

Physikaufgaben
Mittelstufe I
(Alfons Reichert)

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Arbeit.....	3
Auftrieb.....	4
Beschleunigung	6
Blutdruck	8
Dichte	10
Drehmoment.....	12
Druck	13
Energie.....	14
Fahrradantrieb	15
Geschwindigkeit	16
Gravitation.....	18
Hebel	19
Hydraulik	21
Hydrostatischer Druck.....	22
Kraft.....	23
Kräftegleichgewicht.....	25
Leistung	26
Luftdruck	27
Masse und Gewicht.....	30
Mechanische Hilfsmittel.....	31
Reibung.....	32
Schiefe Ebene	33
Schwimmen, Schweben, Sinken.....	35
Tauchen	36
Trägheit	37
Unterarm	38
Wasserwerksphysik.....	39
Wechselwirkungsgesetz	40
Internetquellen.....	41

Arbeit

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Nenne Bedeutungen des Begriffes Arbeit im umgangssprachlichen Sinne und überlege, welche davon in der Physik wichtig ist.
- 2) Erkläre den grundsätzlichen Unterschied zwischen Arbeit und Kraft.
- 3) Ergänze folgenden Satz: Die Arbeit ist umso größer, je länger der ist und je größer die ist.
- 4) Gib an, welches Symbol für die Arbeit verwendet wird. Erkläre.
- 5) Formuliere die Rechenvorschrift für die Arbeit. Erkläre und veranschauliche sie anhand zweier Beispiele.
- 6) Gib für die physikalische Arbeit die Grundeinheit und die Abkürzung der Grundeinheit an. Erläutere, welche Über- und Untereinheiten gebräuchlich sind und in welchem Zusammenhang sie zur Grundeinheit stehen.
- 7) Beschreibe anschaulich, was man tun muss, um eine Arbeit zu verrichten, die ihrer Einheit entspricht.
- 8) Eine Masse von 5 kg wird 2 m hochgehoben. Berechne die Arbeit.
- 9) Ein Kleiderschrank der Masse $m = 200\text{kg}$ wird auf Rollen $s = 10\text{ m}$ weit geschoben. Dann wird er über vier Etagen 10 m nach oben getragen.
 - a) Berechne die Arbeit, die zum Schieben nötig ist, wenn der Rollreibungskoeffizient $f_R = 0,05$ ist.
 - b) Berechne die Arbeit, die zum Hochtragen erforderlich ist.
 - c) Vergleiche beide Arbeiten miteinander und erkläre.

Auftrieb

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Versuche, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Erläutere und erkläre, was man unter Auftrieb versteht. Gib die Bedingungen an, unter denen er auftritt. Fertige zu den gezeigten Versuchen ein Versuchsprotokoll an.
- 2) Leite die Formel für den Auftrieb her. Formuliere seine wesentliche Aussage in einem Satz.
- 3) Wiegt man einen leeren Kolbenprober, füllt ihn dann mit 100 ml Luft und wiegt ihn erneut, so zeigt eine empfindliche Waage in beiden Fällen das gleiche Ergebnis an. Füllt man dagegen 100 ml Luft in eine Glaskugel, die man zuvor gewogen hat, so zeigt die Waage eine Massenzunahme von 0,13g an. Erkläre. Berechne aus dem Ergebnis die Dichte der Luft.
- 4) Nenne Beispiele, wo man den Auftrieb in Luft ausnutzt, wo den in Wasser.
- 5) Erkläre und beschreibe den Aufbau und die Funktion eines Aerometers (s. Abb.1). Nenne Beispiele, wo es benutzt wird.

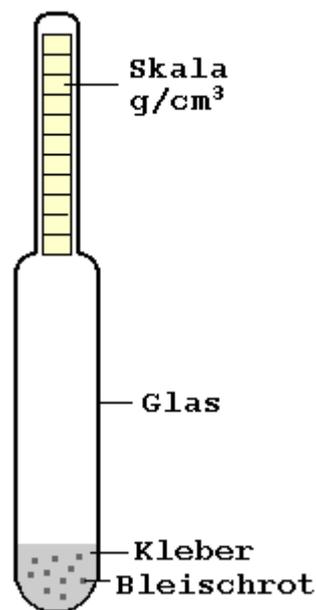


Abb. 1: Aerometer

- 6) Auf dem Jahrmarkt erhält man kleine Glasfiguren, die innen hohl sind und eine kleine Öffnung haben (s. Abb.2). Sie werden Cartesische Taucher genannt. Gibt man sie eine geschlossene, mit Wasser gefüllte Plastikflasche, so schwimmen sie an der Oberfläche. Übt man auf die Flasche einen Druck aus, so taucht die Figur unter, bei genau passendem Druck schwebt sie. Erkläre. Beschreibe und erkläre, was bei nachlassendem Druck geschieht.
- 7) Ein Galilei-Thermometer besteht aus einem geschlossenen Glaszylinder, der mit einer Flüssigkeit gefüllt ist (s. Abb.3). Darin befinden sich mehrere, mit verschiedenen gefärbten Flüssigkeiten gefüllte Glaskugeln, an denen Schildchen befestigt sind, Auf ihnen stehen verschiedene Temperaturen, etwa von 16-28°C. Steigt die Temperatur, so tauchen immer mehr Glaskugeln ab, sinkt sie, so steigen sie wieder auf. Erkläre die Funktionsweise eines Galilei-Thermometer und vergleiche es mit den Cartesischen Tauchern.

- 8) Ein Holzklötz hat die Maße $12\text{cm} \times 3\text{cm} \times 5,8\text{cm}$ und die Dichte $\rho = 0,81\text{g/cm}^3$. Berechne seinen Auftrieb in Wasser. Vergleiche ihn mit seiner Gewichtskraft. Beschreibe die Beobachtung, wenn man ihn in Wasser gibt.



Abb.2: Cartesischer Taucher



Abb.3: Galilei-Thermometer

Beschleunigung

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Erläutere, was man braucht, um einen Körper zu beschleunigen.
- 2) Erkläre, wann die Beschleunigung groß ist. Stelle einen je-desto-Satz auf.
- 3) Gib an, welches Symbol man für die Beschleunigung verwendet. Erkläre.
- 4) Formuliere die Rechenvorschrift für die Beschleunigung. Erkläre.
- 5) Gib die Einheit der Beschleunigung an und erläutere, was die Einheit anschaulich bedeutet.
- 6) Erläutere und erkläre, wie man die Beschleunigung eines Autos messen kann und welche Geräte man braucht.
- 7) Ein Golf beschleunigt von 0 km/h auf 100 km/h in 13 s und von 80 km/h auf 120 km/h in 12 s. Berechne die beiden Beschleunigungen, vergleiche sie miteinander und erkläre.
- 8) Löse die Aufgaben 1-4 S. 87.
- 9) Ergänze folgenden Sätze:
 - a) "Bremst ein Auto ab, so wird es _____ beschleunigt." Seine Geschwindigkeit _____."
 - b) Eine große Kraft kann ein Auto _____ beschleunigen.
 - c) Ein LKW wird durch die gleiche Kraft _____ beschleunigt als ein PKW, da er eine _____ hat.
 - d) Um ein Schiff genauso stark zu beschleunigen wie ein Boot, benötigt man eine _____.
- 10) Deute das Diagramm in Abb.1, wie es der Fahrtenschreiber eines PKW's aufzeichnen kann. Berechne die Beschleunigung für alle Teilstücke der Fahrt. Vergleiche sie miteinander und erkläre.

