungsmessers an! Begründen Sie diese Schaltungen!

5. Elektronenemission

- 5.1. Geben Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede des glühelektrischen Effektes und der Fotoemission an!

- 5.2. In Vakuumröhren werden Elektronen im elektrischen Feld zwischen Kathode und Anode beschleunigt. Diese beschleunigten Elektronen bezeichnet man als Katodenstrahlen.
- 5.2.1. Nennen Sie vier Wirkungen bzw. Eigenschaften dieser Katodenstrahlen!
- 5.2.2. Beschreiben Sie ein Experiment zur Ablenkung von Katodenstrahlen! Skizzieren Sie die Experimentieranordnung, und zeichnen Sie die abgelenkten Katodenstrahlen ein!
- 5.2.3. Nennen Sie eine weitere Möglichkeit zur Ablenkung von Katodenstrahlen!
- 5.3. Nennen Sie ein Gerät, bei dem Wirkungen bzw. Eigenschaften der Katodenstrahlen genutzt werden! Geben Sie mindestens eine der in diesem Gerät angewandten Wirkungen bzw. Eigenschaften der Katodenstrahlen an! Nennen Sie eine Einsatzmöglichkeit dieses Gerätes!

6. Die gleichmäßig beschleunigte Bewegung

Bei einer Testfahrt eines PKW vom Typ „Wartburg“ werden folgende Werte ermittelt:

	Fahrt im 1. Gang		Fahrt im 2. Gang		Fahrt im 3. Gang		Fahrt im 4. Gang	
	Beginn	Ende	Beginn	Ende	Beginn	Ende	Beginn	Ende
t in s	0	4	4	10	10	20	20	40
v in $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$	0	38	38	60	60	90	90	110

(Die Fahrt in den einzelnen Gängen wird als gleichmäßig beschleunigte Bewegung angesehen.)

Mit der erreichten Höchstgeschwindigkeit bewegt sich der PKW 10 Sekunden gleichförmig weiter. Er wird dann gleichmäßig abgebremst und kommt nach weiteren 5 Sekunden zum Stillstand.

- 6.1. Zeichnen Sie das Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm des gesamten Bewegungsablaufs!
- 6.2. Erklären Sie die physikalische Größe „Beschleunigung“!
- 6.3. Berechnen Sie die Beschleunigung während der Fahrt im 3. Gang (Ergebnis in $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$)!
- 6.4. Bei trockener Straße beträgt die Bremsverzögerung $a = 6,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.
- 6.4.1. Berechnen Sie den Bremsweg des Wagens!
- 6.4.2. Berechnen Sie die zum Abbremsen des Wagens benötigte Kraft in Kilopond!
Die Masse des PKW (einschließlich Fahrer) betrage 1040 kg.
- 6.5. Erläutern Sie kurz den Zusammenhang zwischen dem Bremsweg und den durch unterschiedliche Witterung hervorgerufenen Fahrbahnverhältnissen! Welche Schlußfolgerungen ziehen Sie als Verkehrsteilnehmer daraus?

Diese Arbeit besteht aus zwei Teilen. Lösen Sie im Teil 1 drei Aufgaben. Wählen Sie aus dem Teil 2 eine Aufgabe aus, und lösen Sie diese!

Teil 1

Schüler der allgemeinbildenden polytechnischen Oberschule haben in diesem Teil die Aufgaben 1, 2 und 3 zu lösen.

Hörer an den Volkshochschulen haben in diesem Teil die Aufgaben 1, 2 und 4 zu lösen.

1. Mechanik

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

- 1.1. Untersuchen Sie, welche Proportionalität gilt!

$$s \sim t \text{ oder } s \sim t^2$$

Geben Sie an, welche Bewegungsart vorliegt!

- 1.2. Berechnen Sie die Endgeschwindigkeiten nach 0,2; 0,4; 0,6 und 0,8 Sekunden! Tragen Sie die Ergebnisse in eine Wertetabelle für die Zeit und die Geschwindigkeit ein!
- 1.3. Zeichnen Sie das Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm!

2. Leitungsvorgänge

- 2.1. Welche allgemeinen Voraussetzungen müssen für einen elektrischen Leitungsvorgang erfüllt sein?
- 2.2. Beschreiben Sie den Leitungsvorgang in wäßrigen Lösungen! Beachten Sie dabei Ihre Aussagen zu 2.1.!
- 2.3. Erklären Sie die Zunahme der Eigenleitung in Halbleitern bei Temperaturerhöhung!

3. Wärmelehre (nur für polytechnische Oberschulen)

- 3.1. In der Direktive zum neuen Fünfjahrplan ist vorgesehen, einen bedeutenden Teil der Neubauwohnungen mit Fernheizung auszustatten. An einem Wintertag muß einer Wohnung stündlich eine Wärmemenge von 1200 kcal zugeführt werden.

Welche Wassermasse muß durch die Heizkörper der Wohnung fließen, wenn beim Durchfließen die Temperatur des Wassers von 80 °C auf 68 °C sinkt?

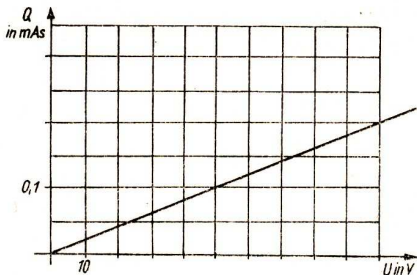
$$c = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot \text{grad}}$$

- 3.2. Weshalb ist Wasser als Umlaufmittel in Heizungsanlagen besonders geeignet?

(Vergleichen Sie dazu die spezifische Wärme von Wasser mit den im Tafelwerk auf Seite 37 angegebenen spezifischen Wärmen anderer Flüssigkeiten!)

4. Kondensator (nur für Volkshochschulen)

Im folgenden Diagramm ist der Zusammenhang zwischen Ladung und Spannung für einen Kondensator graphisch dargestellt.



- 4.1. Lesen Sie aus dem Diagramm ein Wertepaar ab, und berechnen Sie die Kapazität des Kondensators!
- 4.2. Erläutern Sie den Einfluß des Kondensators auf den zeitlichen Verlauf von Stromstärke und Spannung im Wechselstromkreis!

Teil 2

Wählen Sie aus diesem Teil eine Aufgabe aus!

Lösen Sie also Aufgabe 5 oder Aufgabe 6 oder Aufgabe 7!

5. Felder

- 5.1. Was haben elektrische und magnetische Felder gemeinsam?
- 5.2. Welcher grundsätzliche Unterschied besteht zwischen physikalischen Feldern und ihren Feldlinienbildern?

- 5.3. Eine Weihnachtsbaumkugel pendelt zwischen zwei ungleichartig geladenen Kondensatorplatten nach Berührung einer Platte hin und her. Begründen Sie, warum die Kugel pendelt und nach einer gewissen Zeit zur Ruhe kommt!
- 5.4. Welche Geschwindigkeit erreichen die Elektronen in der Fernsehbirne B 53 G 1, wenn die Beschleunigungsspannung 16 kV beträgt? Dabei wird angenommen, daß die gesamte vom elektrischen Feld verrichtete Arbeit $W = U \cdot e$ in kinetische Energie des Elektrons

$$W_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m_e \cdot v^2 \text{ umgewandelt wird.}$$

Elementarladung $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}$

Masse eines Elektrons $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

(1 VAs = 1 Ws; 1 Ws = 1 kg m² s⁻²)

6. Wellen

- 6.1. Erläutern Sie den physikalischen Vorgang „Welle“!
- 6.2. 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!
- 6.3. Eine Neuentwicklung unserer Rundfunkindustrie ist das Transistorgerät „Stern 111“. Dieses Gerät hat einen Frequenzbereich von 7,6 MHz bis 145 kHz. Welches ist die kleinste Wellenlänge, bei der mit diesem Gerät ein Empfang möglich ist?
- 6.4. Unsere Volksarmee wendet die Eigenschaften kurzer elektromagnetischer Wellen vielfältig an. Nennen Sie zwei Anwendungen! Berichten Sie über eine Anwendung!
- 6.5. Beschreiben Sie ein Experiment, mit welchem die Welleneigenschaft des Lichtes eindeutig nachgewiesen werden kann!

7. Energie

In den Dokumenten des VIII. Parteitag der SED wird eine gesicherte Energieversorgung der Deutschen Demokratischen Republik als Voraussetzung für die Weiterentwicklung der Industrie und zur besseren Versorgung der Bevölkerung gefordert.

Neben den Großkraftwerken unserer Republik tragen auch Pumpspeicherwerke zur Erreichung dieses Zieles bei.

- 7.1. Warum baut man Pumpspeicherwerke?

Erläutern Sie die volkswirtschaftliche Bedeutung eines solchen Pumpspeicherwerkes!

- 7.2. Nennen Sie die Energieumwandlungen, die sich während eines Wasserumlaufes vollziehen und ordnen Sie diese den entsprechenden Teilen des Pumpspeicherwerkes zu!

- 7.3. Berechnen Sie die Leistung eines Pumpspeicherwerkes in kW, wenn in der Zeit von 19.00 bis 22.30 Uhr 250 000 m³ Wasser gleichmäßig aus dem 120 m höher liegenden Staubecken fließen und der Wirkungsgrad der Anlage 0,86 beträgt?

$$(1 \text{ W} = 1 \frac{\text{Nm}}{\text{s}}; 1 \frac{\text{kpm}}{\text{s}} = 9,81 \text{ W})$$

Pflichtaufgaben

Aufgabe 1

Demonstrationsexperimente

Vom Lehrer werden Ihnen zwei Experimente mit einem Transformator vorgeführt. Diese unterscheiden sich darin, daß an den Transformator einmal eine Wechselspannung und einmal eine Gleichspannung angelegt wird. (Hinweis: Die hier angegebene Reihenfolge muß nicht mit der der Experimente übereinstimmen.) Zum Nachweis des Stromflusses enthalten Primärstromkreis und Sekundärstromkreis jeweils eine Glühlampe.

1. Beobachten Sie die Glühlampen, und notieren Sie für jedes Experiment das Ergebnis Ihrer Beobachtung!
2. Skizzieren Sie das Schaltbild des Versuchsaufbaus!
3. Geben Sie auf Grund Ihrer Beobachtungen an, welche Spannungsart beim ersten und welche beim zweiten Experiment angelegt wurde!
4. Begründen Sie Ihre Antwort!

Aufgabe 2

Mechanik

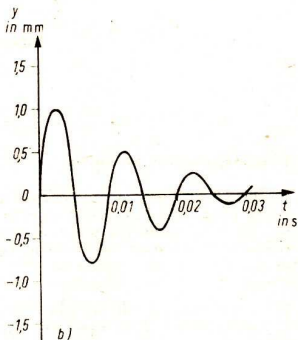
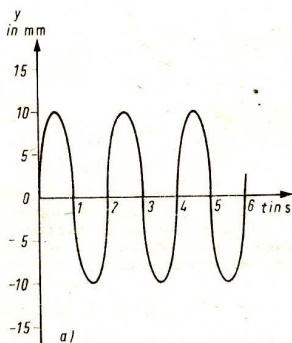
Auf einer Großbaustelle hebt ein Kran ein Betonfertigteil mit einer Masse von 2,0 Tonnen in 25 Sekunden 15 Meter hoch.

1. Berechnen Sie die dabei verrichtete Arbeit!
2. Welche Leistung bringt der Motor des Kranes mindestens auf?
Geben Sie die Leistung in Kilowatt an!

Aufgabe 3

Mechanische Schwingungen

Durch das Diagramm a) ist eine ungedämpfte mechanische Schwingung, durch das Diagramm b) ist eine gedämpfte mechanische Schwingung dargestellt.



1. Begründen Sie die Zuordnungen der Diagramme zu den Schwingungsarten!
2. Welche Energieumwandlungen treten bei einer gedämpften mechanischen Schwingung auf?
3. Nennen Sie je ein Beispiel für eine ungedämpfte und eine gedämpfte mechanische Schwingung!
4. Bestimmen Sie unter Verwendung der angegebenen Diagramme
 - die Amplitude und die Schwingungsdauer der ungedämpften Schwingung,
 - die Frequenz der gedämpften Schwingung!

Wahlaufgaben

Von den folgenden Aufgaben brauchen Sie nur eine Aufgabe zu lösen.

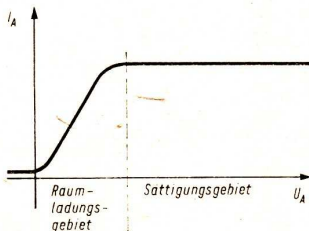
Aufgabe 4

Elektrische Leitungsvorgänge

1. Allgemeines Modell des elektrischen Leitungsvorganges
 - 1.1. Nennen Sie die allgemeinen Voraussetzungen, die für einen elektrischen Leitungsvorgang erfüllt sein müssen!
 - 1.2. Erläutern Sie an einem Beispiel, wie in einer Vakuumröhre freibewegliche Ladungsträger erzeugt werden können!
 - 1.3. Nennen Sie die Bewegungsart, mit der sich freie Ladungsträger im Vakuum unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes bewegen! Begründen Sie Ihre Aussage, und gehen Sie dabei auf die Energieumwandlungen ein!

