

PHYSIK – FACHBEREICH NATURWISSENSCHAFTEN

Lernziele

- Die Studierenden kennen wichtige Grundgesetze der Physik und können sie zur Erklärung von Situationen im Alltag richtig anwenden.
- Sie sind sich bewusst, dass die Bedeutung physikalischer Begriffe zum Teil von der Verwendung dieser Begriffe in unserer Umgangssprache abweicht.
- Die Studierenden können ausgewählte physikalische Phänomene physikalisch korrekt beschreiben und erklären.
- Sie können solche Phänomene auch in einer Sprache erklären, die für Kinder und Jugendliche verständlich ist.
- Sie kennen wichtige physikalische Grössen mit deren Einheiten und können diese zur quantitativen Beschreibung von Situationen anwenden.

Inhalte und Kompetenzen

<i>Bereich</i>	<i>Beispiele für Kompetenzen</i>	<i>Grobe Inhalte</i>
Optik	Reflexionsgesetz kennen, Abbildungen mittels Strahlenoptik erklären, Funktionsweise von optischen Geräten verstehen	Licht und Schatten, Reflexion und Brechung, Totalreflexion, Farben, optische Geräte
Magnetismus	Verschiedene Erscheinungen im Zusammenhang mit Magnetismus kennen	Eigenschaften von Magneten, Magnetisierung von Stoffen, Modellvorstellung von Magnetismus, Magnetfeld, Magnetfeld der Erde
Elektrizitätslehre	Begriffe Stromstärke, Spannung elektrischer Widerstand verstehen, Schaltbilder lesen können, fehlende Grössen berechnen können	Strom, Spannung, Widerstand Gesetze des elektrischen Stromkreises
Mechanik	Begriffe erklären und Zusammenhänge aufweisen können, Berechnungen ausführen können, Einsatz von Kraftwandlern erläutern können	Kraft und Masse, Gewichtskraft, Dichte, Druck, Auftrieb, Kraftwandler
Energie	Verschiedene Formen der Arbeit und Energie kennen und vergleichen, Energieumwandlungen bei Prozessen erkennen und beschreiben, Energieerhaltung anwenden	Arbeit, Energie und Leistung, mechanische Arbeits- und Energieformen, Energieerhaltung

Rahmenbedingungen

Prüfung schriftlich: 60 Minuten
 Geprüfte Themen: Stoffinhalte von S. 1
 Bewertung: Beschreibung und Erklärung von physikalischen Phänomenen unter Verwendung von Fachbegriffen. Qualitative und quantitative Aussagen durch korrektes Anwenden physikalischer Gesetze.

Literaturhinweise

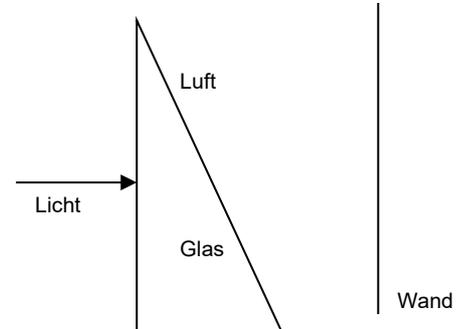
Die oben genannten Inhalte können mit Physik-Büchern ihrer Wahl durchgearbeitet bzw. repetiert werden. Folgendes Buch wird im Unterricht verwendet und ist eine wichtige Grundlage für das Selbststudium: Impulse, Grundlagen der Physik für Schweizer Mittelschulen. Klett und Balmer Verlag. [ISBN: 978-3-264-83935-7]

Beispielaufgaben

Im Folgenden wird eine Sammlung schriftlicher Aufgaben aufgeführt, die dem Schwierigkeitsgrad und dem Horizont der Aufgaben an der Prüfung in etwa entsprechen:

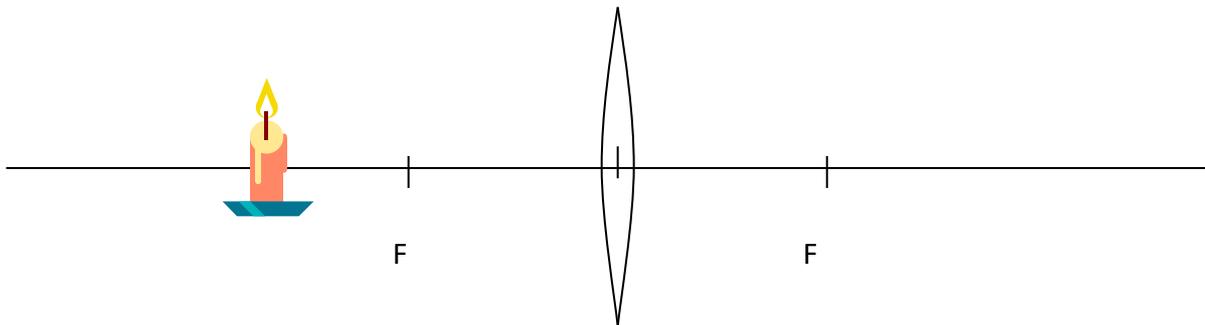
1. (Optik)

- Ein weisser Lichtstrahl fällt auf ein Glasprisma. Zeichnen Sie den Strahlengang dieses Lichtstrahls durch das Glasprisma hindurch bis zur Wand, die rechts vom Prisma steht.
- Welche Lichterscheinung erwarten Sie an der weissen Wand? Beschreiben Sie diese möglichst genau.



2. (Optik)

Konstruieren Sie das Bild des gezeichneten Gegenstandes (Kerze). Ist es vergrößert/verkleinert, aufrecht/verkehrt, virtuell/reell? (F ist der Brennpunkt)



3. (Elektrizität)

- Mit einer Taschenlampenbatterie (4.5 V) sollen zwei parallel geschaltete Glühbirnen (je 15 Ohm) betrieben werden. Wie gross ist der Strom der aus der Batterie fliesst, wie gross der Strom durch die Glühbirnen?
- Was ändert sich, wenn die Glühbirnen in Reihe an die Batterie angeschlossen werden?

4. (Magnetismus)

- Welche Eigenschaften weisen Magnete auf?
- Wie sieht das Magnetfeld eines Stabmagneten aus?
- Erläutern Sie die Modellvorstellung vom Magnetismus (Elementarmagnetmodell)
- Erklären Sie mithilfe des Elementarmagnetmodells die Entmagnetisierung eines Magneten.

5. (Mechanik)

Ein Holzbalken (Länge 120 cm, Breite 20, Höhe 30) hat eine Masse von 50 kg.

- a) Wie gross ist die Dichte dieses Holzes?
- b) Welche Kräfte wirken auf den Holzbalken, wenn er sich ganz unter Wasser befindet? (Bei jeder Kraft Grösse und Richtung angeben)
- c) Welche Kraft muss zusätzlich aufgebracht werden, um den Holzbalken unter Wasser an Ort zu halten (Grösse, Richtung)?
(Dichte von Wasser = 1000 kg/m^3)
- d) Der Holzbalken befindet sich nun an der Luft, liegt auf einem horizontalen Boden. Bei 30 cm vom Ende A des Balkens entfernt wird ein Gewicht (Masse von 400 kg) gelegt. Mit welcher Kraft müssen Sie am anderen Ende B des Balkens senkrecht nach oben ziehen, damit Sie das Gewicht anheben können? (Der Balken selbst sei zunächst als masselos zu betrachten)
- e) Was ändert sich bei d), wenn nun auch die Masse des Balkens (50 kg) betrachtet wird?

6. (Arbeit, Energie, Leistung)

Ein Mädchen ($m = 45 \text{ kg}$) steigt in 2 Minuten in einem Treppenhaus in den 6. Stock hinauf (Höhenunterschied 18 m).

- a) Wieviel und welche Art von Arbeit verrichtet es dabei?
- b) Wie gross ist seine durchschnittliche Leistung?
- c) Wie schnell würde ein Stein ganz unten landen, das das Mädchen aus dem 6. Stock hinunterfallen lässt? Und wie schnell wäre der Stein beim Herunterfallen in der Höhe von 9 m gewesen? Von Reibung sei abzusehen.

Pädagogische Maturitätsschule Kreuzlingen

Beispiel einer Aufnahmeprüfung Physik

Prüfungsart: 60 Minuten schriftlich
Hilfsmittel: Einfacher Taschenrechner (nicht programmierbar)
Formelsammlung
Geodreieck

Bitte lesen Sie folgende Bemerkungen aufmerksam durch:

- Die Aufgaben lösen Sie handschriftlich auf eigenem Papier.
- **Lösungsweg** und **Berechnungen** müssen ersichtlich sein.
- Ergebnisse **unterstreichen**. Ungültiges durchstreichen.
- Runden Sie Schlussresultate auf **2 Stellen nach dem Komma**.
- Vergessen Sie bei den Resultaten nicht die **Einheiten** anzugeben.
- Benutzen Sie als Ortsfaktor / Erdbeschleunigung den Wert
 $g = 10 \text{ N/kg} = 10 \text{ m/s}^2$
- Wenn Ihnen Angaben über benötigte Zahlenwerte fehlen, treffen Sie eine (vernünftige) Annahme und vermerken diese auf dem Blatt.