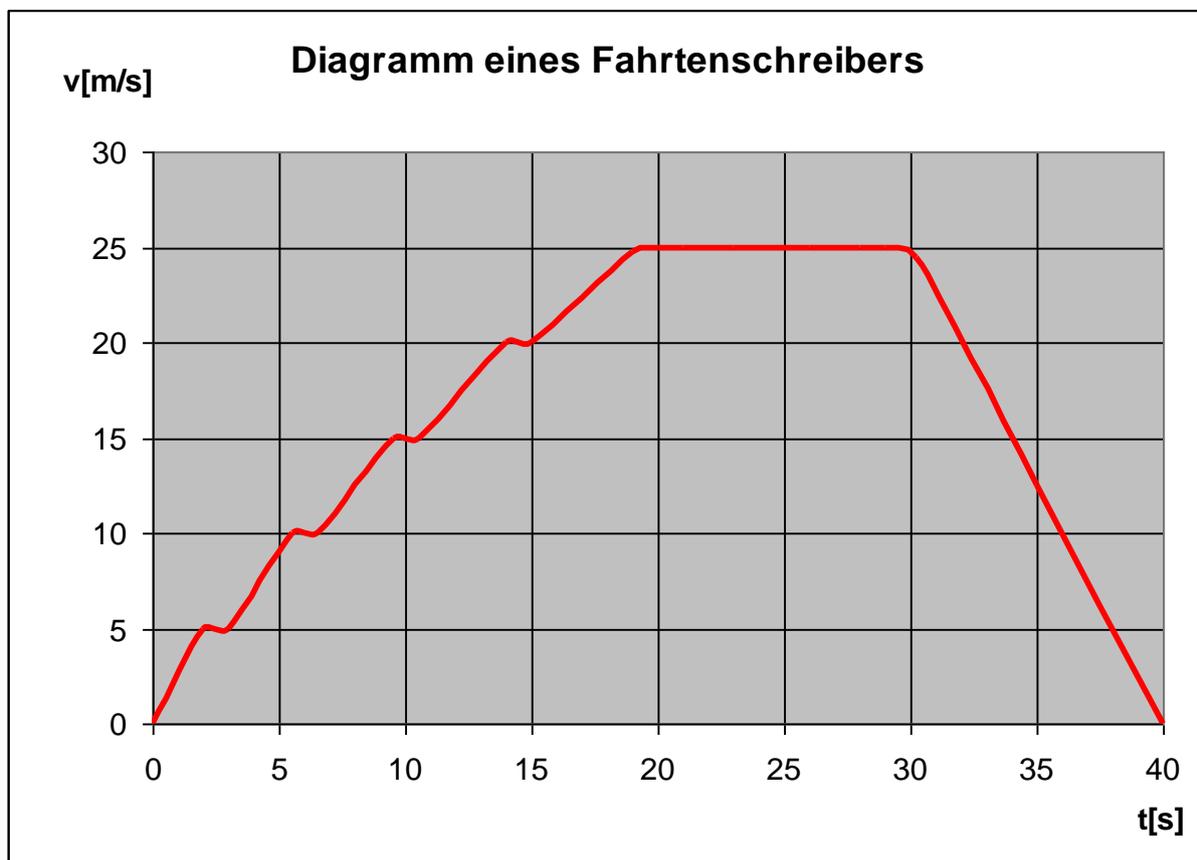


Abb.1: Fahrt eines Autos

Blutdruck

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik neuer Band, Versuch, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Stelle die Teile zusammen, aus denen ein Blutdruckmessgerät besteht. Erkläre ihre Aufgabe (s. Abb.1 und Abb.2).
- 2) Beschreibe, wie man vorgeht, um mit dem Gerät aus 1) den Blutdruck zu messen. Erkläre.
- 3) Erläutere, warum es zwei Werte gibt, wie sie heißen und wie sie zustande kommen.
- 4) Gib an, in welcher Einheit die Mediziner den Blutdruck angeben. Erkläre.
- 5) Erkundige Dich im Internet, was normale Werte für den Blutdruck sind und ab welchen Werten es gefährlich wird. Erkläre, warum. Rechne sie in die heute üblichen Druckeinheiten Pa und hPa um.



Abb.1: Blutdruckmessgerät mit Stethoskop



Abb.2: Digitales Blutdruckmessgerät

Dichte

Arbeitsmaterial: Dorn Bader Physik, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Gib an, welche Größen man messen muss, wenn man die Dichte eines Körpers bestimmen will.
- 2) Formuliere die Rechenvorschrift für die Dichte. Gib ihre Einheit und das Symbol für die Einheit an. Erläutere, was die Einheit anschaulich bedeutet.
- 3) Beschreibe die einzelnen Versuchsschritte, die nötig sind, um die Dichte
 - a) eines Feststoffes
 - b) einer Flüssigkeit und
 - c) eines Gaseszu bestimmen.
- 4) Erläutere den Aufbau einer Dichtespindel (s. Abb.1). Beschreibe, wie man mit ihr die Dichte einer Flüssigkeit bestimmt. Erläutere, warum sie eine besondere Form hat. Erkläre, warum manche viele, andere wenige Bleikügelchen enthalten. Nenne Beispiele, wo sie genutzt wird und wozu.
- 5) Fertige zu dem Versuch, mit dem wir die Dichte eines Kieselsteines bzw. eines Holzstückes bestimmt haben, ein Versuchsprotokoll an. Erläutere, was man dabei beachten muss.
- 6) Im toten Meer gehen Personen nicht unter, auch wenn sie keine Schwimmbewegungen machen. Erkläre. Erläutere, wie kann man im toten Meer trotzdem tauchen kann.
- 7) Berechne die Masse eines Würfels mit der Kantenlänge 3cm, wenn er
 - a) aus Blei und
 - b) aus Aluminiumbesteht.
- 8) Berechne die Volumina von
 - a) 100 g Kupfer,
 - b) 100 g Alkohol und
 - c) 100 g Sauerstoff.
- 9) Im Märchen „Hans im Glück“ bekommt Hans einen Klumpen Gold ($V = 2000\text{cm}^3$) geschenkt. Berechne seine Masse. Überlege und begründe, ob Hans ihn schleppen kann.
- 10) Erkläre, warum Ballons häufig mit Helium gefüllt werden. Überlege, welche anderen Gase auch geeignet wären und welche Vor- bzw. Nachteile sie gegenüber Helium haben.
- 11) Eiswürfel schwimmen auf dem Wasser. Erkläre.
- 12) Berechne die Masse der Luft in Eurem Klassenzimmer. Schätze oder messe dazu zunächst die Länge, Breite und Höhe des Raumes. Die Dichte der Luft beträgt $\rho = 1,29 \text{ g/l}$. Die Luft im Raum wird so zusammengedrückt, dass sie in einen Sack passt. Überlege, ob Du den Sack heben kannst. Begründe.

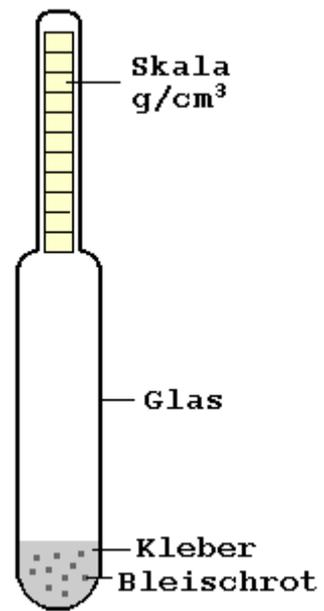


Abb.1: Dichtespindel

Drehmoment

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Erläutere und erkläre, unter welchen Bedingungen ein Drehmoment auftritt.
- 2) Erkläre, wann es groß ist. Formuliere einen je-desto-Satz.
- 3) Stelle die mathematische Definitionsgleichung des Drehmomentes auf.
- 4) Gib seine Einheit und das Symbol für die Einheit an. Erläutere, was die Einheit anschaulich bedeutet.
- 5) Vergleiche Arbeit und Drehmoment miteinander. Stelle Unterschiede und Gemeinsamkeiten zusammen.
- 6) Nenne Beispiele, wo Drehmomente eine Rolle spielen.

