

I Grundlagen (12 Punkte)

Aufgabe I/1 (4 Punkte)

Gewöhnliches Schreibpapier hat eine "Papierstärke" von 80 g/m^2 . Das bedeutet, dass der Quadratmeter 80 Gramm wiegt. (Verwenden Sie in der algebraischen Rechnung für die Papierstärke das Symbol δ .)

- Wie viel wiegt (Masse) ein A4-Blatt? (Ein A4-Blatt misst $20.9 \text{ mal } 29.6 \text{ cm}$.) (algebraisch 1 P., numerisch 1 P.)
- Wie gross ist die Dichte des Papiers? Das Papier ist $100 \mu\text{m}$ dick. (alg. 1 P., num. 1 P.)

Aufgabe I/2 (2 Punkte)

Eine Kugel aus Eisen wiegt 2.065 kg .

- Wie viel mal grösser muss der Durchmesser einer zweiten Eisenkugel sein, damit sie genau das Achtfache wiegt? (mit Begründung 2 P.)

Aufgabe I/3 (2 Punkte)

Ein Stausee enthält $0.25 \text{ Kubikkilometer}$ Wasser.

- Wie gross ist die Wassermasse in Kilogramm? (alg. 1 P., num. 1 P.)

Aufgabe I/4 (2 Punkte)

Drücken Sie die folgenden Angaben mit zweckmässigem Vorsatz aus:

Zeitdauer $t = 0.0000015 \text{ s}$	$t =$
Volumen $V = 15 \cdot 10^{12} \mu\text{m}^3$	$V =$
Oberfläche $A = 0.000016 \text{ km}^2$	$A =$
Masse $m = 8.0 \cdot 10^9 \mu\text{g}$	$m =$

Aufgabe I/5 (2 Punkte)

Wie viele signifikante (wesentliche) Ziffern haben die folgenden Angaben?

$m = 523 \text{ kg}$	$L = 0.030 \text{ m}$	$t = 10.00 \text{ s}$	$I = 0.0240 \text{ A}$	$P = 101.10 \text{ W}$	$U = 250.1 \text{ V}$	$\Delta T = 0.07 \text{ K}$	$I = 435.0 \text{ mA}$

II Mechanik (18 Punkte)

Aufgabe II/1 (8 Punkte)

Auf der grössten Achterbahn der Welt wird der Wagen in 3.5 s aus dem Stillstand auf 200 km/h beschleunigt.

- Wie gross ist die Beschleunigung? (alg. 1 P., num. 1 P.)

- Wie lang ist die Beschleunigungsstrecke? (alg. 1 P., num. 1 P.)

- Welche Kraft ist zur Beschleunigung des Wagens nötig, wenn dieser voll besetzt 1.5 Tonnen wiegt? (alg. 1 P., num. 1 P.)

Die Bahn hat eine Höhe von 138 Metern. Oben steht der Wagen kurzzeitig still, um dann fast senkrecht hinunterzurasen.

- Welche Geschwindigkeit (in km/h) erreicht er unten, falls die Reibung vernachlässigbar klein ist? (alg. 1 P., num. 1 P.)

Aufgabe II/2 (2 Punkte)

Ein Ball hat einen Durchmesser von 200 mm und wiegt 500 Gramm.

- Welche Kraft ist nötig, um ihn ganz unter Wasser zu drücken? (alg. 1 P., num. 1 P.)

Aufgabe II/3 (6 Punkte)

Beim Wasserhahn im Erdgeschoss meines Hauses beträgt der Wasserdruck 8.00 bar.

- Wie gross ist der Wasserdruck 2.5 m höher im ersten Stock? (alg. 1 P., num. 1 P.)

In der Waschküche im Keller beträgt der Wasserdruck 350 hPa mehr als im Parterre.

- Welcher Höhendifferenz entspricht das? (alg. 1 P., num. 1 P.)

Der Mündungsdurchmesser beim Wasserhahn in der Küche beträgt 10 mm.

- Wie viel Kraft brauchen Sie, um bei geöffnetem Hahn mit dem Finger die Mündung zuzuhalten? (alg. 1 P., num. 1 P.)

Aufgabe II/4 (2 Punkte)

Um ein Auto reibungsfrei aus dem Stillstand auf 50 km/h zu beschleunigen, ist eine Arbeit von 150 kJ erforderlich.