Aufgabe 1 (6 Punkte)

Von einem Kinoprojektor sind folgende Werte bekannt:

Gegenstandsgrösse: 1,30 cm

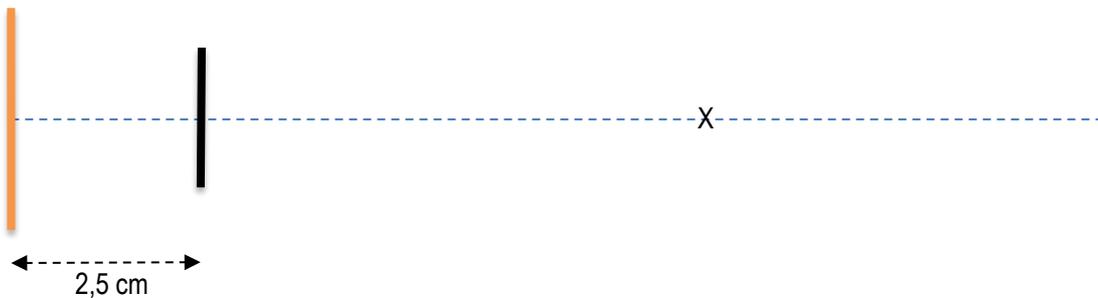
Bildgrösse auf der Kinoleinwand: 4,94 m

Abstand Projektorlinse – Kinoleinwand: 18,24 m

- Wie gross ist der Abbildungsstab bei dieser Abbildung?
- Berechnen Sie die Gegenstandsweite, die in diesem Kinoprojektor genutzt wird. (Angabe in cm mit zwei Nachkommastellen.)
- Berechnen Sie die Brennweite (Angabe in cm mit zwei Nachkommastellen) der in diesem Kinoprojektor verwendeten Linse.
- Wie würden sich B und b verändern, wenn man die Gegenstandsgrösse und die Brennweite der Linse beibehalten, die Gegenstandsweite aber vergrössern würde?

Aufgabe 2 (4 Punkte)

Eine ausgedehnte Lichtquelle (Ausdehnung 3 cm, in der Skizze ganz links in orange angedeutet) befindet sich 2,5 cm vor einem schattenspendenden Körper der Ausdehnung 2 cm. (Die Skizze hier ist nicht massstabsgetreu.)



Übernehmen Sie diese Situation mit den angegebenen Massen.

- Konstruieren Sie die sich ergebenden Schattenbereiche und beschriften Sie sie mit den korrekten Fachbegriffen.
- Die Position X liegt 7 cm hinter dem schattenspendenden Körper. Ein Beobachter, der von X aus Richtung Lichtquelle blickt: Was sieht er von der Lichtquelle?

Aufgabe 3 (4 Punkte)

Wenn man zwei Eisennägel aneinanderhält, so ist keine Anziehung zwischen ihnen festzustellen.

Wenn man einen der Eisennägel an den Pol eines Magneten hängt, so fällt der Nagel nicht herunter. An diesen ersten Nagel kann gar ein zweiter gehängt werden. Auch dieser fällt nicht herunter.

- Erklären Sie mit unserer Modellvorstellung vom Magnetismus, warum der zweite Nagel am ersten Nagel hält ohne herunterzufallen.

Wir betrachten das Magnetfeld der Erde.

- Was versteht man unter der Missweisung und wodurch kommt sie zustande?