Druck

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Erläutere und erkläre, wann ein Druck groß ist. Formuliere einen je-desto-Satz.
- 2) Stelle die mathematische Rechengvorschrift für den Druck auf. Erkläre und erläutere sie an einem Beispiel.
- 3) Erläutere, welches Symbol für den Druck verwendet wird.
- 4) Gib die Grundeinheit und das Symbol für die Einheit des Druckes an. Erläutere, was die Einheit anschaulich bedeutet, welche anderen Einheiten gebräuchlich sind und wie sie mit der Grundeinheit zusammenhängen.
- 5) Nenne die Bezeichnung eines Gerätes, mit dem man den Druck messen kann. Gib drei Beispiele an.
- 6) Beschreibe oder zeichne den Aufbau eines
 - a) Flüssigkeitsdruckmessgerätes
 - b) digitalen Druckmessgerätes.Erkundige Dich im Internet, wie sie funktionieren. Erläutere, welches Teil beiden gemeinsam ist. Beschreibe und erkläre seinen Aufbau.
- 7) Man stellt auf die Membran einer Druckdose mit dem Radius $r = 3 \text{ cm}$ eine Masse $m = 400\text{g}$. Das Flüssigkeitsdruckmessgerät zeigt einen Wert von $p_1 = 12 \text{ hPa}$, das digitale Druckmessgerät einen Wert $p_2 = 13,5 \text{ hPa}$ an. Zeige durch Rechnung, welches Gerät genauer geht. Suche nach einer Erklärung für eventuelle Abweichungen vom theoretischen Wert.
- 8) Der Luftdruck beträgt im Schnitt 1013 hPa . Berechne, die Kraft, mit der er auf die Membran der Druckdose aus Aufgabe 7) bzw. auf Deinen Körper mit einer Oberfläche $A = 1,5\text{m}^2$ drückt. Erkläre, warum beide Geräte trotz des enormen Luftdruckes keinen Ausschlag zeigen. Erläutere, warum wir vom Luftdruck nicht erdrückt werden.
- 9) Ergänze folgende Tabelle:

Pa	MPa	hPa	bar	mbar	N/cm ²
100000					
	2				
		1013			
			2,8		
				930	
					30

- 10) Ein Wintersportler wiegt $m = 75 \text{ kg}$. Sein Fuß hat eine Größe von $A_F = 30 \times 10 \text{ cm}^2$. Er steht auf Skiern der Größe $A_S = 190 \times 13 \text{ cm}^2$ bzw. auf Schlittschuhen der Größe $A_{SS} = 25,2 \times 0,303 \text{ cm}^2$ (Normgröße).
 - a) Berechne den Druck, den er mit seinen Füßen, mit den Skiern bzw. den Schlittschuhen ausübt.
 - b) Vergleiche die drei Drucke miteinander und erkläre.

Energie

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Erläutere, was man unter Energie versteht und wozu man sie braucht.
- 2) Erläutere, wann ein Körper Energie besitzt und woher er die Energie hat.
- 3) Nenne Möglichkeiten, wie Energie in unsere Häuser transportiert wird. Erläutere.
- 4) Gib die Einheit der Energie an und erlaüttere, was man mit einer Energie anfangen kann, die einer Einheit entspricht.
- 5) Arbeit und Energie haben die gleiche Einheit. Erkläre.
- 6) Die Energie, die wir auf der Erde verwenden, stammt letztendlich fast immer von der Sonne. Erläutere diese Aussage an drei Beispielen.
- 7) Nenne zwei Beispiele an Energien, die nicht von der Sonne stammen.
- 8) Zähle verschiedene Energiearten auf. Gib jeweils zwei Beispiele an.
- 9) Erläutere, welche Energie
 - a) eine Batterie
 - b) Wasser in einem Stausee
 - c) ein fahrendes Auto
 - d) ein gespannter Muskel
 - e) Heizölbesitzt. Diskutiere, woher sie jeweils stammt und wozu sie genutzt werden kann.
- 10) Erläutere folgende Sätze am Beispiel einer Lampe, die an die Steckdose angeschlossen ist:
 - a) Energie kann sich wandeln.
 - b) Energie kann übertragen werden.
- 11) Erläutere den Energieerhaltungssatz anhand eines Balles, der auf den Boden geworfen wird und dann hochspringt.
- 12) Überlege, ob man zum Hochhalten bzw. zum Hochheben einer Hantel Energie braucht. Erkläre jeweils.
- 13) Gib drei Vorgänge an, bei denen sich die Energie von einer Form in eine andere wandelt und gleichzeitig von einem auf einen anderen Körper übertragen wird. Erläutere jeweils.
- 14) Erläutere, was ein perpetuum mobile ist und warum es nicht funktionieren kann.
- 15) Erläutere den Begriff Energieentwertung. Gib an, wie man die nutzbare Energie noch bezeichnet.
- 16) Erläutere, was man unter dem Wirkungsgrad einer Maschine versteht und wie er definiert ist. Erkundige Dich im Internet über den Wirkungsgrad einiger gängiger Energiewandler, wie Benzinmotor, Dieselmotor, Elektromotor, Mensch, Solarzellen usw. Erstelle eine Tabelle. Vergleiche die Wandler untereinander und bewerte das Ergebnis.
- 17) Erläutere die Aussagen: „In einem Kraftwerk wird elektrische Energie erzeugt“ und „Bei Reibung geht Energie verloren“. Formuliere die Aussagen korrekt.
- 18) Stelle stichpunktartig die Vor- und Nachteile folgender Energieträger zusammen: Wind, Sonne, Kohle, Erdgas, Erdöl, Wasser, Batterien/Akkus, Uran, Erde, Holz/Biomasse, Strom. Gib an, wie und wozu sie jeweils verwendet werden, welche Energieart vorliegt und woher die Energie letztlich stammt.

Fahrradantrieb

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Stelle die Teile zusammen, aus denen der Antrieb beim Fahrrad besteht. Fertige eine Skizze an. Erkläre, wie der Antrieb funktioniert.
- 2) Man sagt: Kettenantriebe sind Drehmomentwandler, Wellräder Kraftwandler. Erkläre.
- 3) Man tritt mit $F = 200 \text{ N}$ in die Pedale. Berechne die Kraft, die in der Kette wirkt.
($r_{\text{Pedal}} = 17 \text{ cm}$; $r_{\text{Zahnrad}} = 8,5 \text{ cm}$)
- 4) Berechne die Kraft, die am Reifen des Hinterrades auftritt.
($r_{\text{Reifen}} = 35 \text{ cm}$; $r_{\text{Zahnrad}} = 3,5 \text{ cm}$)
- 5) Ermittle die Kraftuntersetzung, die insgesamt vorliegt. Erkläre.
- 6) Erläutere und erkläre, was man dafür mit dem Fahrrad gewinnt.

Geschwindigkeit

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Versuche, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Ergänze folgende Sätze:
 - a) Ein Auto ist schnell, wenn es in einer Zeit eine Strecke zurücklegt.
 - b) Um die Geschwindigkeit eines Fahrrades zu bestimmen, muss man die und die messen. Dazu benötigt man einen und eine
 - c) Die allgemeine Rechenvorschrift für die Geschwindigkeit lautet: =/ oder kurz ... = .../... Sie gibt an, welche man pro zurücklegt.
 - d) Als Symbol verwendet man den Buchstaben vom englischen Begriff für die Geschwindigkeit.
 - e) Als Einheiten für die Geschwindigkeit sind gebräuchlich: und Der Umrechnungsfaktor lautet:, weil und sind.
 - f) Die Geschwindigkeit ist charakterisiert durch ihren und ihre Sie muss daher graphisch durch einen dargestellt werden. Seine Länge entspricht dem und seine Richtung der der Geschwindigkeit.
- 2) Ein Körper legt in 5 s 23 m zurück. Berechne die Geschwindigkeit in m/s und in km/h.
- 3) Vervollständige folgende Tabelle. Benutze das Buch und/oder das Internet.

Vorgang	Geschwindigkeit
Ausbreitung des Lichtes	300000 km/s
Drehung der Erde um die Sonne	
Ausbreitung des Schalls	
Reisegeschwindigkeit eines Flugzeugs	
Falke im Sturzflug	
Richtgeschwindigkeit auf der Autobahn	
Geschwindigkeit beim Radrennen	
Gehgeschwindigkeit eines Menschen	
Wachstum eines Haares	

- 4) Beschreibe oder zeichne die beiden Versuche, mit denen wir die Geschwindigkeit gemessen haben.
- 5) Erläutere, warum man den Computer als Uhr benutzen kann.
- 6) Ein Auto fährt zunächst 5 min mit 50 km/h, steht dann 2 min an der Ampel, fährt anschließend 3 min mit 70 km/h, dann 70 min mit 130 km/h und zum Schluss 5 min mit 50 km/h. Berechne seine Durchschnittsgeschwindigkeit in km/min und km/h.
- 7) Erkundige Dich im Internet über den Aufbau und die Funktion folgender technischer Geräte. Fertige zu einem der Geräte eine PP-Präsentationen an.
 - a) Autotacho
 - b) Fahrradacho
 - c) Navigationsgerät
 - d) Lichtschranke.
- 8) Berechne den Weg, den ein Autofahrer in der Schrecksekunde zurücklegt, wenn er mit 50 Km/h über eine rote Ampel fährt, bzw. auf der Autobahn mit 130 km/h unterwegs ist. Erkläre, warum das Benutzen eines Handys am Steuer verboten ist.