2. Röhrendiode

- 2.1. Fertigen Sie eine Skizze des Aufbaus der Röhrendiode an, und beschriften Sie die Skizze!
- 2.2. Die Abbildung zeigt die Kennlinie einer Röhrendiode. Erklären Sie den Kennlinienverlauf im Raumladungsgebiet und im Sättigungsgebiet!



2.3. Wozu wird eine Röhrendiode benutzt?

3. Elektrischer Widerstand

- 3.1. Wie ändert sich der elektrische Widerstand in Metallen und in Halbleitern bei zunehmender Temperatur?
Geben Sie an, worauf diese Änderungen zurückzuführen sind!
- 3.2. Entwerfen Sie eine Experimentieranordnung, mit der Sie die Widerstandsänderungen von Metallen oder Halbleitern bei steigender Temperatur nachweisen können! Beschriften Sie Ihre Skizze!

Aufgabe 5

Elektromagnetische Schwingungen und Wellen

1. Elektromagnetische Schwingungen

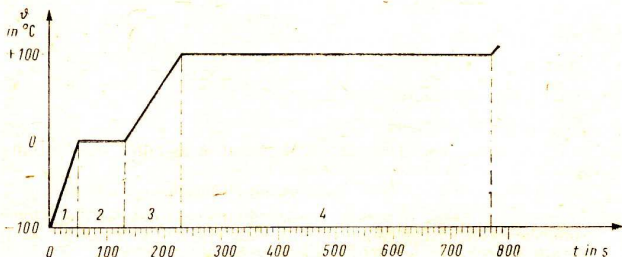
- 1.1. Beschreiben Sie das Prinzip der Erzeugung von Wechselspannungen durch Wechselstromgeneratoren!
Gehen Sie dabei auf die Änderung der Spannung ein!
- 1.2. Welche Vorteile bietet das Verbundnetz „Frieden“?
Gehen Sie dabei besonders auf seine Bedeutung für die Entwicklung der sozialistischen Staatengemeinschaft ein!
Nennen Sie mindestens vier Fakten!
2. Wechselspannungen hoher Frequenzen werden in Generatoren mit elektrischen Schwingkreisen erzeugt.
 - 2.1. Skizzieren Sie das Schaltbild eines elektrischen Schwingkreises, und benennen Sie die Bauelemente!
 - 2.2. Erklären Sie die Entstehung elektromagnetischer Schwingungen in einem Schwingkreis! Skizzieren Sie den Spannungsverlauf in einem Spannung-Zeit-Diagramm für eine Periode!
Beginnen Sie das Diagramm mit dem Zeitpunkt, in dem der Kondensator aufgeladen ist!

- 2.3. Nennen Sie die Energieumwandlungen bei ungedämpften mechanischen und ungedämpften elektromagnetischen Schwingungen!
3. Der Sender Leipzig strahlt das Programm von Radio DDR I auf der Frequenz 575 kHz aus.
Auf welche Wellenlänge λ muß ein Empfänger eingestellt werden, um diesen Sender empfangen zu können?

Aufgabe 6 (nur für Oberschulen)

Wärmeenergie

1. Die Abbildung zeigt ein ϑ - t -Diagramm für die Erwärmung von Eis bzw. Wasser von -100°C auf über $+100^\circ\text{C}$. Dabei wird vorausgesetzt, daß in gleichen Zeiten dem Körper stets die gleiche Wärmemenge zugeführt wird.



- 1.1. Berechnen Sie für den Kurvenabschnitt 2 die zugeführte Wärmemenge, wenn in 10 Sekunden eine Wärmemenge von 1 kcal zugeführt wird!
- 1.2. Durch den Kurvenabschnitt 2 wird der Vorgang des Schmelzens des Eises dargestellt. Erklären Sie auf Grund Ihrer Kenntnisse über Energie und den Aufbau der Stoffe den Verlauf dieses Kurvenabschnittes!
- 1.3. Ordnen Sie den Kurvenabschnitten 1, 3 und 4 die entsprechenden physikalischen Vorgänge zu!
2. Von zwei Körpern gleicher Masse und gleicher Anfangstemperatur besteht der eine aus Kupfer und der andere aus Blei. Beiden Körpern wird jeweils die gleiche Wärmemenge zugeführt.
- 2.1. Warum haben beide Körper unterschiedliche Endtemperaturen?
- 2.2. Geben Sie an, welcher Körper die höhere Endtemperatur hat, und begründen Sie Ihre Aussage!
3. Welche Wärmemenge gibt ein Werkstück aus Stahl mit der Masse von 400 g beim Härten an das Abschreckbad ab, wenn seine Anfangstemperatur 700°C und seine Endtemperatur 25°C betragen?

(Fortsetzung auf Seite 5)

Pflichtaufgaben

Aufgabe 1

Mechanik

1. Nennen Sie das Trägheitsgesetz!
2. Erläutern Sie an einem Beispiel das Wirken des Trägheitsgesetzes!

Aufgabe 2

Elektrizitätslehre

In einem Haushalt ist ein Stromkreis mit einer Sicherung für 10 A gesichert.
Die Netzspannung beträgt 220 V.

Es besteht die Absicht,

- eine Kochplatte mit der Leistung 1,1 kW,
- einen Heißwasserspeicher mit der Leistung 1,25 kW und
- einen Staubsauger mit der Leistung 400 W

an diesen Stromkreis anzuschließen.

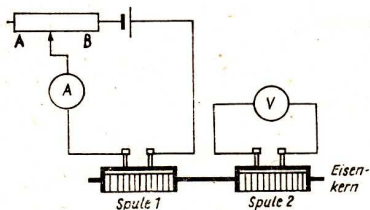
Ist bei gleichzeitigem Betrieb dieser Geräte ein Unterbrechen des Stromkreises durch die Sicherung zu erwarten?

Begründen Sie Ihre Antwort!

Aufgabe 3

Elektromagnetische Induktion

1. Unter welcher physikalischen Bedingung wird in einer Spule eine Spannung induziert?
2. In der Abbildung ist eine Experimentieranordnung zur elektromagnetischen Induktion dargestellt.
Beschreiben Sie die physikalischen Vorgänge, die in der Spule 1 und in der Spule 2 ablaufen, wenn der Gleitkontakt am Widerstand von A nach B bewegt wird!
(Die Selbstinduktion ist nicht zu berücksichtigen.)



Aufgabe 4

Mechanische Schwingungen

- Skizzieren Sie in einem Koordinatensystem die y - f -Diagramme einer ungedämpften und einer gedämpften mechanischen Schwingung für die Zeitdauer von zwei Perioden!
Beide Schwingungen sollen die gleiche Schwingungsdauer haben.
- Welche Energieumwandlungen treten bei einer ungedämpften und welche bei einer gedämpften mechanischen Schwingung auf?
- Nennen Sie je ein Beispiel für eine ungedämpfte und eine gedämpfte mechanische Schwingung!

Wahlaufgaben

Von den folgenden Aufgaben haben Sie nur eine Aufgabe zu lösen.

Aufgabe 5

Elektrisches und magnetisches Feld

- Beschreiben Sie ein Experiment zum Nachweis eines elektrischen Feldes und ein Experiment zum Nachweis eines magnetischen Feldes!
- Eine Hohlkugel bewegt sich zwischen zwei ungleichartig geladenen Kondensatorplatten nach Berührung einer Platte hin und her.
Warum bewegt sich die Kugel hin und her?
- Für einen Kondensator wurden folgende Werte für Spannung und Ladung ermittelt:

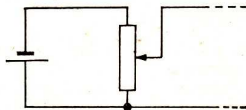
U in V	0	2	4	6	8	10
Q in mAs	0	0,9	1,9	3,0	4,0	4,9

- Zeichnen Sie auf Millimeterpapier das Q - U -Diagramm!
Geben Sie den Zusammenhang zwischen Ladung und Spannung an!
- Berechnen Sie aus einem der gegebenen Wertepaare ($U \neq 0$) die Kapazität des Kondensators!
- Nennen Sie drei wesentliche Teile eines Gleichstrommotors!
Erläutern Sie die Wirkungsweise des Gleichstrommotors!

Aufgabe 6

Gleichstromkreis und Wechselstromkreis

- Es soll die I - U -Kennlinie einer Glühlampe aufgenommen werden.
 - Entwerfen Sie das Schaltbild für eine mögliche Experimentieranordnung! Gehen Sie dabei von dem vorgegebenen Schaltbild der Spannungsteilerschaltung aus!

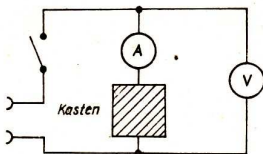


- Bei einem solchen Experiment wurden folgende Meßwerte aufgenommen:

U in V	1	2	3	4	5	6	7
I in mA	75	135	200	250	300	330	350

Zeichnen Sie auf Millimeterpapier das Stromstärke-Spannung-Diagramm!

- Berechnen Sie den Widerstand der Glühlampe bei den Spannungen 3 V, 5 V und 7 V!
 - Begründen Sie die Veränderung des Widerstandes der Glühlampe mit Hilfe des Modells der Elektronenbewegung im Metallgitter!
2. Betrachten Sie folgendes Schaltbild!



Um zu entscheiden, ob sich im Kasten ein Widerstandsdraht oder eine Spule oder ein Kondensator befindet, werden nacheinander eine Gleichspannung und eine Wechselspannung angelegt.

Bei einem solchen Experiment werden folgende Beobachtungen gemacht:

Beim Anlegen einer Gleichspannung:

Der Spannungsmesser zeigt einen Wert größer als Null an. Der Zeiger des Strommessers geht nach kurzzeitigem Ausschlag auf Null zurück.

Beim Anlegen einer Wechselspannung:

Beide Meßgeräte zeigen während der Messung Werte größer als Null an.

- Welches elektrische Bauelement befindet sich in dem Kasten?
- Begründen Sie Ihre Entscheidung!

Aufgabe 7

Schwingungen und Wellen

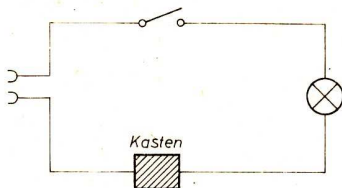
1. Schwingungen von Fadenpendeln
 - 1.1. Berechnen Sie die Schwingungsdauer eines Fadenpendels mit einer Länge von 0,80 m!
 - 1.2. Wie kann die Schwingungsdauer des Pendels verkleinert werden? Begründen Sie Ihre Aussage!
2. In einem geschlossenen elektrischen Schwingkreis können elektromagnetische Schwingungen erzeugt werden.
Beschreiben Sie die Energieumwandlungen, die nach dem Aufladen des Kondensators im Schwingkreis während einer vollen Schwingung auftreten! (Die Energieumwandlung in Wärme ist nicht zu berücksichtigen.)
3. Erläutern Sie den physikalischen Vorgang „Welle“!
4. Was versteht man unter der Beugung einer Welle?
Beschreiben Sie ein Experiment, mit dem die Beugung von Wellen demonstriert werden kann!
5. Durch einen Blitz wird eine Schallwelle ausgelöst. Zwischen dem Wahrnehmen des Blitzes und dem darauffolgenden Donner vergehen 15 Sekunden.
Berechnen Sie die Entfernung des Blitzes!
(Verwenden Sie die Schallgeschwindigkeit in Luft bei 20 °C!)

Pflichtaufgaben

Aufgabe 1

Bestimmen eines unbekanntes Bauelementes

Vom Lehrer wird Ihnen ein Demonstrationsexperiment nach folgendem Schaltplan vorgeführt.



Sie sollen bestimmen, welches Bauelement sich in dem Kasten befindet. Dazu wird eine Gleichspannung angelegt. Im zweiten Teil des Experiments wird umgepolt. Zum Nachweis des Stromflusses dient eine Glühlampe.

- 1.1. Beobachten Sie die Glühlampe! Schreiben Sie für jeden Teil des Experiments Ihr Beobachtungsergebnis auf!
- 1.2. Handelt es sich bei dem unbekanntes Bauelement um einen Widerstands- draht oder um eine Halbleiterdiode?
Begründen Sie Ihre Entscheidung!
- 1.3. Was hätten Sie an der Glühlampe beobachten können, wenn das andere Bauelement in dem Kasten gewesen wäre?

