

Versuch 1: Dichtebestimmung

Aufgabe: Bestimmen Sie die Dichte von festen Körpern und Flüssigkeiten!
(Stein, Zylinder, Flüssigkeit)

Vorbereitung:

1. Nennen Sie die zu messenden Größen, um die Dichte von festen Körpern oder Flüssigkeiten zu bestimmen.
2. Interpretieren Sie die Gleichung zur Bestimmung der Dichte!
3. Beschreiben Sie andere Möglichkeiten, die Art eines Stoffes zu bestimmen.
4. Übernehmen Sie die Messwerttabelle auf Ihr Protokoll.

Lfd. Nr.	Volumen	Masse	Dichte	möglicher Stoff 1	möglicher Stoff 2

Durchführung:

Bestimmen Sie die Dichte der drei vorgegebenen Körper und geben Sie kurz an, wie sie vorgehen!

Auswertung:

1. Berechnen Sie die Dichte! Um welche Stoffe könnte es sich jeweils handeln?
2. Schätzen Sie für jede Messung den Messfehler ab.
Berechnen Sie damit die kleinste und die größtmögliche Dichte!
Welche Stoffe kommen jetzt in Frage?
3. Im Antwortsatz schreiben Sie die Stoffart auf, von der Sie der Meinung sind, dass es das Material des jeweiligen Körpers ist!

Versuch 2: Leistung einer Glühlampe

Aufgabe: Bestimmen Sie die Leistung einer Glühlampe für $U = 0V$ bis etwa $6V$ und stellen Sie den Zusammenhang in einem Leistung – Spannung – Diagramm dar!

Vorbereitung:

1. Erklären Sie, warum die Glühwendel einer Glühlampe bei Stromfluss zu leuchten beginnt.
2. Nennen Sie die zu messenden Größen, um die Leistung einer Glühlampe zu bestimmen.
3. Skizzieren Sie das vollständige Schaltbild! Unbedingt eine Potentiometerschaltung verwenden.
4. Legen Sie eine Messwerttabelle an, in die dann auch die berechnete Leistung eingetragen werden kann!

Durchführung:

Bauen Sie die Schaltung auf und lassen Sie diese vom Lehrer kontrollieren!

Auswertung:

1. Berechnen Sie die Leistung und zeichnen Sie das Diagramm!
2. Welche Aussagen können Sie dem Diagramm entnehmen?
3. Berechnen Sie aus den Daten der Lampenfassung die Leistung und vergleichen Sie diese!
4. Führen Sie eine Fehlerberechnung durch.

Versuch 3: Wirkungsgrad eines Flaschenzuges

Aufgabe: Bestimmen Sie den Wirkungsgrad eines Flaschenzuges in Abhängigkeit von seiner Belastung !

Vorbetrachtungen:

1. Nennen Sie kraftumformende Einrichtungen.
2. Welchem Zweck dienen feste und lose Rolle? Erläutern Sie.
3. Können durch Seile Druck - oder Zugkräfte übertragen werden?
4. Nennen Sie den Satz von der Erhaltung der mechanischen Arbeit.
5. Nennen Sie die goldene Regel der Mechanik.
6. Was verstehen Sie unter einem „perpetuum mobile „ ?
7. Erläutern Sie den Begriff Wirkungsgrad !
8. Geben Sie die Gleichung zur Berechnung des Wirkungsgrades vom Flaschenzug an.
9. Welche Einheit besitzt der Wirkungsgrad? Begründung !

Anmerkung: Ihnen wird eine fertig aufgebaute Versuchsanordnung übergeben. Bei Schwierigkeiten müssen Sie die Anordnung wieder selbst aufbauen. Fertigen Sie dazu eine Skizze an.

Versuchsablauf:

1. Belasten Sie den Flaschenzug mit jeweils 50g ; 100g ; 150g ; 200g ; 250g!
2. Bestimmen Sie die jeweils auftretenden Kräfte mit dem Kraftmesser!
3. Die Last wird jeweils 5,0cm emporgehoben. Bestimmen Sie den entsprechenden Weg auf der Kraftseite!
4. Tragen Sie alle notwendigen Werte in die Tabelle ein.