- 9) Usain Bolt hat bei seinem 100m-Weltrekord $t = 9,58$ s benötigt. Berechne seine Durchschnittsgeschwindigkeit.
- 10) Bei einem Formel-1-Rennen kann Anne von ihrem Logenplatz $s = 80$ m der Rennstrecke einsehen. Berechne die Zeit, die sie einen Formel-1-Rennwagen sieht, der mit $v = 250$ km/h an ihr vorbeirast. Deute das Ergebnis.
- 11) Ein Gepard kann für etwa $t = 10$ s eine Geschwindigkeit von $v = 108$ km/h erreichen. Eine Gazelle kann eine wesentlich längere Zeit mit $v = 54$ km/h rennen. Berechne die Fluchtdistanz der Gazelle, um dem Gepard entkommen zu können.

Gravitation

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Versuch, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Erläutere die Aussage, die Gewichtskraft ist allgegenwärtig.
- 2) Erläutere, wer die Gewichtskraft ausübt und wovon ihre Größe abhängt. Überlege, welche Auswirkungen eine geringere Gewichtskraft auf der Erde hätte. Gib 3 Beispiele an.
- 3) Beschreibe einen Versuch, mit dem man experimentell beweisen kann, dass sich alle Körper gegenseitig anziehen (s. Abb.1). Erkläre den Aufbau und die Funktion des Gerätes. Das Gerät wurde von einem Physiker namens Cavendish erfunden.
- 4) Erkläre, warum man von dieser allgemeinen Anziehungskraft zwischen verschiedenen Körpern auf der Erde normalerweise nichts merkt.
- 5) Vergleiche die Gravitationskräfte auf verschiedenen Himmelskörpern und an verschiedenen Orten der Erde (Pole, Mitteleuropa, Äquator) miteinander. Erkläre.
- 6) Beschreibe anschaulich die wesentlichen Aussagen des Gravitationsgesetzes von Newton.
- 7) Suche im Internet nach modernen Methoden, mit denen man die Gravitationskonstante bestimmen kann. Vergleiche mit der Vorgehensweise von Cavendish.

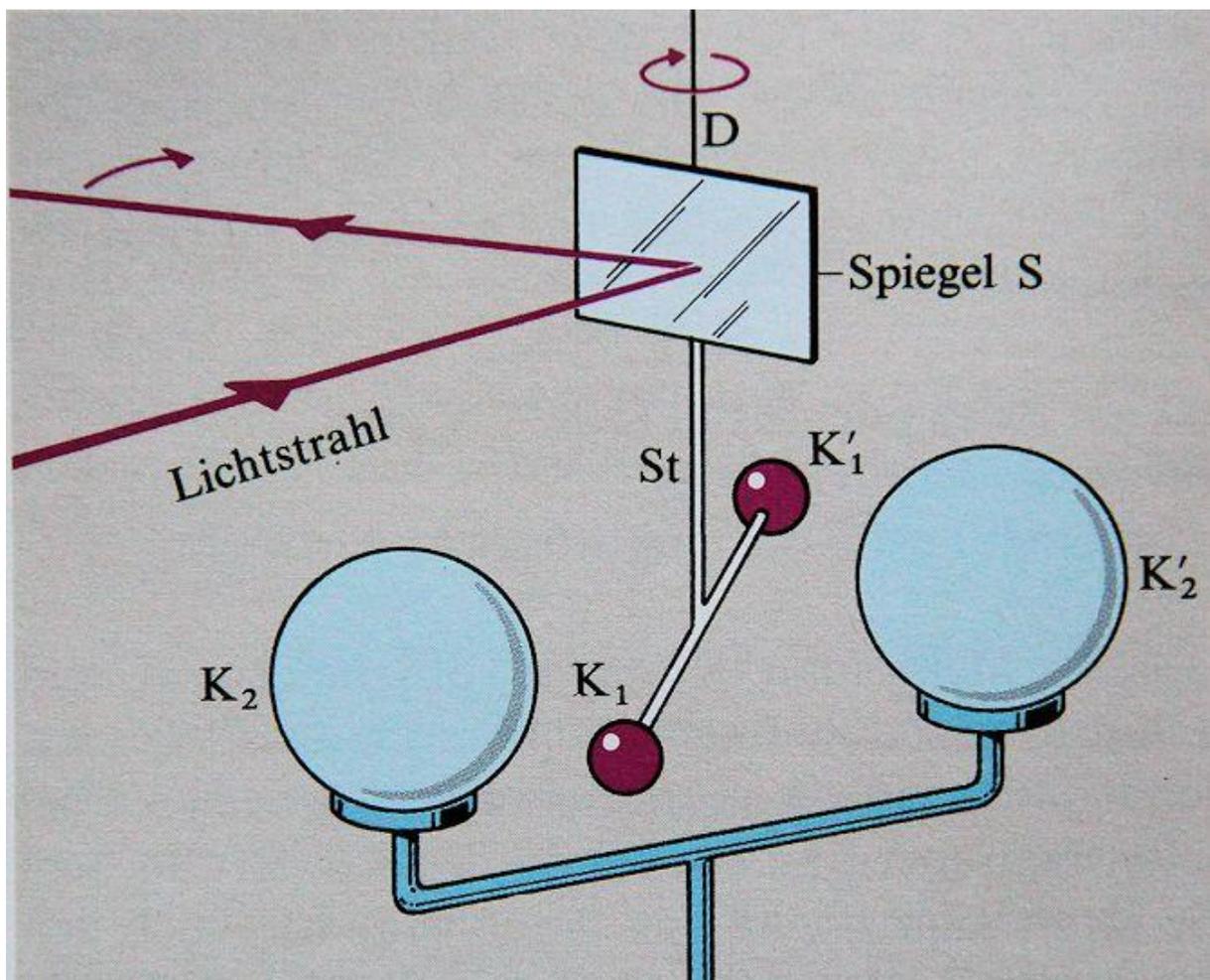


Abb.1: Gravitationsdrehwaage nach Cavendish
Quelle: Dorn-Bader, Physik, Sekundarbereich I,
Schroedel-Verlag, Hannover 1993

Hebel

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Versuche, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Erläutere und erkläre, was ein Hebel ist.
- 2) Stelle die verschiedenen Hebelarten zusammen und überlege, was sie gemeinsam haben und worin sie sich unterscheiden.
- 3) Skizziere für jede Hebelart einen Hebel und zeichne jeweils ein: Last, Lastarm, Kraft, Kraftarm.
- 4) Formuliere das Hebelgesetz und gib an, wie groß die Kraftübersetzung eines Hebels ist.
- 5) Ordne den Hebeln in Abb.1 folgende Begriffe zu
 - a) einseitig
 - b) zweiseitig
 - c) einarmig
 - d) zweiarmig.

Erkläre jeweils. Zeichne den Kraft- und den Lastarm ein. Schätze die Kraftübersetzung ab. Mit der Hand kann man eine Kraft von ca. $F = 20 \text{ N}$ aufbringen. Berechne die Kraft, die dann jeweils als „Last“ wirkt.

- 6) Nenne jeweils mindestens ein weiteres Beispiel für die Verwendung der verschiedenen Hebelarten.
- 7) Max und Moritz haben eine Wippe ausbalanciert. Der eine sitzt in 2,80 m, der andere in 2,40 m Abstand von der Drehachse. Der schwerere Max hat eine Masse von 42 kg. Berechne beide Drehmomente und die Masse von Moritz.
- 8) Die Seiltrommel eines Krans soll die Seilwindungen möglichst nebeneinander aufwickeln. Überlege und begründe, welcher Nachteil entsteht, wenn die Windungen des dicken Seils stattdessen übereinander gewickelt werden.
- 9) Skizziere als Ansicht von oben eine Tür, an deren Klinke eine Kraft
 - a) rechtwinklig zur Tür,
 - b) schräg zur Tür,
 - c) in Richtung der Tür angreift.

Beschreibe die unterschiedlichen Wirkungen der Kraft und erkläre.