Aufgabe 2

Kinematik und Dynamik

- 2.1. Ein PKW „Trabant“ mit einer Masse von 920 kg wird aus dem Stand gleich- mäßig beschleunigt. Er erreicht auf einer geraden Strecke nach vier Sekunden eine Geschwindigkeit von $18 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.
Berechnen Sie die Beschleunigung des PKW!
Berechnen Sie die Antriebskraft in Newton!
- 2.2. Begründen Sie mit Hilfe eines physikalischen Gesetzes, warum die Benutzung von Sicherheitsgurten in Personenkraftwagen festgelegt wurde!

Aufgabe 3

Kernphysik

- 3.1. Nennen Sie zwei Eigenschaften radioaktiver Strahlung!
Geben Sie an, welche Eigenschaft der radioaktiven Strahlung im Zählrohr zum Nachweis der radioaktiven Strahlung genutzt wird!
- 3.2. Nennen Sie zwei biologische Wirkungen radioaktiver Strahlung!
- 3.3. Erläutern Sie eine Anwendung radioaktiver Nuklide in Medizin oder Landwirtschaft oder Industrie!

Aufgabe 4 (nur für Oberschule)

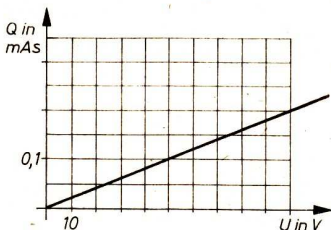
Wärmelehre

- 4.1. Erläutern Sie die Bedeutung der spezifischen Wärme des Wassers an einem Beispiel aus der Natur oder aus der Technik!
- 4.2. Von zwei Körpern gleicher Masse und gleicher Temperatur besteht der eine aus Kupfer und der andere aus Blei. Beide Körper werden um 20 grad erwärmt. Welcher Körper nimmt dabei die größere Wärmemenge auf?
Begründen Sie Ihre Aussage!

Aufgabe 5 (nur für Volkshochschule)

Kondensator

- 5.1. Im folgenden ist das Ladung-Spannung-Diagramm eines Kondensators gegeben.



Welcher Zusammenhang besteht zwischen Ladung und Spannung?
Begründen Sie Ihre Aussage!

- 5.2. Wovon ist die Kapazität eines Plattenkondensators abhängig?

Wahlaufgaben

Von den folgenden Aufgaben haben Sie nur eine Aufgabe zu lösen.

Aufgabe 6

Mechanik

6.1. Arbeit und Leistung

Ein Betonfertigteile mit einer Masse von 5000 kg wird auf einer Großbaustelle von einem Kran in 60 Sekunden 20 Meter hochgehoben. Es wird angenommen, daß der Hubvorgang gleichförmig verläuft.

6.1.1. Mit welcher Geschwindigkeit wird das Betonfertigteile gehoben?

6.1.2. Berechnen Sie die verrichtete Hubarbeit in Newtonmeter!

6.1.3. Welche Leistung muß der Motor des Krans für diesen Hubvorgang aufbringen? Geben Sie die Leistung in Kilowatt an! (Die Reibung ist zu vernachlässigen!)

6.2. Geradlinige Bewegungen

Die Untersuchung der geradlinigen Bewegung eines Testfahrzeuges ergab folgende Meßwerte:

t in s	0	1	2	3	4	5	6	7
v in $\frac{\text{km}}{\text{h}}$	40	40	40	32	24	16	8	0

6.2.1. Zeichnen Sie das Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm!

6.2.2. Welche zwei Bewegungsarten liegen vor?

Begründen Sie Ihre Aussagen!

6.3. Dynamik und Kinematik

6.3.1. Von einem Güterbahnhof fahren zwei Züge ab. Die Lokomotiven beider Züge ziehen die Waggons mit gleicher Zugkraft. Der eine Güterzug hat 22 Waggons, der andere 13. Alle Waggons haben die gleiche Masse. Bei welchem Güterzug ist die Beschleunigung größer?

Begründen Sie Ihre Aussage!

6.3.2. Nachfolgende Bewegungen sind beschleunigte Bewegungen:

a) Bewegung eines vom Baum frei fallenden Apfels;

b) Bewegung eines Satelliten um die Erde auf einer Kreisbahn.

Treffen Sie für jede dieser Bewegungen Aussagen über den Betrag und die Richtung der Geschwindigkeit des Körpers!

Aufgabe 7

Elektrizitätslehre

7.1. Allgemeines Modell des elektrischen Leitungsvorganges

7.1.1. Nennen Sie die allgemeinen Voraussetzungen, die für einen elektrischen Leitungsvorgang erfüllt sein müssen!

7.1.2. Nennen und erläutern Sie eine Möglichkeit, wie in einem Halbleiter (z. B. Germanium) zusätzlich freibewegliche Ladungsträger erzeugt werden können!

7.2. Elektrischer Widerstand

7.2.1. Wie ändert sich der elektrische Widerstand eines Eisendrahtes bei zunehmender Temperatur?

Begründen Sie Ihre Aussage mit Hilfe der Elektronenbewegung im metallischen Leiter!

7.2.2. Entwerfen Sie eine Skizze für eine Experimentieranordnung, mit der Sie die Widerstandsänderung eines Eisendrahtes bei steigender Temperatur nachweisen können! Beschriften Sie Ihre Skizze!

7.2.3. Ein LötKolben hat bei einer Spannung von 220 V eine Leistungsaufnahme von 60 W.

Berechnen Sie den elektrischen Widerstand des LötKolbens!

7.3. Röhrentriode

7.3.1. Fertigen Sie eine Skizze des Aufbaus einer Röhrentriode an, und beschriften Sie Ihre Skizze!

7.3.2. Erklären Sie die Steuerung des Anodenstromes einer Triode!

Aufgabe 8

Schwingungen und Wellen

8.1. Mechanische Schwingungen

8.1.1. Beschreiben Sie, wie man experimentell die Frequenz der Schwingung eines Fadenpendels bestimmen kann!

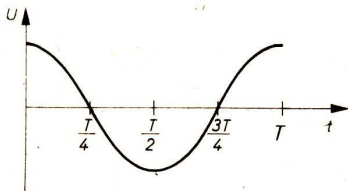
8.1.2. Wie entsteht eine erzwungene Schwingung?

Unter welcher Bedingung tritt bei erzwungenen Schwingungen Resonanz auf?

8.2. Elektrischer Schwingkreis

8.2.1. Skizzieren Sie den Schaltplan eines elektrischen Schwingkreises, und benennen Sie die Bauelemente!

8.2.2. Im Spannung-Zeit-Diagramm ist der Spannungsverlauf einer elektromagnetischen Schwingung im Schwingkreis für eine Periode dargestellt.

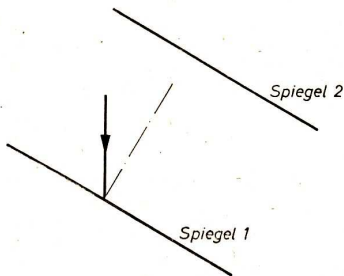


Welche Schlußfolgerungen können Sie aus dem Diagramm auf die Vorgänge im Kondensator des Schwingkreises in den Zeitintervallen

$0 < t \leq \frac{T}{4}$; $\frac{T}{4} < t \leq \frac{T}{2}$; $\frac{T}{2} < t \leq \frac{3T}{4}$ und $\frac{3T}{4} < t \leq T$ ziehen!

8.3. Lichtwellen

- 8.3.1. Zwei ebene Spiegel sind parallel zueinander angeordnet. Ein Lichtstrahl trifft auf den Spiegel 1 (Einfallswinkel $\alpha = 30^\circ$). Der reflektierte Strahl trifft auf den Spiegel 2 und wird erneut reflektiert.



Zeichnen Sie die Abbildung ab, und vervollständigen Sie den Strahlenverlauf! (Eine nochmalige Reflexion am Spiegel 1 ist nicht vorgesehen.)

- 8.3.2. Weißes Licht fällt so durch ein Glasprisma, daß auf einem Bildschirm ein Spektrum entsteht.
Erklären Sie die Entstehung dieses Spektrums!
- 8.3.3. Bei einer Spektralanalyse wurde für eine Linie des violetten Lichtes eine Wellenlänge von $397 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ ermittelt.
Berechnen Sie die Frequenz dieses Lichtes!

Pflichtaufgaben

Aufgabe 1

Gleich- und Wechselstromkreis

Vom Lehrer werden Ihnen zwei Experimente mit je einer Spule vorgeführt. Beide Spulen sind einander gleich. Die beiden Experimente unterscheiden sich dadurch, daß bei einem Gleichspannung und beim anderen Wechselspannung angelegt wird. Zum Nachweis des Stromflusses wird jeweils eine Glühlampe mit einer Spule in Reihe geschaltet.

- 1.1. Beobachten Sie bei jedem Experiment die Helligkeit der Glühlampe!
Schreiben Sie für jedes Experiment Ihr Beobachtungsergebnis auf!
- 1.2. Geben Sie an, welche Spannungsart beim Experiment 1 und welche Spannungsart beim Experiment 2 angelegt wurde!
Begründen Sie Ihre Antworten für beide Experimente!

Aufgabe 2

Mechanische Energie

Ein PKW fährt mit einer Geschwindigkeit von $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Sein Fahrer hat eine Masse von 75 kg und besitzt damit eine kinetische Energie von $7200 \text{ N} \cdot \text{m}$. Bei einem Aufprall wird diese Energie am Sicherheitsgurt wirksam.

Aus welcher Höhe müßte vergleichsweise ein Körper mit gleicher Masse herabfallen, um die gleiche kinetische Energie zu erhalten?

Aufgabe 3

Lichtwellen

- 3.1. Weißes Licht fällt so auf ein Glasprisma, daß auf dem Bildschirm ein Spektrum sichtbar wird.
Erklären Sie die Entstehung dieses Spektrums!
- 3.2. Woran erkennt man ein Absorptionsspektrum?
Erklären Sie seine Entstehung!
- 3.3. Nennen Sie ein Beispiel für die Nutzung der Spektralanalyse!

Aufgabe 4

Kernphysik

- 4.1. Erläutern Sie anhand der Atomkerne ${}_{92}^{238}\text{U}$ und ${}_{92}^{234}\text{U}$ den Begriff „isotope Kerne“!
- 4.2. Nennen Sie eine Möglichkeit des Nachweises radioaktiver Strahlung!
Geben Sie eine Eigenschaft der radioaktiven Strahlung an, die bei dieser Möglichkeit genutzt wird!
- 4.3. Nennen Sie zwei Wirkungen, die bei Kernwaffendetonationen auftreten!
Geben Sie zwei Möglichkeiten für den Schutz von Personen bei Kernwaffendetonationen an!

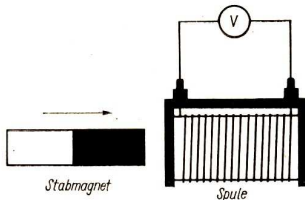
Wahlaufgaben

Von den folgenden Aufgaben haben Sie nur eine Aufgabe zu lösen.

Aufgabe 5

Energie

- 5.1. Energieerhaltung
 - 5.1.1. Formulieren Sie den allgemeinen Energieerhaltungssatz in Worten!
 - 5.1.2. In einem geschlossenen elektrischen Schwingkreis entstehen gedämpfte elektromagnetische Schwingungen.
Nennen Sie die dabei auftretenden Energieumwandlungen!
 - 5.1.3. Bei einem Brückenbau wird der Rammbar einer Pfahlramme durch einen Elektromotor angehoben und fällt anschließend auf einen Pfahl, der dadurch in den Boden getrieben wird.
Geben Sie drei dabei auftretende Energieumwandlungen an!
- 5.2. Ein Stabmagnet wird in eine Spule geschoben. Während dieses Vorgangs zeigt der Spannungsmesser das Vorhandensein einer Spannung an.



- 5.2.1. Erklären Sie das Entstehen der elektrischen Spannung!
- 5.2.2. Nennen Sie die dabei auftretende Energieumwandlung!
- 5.3. In einer Wohnung tropft der Hahn einer Warmwasserleitung. Täglich fließen auf diese Weise 4,0 kg Wasser ab.
 - 5.3.1. Berechnen Sie die an einem Tage nicht genutzte Wärmemenge, wenn das Wasser zuvor von 13°C auf 60°C erwärmt wurde!
 - 5.3.2. Wie lange könnte eine Kochplatte (220 V; 1100 W) mit dieser Energie betrieben werden, wenn diese als elektrische Energie zur Verfügung stände? (Hinweis: 1 kcal \approx 4200 W · s)
Geben Sie die Zeit auch in Minuten an!
Welche Schlußfolgerungen ziehen Sie aus diesem Ergebnis im Zusammenhang mit der Nutzung von Energie?

