

# Klausur

Physik für Pharmazeuten und Biologen (PPh) WiSe 07/08

11. Februar 2008

Name:			
Matrikel-Nr.:			
Fachrichtung:		Semester:	

Bearbeitungszeit: 90 min  
Bitte NICHT mit Bleistift schreiben!  
Nur Ergebnisse auf den Aufgabenblättern zählen.

Erlaubte Hilfsmittel:

- nicht programmierbarer Taschenrechner
- zugelassene Formelsammlung
- 1 handschriftlich beschriebenes DIN A4 Blatt

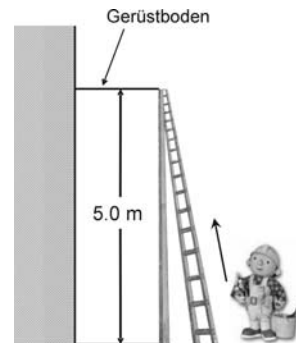
Aufgabe	1	2	3
Punkte			
Aufgabe	4	5	6
Punkte			
Aufgabe	7	8	
Punkte			

Maximale Punktzahl:	Gesamtpunktzahl:	
	Note:	

Name: \_\_\_\_\_

Aufgabe 1: Mechanik (Energie) (10 Punkte)

Bob der Baumeister (Masse 90 kg) möchte die Fassade seines Hauses neu streichen. Um zu beginnen, muss er mithilfe einer Leiter ein Gerüst, dessen Boden sich auf 5.0 m Höhe befindet, erklimmen. Dazu schleppt er noch seinen Farbeimer, der 10 kg Masse hat.



- a) Wie viel Höhenarbeit muss Bob leisten, um mit dem Eimer zusammen auf das Gerüst zu steigen?
- b) Wie viel Höhenenergie hat der Eimer dadurch gewonnen?
- c) Wie effizient ist Bobs Transportweise in Prozent? (genutzte Energie/geleistete Arbeit)
- d) Als er gerade den Eimer oben abgestellt hat, stößt er ihn auch schon wieder versehentlich runter. Mit welcher Geschwindigkeit prallt der Eimer auf den Boden? (vernachlässigen Sie Reibung)
- e) Bob stößt nicht nur den Eimer um, sondern rutscht dabei aus und fliegt parallel zum Eimer auch auf den Boden. Schlägt er vorher, nachher oder gleichzeitig mit dem Eimer auf? (kurze Begründung) (vernachlässigen sie Reibung)

Name: \_\_\_\_\_

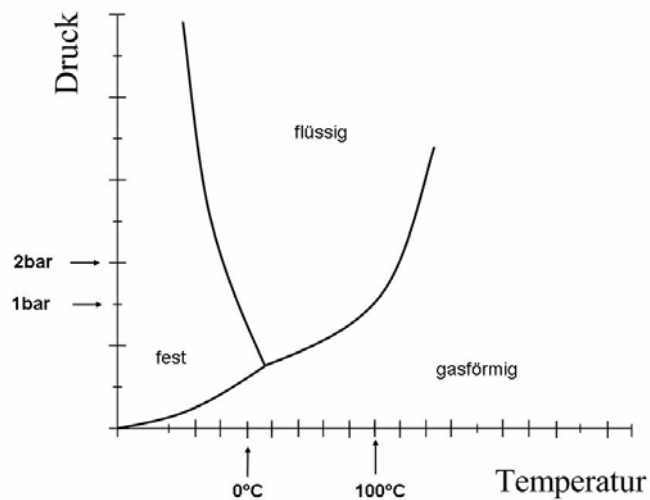
Aufgabe 2: Thermodynamik (Wärmekapazität) (5 Punkte)

- a) Wie viele Kubikzentimeter hat ein Liter Suppe?  
(Tipp: 1 Liter ist ein Kubikdezimeter)
- b) Welche Masse hat die Suppe, wenn die Dichte der Suppe  $\rho_{Suppe} = 1.0 \frac{g}{cm^3}$  ist?
- c) Wie viel Wärmeenergie müssen Sie der Suppe zufügen, um Sie von 20°C auf 60° C zu erwärmen? Benutzen Sie für die spezifische Wärme der Suppe:  $c_{Suppe} = 4186 \frac{J}{kg \cdot K}$

