

Aufnahmeprüfung 2022

Name:

Vorname:

Studienrichtung:

			Wahl- bereich A		Wahl- bereich B		Wahl- bereich C		Wahl- bereich D		Total
Aufgabe	4	5	6	7	6	7	6	7	6	7	
Punkte											

P total	Note

Physik – Teil II

Zeit: Insgesamt 90 Minuten für Teil I und Teil II

Hilfsmittel: Grafikfähiger Taschenrechner, Formelsammlung

- Hinweise:
- Von den vier Wahlbereichen A) bis D) müssen Sie **genau zwei** auswählen.
 - Ergebnisse ohne Angaben des Lösungsweges und aller Hilfsrechnungen werden nicht bewertet.
 - Alle Berechnungen sind, soweit sinnvoll, **zuerst algebraisch** zu formulieren.
 - Numerische Resultate sind mit vernünftiger Genauigkeit anzugeben.
 - **Geben Sie bei Ergebnissen immer die Einheiten an.** Fehlende oder falsche Einheiten geben Punkteabzug.
 - Figuren gross und sauber zeichnen.
 - Lösen Sie die Aufgaben bitte im abgegebenen Aufgabenheft. Falls der Platz nicht ausreicht, legen Sie Zusatzblätter ins Heft und beschriften Sie bitte jedes Ihrer Zusatzblätter ebenfalls rechts oben mit Ihrem Namen / Vornamen und der Aufgabennummer.

Viel Erfolg!

Mechanik

Konstanten und Materialgrössen für die Aufgaben aus dem Bereich **Mechanik**:

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

	Dichte
Aluminium	2 700 kg/m ³
Eisen	7 600 kg/m ³
Wasser	1 000 kg/m ³

Aufgabe 4 [2 Punkte]

Bei einer Fahrradtour fährt Urs 40 Minuten lang mit einer mittleren Geschwindigkeit von 15 km/h, anschliessend mit einer mittleren Geschwindigkeit von 10 km/h. Insgesamt legt er eine Strecke von 24 km zurück.

Wie lange dauert die Fahrt, wenn Urs ohne Pause fährt?

Mechanik

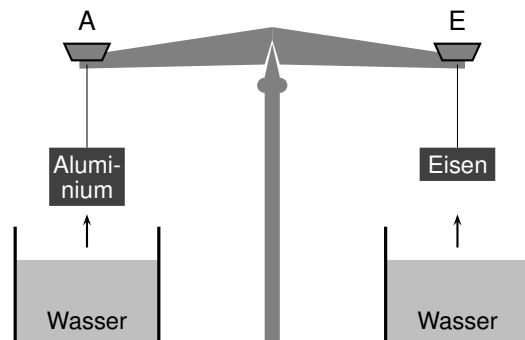
Aufgabe 5 [2 Punkte]

An einer Balkenwaage hängen zwei Körper, welche jeweils eine Masse von 1 kg besitzen. Die Waage ist, bei noch nicht eingetauchten Körpern, im Gleichgewicht.

Nun werden die Wasserbecken angehoben, bis die beiden Körper vollständig ins Wasser eintauchen.

Welche Masse Δm muss in welche der Waagschalen A resp. E hinzugefügt werden, damit die Balkenwaage wieder im Gleichgewicht ist?

Geben Sie Δm und die entsprechende Waagschale an.



Wahlbereiche

Kreuzen Sie die von Ihnen bevorzugten **zwei** Wahlbereiche an:

☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Es dürfen nur Aufgaben aus den von Ihnen oben angekreuzten Wahlbereichen gelöst werden.

A. Wärmelehre

Konstanten und Materialgrößen:

Avogadro-Zahl $N_A = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Universelle Gaskonstante $R = 8.314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

	Dichte	Spez. Wärme- kapazität
Aluminium	2 700 kg/m ³	896 J/(K·kg)
Eisen	7 600 kg/m ³	452 J/(K·kg)
Wasser	1 000 kg/m ³	4 182 J/(K·kg)

Aufgabe 6 [3 Punkte]

In einem Metallzylinder (Volumen $V = 2000 \text{ cm}^3$) ist die Masse $m = 2.25 \text{ g}$ eines idealen Gases eingeschlossen. Der absolute Druck im Zylinder beträgt $p = 0.98 \text{ bar}$, die Temperatur sei 22°C .