Aufgabe 6

Schwingungen und Wellen

- 6.1. Gegenüberstellung von Schwingung und Welle
 - 6.1.1. Nennen Sie je ein Beispiel für eine Schwingung und für eine Welle!
 - 6.1.2. Schwingungen und Wellen sind physikalische Vorgänge. Worin unterscheiden sich beide?
- 6.2. Erzwungene Schwingungen
 - 6.2.1. Wie entsteht eine erzwungene Schwingung?
 - 6.2.2. Unter welcher Bedingung tritt bei erzwungenen Schwingungen Resonanz auf?
 - 6.2.3. Fertigen Sie eine Skizze für eine Experimentieranordnung an, mit der untersucht werden kann, wann bei Fadenpendeln Resonanz auftritt! Erläutern Sie die Durchführung des Experiments!
- 6.3. Mechanische Schwingungen
 - 6.3.1. Berechnen Sie die Länge eines Pendels, das in 1,0 Sekunden eine Schwingung ausführt!
 - 6.3.2. Welchen Einfluß hat eine Temperaturerhöhung auf die Ganggenauigkeit einfacher Pendeluhren? Begründen Sie Ihre Antwort!
- 6.4. Brechung von Wellen
 - 6.4.1. Erläutern Sie, was man unter der Brechung einer Welle versteht!
 - 6.4.2. Beschreiben Sie die Durchführung eines Experiments, mit dem die Brechung von Wellen demonstriert werden kann!

Aufgabe 7 (nur für Oberschule)

Elektrizitätslehre

- 7.1. Elektrisches und magnetisches Feld
 - 7.1.1. Beschreiben Sie ein Experiment zum Nachweis eines elektrischen Feldes und ein Experiment zum Nachweis eines magnetischen Feldes!
 - 7.1.2. In der Umgebung zweier elektrisch entgegengesetzt geladener Kugeln und in der Umgebung einer stromdurchflossenen Spule entsteht jeweils ein Feld. Skizzieren Sie die beiden Feldlinienbilder!
 - 7.1.3. Erläutern Sie an einem Beispiel die Aussage: „Elektrische Felder sind Träger von Energie“!
- 7.2. Widerstandsgesetz
 - 7.2.1. Von welchen Größen ist der elektrische Widerstand eines Drahtes abhängig?
 - 7.2.2. Zwei Drähte unterscheiden sich nur in ihren Querschnittsflächen. Die Querschnittsfläche des ersten Drahtes ist doppelt so groß wie die des zweiten Drahtes.
Vergleichen Sie die elektrischen Widerstände dieser beiden Drähte!
Begründen Sie Ihre Aussage!

7.3. Transformator

7.3.1. Mit einem Transformator soll im unbelasteten Zustand eine Wechselspannung von 12 V auf 36 V transformiert werden. Für seinen Aufbau stehen ein Eisenkern und Spulen mit 250 Windungen, 500 Windungen, 750 Windungen, 1000 Windungen, 1500 Windungen und 3000 Windungen zur Verfügung.

Geben Sie eine Möglichkeit an, mit welchen Spulen dieser Transformator aufgebaut werden kann!

Begründen Sie Ihre Auswahl!

7.3.2. Entwerfen Sie einen Schaltplan für eine Schaltung, mit der Sie die beiden Spannungswerte überprüfen können!

7.3.3. Erklären Sie die Wirkungsweise eines Transformators!

7.3.4. Nennen Sie ein Beispiel für die Anwendung eines Transformators!

Aufgabe 8 (nur für Volkshochschule)

Elektrizitätslehre

8.1. Elektrisches und magnetisches Feld

8.1.1. Beschreiben Sie ein Experiment zum Nachweis eines elektrischen Feldes und ein Experiment zum Nachweis eines magnetischen Feldes!

8.1.2. In der Umgebung einer stromdurchflossenen Spule entsteht ein magnetisches Feld.

Skizzieren Sie das Feldlinienbild!

8.1.3. Erläutern Sie an einem Beispiel die Aussage: „Elektrische Felder sind Träger von Energie“!

8.2. Bei einem Experiment zur Untersuchung des elektrischen Widerstandes einer Glühlampe wurden folgende Meßwerte aufgenommen:

U in V	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
I in A	0,11	0,15	0,19	0,22	0,25

Berechnen Sie den elektrischen Widerstand der Glühlampe für die Spannung 2,0 V und für die Spannung 5,0 V!

Warum verändert sich der elektrische Widerstand dieser Glühlampe?

8.3. Transformator

8.3.1. Mit einem Transformator soll im unbelasteten Zustand eine Wechselspannung von 12 V auf 36 V transformiert werden. Für seinen Aufbau stehen ein Eisenkern und Spulen mit 250 Windungen, 500 Windungen, 750 Windungen, 1000 Windungen, 1500 Windungen und 3000 Windungen zur Verfügung.

Geben Sie eine Möglichkeit an, mit welchen Spulen dieser Transformator aufgebaut werden kann!

Begründen Sie Ihre Auswahl!

8.3.2. Entwerfen Sie einen Schaltplan für eine Schaltung, mit der Sie die beiden Spannungswerte überprüfen können!

8.3.3. Erklären Sie die Wirkungsweise eines Transformators!

8.3.4. Nennen Sie ein Beispiel für die Anwendung eines Transformators!

Pflichtaufgaben

Aufgabe 1

Mechanische Schwingungen

Vom Lehrer wird Ihnen ein Experiment vorgeführt.

- 1.1. Beobachten Sie die Schwingungen der beiden Fadenpendel!
Vergleichen Sie die Schwingungsdauer des Fadenpendels 1 mit der Schwingungsdauer des Fadenpendels 2!
Notieren Sie das Ergebnis Ihres Vergleichs!
- 1.2. Erklären Sie das Ergebnis Ihres Vergleichs mit Hilfe der Gleichung für die Schwingungsdauer eines Fadenpendels!
- 1.3. Nennen Sie zwei weitere Vorgänge, bei denen mechanische Schwingungen auftreten!

Aufgabe 2

Kinematik und Dynamik

- 2.1. Ein LKW wird aus dem Stand gleichmäßig beschleunigt. Er erreicht nach 28 Sekunden eine Geschwindigkeit von $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.
Berechnen Sie die Beschleunigung des LKW!
- 2.2. Es fahren gleichzeitig ein LKW ohne Ladung und ein LKW gleichen Typs mit Ladung an. Beide Fahrzeuge werden mit der gleichen Kraft beschleunigt.
Bei welchem LKW ist die Beschleunigung größer?
Erklären Sie Ihre Aussage mit Hilfe des Newtonschen Grundgesetzes!

Aufgabe 3

Kennlinie einer Glühlampe

Zur Aufnahme der $I - U$ - Kennlinie einer Glühlampe wurden folgende Werte gemessen:

U in V	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
I in mA	0	70	140	200	250	290	320	340	355

- 3.1. Zeichnen Sie das $I - U$ - Diagramm!
- 3.2. Berechnen Sie den Widerstand der Glühlampe für die Spannung 3,0 V und für die Spannung 6,0 V!

- 3.3. Begründen Sie die unterschiedlichen Widerstände der Glühlampe bei steigender Temperatur mit Hilfe der Elektronenbewegung im Metallgitter!

Aufgabe 4

Geschlossener elektrischer Schwingkreis

- 4.1. Zeichnen Sie den Schaltplan eines geschlossenen elektrischen Schwingkreises!
Benennen Sie die Bauelemente!
- 4.2. Im Schwingkreis soll die Eigenfrequenz verändert werden.
Nennen Sie zwei Möglichkeiten!

Wahlaufgaben

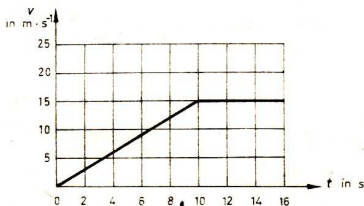
Von den folgenden Aufgaben haben Sie nur eine Aufgabe zu lösen.

Aufgabe 5

Mechanik

5.1. Kinematik

- 5.1.1. Ein Körper bewegt sich geradlinig, gleichförmig und ein zweiter Körper geradlinig, gleichmäßig beschleunigt.
Worin stimmen beide Bewegungen überein?
Nennen Sie den Unterschied zwischen einer geradlinigen, gleichförmigen Bewegung und einer geradlinigen, gleichmäßig beschleunigten Bewegung eines Körpers!
- 5.1.2. Auf einer geraden Strecke wurde das Sport-Mokick S 51 E getestet. Das dargestellte $v-t$ -Diagramm gibt den Bewegungsablauf in Näherung wieder.



Ordnen Sie jedem der beiden Bewegungsabschnitte die entsprechende Bewegungsart zu!

Begründen Sie Ihre Zuordnung!

Berechnen Sie den Weg, der in den ersten zehn Sekunden zurückgelegt wurde!

- 5.1.3. Der Umlauf der sowjetischen Raumstation Salut 6 um die Erde wird vereinfacht als gleichförmige Kreisbewegung betrachtet. Der Betrag der Bahngeschwindigkeit ist konstant.

Warum ist die Bewegung von Salut 6 beschleunigt, obwohl der Betrag der Geschwindigkeit konstant bleibt?

5.2. Energie

5.2.1. Beim Kugelstoßen hat eine Kugel eine Masse von 7,25 kg. Beim Abstoßen erhält sie eine Geschwindigkeit von $12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Berechnen Sie die kinetische Energie der Kugel beim Abstoß in $\text{N} \cdot \text{m}$!

5.2.2. Nennen Sie je ein Beispiel für die Umwandlung von potentieller in kinetische Energie und für die Umwandlung von kinetischer in potentielle Energie!

5.3. Gravitation (nur für Oberschule)

5.3.1. Geben Sie die Gleichung für das Gravitationsgesetz an!

5.3.2. Zwei Körper, die in einem bestimmten Abstand voneinander stehen, ziehen sich gegenseitig mit der Gravitationskraft F_1 an. Beide Körper werden durch Körper doppelter Masse ersetzt. Der Abstand der Körper bleibt dabei unverändert.

Vergleichen Sie den Betrag der jetzt auftretenden Gravitationskraft F_2 mit dem Betrag der Gravitationskraft F_1 !

5.4. Gleichförmige Kreisbewegung (nur für Volkshochschule)

5.4.1. Geben Sie die Gleichung zur Berechnung der Radialkraft an!

5.4.2. Ein Körper wird durch eine bestimmte Radialkraft $F_{r(1)}$ auf einer Kreisbahn gehalten. Der Körper wird durch einen anderen Körper mit der dreifachen Masse ersetzt. Der Radius der Kreisbahn und der Betrag der Geschwindigkeit bleiben dabei unverändert.

Vergleichen Sie den Betrag der jetzt auftretenden Radialkraft $F_{r(2)}$ mit dem Betrag der Radialkraft $F_{r(1)}$!

Aufgabe 6

Elektrizitätslehre

6.1. Elektrische Leitungsvorgänge

6.1.1. Nennen Sie die allgemeinen Voraussetzungen, die für alle elektrischen Leitungsvorgänge erfüllt sein müssen!

6.1.2. Das Vakuum ist ein Isolator. Unter bestimmten Bedingungen kann eine elektrische Leitung im Vakuum erreicht werden.

Erläutern Sie das Zustandekommen des Leitungsvorganges in einer Röhrendiode!

6.1.3. Nennen Sie ein weiteres Bauelement, in dem der Leitungsvorgang im Vakuum genutzt wird!

6.2. Halbleiter

Es soll der Zusammenhang zwischen der Temperatur und dem Widerstand eines Halbleiters bei einer konstanten Spannung von 4 V untersucht werden.

Bei einem entsprechenden Experiment wurden folgende Meßwerte aufgenommen:

ϑ in $^{\circ}\text{C}$	20	30	40	50	60
I in mA	1,0	1,6	2,2	3,6	5,6

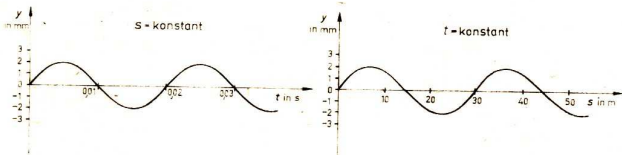
- 6.2.1. Skizzieren Sie hierfür eine Experimentieranordnung! Beschriften Sie die Skizze! Gehen Sie davon aus, daß die Spannungsquelle eine konstante Spannung hat!
- 6.2.2. Wie verändert sich die Stromstärke bei steigender Temperatur? Welche Schlußfolgerung können Sie daraus für den Widerstand des Halbleiters bei steigender Temperatur ziehen?
- 6.2.3. Erklären Sie die Zunahme der Eigenleitung eines Halbleiters bei Temperaturerhöhung!
- 6.3. Gleich- und Wechselstromkreis
- 6.3.1. In einem Haushalt beträgt die Netzspannung 220 V. Ein Stromkreis ist mit einer Sicherung für 10 A gesichert. An diesem Stromkreis sind bereits eine Glühlampe (75 W) und ein Grillgerät (1 250 W) angeschlossen. Es besteht die Absicht, noch ein Bügeleisen (450 W) anzuschließen. Ist bei gleichzeitigem Betrieb dieser Geräte ein Unterbrechen des Stromkreises durch die Sicherung zu erwarten? Begründen Sie Ihre Antwort!
- 6.3.2. In einem Stromkreis sind ein Kondensator und ein Strommesser in Reihe geschaltet. Wird eine Gleichspannung angelegt, geht der Zeiger des Strommessers nach kurzzeitigem Ausschlag auf Null zurück. Wird eine Wechselspannung angelegt, zeigt der Strommesser einen konstanten Meßwert an. Begründen Sie diesen Unterschied!