Abb.1: verschiedene Hebel

Hydraulik

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Beschreibe den Aufbau einer hydraulischen Hebebühne bzw. einer hydraulischen Presse. Erkläre ihre Funktion.
- 2) Schreibe die physikalischen Gesetzmäßigkeiten auf. Erkläre sie anhand der zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien. Wende sie anhand der folgenden Zahlenwerte an:
 $F_1 = 10 \text{ N}$.
 $F_2 = ?$
 $A_1 = 2 \text{ cm}^2$
 $A_2 = 20 \text{ cm}^2$
 $s_1 = 10 \text{ cm}$
 $s_2 = ?$
- 3) Ergänze folgende Sätze:
 - a) Eine Hydraulik ist ein
 - b) Mit ihr kann man, aber keine sparen.
- 4) Nenne weitere Beispiele für die Verwendung hydraulischer Geräte. Erläutere jeweils, warum eine Hydraulik sinnvoll ist.
- 5) Fertige zum gezeigten Versuch nach Abb.1 ein vollständiges Versuchsprotokoll an.
- 6) Erläutere und erkläre mit Hilfe des Internets oder des Buches den Aufbau und die Funktion folgender Geräte und fertige zu einem eine PP-Präsentation an.
 - a) hydraulische Bremsanlage
 - b) Elektronisches Stabilitätsprogramm (EPS)
 - c) Antiblockiersystem ABS.



Abb.1: Versuchsaufbau

Hydrostatischer Druck

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Versuche, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Ergänze folgende Sätze:
Der Druck in Flüssigkeiten ist umso größer, je größer
 - a),
 - b),
 - c)ist. Er hängt nicht ab von
 - a),
 - b)Er ist in gleich groß.
- 2) Fertige zu den gezeigten Versuchen Versuchsprotokolle an.
- 3) Versuche anhand des Buches oder mit Hilfe des Internets die Herleitung der Formel für den hydrostatischen Druck nach zu vollziehen. Schreibe die Formel auf und erläutere die einzelnen Größen und die wesentlichen Aussagen der Formel anschaulich.
- 4) Erläutere und erkläre
 - a) das hydrostatische Paradoxon
 - b) das Prinzip der kommunizierenden Röhren.Suche im Internet nach Beispielen für beide Prinzipien.
- 5) Überlege Dir Beispiele, wo der hydrostatische Druck von Bedeutung sein könnte. Erläutere jeweils.
- 6) Erläutere den Begriff hydrostatischer Druck.
- 7) Erkläre, warum man mit Saugpumpen Wasser nur aus einer Tiefe bis maximal 10 m hoch pumpen kann. Überlege Dir dazu zunächst, welchen Druck eine 10 m hohe Wassersäule ausübt.

Kraft

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Versuche, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Erläutere, woran man erkennt, dass an einem Körper eine Kraft angreift und ob die Kraft groß oder klein ist. Fertige zu den gezeigten Versuchen Versuchsprotokolle an.
- 2) Diskutiere, wie man grundsätzlich eine Kraft messen könnte. Gib mindestens zwei Möglichkeiten an.
- 3) Überlege, welche der beiden Möglichkeiten in einem Kraftmesser ausgenutzt wird. Erkläre.
- 4) Beschrifte die Abb.1.

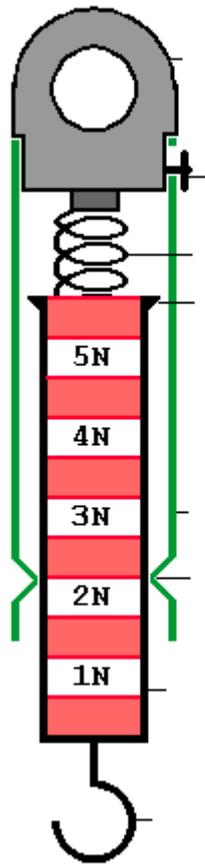


Abb.1: Aufbau eines Kraftmessers

Stelle eine Tabelle zusammen mit den Teilen, aus denen ein Kraftmesser besteht. Gib an, welche Aufgabe die einzelnen Teile erfüllen. Erkläre seine Funktion.

- 5) Erläutere, welche kleinen technischen Tricks in einen Kraftmesser eingebaut werden. Erkläre.
- 6) Heute werden auch Digitalkraftmesser benutzt. Sie enthalten einen Dehnungsmessstreifen DMS. Erkundige Dich im Internet, wie er aufgebaut ist und wie man mit ihm eine Kraft messen kann.
- 7) Nenne Beispiele für Wirkungen von Kräften im Sportbereich.
- 8) Erläutere und erkläre, welches Symbol für die Kraft verwendet wird.

- 9) Gib die Einheit der Kraft und ihre Abkürzung an. Beschreibe an einem anschaulichen Beispiel die Wirkung einer Kraft, die der Krafteinheit entspricht. Nenne Ober- und Untereinheiten und erkläre, wie sie sich zur Grundeinheit verhalten.
- 10) Erläutere, von welchen Eigenschaften der Kraft ihre Wirkung abhängt und wie man eine Kraft folglich darstellen muss. Begründe.
- 11) Ordne den Größen der Pfeile die entsprechenden Eigenschaften der Kraft zu.
- 12) Eine Kraft soll durch einen Kraftpfeil dargestellt werden. Beschreibe die Schritte, wie man vorgeht.
- 13) Erkläre, warum es nicht sinnvoll ist, einfach zu sagen: Die Kraft beträgt 10 N. Vervollständige die Aussage.

Kräftegleichgewicht

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Versuch, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Erläutere und erkläre, unter welchen Bedingungen an einem Körper Kräftegleichgewicht herrscht.
- 2) Erkläre, woran man erkennt, dass sich der Körper im Kräftegleichgewicht befindet.
- 3) Nenne drei Beispiele, bei denen das Kräftegleichgewicht eine Rolle spielt.
- 4) Erläutere an dem Versuch mit
 - a) dem schwebenden Magneten,
 - b) der schwingenden Federdas Kräftegleichgewicht. Zeichne auch die angreifenden Kräfte ein.

Leistung

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Fertige zu den Versuchen, mit denen wir die Leistung eines menschlichen Armes bzw. eines kleinen Elektromotors bestimmt haben, vollständige Versuchsprotokolle an.
- 2) Erläutere und erkläre, worin der Unterschied zwischen Leistung und Arbeit/Energie besteht.
- 3) Ergänze folgende Sätze:
 - a) Die vollbrachte Leistung ist umso größer, je die verrichtete und je die benötigteist.
 - b) Als Symbol für die Leistung verwendet man den Buchstaben ..., abgeleitet vom englischen Wort für Leistung.
 - c) Die Grundeinheit der Leistung ist 1, abgekürzt 1 Sie ist definiert als 1 .../1... Sie geht auf den englischen Physiker zurück, der die 1. gebaut hat.
- 4) Beschreibe anschaulich, was man tun muss, um eine Leistung zu vollbringen, die der Einheit entspricht.
- 5) Ergänze folgende Tabelle

1 kW		1 GW		1 μ W
	1000000 W		1/1000 W	

- 6) Formuliere die Rechenvorschrift für die Leistung. Begründe und erläutere anhand eines Beispiels.
- 7) Fertige eine Tabelle an mit verschiedenen Geräten und ihrer Leistung. Auf vielen Geräten wird sie angegeben.
- 8) Die Momentanleistung eines Autos kann man auch mit der Formel $P = F \cdot v$ ermitteln. Erläutere, wie diese Formel zustande kommt.
- 9) Je steiler ein Berg, umso langsamer kommt man mit dem Fahrrad oder Auto den Berg hoch. Erkläre mit der Formel aus 8). Beachte dabei, dass der Fahrradfahrer oder das Auto nur eine bestimmte Leistung erbringen kann.
- 10) Erkläre, warum auf elektrischen Geräten die Leistung und nicht die umgesetzte Energie oder die verrichtete Arbeit angegeben wird.
- 11) Erläutere und erkläre, wofür man im Beruf bezahlt wird, für die verrichtete Arbeit oder für die vollbrachte Leistung.
- 12) Ein Gewichtheber hebt in 5 s eine Masse von 250 kg 2,2 m hoch. Berechne seine Leistung.