- a) Wieviele Moleküle N des Gases sind im Zylinder eingeschlossen?
- b) Welche molare Masse M hat das Gas im Zylinder?
- c) Um welches Gas könnte es sich also handeln?

Aufgabe 7 [3 Punkte]

Eine Pfanne aus Eisen (Masse 1 kg), gefüllt mit 4 Litern Wasser, soll zum Sieden gebracht werden. Starttemperatur ist 18°C .

- a) Welche Energie ist dafür mindestens notwendig? Weshalb „mindestens“?
- b) Wie lange dauert der Aufheizvorgang, wenn die Kochplatte eine Leistung von 1.8 kW abgeben kann?

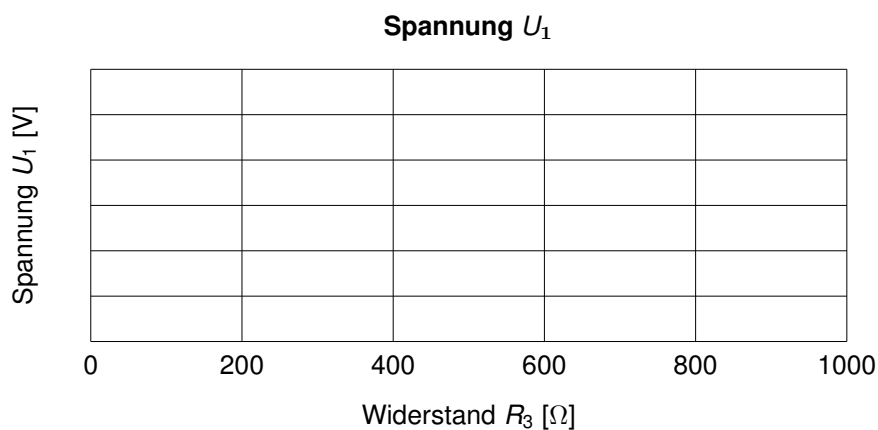
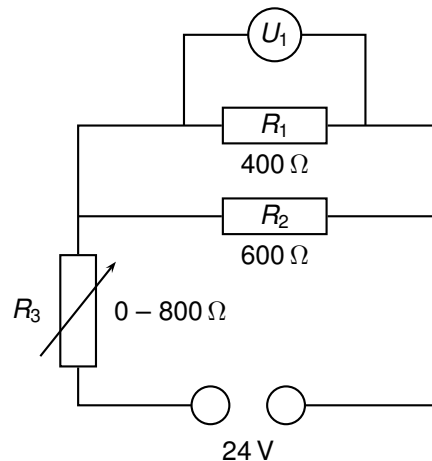
Lösungen Wärmelehre

B. Elektrik

Aufgabe 6 [3 Punkte]

- a) Berechnen Sie den Ersatzwiderstand der nebenstehend skizzierten Widerstandsanordnung. Das Potentiometer R_3 stehe dabei auf seinem Maximalwert von $800\ \Omega$.
- b) Mit einem Voltmeter wird die Spannung U_1 über dem Widerstand $R_1 = 400\ \Omega$ gemessen.

Skizzieren Sie in nachfolgender Grafik den Verlauf von $U_1(R_3)$, wenn R_3 von $800\ \Omega$ auf $0\ \Omega$ zurückgedreht wird.



Aufgabe 7 [3 Punkte]

Bei einer Lichterkette sind 12 identische Lampen hintereinander geschaltet. Die Lampen werden mit der Spannung 240 V betrieben. Jede Lampe darf mit maximal 2 W betrieben werden.

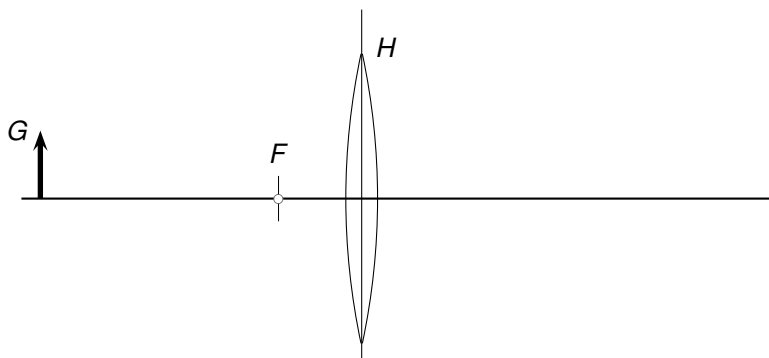
- a) Welcher Strom fließt durch eine einzelne Lampe?
- b) Welche Spannung fällt über jeder Lampe ab?