Aufgabe 7

Wellen

7.1. Grundbegriffe

- 7.1.1. Erläutern Sie den physikalischen Vorgang „Welle“! *Eigenbewegung*
- 7.1.2. In den folgenden zwei Diagrammen wird der Vorgang einer Welle grafisch dargestellt.

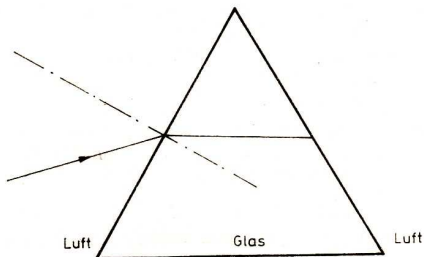


Ermitteln Sie aus den grafischen Darstellungen die „Wellenlänge“, „Schwingungsdauer“ und „Amplitude“!

Geben Sie die Definition einer dieser Größen an!

7.2. Lichtwellen

- 7.2.1. Beim Durchgang einfarbigen Lichtes durch einen Doppelspalt oder durch ein Gitter beobachtet man auf dem Bildschirm helle und dunkle Streifen. Erläutern Sie, wie diese Streifen entstehen!
- 7.2.2. Einfarbiges Licht trifft auf das im Bild dargestellte gleichseitige Glasprisma. Der Verlauf eines Lichtstrahles beim Übergang von Luft in Glas ist dort eingezeichnet.



Formulieren Sie in Worten das Brechungsgesetz für den Übergang des Lichtes von Luft in Glas!

Zeichnen Sie die Abbildung ab!

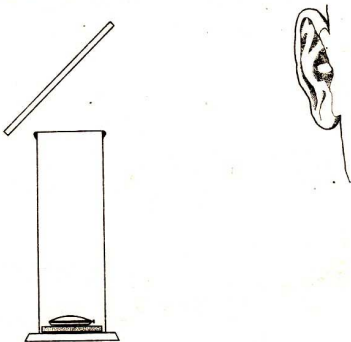
Kennzeichnen Sie in Ihrer Abbildung den Einfallswinkel beim Übergang des Lichtes von Luft in Glas!

Zeichnen Sie das Einfallslot und den Strahlenverlauf des Lichtes beim Übergang von Glas in Luft ein!

7.3. Mechanische Wellen

- 7.3.1. Auf dem Boden eines langen Glaszylinders liegt eine tickende Taschenuhr. Ein Beobachter steht seitlich vom Zylinder.

Warum ist das Ticken der Uhr deutlich zu hören, wenn eine Glasplatte, wie in der Abbildung dargestellt, über die Öffnung des Zylinders gehalten wird?



7.3.2. Bei einer Nachtübung der NVA sieht ein Beobachter das Aufleuchten des Mündungsfeuers eines Geschützes. Er hört den Abschluß nach elf Sekunden.

Berechnen Sie den Abstand des Geschützes vom Beobachter!

(Verwenden Sie die Schallgeschwindigkeit in Luft bei 10 °C!)

Pflichtaufgaben

Aufgabe 1

Gleich- und Wechselstromkreis

Vom Lehrer werden zwei Experimente vorgeführt.

Eine Spannungsquelle, ein Kondensator und eine Glühlampe sind in Reihe geschaltet. Dabei dient die Glühlampe zum Nachweis des Stromflusses.

An diese Schaltung wird bei einem Experiment Gleichspannung und beim anderen Experiment Wechselspannung angelegt.

- 1.1. Beobachten Sie die Glühlampe bei geschlossenem Stromkreis!
Notieren Sie für jedes Experiment Ihr Beobachtungsergebnis!
- 1.2. Geben Sie an, welche Spannungsart beim Experiment 1 und welche Spannungsart beim Experiment 2 angelegt wurde!
Begründen Sie Ihre beiden Aussagen!
- 1.3. Zeichnen Sie den Schaltplan!

Aufgabe 2

Dynamik

- 2.1. Bei einem Experiment zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen der Beschleunigung eines Körpers und der beschleunigenden Kraft wurden folgende Meßwerte aufgenommen:

F in N	0	1,0	2,0	3,0	4,0
a in $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$	0	0,30	0,59	0,91	1,20

- 2.1.1. Zeichnen Sie das a - F -Diagramm!
Geben Sie den Zusammenhang zwischen der Beschleunigung und der wirkenden Kraft an!
- 2.1.2. Berechnen Sie die Masse des Körpers aus einem der Meßwertpaare!
- 2.2. Erklären Sie einen mechanischen Vorgang, bei dem zwei Körper wechselseitig aufeinander einwirken!

Aufgabe 3

Kernphysik

- 3.1. Das Nuklid ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ emittiert $\frac{4}{2}\alpha$ -Teilchen.

Ermitteln Sie die Kernladungszahl und die Massenzahl des Folgekerns!
Geben Sie das Elementsymbol des Folgekerns an!

- 3.2. Erläutern Sie an einem Beispiel aus der Medizin oder aus der Industrie oder aus der Landwirtschaft die Anwendung radioaktiver Nuklide!
- 3.3. Nennen Sie zwei Wirkungen, die bei Kernwaffendetonationen auftreten! Geben Sie eine Möglichkeit für den Schutz von Personen bei Kernwaffendetonationen an!

Aufgabe 4 (nur für Oberschule)

Wärmelehre

- 4.1. In einigen Milchviehanlagen wird die beim Abkühlen der Milch abgegebene Wärmemenge zum Erwärmen von Brauchwasser verwendet. In einer dieser Anlagen werden pro Tag 10 000 kg Milch von 35 °C auf 5 °C abgekühlt.

Berechnen Sie die Wärmemenge, die dabei abgegeben wird!

(Die spezifische Wärme der Milch beträgt etwa $1 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} \cdot \text{grad}}$.)

- 4.2. Eine Thermosflasche hält eine Flüssigkeit längere Zeit warm. Wodurch wird die Wärmeabgabe an die Umgebung stark vermindert? Geben Sie zwei Gründe an!

Aufgabe 5 (nur für Volkshochschule)

Elektrischer Widerstand

Bei einem Experiment zur Untersuchung des elektrischen Widerstandes einer Spule mit Eisenkern wurden folgende Meßwerte aufgenommen:

	U in V	I in A
Gleichspannung	8,0	0,530
Wechselspannung	8,0	0,070

- 5.1. Berechnen Sie den elektrischen Widerstand der Spule im Gleichstromkreis und den elektrischen Widerstand der Spule im Wechselstromkreis!
- 5.2. Begründen Sie den Unterschied zwischen den Widerständen!

Wahlaufgaben

Von den folgenden Aufgaben haben Sie nur eine Aufgabe zu lösen.

Aufgabe 6

Elektrizitätslehre

6.1. Halbleiterdiode

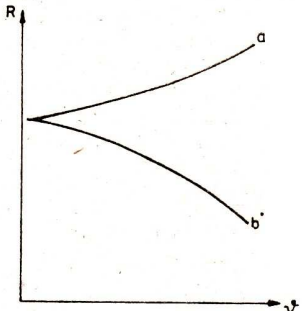
- 6.1.1. Beschreiben Sie, wie experimentell nachgewiesen werden kann, daß eine Halbleiterdiode den Strom nur in einer Richtung durchläßt!

Zeichnen Sie den Schaltplan, und benennen Sie die Bauelemente!

- 6.1.2. Nennen Sie ein Beispiel für die Nutzung der Halbleiterdiode!

6.2. Elektrischer Widerstand

Das Diagramm zeigt das Widerstandsverhalten eines Halbleiters und eines metallischen Leiters bei Temperaturänderung.



6.2.1. Ordnen Sie den Halbleiter und den metallischen Leiter den mit den Buchstaben a und b bezeichneten Kennlinien zu! Begründen Sie Ihre Zuordnung!

6.2.2. Erklären Sie das Widerstandsverhalten des metallischen Leiters bei Temperaturerhöhung mit Hilfe der Elektronenbewegung im Metallgitter!

6.3. Unverzweigter Stromkreis

Ein Bastler schließt eine Glühlampe ($U = 6,0 \text{ V}$; $P = 2,4 \text{ W}$) unter Verwendung eines Vorwiderstandes an eine Spannungsquelle von 24 V an.

6.3.1. Berechnen Sie aus den Kenndaten der Glühlampe die Stromstärke im Stromkreis!

6.3.2. Berechnen Sie den elektrischen Widerstand des Vorwiderstandes! Überlegen Sie zuvor, wie groß die Spannung am Vorwiderstand ist!

6.4. Transformator

Für den unbelasteten Transformator gilt:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

6.4.1. Mit einem Transformator soll im unbelasteten Zustand eine Wechselspannung von 48 V auf 12 V transformiert werden. Für den Aufbau des Transformators stehen ein Eisenkern und Spulen mit 125 Windungen, 250 Windungen, 500 Windungen, 750 Windungen und 1 000 Windungen zur Verfügung.

Geben Sie zwei Möglichkeiten an, mit welchen Spulen der Transformator aufgebaut werden kann!

Kennzeichnen Sie dabei die Primärspulen!

6.4.2. Nennen Sie ein Beispiel für die Anwendung des Transformators!

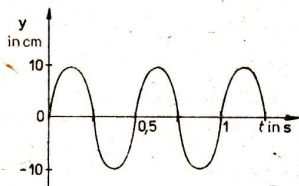
Aufgabe 7

Mechanische Schwingungen und Wellen

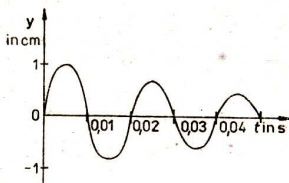
7.1. Gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen

In den folgenden Diagrammen sind zwei mechanische Schwingungen dargestellt.

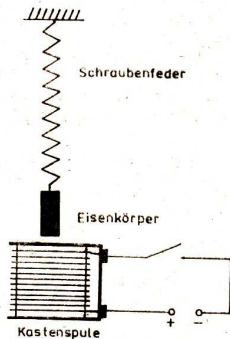
Schwingung 1



Schwingung 2



- 7.1.1. Geben Sie die Amplitude der Schwingung 1 an!
Berechnen Sie die Frequenz der Schwingung 2!
- 7.1.2. Geben Sie an, welche von den beiden Schwingungen gedämpft und welche ungedämpft ist!
Begründen Sie Ihre Aussagen!
- 7.1.3. Welche Energieumwandlungen treten bei einer gedämpften mechanischen Schwingung auf?
- 7.1.4. Nennen Sie ein Anwendungsbeispiel für eine ungedämpfte Schwingung und ein Anwendungsbeispiel für eine gedämpfte Schwingung!
- 7.2. Resonanz
Folgende Experimentieranordnung ist gegeben:



- 7.2.1. Durch periodisches Schließen und Öffnen des Schalters gerät der Feder-schwinger in Schwingungen.
Wie nennt man die auf diese Weise hervorgerufenen Schwingungen?
Erläutern Sie, wie bei der vorgegebenen Experimentieranordnung die Schwingungen des Federschwingers entstehen!

7.2.2. Mit welcher Frequenz muß der Schalter betätigt werden, damit Resonanz entsteht?

7.2.3. Beschreiben Sie ein Beispiel für die Nutzung der Resonanz oder ein Beispiel für deren unerwünschte Wirkung!

7.3. Wellen

Delphine besitzen die Fähigkeit, Ultraschallwellen auszusenden. Im Wasser haben diese Wellen bei einer Frequenz von 170 kHz eine Wellenlänge von 8,8 mm.

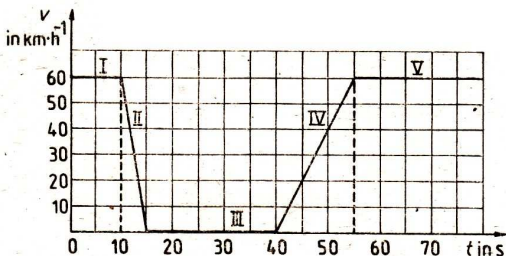
Berechnen Sie die Ausbreitungsgeschwindigkeit dieser Ultraschallwellen im Wasser!