Messwerte:

Kraftseite (Zugkraft)				Lastseite (Hubkraft)		
Nr.	F_1	s_1	$F_1 * s_1$	F_2	s_2	$F_2 * s_2$

Auswertung:

1. Berechnen Sie die Arbeiten.
2. Berechnen Sie alle Wirkungsgrade. (5 Versuche)
3. Stellen Sie den Wirkungsgrad des Flaschenzuges in Abhängigkeit von seiner Belastung grafisch dar.
Abszissenachse: Kraft F_2 (Belastung, auch Last genannt); Ordinatenachse: Wirkungsgrad
4. Drücken Sie den funktionalen Zusammenhang dieser beiden Größen in einem Satz aus.
5. In welchem Zahlenverhältnis stehen die Strecken s_1 und s_2 ?
6. Vergleichen Sie

$$\eta = \frac{F_2 s_2}{F_1 s_1} \quad \text{mit} \quad \eta = \frac{F_2}{F_1 n} \quad \text{und interpretieren Sie die beiden Gleichungen!}$$

Versuch 4: Wirkungsgrad des Transformators

Aufgabe: Untersuchen Sie den Wirkungsgrad eines Transformators in Abhängigkeit von der Belastung!

Vorbereitung:

1. Was gibt der Wirkungsgrad einer Maschine an?
2. Wie lässt sich der Wirkungsgrad eines Transformators berechnen? Welche Größen sind dafür zu messen?
3. Entwerfen Sie einen Schaltplan, mit dem Sie die gestellten Aufgaben lösen können!
(Verwenden Sie einen veränderlichen Widerstand im Sekundärkreis! Tragen Sie alle nötigen Messgeräte ein.)

Durchführung:

1. Teilen Sie den Drehwiderstand ($R_{\max} = 50 \Omega$) in 10 Ω -Abschnitte!
2. Verwenden Sie einen Transformator mit $N_1 = 250$ und $N_2 = 500$ Windungen. Die Spannung U_1 soll etwa 4 V betragen.
3. Messen Sie zu jedem Teilwiderstand (von 10 bis 50 Ohm) alle nötigen Größen!

Auswertung:

1. Berechnen Sie für jede Messung den Wirkungsgrad!
2. Zeichnen Sie das R - η -Diagramm!
3. Welche Aussage können Sie dem Diagramm entnehmen? Formulieren Sie den funktionalen Zusammenhang.

Versuch 5: Spezifische Wärmekapazität

Aufgabe: Bestimmen Sie die spezifische Wärmekapazität eines Aluminiumkörpers durch einen Mischungsversuch. (zwei Versuche)

Vorbereitung:

1. Geben Sie eine Gleichung zur Berechnung der von einem Körper aufgenommenen Wärme bei einer Temperaturerhöhung um ΔT an.
2. Charakterisieren Sie die physikalische Größe "spezifische Wärmekapazität".
3. Geben Sie die spezifische Wärmekapazität von Aluminium und Wasser an.
4. Im Versuch soll der Körper in einem Wasserbad auf 90 - 100 °C erhitzt werden. Anschließend wird er in ein mit kaltem Wasser gefülltes Kalorimeter getaucht. Mit dem Ansatz vom Aluminium abgegebene Wärme = vom Wasser aufgenommene Wärme lässt sich eine Formel zur Berechnung der spezifischen Wärmekapazität aufstellen.
Geben Sie diese Gleichung in Ausgangsform und nach dem mathematischen Umformen nach $c_{AL} = ??$ an.

Durchführung:

Führen Sie den Versuch je einmal mit den vorgegebenen Wassermassen durch. Verwenden Sie 2 Thermometer, eins für das heiße Wasserbad und das zweite für das Mischgefäß. Lassen Sie das 2. Thermometer nicht im Mischgefäß stehen, es besteht die Gefahr des Umkippens. Betreiben Sie die Heizplatte immer mit gefüllten Alutopf auf der Platte.

Messwerttabelle:

Wasser					Aluminium				
Lfd. Nr.	m_w in g	ϑ_w in K	ϑ_m in K	$\Delta\vartheta$ in K	m_{Al} in g	ϑ_h in K	ϑ_m in K	$\Delta\vartheta$ in K	c in ...
	50								
	30								

Auswertung:

Berechnen Sie für jede Messung die spezifische Wärmekapazität!
Führen Sie anschließend eine kurze Fehleranalyse durch.

Versuch 6: Fotowiderstand

Aufgabe: Ermitteln Sie für einen Fotowiderstand die Abhängigkeit der Stromstärke von der Entfernung zur Lichtquelle!

Vorbereitung:

1. Erklären Sie den Begriff Eigenleitung eines Halbleiters.
2. Geben Sie kurz Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Fotoelement und Thermistor an!
3. Beschreiben Sie den Leitungsvorgang in einem Fotowiderstand!
4. Nennen Sie eine Anwendung für den Fotowiderstand!
5. Arbeiten Sie den Abschnitt "Durchführung" und "Auswertung" durch und bereiten Sie eine entsprechende Messwerttabelle vor!