Name: \_\_\_\_\_

Aufgabe 3: Thermodynamik in der Küche (10 Punkte)

- a) Warum wird bei Normalbedingungen in einem offenen Kochtopf das Wasser nicht heißer als  $100^{\circ}\text{C}$ , egal wie stark Sie die Heizplatte aufdrehen? Antworten Sie in Stichpunkten. Konstruieren Sie hierzu den relevanten Punkt in das Phasendiagramm von Wasser:



- b) In einem Schnellkochtopf kann das Wasser bis zu  $120^{\circ}\text{C}$  heiß werden. Wie ist das möglich? Zeichnen Sie wiederum den zutreffenden Punkt in das Phasendiagramm, und beschreiben Sie die Bedingungen innerhalb des Topfes.
- c) Welche zwei Möglichkeiten kennen Sie, eine Temperatur zu bestimmen? Nennen Sie einen Stichpunkt zur Funktionsweise.
- d) Warum verbraucht ein Kühlschrank Energie (Strom), obwohl er nur eine gewisse Temperatur halten muss?

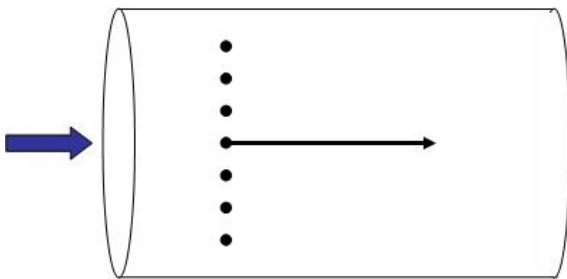
Name: \_\_\_\_\_

Aufgabe 4: Hydrodynamik - Flussrohre (5 Punkte)

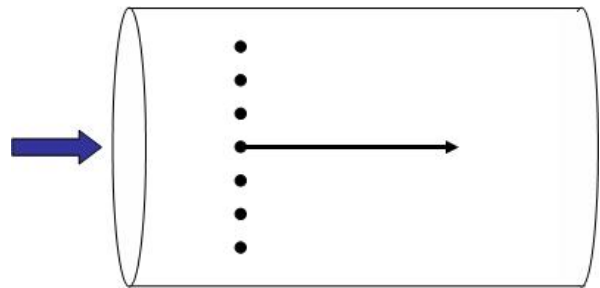
Ideale Flüssigkeiten haben keine Viskosität, während in realen Flüssigkeiten die Viskosität, also die Reibung innerhalb der Flüssigkeit, die Strömungseigenschaften beeinflusst.

- a) Ein Rohr wird von einer Flüssigkeit durchströmt. Zeichnen Sie qualitativ die Fluß-Geschwindigkeit an den angegebenen Punkten als Pfeile ein, dabei soll die Länge des Pfeils der Strömungsgeschwindigkeit entsprechen.