Luftdruck

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Versuche, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Fertige zu dem Versuch, mit dem wir den Luftdruck bestimmt haben, ein vollständiges Versuchsprotokoll an.
- 2) Erkläre, wie der Luftdruck entsteht. Gib an, wie groß er im Mittel ist und zwischen welchen Werten er ungefähr schwanken kann. Erläutere, wovon seine Größe abhängt.
- 3) Der Körper eines Erwachsenen hat im Mittel eine Hautoberfläche von $A = 1,5 \text{ m}^2$. Berechne die Kraft, die der Luftdruck auf diese Fläche ausübt. Vergleiche sie mit der Gewichtskraft eines PKWs. Erkläre, warum wir von dieser Kraft nichts merken.
- 4) Erläutere und erkläre den Aufbau und die Funktion eines Dosenbarometers, mit dem man im Haushalt den Luftdruck misst. (s. Abb.1). Benutze dazu das Buch oder das Internet.
- 5) Erkläre folgende Begriffe:
 - a) Normdruck
 - b) Vakuum
 - c) absoluter Druck
 - d) relativer Druck.
- 6) Versuche mit Hilfe des Internets herauszufinden, welcher Luftdruck auf folgenden Bergen herrscht:
 - a) Zugspitze (2963 m)
 - b) Mont Blanc (4807 m)
 - c) Mount Everest (8848 m).Vergleiche die Drücke miteinander.
- 7) Ergänze folgende Sätze (s. Abb.2):
 - a) Um ein Hochdruckgebiet strömt die Luft auf der Nordhalbkugel im, um ein im, auf der Südhalbkugel ist es Verantwortlich für diese Windrichtungen ist die und die mit ihr verbundene
 - b) Wir leben in der Klimazone. Sie zeichnet sich durch Winter und Sommer aus. Bei uns sich und ständig ab. Häufig weht der Wind aus
 - c) Der Luftdruck mit der Meereshöhe und schwankt außerdem mit dem
 - d) Bei einem Hoch herrscht meist, Wetter, bei einem Tief, Wetter.
- 8) Fertige zu einem der folgenden Themen eine Powerpointpräsentation an:
 - a) barometrische Höhenformel,
 - b) Klimazonen der Erde,
 - c) Aufbau der Atmosphäre.

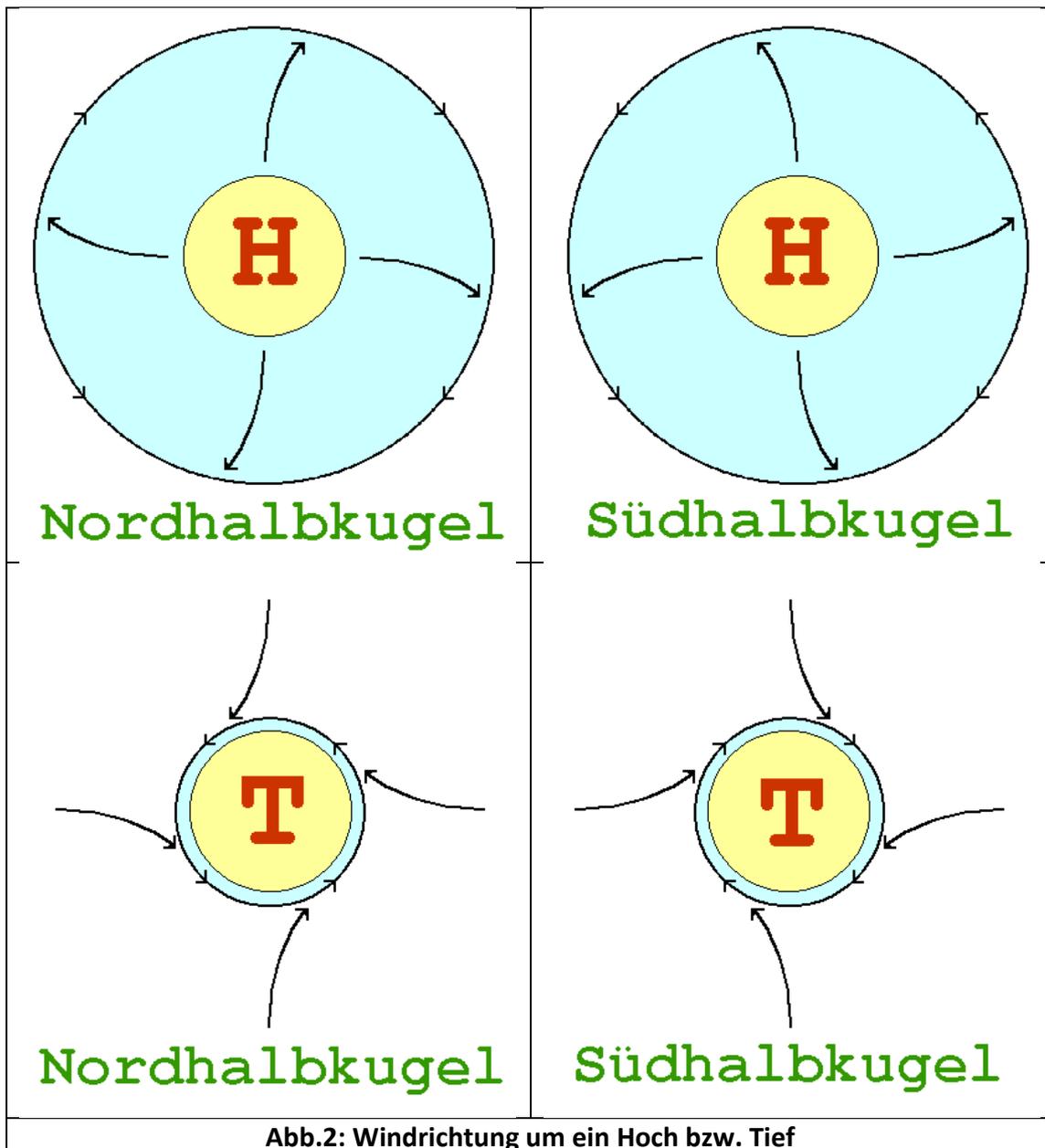




Abb.1: Dosenbarometer

Masse und Gewicht

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Versuche, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Erkläre den wesentlichen Unterschied zwischen Masse und Gewicht.
- 2) Gib die Einheit der Masse und des Gewichtes an.
- 3) Erläutere und erkläre, mit welchem Gerät man die Masse, mit welchem man das Gewicht bestimmt.
- 4) Ein Astronaut isst einmal auf der Erde eine Tafel Schokolade, ein anderes Mal auf dem Mond. Überlege, ob er auf der Erde satter wird. Begründe mit den Begriffen Masse und Gewicht.
- 5) Beschreibe das Verfahren, mit dem man die Masse eines Körpers bestimmt. Diskutiere, ob es sich dabei genau genommen um einen Messvorgang handelt. Erkläre. Überlege, ob das Verfahren auch auf dem Mond funktioniert. Erkläre.
- 6) Beschreibe das Verfahren, mit dem man die Wägesätze für die Balkenwaagen herstellt. Beschreibe, wie man die 100g bzw. 20g Stücke erhält.
- 7) Um 1-10g auf ein g genau abzuwiegen, benötigt man nur vier Wägestücke. Gib an, welche. Begründe. Setze die Reihe bis 100g fort.
- 8) Erläutere folgende Aussage: Ein Körper besitzt eine Masse, aber erfährt eine Gewichtskraft.
- 9) Ermittle den Zusammenhang zwischen Masse und Gewicht mit Hilfe folgender Messtabelle. Benutze dazu Excel oder fertige von Hand eine Zeichnung an.

G[N]	m[kg]
0	0
1	0,102
2,1	0,217
3,2	0,33
4,2	0,425
5,7	0,584

- 10) Stelle die Formel auf, mit der man den Zusammenhang zwischen der Masse m und dem Gewicht G eines Körpers beschreiben kann. Erläutere, wovon der Umrechnungsfaktor abhängt und wie man ihn auch nennt. Begründe.
- 11) Rechne für Mitteleuropa und für den Mond um
 - a) in N: 3 kg; 0,2 kg; 5 g; 10 kg;
 - b) in kg: 10 N; 5 mN; 3 N; 0,2 N.

Mechanische Hilfsmittel

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Versuche, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Stelle einfache mechanische Hilfsmittel/Maschinen zusammen, die man häufig benutzt.
- 2) Erläutere und erkläre, was sie jeweils bezüglich der aufzubringenden Kraft bewirken. Lege dazu folgende Tabelle an.

Hilfsmittel	Angriffspunkt	Größe	Richtung
Seil, Stange	ja	nein	nein

- 3) Nenne zu jedem Hilfsmittel zwei praktische Beispiele.
- 4) Erläutere und erkläre, welcher allgemeine Zusammenhang bei einem Flaschenzug zwischen der Zahl der Rollen und der benötigten Kraft bzw. dem zurückzulegenden Weg besteht. Stelle eine allgemeine Regel auf.
- 5) Ergänze folgende Tabelle. Darin bedeuten:
G: Gewichtskraft der Last
 G_R : Gewichtskraft der losen Rollen
n: Zahl der Rollen
 F_z : Zugkraft.