Lösungen Elektrik

C. Optik

Aufgabe 6 [3 Punkte]

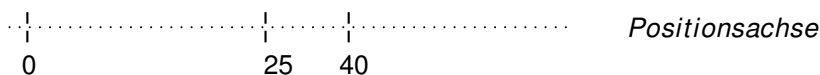
Vor einer Sammellinse mit der Brennweite f steht auf der optischen Achse ein $G = 3\text{ cm}$ grosser Gegenstand. Die Positionen sind auf der darunterliegenden Positionssachse in cm eingezeichnet. Achtung: die Skizze ist nicht massstäblich!



a) Zeichnen Sie in nebenstehender Skizze die zur konstruktiven Lösung benötigten Strahlen mit dem jeweiligen Verlauf qualitativ korrekt ein.

b) Wo befindet sich das Bild? (Angabe auf der Positionssachse in cm.)

c) Wie gross wird das Bild B ?



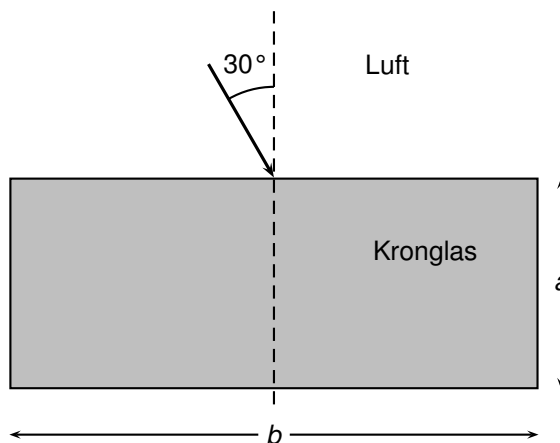
Aufgabe 7 [3 Punkte]

Ein einfarbiger Lichtstrahl trifft unter einem Winkel von 30° (auf das Lot bezogen) aus Luft auf eine planparallele Platte aus Kronglas.

a) Ergänzen Sie in nebenstehender Skizze den weiteren Verlauf des Lichtstrahls qualitativ richtig (inkl. Austritt aus dem Glasquader).

b) In welchem Abstand x (bezüglich der gestrichelten Linie) tritt der Strahl an der Unterseite wieder aus? Zeichnen Sie x qualitativ richtig ebenfalls in nebenstehender Skizze ein.

c) Unter welchem Winkel (relativ zum Lot) verlässt der Lichtstrahl den Glasquader?



$a = 4\text{ cm}, \quad b = 10\text{ cm}$

Brechzahlen: Kronglas $n_{KG} = 1.56$ Luft $n_L = 1$
Dichten: Kronglas $\rho_{KG} = 2\,600\text{ kg/m}^3$ Luft $\rho_L = 1.18\text{ kg/m}^3$

Lösungen Optik

D. Akustik

Konstanten und Materialgrössen:

Absoluter Nullpunkt: -273°C

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Aufgabe 6 [3 Punkte]

Bei der Ausbreitung einer Schallwelle der Frequenz 2 kHz werden die Wellenlängen in

- a) Wasserstoff (20°C), $\lambda = 0.64 \text{ m}$ und
- b) Luft (20°C), $\lambda = 0.17 \text{ m}$

gemessen. Wie gross ist jeweils die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Schallwelle?

- c) Was würde sich ändern, wenn Sie die gleichen Messungen, ebenfalls mit 2 kHz, aber bei 30°C durchführen würden?

Aufgabe 7 [3 Punkte]

Ein Gummiseil ist beidseitig fest eingespannt. In der Nähe der einen Einspannung wird das Seil periodisch mit der Frequenz f_1 angeregt. Dabei entsteht eine stehende Welle mit 2 Knoten.

Erhöht man die Erregerfrequenz um 15 Hz, so stellt sich ein weiterer Knoten ein.

- a) Skizzieren Sie eine stehende Welle (mit 2 Knoten) und tragen Sie in dieser Skizze die Wellenlänge λ ein.
- b) Welche Frequenzen f_1 resp. f_2 haben die beiden Eigenschwingungen?

Lösungen Akustik