Aufgabe 8

Mechanik

8.1. Kinematik

Ein Lkw-Fahrer ist wegen eines plötzlich auf die Straße laufenden Kindes zum Bremsen und kurzzeitigen Halten gezwungen. Im v - t -Diagramm ist der Bewegungsablauf des Lkw in fünf Abschnitten dargestellt.



8.1.1. Geben Sie die Geschwindigkeiten des Lkw zu den Zeiten

$t_1 = 0$ s; $t_2 = 10$ s; $t_3 = 30$ s und $t_4 = 60$ s an!

8.1.2. Für welche Abschnitte gilt $v > 0$ und gleichzeitig v konstant?

Für welche Abschnitte gilt $v > 0$ und gleichzeitig v veränderlich?

8.1.3. Welche Bewegungen führt der Lkw in den Abschnitten I, II und IV aus?

8.1.4. In welchem Abschnitt befindet sich der Lkw in Ruhe?

8.1.5. Was können Sie über die Beträge der Beschleunigungen in den Abschnitten I und III aussagen?

8.2. Trägheitsgesetz

Der Fahrer eines Lkw hat Bauholz zu transportieren. Er ist durch die Straßenverkehrsordnung verpflichtet, das Bauholz vor Antritt der Fahrt sicher zu befestigen.

Begründen Sie diese Forderung mit dem Trägheitsgesetz!

8.3. Dynamik

Eine Straßenbahn mit einer Masse von 18 000 kg erreicht beim Anfahren nach 8,3 s eine Geschwindigkeit von $36 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

Es wird eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung angenommen.

8.3.1. Berechnen Sie die Beschleunigung der Straßenbahn!

8.3.2. Berechnen Sie die Kraft, die zum Beschleunigen der Straßenbahn erforderlich ist!

8.4. Radialkraft

Eine Kurve mit dem Radius r wird von zwei Mokicks gleicher Masse m durchfahren. Die Geschwindigkeit des ersten Mokicks ist doppelt so groß wie die des zweiten. Es wirken die Radialkräfte $F_{r(1)}$ und $F_{r(2)}$.

Geben Sie die Gleichung für die Abhängigkeit der Radialkraft von der Bahngeschwindigkeit an!

Wieviel mal so groß ist der Betrag der Radialkraft $F_{r(1)}$ wie der Betrag der Radialkraft $F_{r(2)}$?

Pflichtaufgaben

Aufgabe 1

Elektromagnetische Induktion

Vom Lehrer wird Ihnen ein Experiment vorgeführt.

An einen verzweigten Stromkreis wird eine Gleichspannung angelegt. In einem Zweig befinden sich ein technischer Widerstand und eine Glühlampe. Im anderen Zweig befinden sich eine Spule mit geschlossenem Eisenkern und eine gleiche Glühlampe. Beide Glühlampen dienen dem Nachweis des Stromflusses.

- 1.1. Beobachten Sie die Glühlampen beim Schließen des Stromkreises!
Notieren Sie Ihr Beobachtungsergebnis!
- 1.2. Entscheiden Sie, in welchem Zweig sich die Spule befindet!
Erklären Sie den beobachteten Vorgang!
- 1.3. Zeichnen Sie den Schaltplan für die Experimentieranordnung!

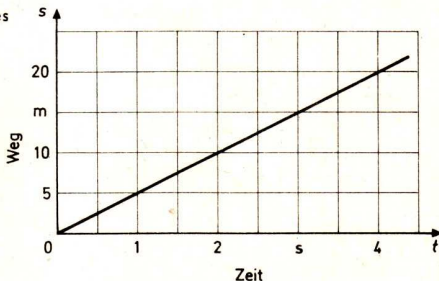
Aufgabe 2

Kinematik

In den Diagrammen sind die Bewegungen von drei Fahrzeugen grafisch dargestellt.

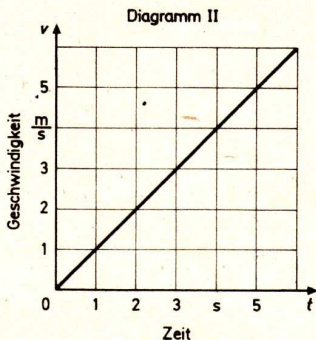
- 2.1. Bestimmen Sie aus Diagramm I die Geschwindigkeit des Fahrzeuges 1!

Diagramm I



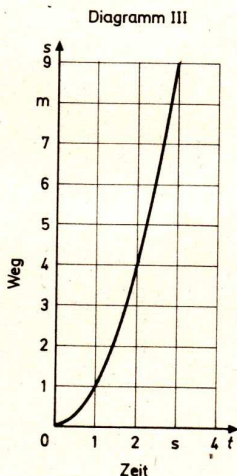
- 2.2. Geben Sie den im Diagramm II dargestellten mathematischen Zusammenhang zwischen den physikalischen Größen an!

Was für eine Bewegung führt das Fahrzeug 2 aus?



- 2.3. Stellen Sie anhand des Diagramms III fest, ob das Fahrzeug 3 eine gleichförmige Bewegung ausführt!

Begründen Sie Ihre Feststellung!



Aufgabe 3

Mechanische Schwingungen

- 3.1. Bei Untersuchungen zur Bestimmung der Erdrotation verwendete der französische Physiker Foucault ein Pendel mit einer Länge von 67,0 m. Berechnen Sie die Schwingungsdauer dieses Pendels!

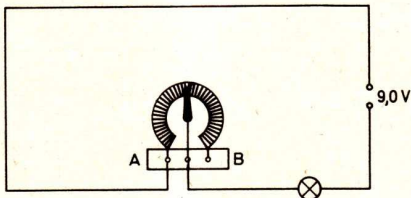
3.2. Wie entsteht eine erzwungene Schwingung?

3.3. Unter welcher Bedingung tritt bei erzwungenen Schwingungen Resonanz auf?

Aufgabe 4

Elektrizitätslehre

In der Abbildung ist ein Stromkreis dargestellt.



4.1. Entscheiden Sie, ob der Abgriff des Drehwiderstandes zum Punkt A oder zum Punkt B gedreht werden muß, damit die Glühlampe heller leuchtet! Begründen Sie Ihre Entscheidung!

4.2. Wie groß muß die Teilspannung am Drehwiderstand sein, damit an der Glühlampe eine Spannung von $6,0\text{ V}$ anliegt?

Geben Sie die Gleichung an, mit deren Hilfe Sie Ihr Ergebnis ermittelt haben!

Berechnen Sie den elektrischen Widerstand des Drehwiderstandes für diesen Fall, wenn die Stromstärke $0,40\text{ A}$ beträgt!

Wahlaufgaben

Von den folgenden Aufgaben haben Sie nur eine Aufgabe zu lösen.

Aufgabe 5

Mechanik

5.1. Kinematik und Dynamik

5.1.1. Eine Kugel rollt eine geneigte Ebene hinab. Es soll experimentell nachgewiesen werden, daß die Bewegung der Kugel gleichmäßig beschleunigt verläuft.

Beschreiben Sie, wie Sie vorgehen würden!

Gehen Sie in Ihrer Beschreibung auf die zu messenden Größen, die Durchführung und die Auswertung des Experimentes ein!

- 5.1.2. Ein beladener Eisenbahnwaggon mit der Gesamtmasse von 34 t wird durch eine Rangierlok aus dem Stillstand gleichmäßig beschleunigt. Berechnen Sie die Geschwindigkeit in $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$, die der Waggon nach 20 s erreicht, wenn auf ihn eine Kraft von 3,0 kN wirkt!
- 5.1.3. Bei einem Experiment zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen der Beschleunigung eines Körpers und der beschleunigenden Kraft wurden folgende Meßwerte aufgenommen:

F in N	0	1,0	2,0	3,0	4,0
a in $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$	0	0,20	0,39	0,61	0,80

Zeichnen Sie das Beschleunigung – Kraft – Diagramm!

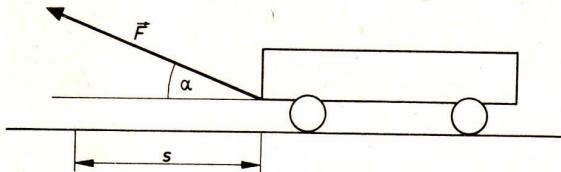
Geben Sie den mathematischen Zusammenhang zwischen der Beschleunigung und der wirkenden Kraft in Worten an!

5.2. Arbeit und Energie

- 5.2.1. Nachfolgend werden zwei Aufgaben angegeben. Diese Aufgaben sollen Sie nicht lösen, sondern Sie sollen für jede Aufgabe feststellen, ob diese unter Verwendung der Gleichung $W = F \cdot s$ gelöst werden kann.

Begründen Sie Ihre Feststellung für jede der zwei Aufgaben!

- a) Berechnen Sie die Arbeit, die verrichtet wird, wenn ein Körper mit einer Kraft von 200 N lotrecht auf eine Höhe von 5 m gehoben wird!
- b) Berechnen Sie die Arbeit, die beim Ziehen eines Handwagens verrichtet wird, wenn dieser mit einer Kraft von 200 N um 5 m gezogen wird (siehe Skizze)!



- 5.2.2. Ein Körper aus Aluminium und ein Körper aus Blei befinden sich in gleicher Höhe gegenüber dem Erdboden. Beide Körper haben gleiches Volumen.

Vergleichen Sie die potentiellen Energien dieser Körper gegenüber dem Erdboden!

Begründen Sie Ihre Aussage!

- 5.2.3. Beim Bau eines Fußgängertunnels wird der Rammbar einer Pfahlramme durch einen Elektromotor angehoben. Anschließend fällt der Rammbar auf einen Pfahl, der dadurch in den Boden getrieben wird.

Wählen Sie zwei der Vorgänge aus, und ordnen Sie diesen je eine zutreffende Energieumwandlung zu!

- 5.2.4. Für vier Maschinen wurden folgende Werte angegeben:

Maschine	E_{nutz}	E_{aufgew}
1	300 kJ	400 kJ
2	400 kJ	350 kJ
3	200 kJ	300 kJ
4	250 kJ	300 kJ

Für welche Maschine wurden die angegebenen Werte irrtümlich vertauscht?

Begründen Sie Ihre Aussage!

Aufgabe 6

Elektrizitätslehre

6.1. Elektrisches und magnetisches Feld

- 6.1.1. Zwischen zwei elektrisch entgegengesetzt geladenen Platten hängt ein leichter Probekörper aus Metall an einem langen Faden. Mit einem Plastestab wird der Probekörper so an die negativ geladene Platte herangeführt, daß er diese berührt. Danach wird der Probekörper freigegeben.

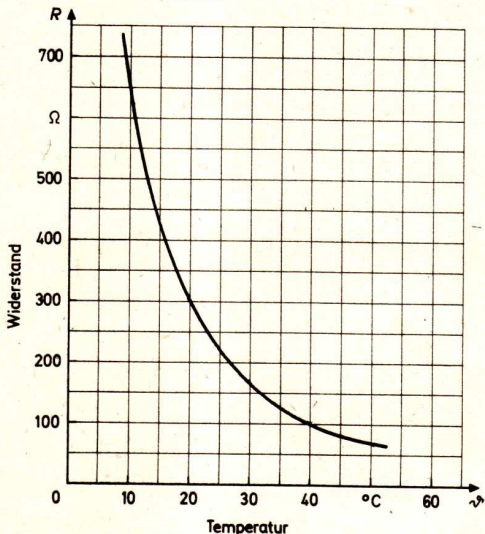
Beschreiben und erklären Sie das Verhalten des Probekörpers!

- 6.1.2. Geben Sie zwei Möglichkeiten an, wie die Stärke des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen Spule verändert werden kann!

- 6.1.3. Beschreiben Sie den Aufbau, und erklären Sie die Wirkungsweise eines technischen Gerätes, bei dem ein Elektromagnet angewendet wird!

6.2. Halbleiter

- 6.2.1. Das Diagramm zeigt die Abhängigkeit des Widerstandes eines Halbleiters von der Temperatur.



Bestimmen Sie aus dem Diagramm den elektrischen Widerstand des Halbleiters bei $\vartheta_1 = 10^{\circ}\text{C}$ und den bei $\vartheta_2 = 40^{\circ}\text{C}$!

Vergleichen Sie die elektrischen Widerstände!

Erläutern Sie, warum sich der elektrische Widerstand eines Halbleiters bei Erhöhung der Temperatur ändert!

- 6.2.2. Die Durchlaßrichtung einer Halbleiterdiode soll experimentell bestimmt werden.

Zeichnen Sie dafür einen Schaltplan!

Beschreiben Sie die Durchführung und Auswertung des Experimentes!