ideale Flüssigkeit

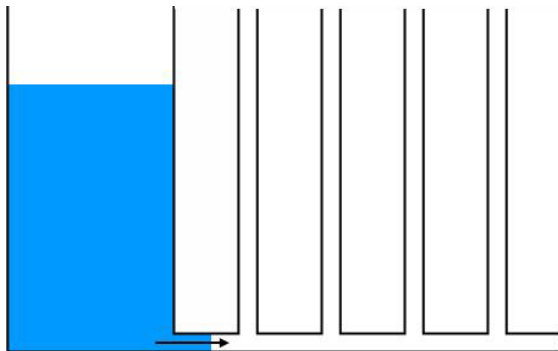


reale Flüssigkeit

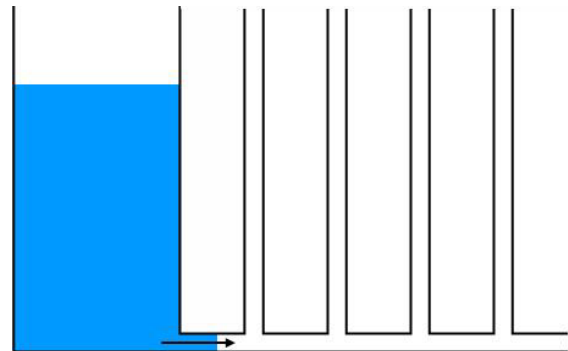


- b) Zeichnen Sie qualitativ die Höhe des Flüssigkeitsstandes in den senkrechten Steigrohren, wenn der Tank auf der linken Seite durch das untere Rohr ausläuft. Vernachlässigen Sie die Abnahme des Pegels in dem Tank.

ideale Flüssigkeit



reale Flüssigkeit



Name: \_\_\_\_\_

Aufgabe 5: Mechanik des Sonnensystems (15 Punkte)

Wir betrachten die Bewegung der Erde um die Sonne, zur Vereinfachung nähern wir beide als punktförmige Massen. Wir gehen außerdem davon aus, die Flugbahn der Erde sei ein Kreis. Der Abstand der Erde zur Sonne beträgt  $1.5 \cdot 10^8$  km.

- a) Welche Wegstrecke legt die Erde in einem Jahr zurück?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b) Wie schnell ist die Erde auf ihrer Bahn? Geben Sie das Ergebnis in m/s an.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- c) Die Erde hat eine Masse von  $6 \cdot 10^{24}$  kg. Berechnen Sie die Kraft, die nötig ist, um die Erde auf einer Kreisbahn zu halten.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- d) Die Sonne hat eine Masse von ca.  $2 \cdot 10^{30}$  kg. Wie groß ist die Gravitationskraft zwischen der Erde und der Sonne? (Gravitationskonstante  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$ )
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- e) Vergleichen Sie das Ergebnis aus Aufgabe c) mit Aufgabe d). Was hätten Sie qualitativ erwartet? Begründen Sie mit einem Satz.

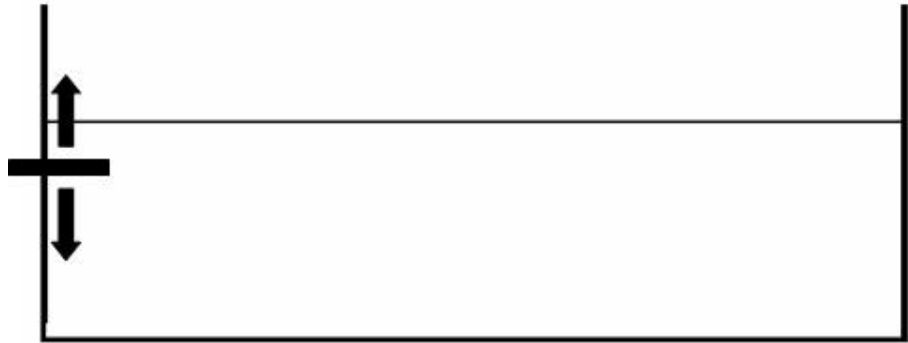
Name: \_\_\_\_\_

Aufgabe 6: Wellenbad (10 Punkte)

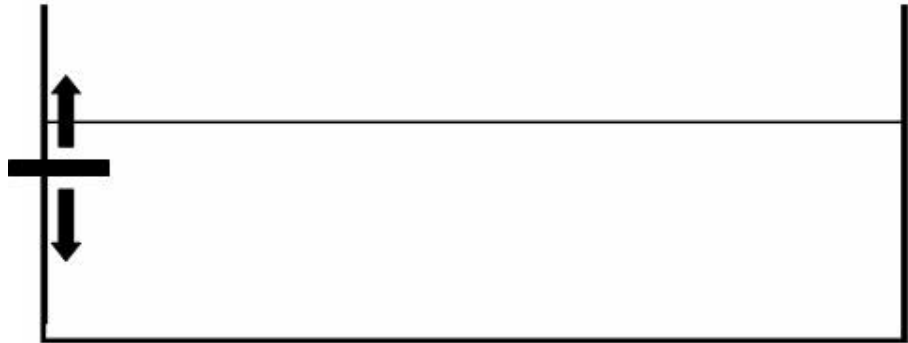
In einem Schwimmbecken (Länge 20m) werden auf der einen Seite Wasserwellen angeregt, die von der gegenüberliegenden Wand reflektiert werden, und eine stehende Welle bilden.

