

Aufnahmeprüfung 2009

Name:

Vorname:

Studiengang:

Aufgabe	1	2	3	4	W 1	W 2	Total
Punkte							

Physik – Teil II

Zeit: 90 Minuten für Teil I und Teil II

Hilfsmittel: Grafikfähiger Taschenrechner, Formelsammlung.

- Hinweise:
- Erreichbare Punktzahlen: Teil I : 10 P ; Teil II : 20 P
 - Bei jeder Aufgabe sind die maximal erreichbaren Punkte angegeben.
 - 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 **zuerst algebraisch** zu formulieren.
 - Numerische Resultate sind mit vernünftiger Genauigkeit anzugeben.
 - Figuren gross und sauber zeichnen.
 - Beschriften Sie bitte jedes Ihrer Lösungsblätter rechts oben mit Ihrem Namen/Vornamen.
-

Viel Erfolg!

Physikalische Konstanten

- Absoluter Nullpunkt:	-273° C
- Dichte von Wasser:	1000 kg/m ³
- Schallgeschwindigkeit in Luft:	340 m/s
- Spezifische Wärmekapazität von Wasser:	4.18 $\frac{kJ}{kg \cdot K}$
- Universelle (molare) Gaskonstante R_m :	8.31 $\frac{J}{mol \cdot Kelvin}$

Mechanik

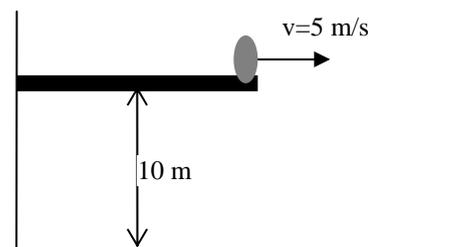
Aufgabe 1 (3 Punkte)

Ein Motorrad (Massen mit Fahrer 330 kg) erreicht gemäss Prospekt aus dem Stillstand eine Geschwindigkeit von 100 km/h innerhalb von 4.5 s. Nehmen Sie an, die Beschleunigung sei zeitlich konstant.

- Wie gross ist diese Beschleunigung?
- Zum Abbremsen benötigt das Motorrad einen Bremsweg von 45 m. Wie gross ist die mittlere Verzögerung beim Bremsen?
- Welcher Haftreibungskoeffizient zwischen Pneu und Strasse ist für diese Fahrleistungen mindestens notwendig?

Aufgabe 2 (2 Punkte)

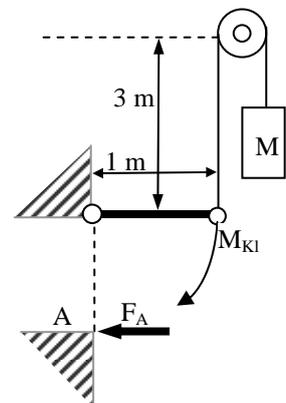
Ein Schwimmer springt horizontal mit Anlauf und einer Geschwindigkeit von 5 m/s von einem 10 m hohen Sprungturm ab. In welcher Entfernung vom Absprungpunkt wird er im Wasser aufschlagen? Der Luftwiderstand kann vernachlässigt werden.



Aufgabe 3 (3 Punkte)

Eine Verschlussklappe (Masse $M_{\text{Kl}} = 15 \text{ kg}$; Länge 1.0 m) wird durch eine am Ende angreifende Gegenkraft waagrecht in der Schwebe gehalten.

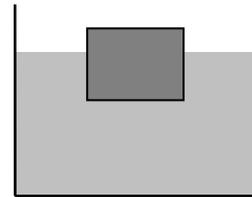
- Wie gross muss die Masse M sein?
- Mit welcher Kraft F_A muss die Klappe bei A gegen die Wand gedrückt werden, damit sie in der vertikalen Position bleibt?



Aufgabe 4 (2 Punkte)

In einem Behälter, der mit Wasser gefüllt ist, schwimmt ein Holzquader Grundfläche 1 m^2 , Höhe 30 cm und Dichte 800 kg/m^3 .

- a) Wie tief taucht er ins Wasser ein?
- b) Auf den Holzblock wird eine zusätzliche Masse gelegt. Wie gross muss diese Masse mindestens sein, damit der Block untergeht?



Wahlbereiche

Kreuzen Sie die von Ihnen gewählten zwei Wahlbereiche an: A B C D

Es werden nur Aufgaben aus den beiden von Ihnen oben angekreuzten Wahlbereichen gewertet.