6.3. Elektrischer Widerstand und elektrische Leistung

- 6.3.1. Bei der Durchführung eines Experimentes wird ein Draht durch einen gleich langen Draht aus demselben Material ersetzt.

Wie ändert sich der elektrische Widerstand, wenn die Querschnittsfläche des neuen Drahtes viermal so groß wie die des alten Drahtes ist?

Begründen Sie Ihre Aussage!

6.3.2. Durch eine Heizwendel mit einem elektrischen Widerstand von $8,0 \Omega$ fließt ein Strom von $1,5 \text{ A}$.

Berechnen Sie die anliegende Spannung!

Wie groß ist die elektrische Leistung der Heizwendel?

Aufgabe 7

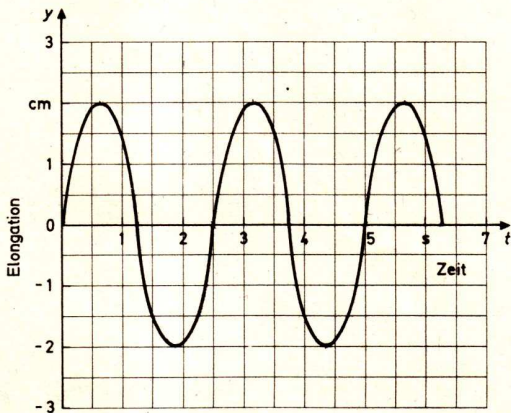
Mechanische und elektromagnetische Schwingungen

7.1. Mechanische Schwingungen

7.1.1. Beschreiben Sie ein Experiment, mit dem die Frequenz eines Federschwingers oder die Frequenz eines Fadenpendels bestimmt werden kann!

Gehen Sie in Ihrer Beschreibung auf die Experimentieranordnung, die zu messende Größe, die Durchführung und Auswertung des Experimentes ein!

7.1.2. Im Diagramm ist eine mechanische Schwingung dargestellt.



Geben Sie die Amplitude der Schwingung an!

Berechnen Sie die Frequenz der Schwingung!

7.1.3. Warum führt ein Federschwinger gedämpfte Schwingungen aus?

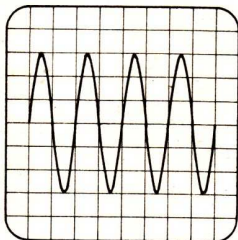
7.2. Elektromagnetische Schwingungen

7.2.1. Zeichnen Sie den Schaltplan eines geschlossenen elektrischen Schwingkreises!

Nennen Sie zwei Energieumwandlungen, die auftreten, nachdem dem Schwingkreis einmalig Energie zugeführt wurde!

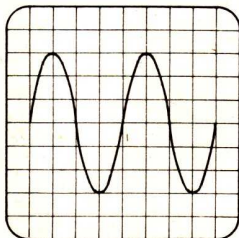
7.2.2. Die in einem geschlossenen Schwingkreis auftretenden Schwingungen ergeben folgendes Oszillographenbild:

Bild 1



Ohne die Einstellung des Oszillographen zu verändern, wird im Schwingkreis der Kondensator durch einen anderen Kondensator ersetzt. Auf dem Schirm zeigt sich daraufhin folgendes Bild:

Bild 2



Welcher Kondensator hat die größere Kapazität?

Begründen Sie Ihre Aussage mit Hilfe eines Gesetzes!

7.3. Transformator

Um ein Gerät an die Netzspannung von 220 V anschließen zu können, soll ein Transformator verwendet werden, dessen Sekundärspule neu gewickelt werden muß.

7.3.1. Die Primärspule hat 1 650 Windungen. Am unbelasteten Transformator soll die Sekundärspannung 18,0 V betragen.

Berechnen Sie die Windungszahl der Sekundärspule!

7.3.2. Nach Fertigstellung des Transformators soll an ihm im unbelasteten Zustand die Sekundärspannung gemessen werden.

Zeichnen Sie den dafür erforderlichen Schaltplan!

7.3.3. Geben Sie an, wie sich die Sekundärspannung ändert, wenn der Transformator belastet wird!

Bewertungsmaßstab
(Nur für den Lehrer bestimmt)

Pflichtaufgaben

Aufgabe 1

Elektromagnetische Induktion

- | | |
|--|----------|
| 1.1. Beim Schließen des Schalters leuchtet die Glühlampe im Zweig 2 später als die Glühlampe im Zweig 1. | 1 Punkt |
| 1.2. Entscheiden | 1 Punkt |
| Erklären, z. B. mit Hilfe des Lenzschen Gesetzes | 2 Punkte |
| 1.3. Schaltplan | 2 Punkte |
| | <hr/> |
| | 6 Punkte |

Aufgabe 2

Kinematik

- | | |
|--|----------|
| 2.1. $v = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ | 2 Punkte |
| 2.2: $v \sim t$ | 1 Punkt |
| Gleichmäßig beschleunigte Bewegung | 1 Punkt |
| 2.3. Feststellen | 1 Punkt |
| Begründen | |
| Beispiel: Weg und Zeit sind einander nicht proportional. | |
| | <hr/> |
| | 6 Punkte |

Aufgabe 3

Mechanische Schwingungen

- | | |
|---|---------|
| 3.1. Zusammenstellen der gesuchten Größe und der gegebenen Größen | 1 Punkt |
| $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$ | 1 Punkt |
| Einsetzen der Zahlenwerte und Einheiten | 1 Punkt |
| Berechnen der Schwingungsdauer $T = 16,4 \text{ s}$ | 1 Punkt |

Sign. 3/2

3.2. Z. B. einem Schwinger wird periodisch Energie zugeführt.	1 Punkt
3.3. Eigenfrequenz des Schwingers und Erregerfrequenz stimmen überein.	1 Punkt
	<hr/> 6 Punkte

Aufgabe 4

Elektrizitätslehre

4.1. Entscheiden	1 Punkt
Begründen mit der Verkleinerung des Vorwiderstandes	2 Punkte
4.2. Zusammenstellen der gesuchten und gegebenen Größen	1 Punkt
$U_{\text{vor}} = 3,0 \text{ V}$	1 Punkt
$U = U_1 + U_2$	1 Punkt
$R = \frac{U}{I}$	1 Punkt
$R = 7,5 \Omega$	1 Punkt
	<hr/> 8 Punkte

Wahlaufgaben

Aufgabe 5

Mechanik

5.1.	
5.1.1. Beschreiben der Durchführung mit Angabe der zu messenden Größen und Beschreiben der Auswertung	3 Punkte
5.1.2. Zusammenstellen der gesuchten Größe und der gegebenen Größen	1 Punkt
$F = m \cdot a$ und $a = \frac{v}{t}$	1 Punkt
$v = \frac{F \cdot t}{m}$ oder Berechnen der Beschleunigung	1 Punkt
Einsetzen der Zahlenwerte und Einheiten	1 Punkt
$v = 6,4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$	2 Punkte
5.1.3. Festlegen und vollständiges Bezeichnen der Achsen	1 Punkt
Einzeichnen der Meßwertpaare	1 Punkt

Kurvenverlauf	1 Punkt
Die Beschleunigung des Körper ist proportional zur wirkenden Kraft.	1 Punkt
5.2.	
5.2.1. Feststellen und Begründen	2 Punkte
5.2.2. Vergleichen	1 Punkt
Die Begründung muß mindestens enthalten: Die Massen der Körper sind unterschiedlich. Je größer die Masse ist, desto größer ist die potentielle Energie.	2 Punkte
5.2.3. Nennen von zwei Vorgängen und Zuordnen je einer Energieumwandlung	2 Punkte
5.2.4. Entscheiden für die Werte der Maschine 2	1 Punkt
Begründen, z. B. mit dem Wirkungsgrad	1 Punkt
	<hr/>
	22 Punkte

Aufgabe 6

Elektrizitätslehre

6.1.	
6.1.1. Beschreiben und Erklären	3 Punkte
6.1.2. Angeben von zwei Möglichkeiten	2 Punkte
6.1.3. Beschreiben des Aufbaus und Erklären der Wirkungsweise	3 Punkte
6.2.	
6.2.1. $R_1 = 650 \Omega$ und $R_2 = 100 \Omega$	1 Punkt
Vergleichen	1 Punkt
Die Erläuterung muß mindestens enthalten: Durch Temperaturerhöhung nimmt die Anzahl der freibeweglichen Ladungsträger zu. Dadurch wird der elektrische Widerstand kleiner.	2 Punkte
6.2.2. Schaltplan	1 Punkt
Beschreiben der Durchführung und Auswertung des Experimentes	2 Punkte
6.3.	
6.3.1. Der elektrische Widerstand des neuen Drahtes beträgt ein Viertel des elektrischen Widerstandes des alten Drahtes.	1 Punkt
Begründen, z. B. mit Hilfe des Widerstandsgesetzes	1 Punkt

6.3.2. Zusammenstellen der gesuchten und der gegebenen Größen	1 Punkt
$U = R \cdot I$ und $P = U \cdot I$	1 Punkt
Einsetzen der Zahlenwerte und Einheiten	1 Punkt
$U = 12 \text{ V}$	1 Punkt
$P = 18 \text{ W}$	1 Punkt
	22 Punkte

Aufgabe 7

Mechanische und elektromagnetische Schwingungen

7.1.

7.1.1. Beschreiben der Experimentieranordnung, Beschreiben der Durchführung mit Angabe der zu messenden Größe und Beschreiben der Auswertung	4 Punkte
7.1.2. $y_{\max} = 2 \text{ cm}$	1 Punkt
$f = 0,4 \text{ Hz}$	2 Punkte
7.1.3. Begründen mit Energieumwandlungen	2 Punkte

7.2.

7.2.1. Schaltplan	1 Punkt
Zwei Energieumwandlungen	2 Punkte
7.2.2. Der zweite Kondensator hat die größere Kapazität.	1 Punkt
Begründen mit Hilfe der Thomsonschen Schwingungsgleichung	2 Punkte

7.3.

7.3.1. Zusammenstellen der gesuchten Größe und der gegebenen Größen	1 Punkt
$N_2 = \frac{N_1 \cdot U_2}{U_1}$	1 Punkt
Einsetzen der Zahlenwerte und Einheiten	1 Punkt
$N_2 = 135$	1 Punkt
7.3.2. Schaltplan	2 Punkte
7.3.3. Die Sekundärspannung wird kleiner.	1 Punkt
	22 Punkte

Zeurentafel

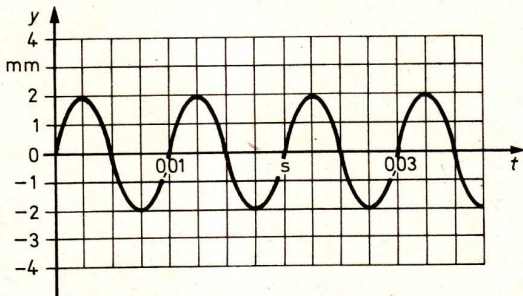
(1) Sehr gut	48 bis 45 Punkte
(2) Gut	44 bis 37 Punkte
(3) Befriedigend	36 bis 24 Punkte
(4) Genügend	23 bis 13 Punkte
(5) Ungenügend	12 bis 0 Punkte

Pflichtaufgaben

Aufgabe 1

Mechanische Schwingungen

- 1.1. Vom Lehrer wird Ihnen ein Experiment vorgeführt.
Beobachten Sie die Schwingungen beider Federschwinger!
Vergleichen Sie die Periodendauer des Federschwingers 1 mit der Periodendauer des Federschwingers 2!
Notieren Sie das Ergebnis!
- 1.2. Im vorgeführten Experiment haben beide Hakenkörper die gleiche Masse.
Welche Feder hat die größere Federkonstante?
Begründen Sie Ihre Aussage mit Hilfe eines Gesetzes!
- 1.3. Die Schwingung einer Stimmgabel wurde aufgezeichnet.
Dabei ergab sich folgendes y - t -Diagramm:



Bestimmen Sie Amplitude und Frequenz dieser Schwingung!

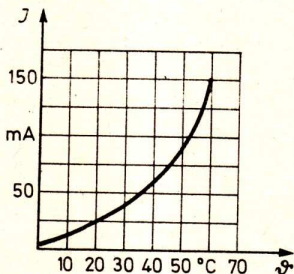
- 1.4. Ein Fadenpendel schwingt mit einer Periodendauer von 0,9 s.
Welche Periodendauer hat ein anderes Pendel, dessen Pendellänge viermal so groß ist?
Begründen Sie Ihre Aussage mit Hilfe eines Gesetzes!

Aufgabe 2

Leitungsvorgänge in Halbleitern

Sign. 3/1

2.1. Von einem Bauelement wurde folgendes I - θ -Diagramm aufgenommen:



Interpretieren Sie dieses Diagramm, und geben Sie dabei an, für welches Bauelement es gelten kann!