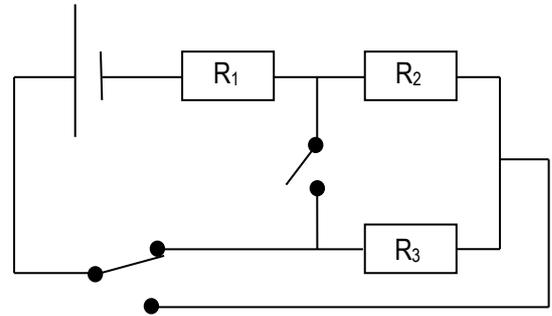
Aufgabe 4 (6 Punkte)

Für die Widerstände des nebenstehenden Schaltbildes gilt:

$$R_1 = 4 \Omega; \quad R_2 = 6 \Omega; \quad R_3 = 2 \Omega;$$

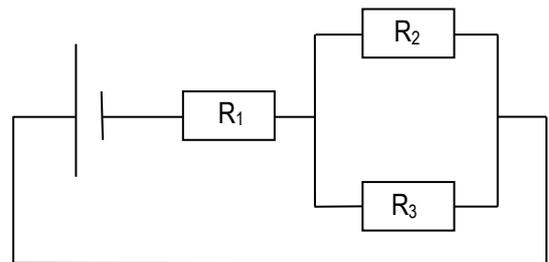
An der Spannungsquelle liegt eine Spannung $U_0 = 6 \text{ V}$ an.

- Berechnen Sie den Ersatzwiderstand.
- Berechnen Sie die Stromstärke, die durch R_3 fließt.



Nun betrachten wir nebenstehende Schaltung. Die Widerstandswerte entsprechen denen der oberen Schaltung.

- Berechnen Sie den Ersatzwiderstand der Schaltung.
- Wie gross müsste U_0 gewählt werden, damit der Strom durch R_1 $0,6 \text{ A}$ gross wird?
- Wie gross ist der Strom durch R_2 , wenn der Strom durch R_1 $0,6 \text{ A}$ beträgt?



Aufgabe 5 (4 Punkte)

- Bei einem Volumen von 4 Liter hat eine Flüssigkeit eine Masse von 3800 g . Berechnen Sie die Dichte der Flüssigkeit und geben Sie sie in g/cm^3 an!

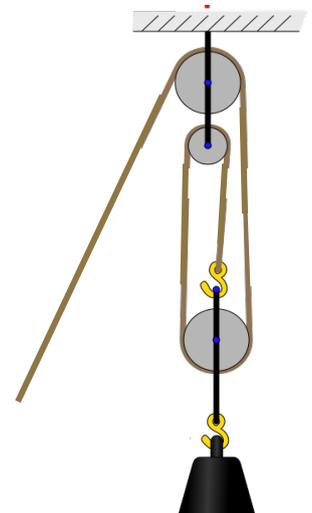
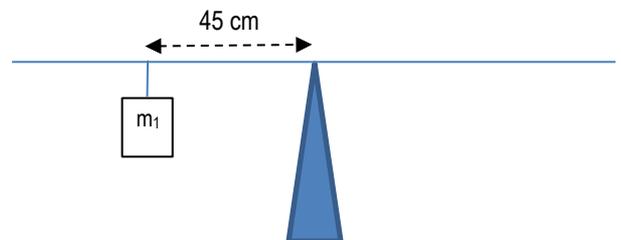
Ein Aluminiumklotz hat eine Masse von $1,08 \text{ kg}$ bei einem Volumen von 400 cm^3 . Der Klotz wird ganz in Wasser der Dichte 1 g/cm^3 eingetaucht.

- Berechnen Sie den Betrag der Auftriebskraft, die der Aluminiumklotz im Wasser erfährt.
- Welchen Kraftbetrag muss ein vertikal gehaltener Federkraftmesser aufbringen, um den sich ganz im Wasser befindenden Aluminiumklotz am Sinken zu hindern?

Aufgabe 6 (5 Punkte)

An der rechts abgebildeten drehbar gelagerten Stange hängt am linken Arm die Masse $m_1 = 350 \text{ g}$.

- In welchem Abstand zur Drehachse muss am rechten Arm die Masse $m_2 = 250 \text{ g}$ angehängt werden, damit die Anordnung in der Balance bleibt?
- Die Masse m_2 von Teilaufgabe a) wird entfernt. Nun sollen auf der rechten Seite dafür zwei Massen angehängt werden und wieder soll die Anordnung in der Balance bleiben. Die Masse $m_3 = 200 \text{ g}$ wird dabei 15 cm entfernt von der Drehachse angehängt. Die Masse m_4 wird in 25 cm Entfernung von der Drehachse angehängt. Wie gross muss die Masse m_4 gewählt werden? Wir betrachten nun einen Flaschenzug – siehe Skizze rechts.
- Mit welcher Kraft muss man am linken Seilende ziehen, um die Last im Gleichgewicht zu halten? (Masse der Last $m_L = 750 \text{ g}$; Masse der Flaschenzugvorrichtung unten 50 g , oben 70 g)
- Um welche Strecke muss man am Seil ziehen, damit sich die Last um 10 cm anhebt?