a) Zeichnen Sie hier die ersten zwei Grundschnwingungen ein:

1. Grundschnwingung



2. Grundschnwingung

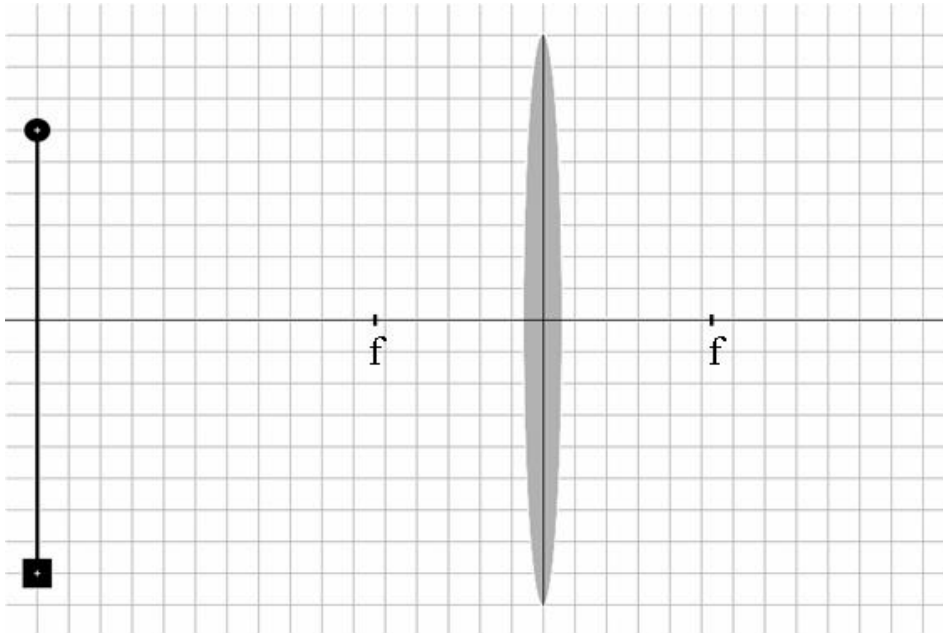


- b) An welchen Stellen sollten Sie sich aufhalten, wenn Sie die größten Wellen erleben möchten? Markieren Sie diese Stellen mit einem Pfeil.
- c) Welche Wellenlänge  $\lambda$  haben die Grundschnwingungen?
- d) Die Ausbreitungsgeschwindigkeit  $c$  der Wellen im Becken beträgt 5 m/s. Mit welcher Frequenz  $f$  kann die 1. Grundschnwingung angeregt werden? Welcher Periodendauer  $T$  entspricht das?

Name: \_\_\_\_\_

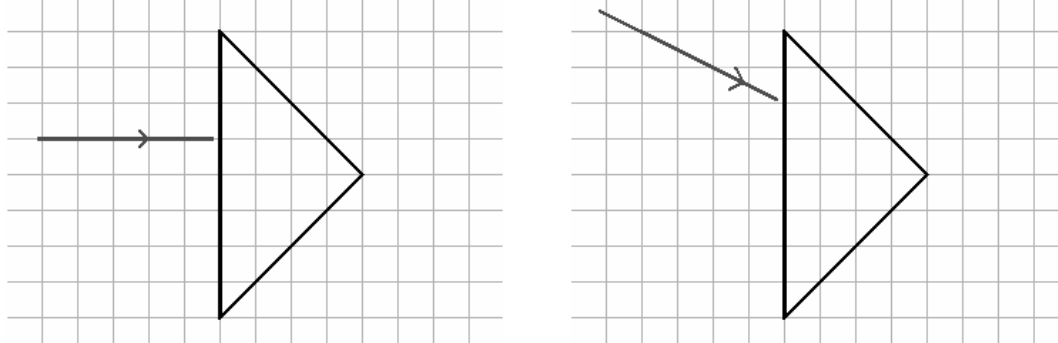
Aufgabe 7: Strahlenoptik (10 Punkte)

- a) Konstruieren Sie die Abbildung des Gegenstandes (Kreis und Quadrat) durch die eingezeichnete Sammellinse. Kreis und Quadrat müssen nicht maßstabsgerecht dargestellt werden.