- 2.2. Ein Fotowiderstand wird zunächst schwach und dann stark beleuchtet. Wie ändert sich sein elektrischer Widerstand?
Begründen Sie Ihre Aussage!
- 2.3. Beschreiben Sie den Aufbau einer Halbleiterdiode!
- 2.4. Die Durchlaßrichtung einer Halbleiterdiode soll experimentell bestimmt werden.
Zeichnen Sie dafür einen Schaltplan!

Aufgabe 3

Strahlenoptik

- 3.1. Einfarbiges Licht geht von Luft in Wasser über. Der Einfallswinkel des Lichtbündels beträgt 60° .
Berechnen Sie den Brechungswinkel!
Zeichnen Sie den Strahlenverlauf!
- 3.2. Ein Gegenstand soll mit Hilfe einer Sammellinse auf einem Schirm scharf abgebildet werden. Die Sammellinse hat eine Brennweite von 25 mm. Der Gegenstand ist 20 mm groß und befindet sich 60 mm vor der Sammellinse.
Ermitteln Sie durch Konstruktion Bildweite und Bildgröße!

Wahlaufgaben

Von den folgenden Aufgaben haben Sie nur eine Aufgabe zu lösen.

Aufgabe 4

Elektrischer Gleichstromkreis

- 4.1. Untersuchen Sie experimentell den Zusammenhang zwischen der Stromstärke und der Spannung für einen technischen Widerstand!
Vorbereitung:
Entwerfen Sie einen Schaltplan!
Entwerfen Sie eine Meßwertetabelle für vier Meßwertepaare!

Durchführung:

Bauen Sie die Schaltung nach Ihrem Schaltplan auf!

Lassen Sie die Schaltung vom Lehrer kontrollieren!

Führen Sie die Messungen durch, und wählen Sie dabei die Buchsenkombinationen 0-3; 8-12; 3-8; 2-8!

Auswertung:

Zeichnen Sie das I - U -Diagramm!

Geben Sie den Zusammenhang zwischen der Stromstärke und der Spannung im untersuchten Bereich an!

Geben Sie eine Fehlerquelle an, die die Genauigkeit Ihrer Meßergebnisse beeinflußt hat!

- 4.2. Eine Diode (2,4 V; 10 mA) soll in Durchlaßrichtung mit einem Vorwiderstand an eine Gleichspannungsquelle (12 V) angeschlossen werden.

Zeichnen Sie dafür einen Schaltplan!

Berechnen Sie den elektrischen Widerstand des erforderlichen Vorwiderstandes!

Für den Aufbau der Schaltung stehen technische Widerstände von 560 Ω ; 820 Ω und 1,0 k Ω zur Verfügung.

Welcher von diesen technischen Widerständen muß als Vorwiderstand gewählt werden?

Aufgabe 5

Kinematik und Dynamik

- 5.1. Der freie Fall ist eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung. Um die Fallbeschleunigung auf der Erde zu bestimmen, soll ein Experiment durchgeführt werden.

Geben Sie an, welches physikalische Gesetz dabei genutzt werden kann! Beschreiben Sie, wie Sie experimentell vorgehen würden! Gehen Sie in Ihrer Beschreibung auf die zu messenden Größen, die Experimentieranordnung, die Durchführung und die Auswertung des Experimentes ein!

Geben Sie eine Fehlerquelle an, die die Genauigkeit des Ergebnisses beeinflussen könnte!

- 5.2: Eine Straßenbahn mit einer Masse von 18 000 kg erreicht beim Anfahren aus dem Stand nach 8,3 s eine Geschwindigkeit von 36 km \cdot h⁻¹.

Mit welcher Bewegungsart kann dieser Vorgang vereinfacht beschrieben werden?

Zeichnen Sie das v - t -Diagramm dieser Bewegung!

Entnehmen Sie dem Diagramm die Geschwindigkeit, die die Straßenbahn nach 5 s hat!

Berechnen Sie die Antriebskraft!

- 5.3. Ein Bus wird plötzlich abgebremst.

Wie würden sich dabei die Personen bewegen, die im Bus stehen und sich nicht festhalten!

Erklären Sie diesen Vorgang!

Aufgabe 6 (nur für Oberschulen)

Thermodynamik

- 6.1. Interpretieren Sie die Gleichung $\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta T$!
- 6.2. Der Zusammenhang zwischen der Temperaturerhöhung ΔT einer Flüssigkeit und der zugeführten Wärme Q soll experimentell ermittelt werden. Für dieses Experiment steht eine Heizplatte zur Verfügung, die in jeder Sekunde 150 J Wärme abgibt.
Beschreiben Sie, wie Sie vorgehen würden! Gehen Sie in Ihrer Beschreibung auf die zu messenden Größen, die Experimentieranordnung, die Durchführung und die Auswertung des Experimentes ein!
Welcher Zusammenhang besteht zwischen ΔT und Q ?
Geben Sie eine Fehlerquelle an, die die Genauigkeit des Ergebnisses beeinflussen könnte!
- 6.3. Mit einem Tauchsieder, Leistung 1 000 W, sollen 1,5 kg Wasser von 14 °C bis zur Siedetemperatur bei Normdruck (101,3 kPa) erhitzt werden.
Berechnen Sie die Wärme, die dem Wasser zugeführt werden muß!
Berechnen Sie die dafür erforderliche Zeit in Minuten!
Warum ist die in der Praxis tatsächlich benötigte Zeit größer als der berechnete Wert?

Aufgabe 7 (nur für Volkshochschulen)

Wechselstrom

- 7.1. Wechselstrom wird mit Hilfe von Generatoren erzeugt.
Beschreiben Sie den Aufbau eines Wechselstromgenerators, und erklären Sie seine Wirkungsweise!
- 7.2. Der induktive Widerstand einer Spule in einem Wechselstromkreis soll experimentell ermittelt werden. Der ohmsche Widerstand der Spule kann hierbei vernachlässigt werden.
Geben Sie ein physikalisches Gesetz an, mit dessen Hilfe der induktive Widerstand bestimmt werden kann!
Beschreiben Sie, wie Sie experimentell vorgehen würden! Gehen Sie in Ihrer Beschreibung auf die Experimentieranordnung (Schaltplan), die zu messenden Größen, die Durchführung und die Auswertung des Experimentes ein!
Geben Sie eine Fehlerquelle an, die die Genauigkeit des Ergebnisses beeinflussen könnte!
- 7.3. Ein Kondensator mit einer Kapazität von 0,47 μF wird an eine Wechselspannungsquelle (10 V; 800 Hz) angeschlossen.
Berechnen Sie die Stromstärke!
Wie ändert sich der kapazitive Widerstand und die Stromstärke, wenn die Frequenz vergrößert wird?
Begründen Sie Ihre Aussage mit Hilfe physikalischer Gesetze!

Bewertungsmaßstab
(nur für den Lehrer bestimmt)

Pflichtaufgaben

Aufgabe 1

Mechanische Schwingungen

- | | |
|--|----------|
| 1.1. Vergleichen | 1 Punkt |
| 1.2. Entscheiden | 1 Punkt |
| Begründen, z. B. mit dem Zusammenhang zwischen
Periodendauer und Federkonstante | 1 Punkt |
| 1.3. $y_{\max} = 2 \text{ mm}$ | 1 Punkt |
| $f = 100 \text{ Hz}$ <i>gleichung 1 Ergebnis 1</i> | 2 Punkte |
| 1.4. $T = 1,8 \text{ s}$ | 1 Punkt |
| Begründen, z. B. mit $T \sim \sqrt{l}$ | 1 Punkt |
| | <hr/> |
| | 8 Punkte |

Aufgabe 2

Leitungsvorgänge in Halbleitern

- | | |
|---|-----------|
| 2.1. Interpretieren mit Angabe eines Bauelementes | 4 Punkte |
| 2.2. Der Widerstand wird kleiner.
Begründen, z. B. mit Erhöhung der Anzahl wanderungsfähiger
Elektronen | 1 Punkt |
| 2.3. Beschreiben des Aufbaus | 2 Punkte |
| 2.4. Zeichnen eines Schaltplanes | 2 Punkte |
| | <hr/> |
| | 10 Punkte |
- größen nennen: 1
Zusammenh. + Erklärung 2
↓ 1
dieser Grenzsch. 1
Schaltzeichen 1
Nachweise: 1*

Aufgabe 3

Strahlenoptik

- | | |
|--|----------|
| 3.1. Berechnen des Brechungswinkels $\beta = 41^\circ$ | 4 Punkte |
| Zeichnen des Strahlenverlaufs | 2 Punkte |

Sign. 3/2

- 3.2. Konstruieren des Bildes
 Bildweite: $43 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$
 Bildgröße: $14 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$

2 Punkte
 1 Punkt
 1 Punkt
 10 Punkte

Wahlaufgaben

Aufgabe 4

Elektrischer Gleichstromkreis

- 4.1. Zeichnen eines Schaltplanes *Widerstand* 2 Punkte
 Entwerfen der Meßwertetabelle 1 Punkt
 Aufbau der Schaltung 3 Punkte
 (vgl. Hinweise für den Lehrer zur Durchführung des Schülerexperiments)
 Angeben der Meßwerte für U und I 2 Punkte
 Zeichnen des Diagramms *Skalen* 1 Punkt
 Angeben des Zusammenhangs *Werte* 3 Punkte
 Angeben einer Fehlerquelle *Verbinden* 1 Punkt
- 4.2. Zeichnen eines Schaltplanes *Widerst.* 2 Punkte
 Berechnen des Vorwiderstandes $R_v = 960 \Omega$ *Spannwert* 4 Punkte
 Auswählen des technischen Widerstandes $1,0 \text{ k}\Omega$ *gleichg.* 1 Punkt

20 Punkte

Aufgabe 5

Kinematik und Dynamik

- 5.1. Angeben eines physikalischen Gesetzes 1 Punkt
 Angeben der zu messenden Größen 2 Punkte
 Beschreiben der Experimentieranordnung, der Durchführung und der Auswertung 3 Punkte
 Angeben einer Fehlerquelle 1 Punkt
- 5.2. Angeben der Bewegungsart 1 Punkt
 Zeichnen des v - t -Diagramms *geg/geg* 3 Punkte
 Angeben der Geschwindigkeit *gleichg.* 1 Punkt
 Berechnen der Antriebskraft $F = 22\,000 \text{ N}$ *a ...* 5 Punkte
- 5.3. Beschreibung der Bewegung *F = m \cdot a* 1 Punkt
 Erklären mit Hilfe des Trägheitsgesetzes *F = ...* 2 Punkte

20 Punkte

Aufgabe 6 (nur für Oberschulen)

Thermodynamik

- 6.1. Interpretieren der Gleichung *Zusammenh. 1* 4 Punkte
- 6.2. Angeben der zu messenden Größen *Zeit, bed. 1* 2 Punkte
 Beschreiben der Experimentieranordnung, der Durchführung *Umwand. 1* 3 Punkte
 und der Auswertung 1 Punkt
 Angeben der Proportionalität 1 Punkt
 Angeben einer Fehlerquelle 1 Punkt
- 6.3. Berechnen der Wärme $Q = 540 \text{ kJ}$ *geg/ges 1* 4 Punkte
 Berechnen der Zeit $t = 9 \text{ min}$ *einsetzen 1* 4 Punkte
 Angeben eines Grundes für die größere Zeit *Gleichg. 1 Ergebnis 1* 1 Punkt
- 20 Punkte

Aufgabe 7 (nur für Volkshochschulen)

Wechselstrom

- 7.1. Beschreiben des Aufbaus 2 Punkte
 Erklären der Wirkungsweise 3 Punkte
- 7.2. Angeben der Gleichung $X_L = \frac{U}{I}$ 1 Punkt
 Zeichnen eines Schaltplanes 2 Punkte
 Beschreiben der Durchführung mit Angabe der zu 3 Punkte
 messenden Größen und Beschreibung der Auswertung 1 Punkt
 Angeben einer Fehlerquelle 1 Punkt
- 7.3. Berechnen der Stromstärke $I = 0,024 \text{ A}$ 4 Punkte
 Der kapazitive Widerstand wird kleiner, 2 Punkte
 die Stromstärke wird größer.
 Begründen mit dem Zusammenhang zwischen kapazitivem 2 Punkte
 Widerstand und Frequenz sowie dem Zusammenhang zwischen 2 Punkte
 kapazitivem Widerstand und Stromstärke 2 Punkte
- 20 Punkte

Zensurentafel

(1) Sehr gut	48 bis 45 Punkte
(2) Gut	44 bis 37 Punkte
(3) Befriedigend	36 bis 24 Punkte
(4) Genügend	23 bis 13 Punkte
(5) Ungenügend	12 bis 0 Punkte