- Wie viele kJ braucht es, um das Auto von 50 km/h auf 100 km/h zu beschleunigen? (alg. 1 P., num. 1 P.)

III Wärmelehre (12 Punkte)

Aufgabe III/1 (2 Punkte)

Sowohl 1.0 dm³ Wasser als auch 1.0 dm³ Aluminium sollen um 40°C erwärmt werden.

- Was braucht mehr Energie? (alg. 1 P., num. 1 P. oder stichhaltige Begründung in Worten 2 P.)

Aufgabe III/2 (4 Punkte)

Beim Verbrennen von einem Kilogramm Benzin wird eine Energiemenge von 42 MJ frei ($H_B = 42 \text{ MJ/kg}$).

- Wie viele Liter Wasser von 20°C kann man auf die Siedetemperatur erhitzen mit der Energie, die frei wird, wenn man einen Liter Benzin verbrennt? (alg. 3 P., num. 1 P.)

Aufgabe III/3 (2 Punkte)

Bei 7°C beträgt der Druck in einem Autopneu 2.0 bar. Durch die Sonnenstrahlung wird der Pneu um 35 K erwärmt.

- Wie gross ist der Druck jetzt? Annahme: Das Volumen des Pneus bleibt gleich. (alg. 1 P., num. 1 P.)

Aufgabe III/4 (4 Punkte)

- Reicht ein halber Liter siedendes Wasser, um ein Kilogramm Eis zu schmelzen? (alg. 2 P., num. 1 P. oder stichhaltige Begründung in Worten, 3 P.)
- Warum darf es Sie nicht stören, dass die Eistemperatur nicht gegeben ist? (in Worten, 1 P.)

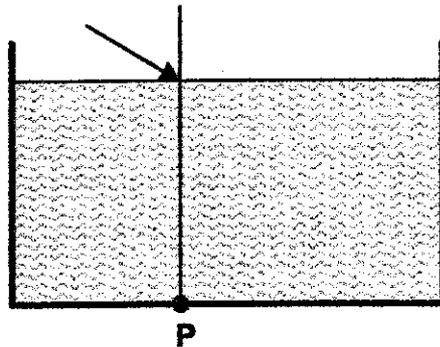
IV Licht (12 Punkte)

Aufgabe IV/1 (4 Punkte)

Ein Lichtstrahl trifft unter genau 60° zum Lot auf die vollkommen ebene Wasseroberfläche eines 2.00 m tiefen Schwimmbassins.

- Wo trifft der Strahl auf den Bassinboden?
Skizzieren Sie den weiteren Verlauf des Lichtstrahls und berechnen Sie die Entfernung des Auftreffpunkts vom Punkt P.

(Skizze 1 P., alg. 2 P., num. 1 P.)



Aufgabe IV/2 (2 Punkte)

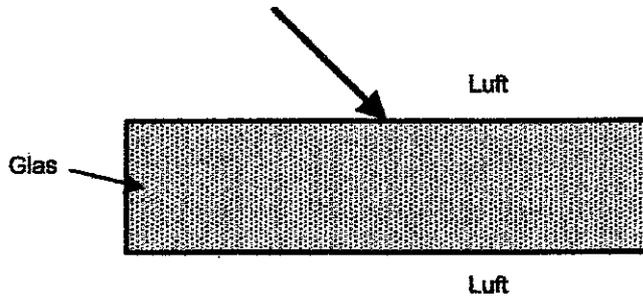
Zur Vermessung von Liegenschaften werden heute Geräte eingesetzt, welche kurzzeitige Lichtblitze aussenden und die Laufzeit des Lichtes vom Gerät zu einem Reflektor und zurück messen. Aus der Laufzeit (hin und zurück) berechnet das Gerät die Distanz.

- Welche Laufzeit misst das Gerät, wenn der Reflektor 36.0 m entfernt ist? (alg. 1 P., num. 1 P., numerisches Resultat in Sekunden mit geeignetem Vorsatz ausdrücken!)

Aufgabe IV/3 (2 Punkte)

Ein Lichtstrahl trifft, wie die Skizze zeigt, schräg auf eine planparallele Glasplatte.

- Vervollständigen Sie den Strahlengang und beschreiben Sie, wie sich der unten austretende Strahl in Bezug auf Stellung und Richtung zum eintretenden Strahl verhält.



Aufgabe IV/4 (4 Punkte)

Ein Gegenstand soll mit Hilfe einer Sammellinse auf einem 5.00 m entfernten Schirm im Massstab 1 : 1 abgebildet werden.