Durchführung:

Bauen Sie die Schaltung auf! (Der Fotowiderstand und das Strommessgerät werden an 4 V angeschlossen). Als Lichtquelle verwenden wir eine Lampe aus dem Optiksatz.

Wählen Sie als Abstand zwischen Fotowiderstand und Lichtquelle 2 cm. Vergrößern Sie den Abstand der Lichtquelle zum Fotowiderstand um jeweils einen Zentimeter und messen Sie die Stromstärke, die durch den Fotowiderstand fließt!

Führen Sie mindestens 12 Messungen durch.

Auswertung:

1. Stellen Sie den Zusammenhang zwischen Stromstärke und Entfernung zur Lichtquelle in einem Diagramm dar.
2. Interpretieren Sie den gefundenen Zusammenhang!
3. Lassen Sie vom Taschenrechner eine Funktionsgleichung ermitteln, die den Kurvenverlauf gut beschreibt! Geben Sie die Gleichung an!

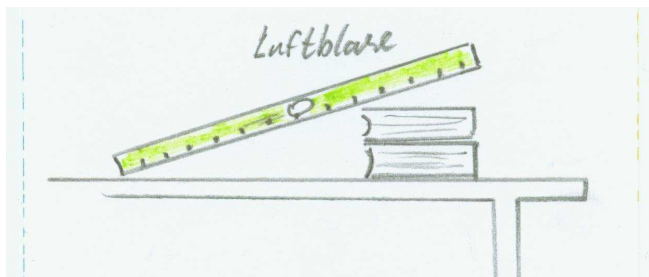
Versuch 7: Gleichförmige Bewegung

Aufgabe: Nehmen Sie das Weg-Zeit-Diagramm und das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm einer gleichförmigen Bewegung auf!

Vorbereitung:

1. Erläutern Sie, wann eine Bewegung als "gleichförmig" bezeichnet wird.
2. Worin unterscheiden sich Durchschnitts- und Augenblicksgeschwindigkeit. Geben Sie auch Beispiele an!
3. Verwenden Sie zur Zeitmessung Ihr eigenes Handy oder eine Stoppuhr.
4. Bereiten Sie das Messprotokoll vor.

Durchführungshinweise:



Legen Sie das grünliche Glasrohr schräg auf ein Lehrbuch (Siehe Skizze!) und versuchen Sie die aufsteigende Luftblase als Objekt mit der entsprechenden Geschwindigkeit zu betrachten. Um die Geschwindigkeit der Luftblase zu erhöhen, legen Sie beim zweiten Versuch zwei Lehrbücher übereinander. Beachten Sie dabei, dass sich die Luftblase nicht zu schnell bewegt, da Sie sonst nicht mit der Zeitmessung klar kommen könnten.

Auswertung:

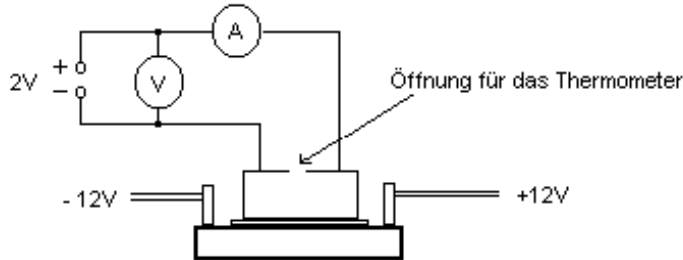
1. Bereiten Sie eine Messwerttabelle vor und tragen Sie die Strecken und die gemessenen Zeiten ein.
2. Zeichnen Sie das entsprechende Weg- Zeit- Diagramm.
3. Berechnen Sie die unter Verwendung Ihrer Messwerte die Geschwindigkeiten der Luftblase!
4. Zeichnen Sie das entsprechende Geschwindigkeits- Zeit- Diagramm.
5. Handelt es sich um eine gleichförmige Bewegung? Begründen Sie!
6. Führen Sie den Versuch mit einer neuen Geschwindigkeit der Luftblase durch. (Schräglage der Glasröhre erhöhen.)
7. Vergleichen Sie die beiden Durchschnittsgeschwindigkeiten miteinander und führen Sie eine kurze Fehleranalyse durch.

Versuch 8: Thermistor

Aufgabe: Ermitteln Sie für einen Thermistor die Abhängigkeit der Stromstärke von der Temperatur!