- b) Entnehmen Sie der Zeichnung Gegenstands- und Bildweite und beschriften Sie sie in der Zeichnung. Berechnen Sie aus Gegenstands- und Bildweite die Brennweite der Linse.

- c) Zeichnen Sie qualitativ den Strahlengang durch das Glas-Prisma in die Bilder ein.



- d) Wo finden solche Prismen Anwendung, bzw. wie nennt man sie?

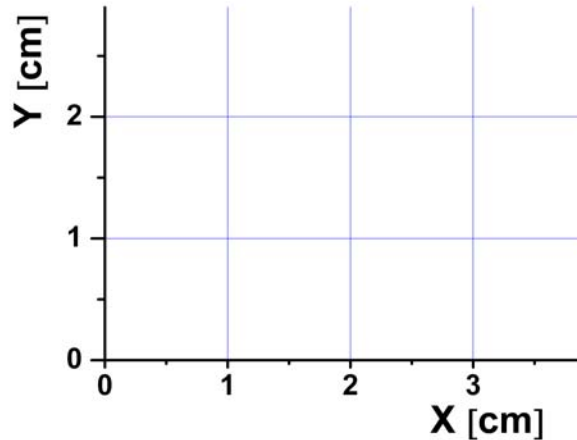


Name: \_\_\_\_\_

Aufgabe 8: Elektrisch geladene Teilchen Ion trifft Elektron (15 Punkte)

Gegeben sind ein einfach ionisiertes Natrium-Atom  $\text{Na}^+$  (Natrium-Ion) mit Ladung  $q_{\text{Ion}} = +1e$  und ein Elektron mit der Ladung  $q_{\text{El}} = -1e$ . Das  $\text{Na}^+$  - Ion befinde sich in einer X-Y-Ebene auf der Position  $\{x_1=0 \text{ cm}; y_1=0 \text{ cm}\}$  und das Elektron an der Stelle  $\{x_2=2 \text{ cm}; y_2=2 \text{ cm}\}$ .

- a) Zeichnen Sie Ion und Elektron in das vorgegebene X-Y-Koordinatensystem als Punkte ein. (Punkte mit Beschriftung!)



- b) Skizzieren Sie in dem Koordinatensystem die an den Teilchen auftretenden Kräfte durch Pfeile in die entsprechende Richtung (Vektoren!) und kennzeichnen Sie eventuell unterschiedlich starke Kräfte durch unterschiedlich lange Pfeile. Beschreiben Sie in einem Satz die Wechselwirkung zwischen den Teilchen.
- c) Wie hängt die elektrostatische Kraft zwischen den beiden geladenen Teilchen von ihrem Abstand  $r$  ab.
- d) Um welchen Faktor verändert sich die Kraft, wenn der Abstand  $r$  um den Faktor 10 größer wird?

Name: \_\_\_\_\_

- e) Berechnen Sie die an den Teilchen auftretende elektrostatische Kraft. Berechnen Sie hierfür zunächst den Abstand  $r$  zwischen Ion und Elektron.  
Verwenden Sie: Dielektrizitätskonstante  $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As V}^{-1} \text{ m}^{-1}$  und die Elementarladung:  $1 e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- f) Welche Beschleunigung  $a$  wirkt aufgrund der berechneten Kraft auf das Ion?  
Benutzen Sie: Atomare Masseneinheit:  $1 u = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ , Masse des Ions  $m_{\text{Ion}} = 23 u$
- g) Das Elektron ist ca. 40 000 mal leichter als das Na-Ion. Was bedeutet das qualitativ für die Beschleunigung des Elektrons?