G[N]		500	450	1400
G_R[N]	100	50	150	
n	4	2		8
F_z[N]	300		100	200

Reibung

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Versuch, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Stelle die verschiedenen Reibungsarten zusammen. Gib jeweils ein Beispiel an, wo diese Reibungsart eine Rolle spielt.
- 2) Ergänze folgenden Satz:
Die Größe der Gleit- und Haftreibung hängt ab von
 - a)
 - b)
 - c)nicht aber von der
 - d)
 - e)
- 3) Ergänze folgenden Satz:
Die Luftreibung ist umso größer, je größer die
 - a)
 - b)
 - c)ist.
- 4) Erläutere und erkläre, was Reibung physikalisch betrachtet ist, in welche Richtung sie wirkt, womit man sie misst und woran man allgemein bei einem Vorgang erkennen kann, dass Reibung im Spiel ist.
- 5) Beschreibe den Versuch, mit dem wir die Haftreibung und die Gleitreibung genauer untersucht haben. Formuliere das Gesetz mathematisch und in einem Satz.
- 6) Erkläre, wie Haftreibung und Gleitreibung entstehen. Benutze das Buch und das Internet.
- 7) Ordne die verschiedenen Reibungsarten nach ihrer Größe.
- 8) Erkläre, warum man mit Schlittschuhen sehr gut übers Eis gleiten kann.
- 9) Beschreibe die Vorgänge, die sich beim Aquaplaning abspielen und erkläre. Erläutere, wie man das Risiko des Auftretens verringern kann.
- 10) Erkläre die Wirkungsweise des ABS.
- 11) Erkundige Dich im Buch oder im Internet über Kugellager, wozu man sie verwendet und wie sie aufgebaut sind.
- 12) Erläutere und erkläre, durch welche Maßnahmen man unerwünschte Reibung verringern kann.
- 13) Nenne jeweils drei Beispiele, wo Reibung erwünscht bzw. unerwünscht ist.
- 14) Erkläre, warum Rennwagen breite Reifen besitzen. Die Antwort ist nicht ganz so einfach, wie es auf den ersten Blick scheint. Denke auch an die Versuche aus 5).
- 15) Führe folgenden kleinen Versuch durch.

Spreize zunächst die Arme und strecke dann die Zeigefinger aus. Bitte einen Mitschüler, auf die Zeigefinger einen langen Stab zu legen. Führe dann ganz allmählich die Arme zusammen.

Beschreibe Deine Beobachtungen und erkläre sie.

Schiefe Ebene

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Versuch, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Erläutere, was man unter einer schiefen Ebene versteht.
- 2) Erkläre, was man mit ihr erreichen will. Überlege Dir auch, welche Nachteile sie hat.
- 3) Nenne drei Beispiele, wo sie verwendet wird.
- 4) Überlege, wovon die Größe der Kraft abhängt, die man überwinden muss, um einen Gegenstand eine schiefe Ebene hoch zu ziehen und in welche Richtung sie zeigt.
- 5) Benenne und erkläre die in Abb. 1 eingezeichneten Kraftkomponenten. Erläutere, was sie bewirken. Überlege, wie sie sich ändern, wenn der Hang steiler wird. Diskutiere, ob der Skifahrer an einem langen steilen Abfahrtshang immer schneller wird. Begründe.
- 6) Formuliere das Gesetz der schiefen Ebene. Erläutere die Bedeutung der einzelnen Größen.
- 7) Ein Zementsack der Masse $m = 50 \text{ kg}$ wird einmal direkt, ein zweites Mal über eine schiefe Ebene, die auf einer Länge $s = 10 \text{ m}$ eine Höhe $h = 6,4 \text{ m}$ überwindet, hochgezogen. Berechne die Kraft, die man jeweils braucht, wenn man die Reibung außer Acht lässt.
- 8) Ein Auto der Masse $m = 1000 \text{ kg}$ fährt einen Berg hoch, der auf einer Länge $s = 100 \text{ m}$ eine Höhe $h = 17,4 \text{ m}$ überwindet.
 - a) Ermittle die benötigte Kraft.
 - b) Erkläre, warum die Steigung einen gewissen Wert nicht übersteigen darf, damit ein Auto hochfahren kann.
 - c) Erläutere und erkläre, wie groß die Steigung maximal sein darf.
- 9) Ein Bild der Masse $m = 500 \text{ g}$ wird bifilar an einer Wand aufgehängt, wobei der Faden zu beiden Seiten einen Winkel mit der Horizontalen von jeweils $\alpha = 30^\circ$ bildet (s. Abb.2).
 - a) Ermittle die Kräfte in den beiden Seilstücken.
 - b) Berechne die Kraft, mit der das Bild am Nagel nach unten zieht.
 - c) Erläutere und erkläre, welchen Vorteil diese bifilare Aufhängung gegenüber einer Aufhängung an einem senkrechten Seilstück hat.

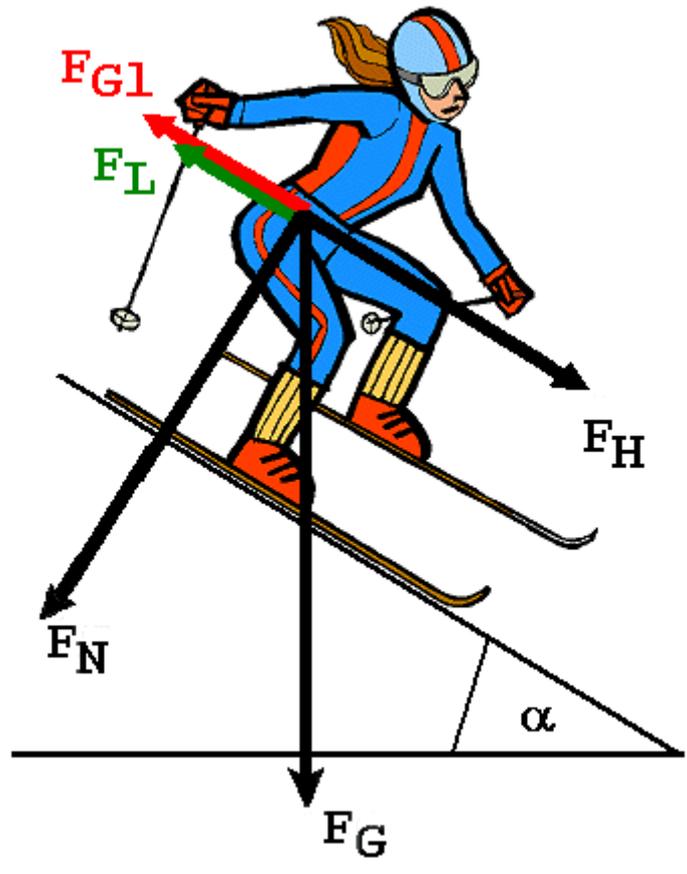


Abb.1: Abfahrtsläufer



Abb.2: Bildaufhängung

Schwimmen, Schweben, Sinken

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Versuche, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Erläutere und erkläre, wann ein Körper in einer Flüssigkeit schwimmt, schwebt oder sinkt.
- 2) Erläutere, was geschieht, wenn
 - a) ein Holzklötz in Wasser bzw. Benzin
 - b) eine Eisenkugel in Wasser bzw. Quecksilber eintaucht. Begründe.
- 3) Erkläre, wie ein Cartesischer Taucher funktioniert (s. Abb.1).
- 4) Erkläre, warum Schiffe schwimmen, obwohl sie aus Stahl sind.
- 5) Diskutiere, wo man einfacher schwimmen kann, in Flüssen oder im Meer. Begründe.
- 6) Erkläre, wann ein gasgefüllter Ballon in die Höhe steigt. Nenne geeignete Gase und begründe.
- 7) Erkläre, warum ein Heißluftballon aufsteigt. Beschreibe, wie man wieder landen kann.
- 8) Im toten Meer geht man auch ohne Schwimmbewegungen nicht unter. Man kann sogar auf dem Rücken liegend Zeitung lesen. Erkläre.