Aufgabe 7 (6 Punkte)

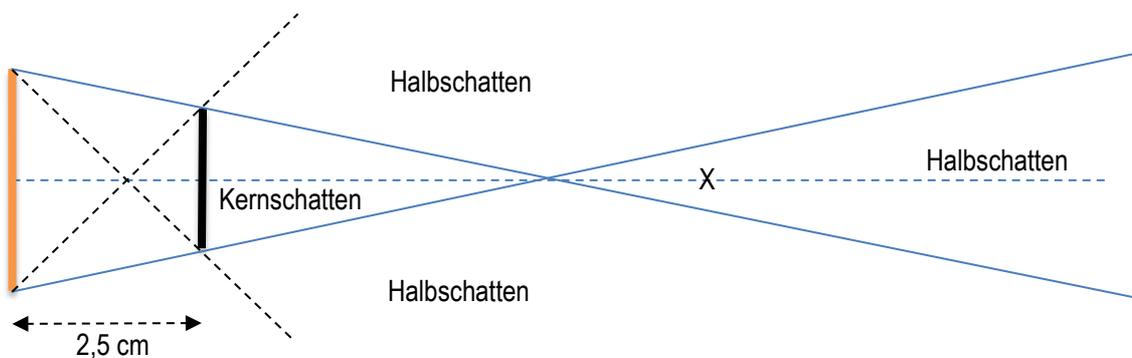
- Eine Wasserpumpe kann innerhalb von 2 Minuten eine Pumparbeit von 180 kJ verrichten. Berechnen Sie die Leistung der Pumpe.
- Der Motor eines Baukrans hat eine Leistung von 2400 W. Wie lange dauert es, bis der Kran einen Container von 196 kg um 15 m angehoben hat?
- Ein Körper wird aus 12 m Höhe fallen gelassen. Mit welchem Geschwindigkeitsbetrag (Angabe in m/s) kommt der Körper auf dem Boden an? Gehen Sie davon aus, dass keine Reibung vorliegt.
- Von einer Spiralfeder ist bekannt, dass sie bei einer Kraft von 28 N um 12 cm gedehnt wird. Berechnen Sie die Verformungsarbeit, die notwendig ist, um die zunächst entspannte Feder um 12 cm zu dehnen. Geben Sie das Ergebnis in Joule an.

Ergebnisse Beispielprüfung AbS - Physik

Aufgabe 1 (6 Punkte)

- 380
- 4,80 cm
- 4,79 cm
- B wird kleiner und b wird kleiner

Aufgabe 2 (4 Punkte)



- oberes und unteres Ende der Lichtquelle

Aufgabe 3 (4 Punkte)

- Im ersten Nagel werden die Elementarmagnete durch den Magneten alle gleich ausgerichtet. Der Nagel ist nun selbst wie ein Magnet und beeinflusst den zweiten Nagel entsprechend. An den Kontaktstellen ergeben sich jeweils ungleichnamige Pole. Diese ziehen sich an. Deshalb hält der zweite Nagel am ersten (und der erste am Magnet).
- Ein Kompass zeigt nicht exakt nach geografisch Nord. Der Winkel zwischen Kompassrichtung und geografisch Nord wird Missweisung genannt. Die Missweisung kommt zustande, weil der magnetische Südpol der Erde nicht exakt mit dem geografischen Nordpol der Erde übereinstimmt.

Aufgabe 4 (6 Punkte)

- a) 12Ω
- b) $0,5 \text{ A}$
- c) $5,5 \Omega$
- d) $3,3 \text{ V}$
- e) $0,15 \text{ A}$

Aufgabe 5 (4 Punkte)

- a) $0,95 \text{ g/cm}^3$
- b) 4 N
- c) $6,8 \text{ N}$

Aufgabe 6 (5 Punkte)

- a) 63 cm
- b) 510 g
- c) $2,67 \text{ N}$
- d) 30 cm

Aufgabe 7 (6 Punkte)

- a) 1500 W
- b) $12,25 \text{ s}$
- c) $15,49 \text{ m/s}$
- d) $1,68 \text{ J}$

Kontaktperson

Rainer Maier
rainer.maier@pmstg.ch