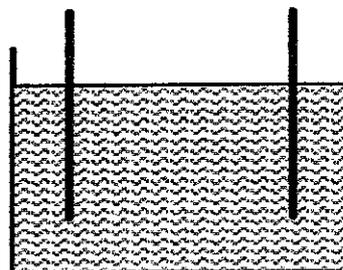
- Wie gross muss die Brennweite der Linse sein? (alg. 2 P., num. 1 P.)
- Skizzieren Sie die Anordnung. (1 P.)

V Elektrizitätslehre (8 Punkte)

Aufgabe V/1 (2 Punkte)

Bei gewissen Dampfbügeleisen wird das Wasser erhitzt, indem in den Behälter eingetauchte Elektroden Strom durch das Wasser fließen lassen und dieses dadurch erhitzt wird. In der Gebrauchsanweisung heisst es, das Gerät funktioniere nicht mit destilliertem Wasser, es sei sogar von Vorteil, dem Wasser eine Prise Salz beizufügen.

- Warum wohl?



Aufgabe V/2 (4 Punkte)

Ein digitaler Fotoapparat hat eine Betriebsspannung von 2.4 V. Als Speisung sind zwei 1.2-V-Akkus eingesetzt.

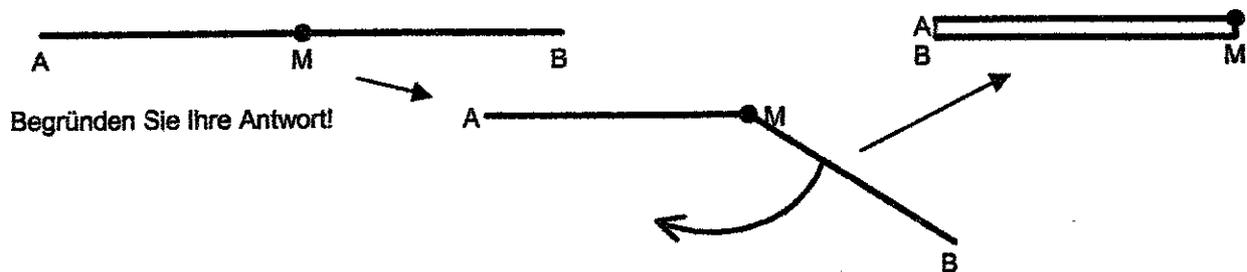
- Zeichnen Sie mit korrekten Schaltsymbolen das Schaltschema, bestehend aus den zwei Batterien, einem Schalter und dem Apparat. Stellen Sie den Apparat als Ohm'schen Widerstand dar. (2 P.)

- Erklären Sie, warum der Apparat nicht funktioniert, wenn eine der Batterien verkehrt eingesetzt wird. (2 P.)

Aufgabe V/3 (2 Punkte)

Ein Kupferdraht hat den Widerstand R .

- Wie gross wird der Widerstand (von AB bis M), wenn man den Draht in der Mitte knickt und die beiden Enden zusammenlegt (siehe Skizze)?



VI Moderne Physik (7 Punkte)

Aufgabe VI/1 (4 Punkte)

Die Abschirmwirkung von Blei für die γ -Strahlung eines bestimmten radioaktiven Präparates ist so, dass 50 Millimeter Blei die Strahlung auf die Hälfte reduzieren. Weitere 50 Millimeter Blei reduzieren die verbleibende Strahlung wieder auf die Hälfte, usw. Man sagt, die Halbwertsdicke sei 50 mm.

- Wie viele 50 mm dicke Bleiplatten muss man über dem Präparat stapeln, damit mehr als 99% der Strahlung abgeschirmt werden? (mit Begründung 2 P.)
- Welcher Prozentsatz der ursprünglichen Strahlung ist noch vorhanden, wenn man insgesamt nur 25 mm Blei verwendet? (mit richtiger Begründung 2 P.)

Aufgabe VI/2 (3 Punkte)

Die atomare Masseneinheit heisst u. Ein Neutron wiegt 1.008665 u, ein Proton 1.007276 u.

- Eine wie grosse Kernmasse ergibt sich, wenn man für einen ^{238}U -Kern die Massen der einzelnen Protonen und Neutronen zusammenzählt? (num. 2 P.)
- ^{238}U hat aber eine Kernmasse von 238.03 u. Wie lässt sich die Differenz erklären? (1 P.)