A. Wärmelehre

Aufgabe A_5 (2 Punkte)

Ein Tauchsieder mit einer elektrischen Anschlussleistung von $P = 500 \text{ W}$ wird dazu benützt um 2 dl Wasser in einem Glas zu erhitzen.

- a) Wie lange dauert es **mindestens**, bis das Wasser mit ursprünglich 10°C eine Temperatur von 98°C erreicht hat?
- b) Dem auf 98°C erwärmten Wasser wird anschliessend ein 1 dl Wasser mit 10°C zugemischt. Welche Mischtemperatur stellt sich ein?

Aufgabe A_6 (3 Punkte)

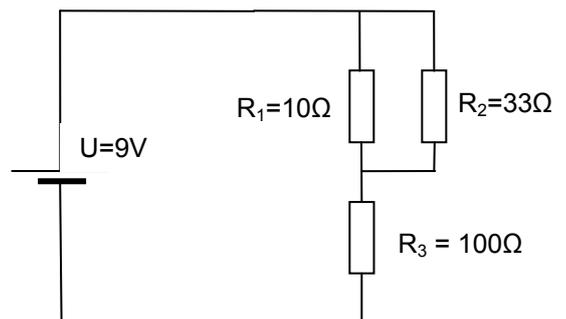
Ein Autoreifen (195/65R15) hat ein Volumen von 40 dm^3 . Er wird bei einer Umgebungstemperatur von 20°C auf einen Druck von 2.4 bar aufgepumpt.

- a) Auf welchen Wert steigt der Druck an, wenn sich der Reifen in der Sonne auf 60°C erwärmt? Das Volumen des Reifens bleibe konstant.
- b) Wie viele Mol Luft hat es im Reifen?

B. Elektrik

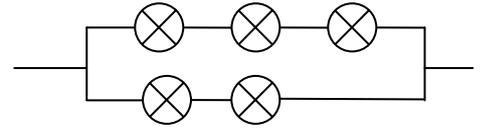
Aufgabe B_5 (3 Punkte)

- a) Berechnen Sie die Spannung an den Klemmen von R_2 .
- b) Berechnen Sie den Strom im Widerstand R_2 .
- c) Bestimmen Sie einen Widerstand R_4 , den Sie parallel zu R_3 ergänzen, so dass an den Klemmen von R_2 die halbe Batteriespannung anliegt.



Aufgabe B_6 (2 Punkte)

Fünf Glühlampen mit einer Nennleistung von jeweils 60 Watt bei 230 V werden gemäss nebenstehender Skizze untereinander verbunden und am Stromnetz angeschlossen.



- a) Welche elektrische Leistung verbrauchen Sie gesamthaft?
- b) Wie müssten Sie die Lampen verbinden, wenn Sie die Leistung und damit die Lichtausbeute möglichst gross machen möchten?
Machen Sie eine Skizze und geben Sie die zugehörige Leistung an.

C. Optik

Aufgabe C_5 (2 Punkte)

Ein Lichtstrahl trifft (aus der Luft) unter einem Einfallswinkel von 45° auf eine Glasplatte mit 4 mm Dicke und Brechungsindex $n = 1.5$. Um wie viel wird er beim Durchdringen dieser Glasplatte seitlich verschoben?

Aufgabe C_6 (3 Punkte)

Mit einer Linse der Brennweite 120 mm wird ein Dia mit den Abmessungen 6 cm x 6 cm auf einer Projektionswand, die 2.5 m von der Linse entfernt ist, scharf abgebildet.

- a) Berechnen Sie den notwendigen Abstand der Linse vom Dia, um eine scharfe Abbildung zu erreichen.
- b) Berechnen Sie die Abmessungen des Bildes.

D. Akustik

Aufgabe D_5 (2 Punkte)

Ein beidseitig offenes Blasinstrument erzeugt als tiefsten Ton eine Frequenz von 240 Hz.

- a) Berechnen Sie die Länge dieses Instruments.
- b) Geben Sie die Frequenz der ersten drei Obertöne an.

Aufgabe D_6 (3 Punkte)

Eine Schallquelle bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 20 m/s auf einen Beobachter zu. Im Moment, wo sie einen Abstand von 1200 m von diesem hat, beginnt die Schallquelle einen Ton mit der Frequenz $f = 800$ Hz auszusenden.

- a) Nach welcher Zeit hört der Beobachter einen Ton aus der Schallquelle?
- b) Welche Frequenz hört dieser Beobachter?