Abb.1:
Cartesischer
Taucher

Tauchen

Arbeitsmaterial: Video Quarks&Co, Dorn-Bader: Physik, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Erläutere folgende Begriffe:
 - a) Hyperventilieren
 - b) Tiefenrausch
 - c) Caissonkrankheit, Dekompressionskrankheit
 - d) Atemreiz
 - e) Lungenembolie
 - f) Lungenriss.
- 1) Erläutere, welches Gas Taucher einatmen. Erkläre, warum man keine Pressluft oder reinen Sauerstoff verwendet.
- 2) Erläutere, was ein Taucher beim Auftauchen beachten muss. Beschreibe, was passieren könnte, wenn er sich nicht an diese Regeln hält. Erkläre.
- 3) Beschreibe das Verfahren, mit dem Tauchprofis in einer Tiefe bis 500 m frei tauchen können. Erläutere, welche Probleme auftreten.
- 4) Jacques Piccard tauchte 1960 mit einem speziellen Tauchroboter im Marianengraben, der tiefsten Stelle des Pazifiks, bis in eine Tiefe von 11000 m.
 - a) Berechne den Druck in dieser Tiefe bei einer Dichte des Salzwassers von $\rho = 1,02\text{g/cm}^3$.
 - b) Berechne die Kraft auf 1 cm² Oberfläche des Roboters? Woraus bestand er wohl? Erkläre. Vergleiche die Kraft mit der Gewichtskraft eines PKW's.
 - c) Vergleiche die Kräfte auf die Taucherkugel auf die obere, die untere und die seitlichen Begrenzungsflächen.
- 5) Erkläre, welche Bedeutung die Schwimmblase der Fische hat.
- 6) Erläutere, welche Probleme unter Wasser beim Sehen auftreten. Beschreibe, was man tun muss, um dennoch sehen zu können. Erkläre jeweils.
- 7) Damit Taucher unter Wasser atmen können, benötigen sie einen so genannten Lungenautomaten. Erkundige Dich in der Literatur oder im Internet, wie ein solcher Automat aufgebaut ist und wie er funktioniert. Fertige eine kleine PP-Präsentation an, mit deren Hilfe Du Deinen Mitschülern den Aufbau und die Funktionsweise erklären kannst.
- 8) Mokenkinder können unter Wasser ohne Hilfsmittel sehen. Erkläre, wie sie das machen. Führe dazu auch folgenden kleinen Versuch durch:

Fixiere an der Wand des Klassenraumes einen Gegenstand. Bilde mit den Fingern einer Hand einen Kreis und halte sie vor ein Auge. Das andere solltest Du schließen. Verkleinere nach und nach den Kreis. Beschreibe und erkläre die Beobachtungen. Der Trick funktioniert besonders gut, wenn Du kurzsichtig bist, also fürs Fernsehen eine Brille benötigst. Die Brille solltest Du für den Versuch aber ausziehen.

Trägheit

Arbeitsmaterial: Video Telekolleg, Dorn-Bader: Physik, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Erläutere, was man unter Trägheit versteht. Gib drei Beispiele an.
- 2) Formuliere den ersten Satz von Newton mit eigenen Worten.
- 3) Erkläre, wann die Sicherheitsgurte und wann die Kopfstützen im Auto lebensrettend sind.
- 4) Erkläre, warum ein Wagen auf der Erde von selbst zum Stehen kommt, ein Raumschiff im Weltall dagegen nicht.
- 5) Erkläre, was man auf der Erde tun muss, damit sich ein Körper mit gleich bleibender Geschwindigkeit fortbewegt.
- 6) Beschreibe und erkläre, wie sich die Luft auf der Nordhalbkugel um ein Hoch, wie um ein Tief bewegt.
- 7) Man legt auf ein Glas mit Wasser eine Postkarte und darauf ein Zwei-Euro-Stück. Einmal wird die Postkarte schnell, ein zweites Mal langsam weggezogen. Beschreibe und erkläre die Beobachtungen.

Unterarm

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Der Unterarm wirkt als Hebel. Bei meinem Unterarm gelten folgende Hebelverhältnisse:
Lastarm $l = 40 \text{ cm}$
Kraftarm $k = 6 \text{ cm}$.
Berechne die Kraft, die meine Muskeln aufbringen müssen, um eine Masse $m = 2 \text{ kg}$ hochzuhalten. Interpretiere das Ergebnis.
- 2) Erläutere, welche Art Hebel vorliegt. Begründe.
- 3) Überlege, wann die obige Rechnung gilt. Diskutiere, wie sich beim Anwinkeln des Unterarms die Hebelverhältnisse ändern.
- 4) Ermittle für Deinen Unterarm die Hebelverhältnisse und errechne die Muskelkraft, die Du benötigst, um eine Masse $m = 5 \text{ kg}$ hochzuhalten.

Wasserwerksphysik

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Erkundige Dich in einem Buch oder im Internet, wie eine Schleusenanlage für Schiffe aufgebaut ist. Beschreibe die einzelnen Phasen der Durchfahrt eines Schiffes durch die Schleuse bei Berg- und Talfahrt.
- 2) Früher befand sich in fast jedem Ort ein so genannter Wasserturm. Heute sind sie zum größten Teil abgerissen. Nur noch Straßennamen erinnern an sie. Erkundige Dich im Internet, warum man diese Wassertürme früher benötigte und warum sie heute außer Betrieb sind. Erkläre, warum sie sich meist an der höchsten Stelle eines Ortes befinden.
- 3) Das Trinkwasser beziehen die meisten Gemeinden heute aus großen Talsperren, in Baesweiler aus der Eifel. Solche Talsperren besitzen hohe Staumauern. Beschreibe und erkläre die besondere Bauweise dieser Mauern. Führe dazu mit einem Mitschüler folgenden kleinen Versuch durch, fasse die Beobachtungen zusammen und erkläre.

Biege ein 30cm langes Lineal so, dass es mit seinem Bauch auf einen vor dir sitzenden Mitschüler weist. Der Mitschüler drückt anschließend mit dem Zeigefinger gegen die Wölbung des Lineals. Wiederhole den Versuch mit einem geraden bzw. zu dir hin gewölbten Lineal.

- 4) Eine Staumauer ist 500m lang und 60m hoch. Schätze die Kraft des Wassers auf die Staumauer ab. Überlege, ob sie davon abhängt, wie weit sich der dahinter liegende Stausee ins Land erstreckt. Begründe ausführlich.
- 5) Erkläre, wann und warum Wasser von einem Fluss in benachbarte Keller dringen kann. Überlege und begründe, wann Grundwasser in der Nähe eines Flusses in Wiesen an die Oberfläche kommt und unter welchen Bedingungen Wasser an den Küsten hinter die Deiche sickert.
- 6) In Waschmaschinen wacht ein Druckwächter darüber, dass die Maschine nicht überläuft, wenn sie aus der Wasserleitung Wasser entnimmt. Erkläre, wie er aufgebaut ist und wie er funktioniert. Benutze das Internet.

Wechselwirkungsgesetz

Arbeitsmaterial: Dorn-Bader: Physik, Versuche, Internet

Arbeitsaufträge:

- 1) Formuliere das dritte Newtonsche Axiom mit eigenen Worten.
- 2) Vergleiche seine Aussage mit dem Prinzip des Kräftegleichgewichtes. Diskutiere Gemeinsamkeiten und Unterschiede.
- 3) Fertige zum Versuch mit den Magneten und der Balkenwaage ein vollständiges Versuchsprotokoll an.
- 4) Erläutere das dritte Newtonsche Axiom an drei selbst gewählten Beispielen.
- 5) Erkläre, warum sich Münchhausen nicht an den eigenen Haaren aus dem Sumpf ziehen konnte. Überlege und erkläre, was er hätte tun müssen, damit es klappt.
- 6) Das Wechselwirkungsgesetz spielt in vielen Sportarten eine wichtige Rolle. Erläutere es an folgenden Beispielen. Gib jeweils an, wer die Kraft und wer die Gegenkraft ausübt und an welchen Körpern sie welche Wirkung hervorrufen.
 - a) Tiefstart beim Laufen
 - b) Hochsprung
 - c) Stabhochsprung
 - d) Hochklettern an einer Kletterstange
 - e) Schwimmen
 - f) Rudern
 - g) Radrennen
- 7) Erkläre, warum Kurzstreckenläufer Rennschuhe mit Spikes tragen und warum man sich mit schweißnassen Händen an einer Kletterstange schlecht hochziehen kann.
- 8) Beim Fußballspiel wird einem Stürmer aus dem Mittelfeld ein weiter Pass vorgelegt. Erkläre, warum er den Ball bei trockenem Rasen eher erreicht als bei nassem.

Internetquellen

- 1) www.leifiphysik.de
- 2) rcl.physik.uni-kl.de
- 3) www.chemiephysikskripte.de
- 4) de.wikipedia.org