Vorbereitung:

1. Erläutern Sie den Begriff "Eigenleitung" in Halbleitern!
2. Geben Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Fotoelement und Thermistor an!
3. Charakterisieren Sie das Temperaturverhalten von Thermistoren!
4. Arbeiten Sie den Abschnitt "Durchführung" und "Auswertung" durch und bereiten Sie eine entsprechende Messwertetabelle vor!



Durchführungshinweise:

Die Heizspannung beträgt 10 V, die Spannung am Thermistor etwa 2 V. Sie müssen für dieses Experiment zwei Schülerstromversorgungsgeräte verwenden. Schalten Sie die Heizspannung erst dann ein, wenn Sie mit dem Experiment beginnen können.

Messen Sie die Spannung am Thermistor nach!

Messen Sie in 2 °C Abständen (bis maximal 50 °C) die zugehörige Stromstärke! Das Thermometer muss die Heizwiderstand - Thermistor Kombination berühren.

Auswertung:

1. Berechnen Sie zu jeder Temperatur den Widerstand des Thermistors.
2. Zeichnen Sie das $I(\vartheta)$ -Diagramm und das $R(\vartheta)$ -Diagramm. Treffen Sie Aussagen, die Sie den Diagrammen entnehmen können. Begründen Sie den Kurvenverlauf!
3. Führen Sie eine kurze Fehlerbetrachtung durch!

Versuch 9: Transformator

Aufgabe: Untersuchen Sie am belasteten Transformator die Abhängigkeit der Sekundärspannung vom Belastungswiderstand!

Vorbereitung:

1. Beschreiben Sie Aufbau und Wirkungsweise eines Transformators!
2. Erklären Sie den Unterschied zwischen belasteten und unbelasteten Transformator.
3. Erläutern Sie zwei Anwendungsmöglichkeiten für Transformatoren!
4. Entwerfen Sie einen Schaltplan, mit dem Sie die gestellte Aufgabe lösen können! (Verwenden Sie einen veränderlichen Drehwiderstand 0 bis 50 Ω)
5. Bereiten Sie ein Messprotokoll vor!

Durchführung:

1. Teilen Sie den Drehwiderstand ($R_{\max} = 50 \Omega$) in 5 Ω Abschnitte!
2. Verwenden Sie einen Transformator mit $N_1 = 250$ und $N_2 = 500$ Windungen. Die Spannung U_1 soll etwa 4 V betragen.
3. Messen Sie zu jedem Teilwiderstand U_2 !

Auswertung:

1. Zeichnen Sie das $U_2(R)$ -Diagramm.
2. Interpretieren Sie das Diagramm.

Versuch: 10 Auftrieb

Aufgabe: Bestimmen Sie den Auftrieb verschiedener Körper in Wasser!

Vorbereitung:

1. Erklären Sie die Entstehung des Auftriebs unter Verwendung des Begriffs „Schweredruck“.
2. Welche der nachfolgenden Faktoren beeinflussen
 - a) den Schweredruck; b) den Auftrieb; c) Dichte der Flüssigkeit; d) Eintauchtiefe;
 - e) Volumen des eintauchenden Körpers; f) Masse des eintauchenden Körpers;
 - g) Form des eintauchenden Körpers; h) Lage des eintauchenden Körpers
3. Beschreiben Sie, wie sich der Auftrieb bei Verwendung eines Federkraftmessers bestimmen lässt!
4. Formulieren Sie das Gesetz von Archimedes?
5. Unter welcher Bedingung kann ein Körper in einer Flüssigkeit schweben?

Durchführung und Auswertung:

1. Ermitteln Sie zum vorgegebenen gelben Knetkörper den Auftrieb unter Verwendung des Federkraftmessers.
2. Sie erhalten einen Tauchkörper, der innen hohl ist. Füllen Sie ihn mit Bleikügelchen so, dass er im Wasser schwebt. Wenn es Ihnen gelungen ist, bitte beim Lehrer melden! Notieren Sie, bei welcher Gesamtmasse der Körper schwebt! Wie groß ist die Gewichtskraft des Tauchkörpers? Wie groß ist sein Volumen?
Berechnen Sie aus dem Volumen den Auftrieb und vergleichen Sie mit dem Gewicht des Tauchkörpers.
3. Für das dritte Experiment haben Sie einen Holzkörper in Ihrem Experimentierkarton liegen.
Berechnen Sie vom Holzkörper das Volumen. Messen Sie, wie tief er in Wasser eintaucht. (Fertigen Sie dazu eine Skala auf einen Klebestreifen und befestigen Sie diesen am Quader!)
Berechnen Sie die Masse des verdrängten Wassers.
Ermitteln Sie aus diesen beiden Daten die Dichte des Holzkörpers.
Ist Ihr Ergebnis realistisch?