

# Übungen zur Klassischen Physik I (Nebenfach)

WS 2011/12

13. Übung (Blatt 1)

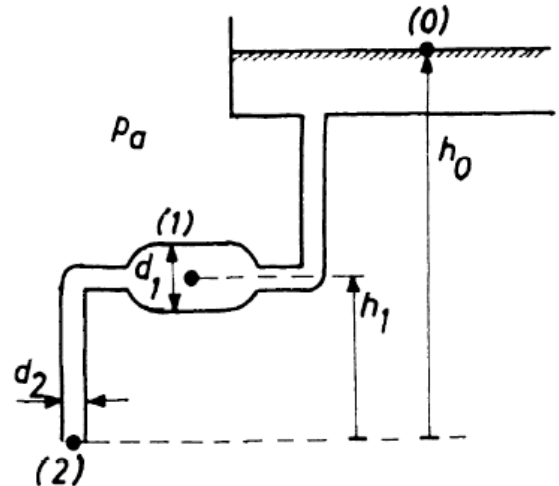
06.02.2012

## 58. Aufgabe: Rohrsystem

Gegeben ist das dargestellte Rohrleitungssystem. Der Wasserspiegel bleibt in der Höhe  $h_0$  (sehr großes Reservoir).

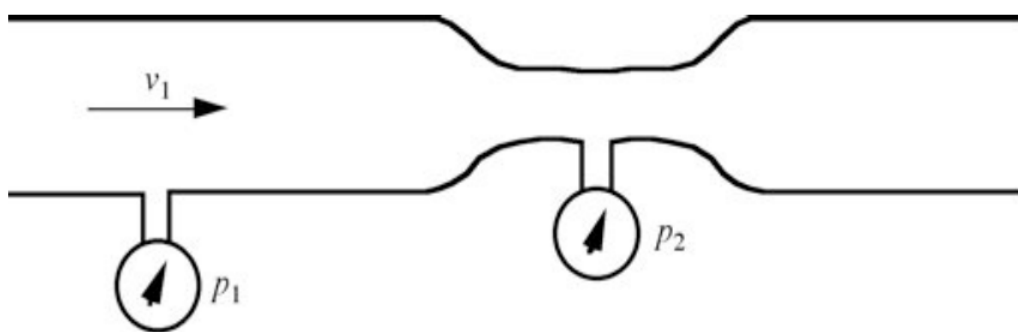
- Welche Geschwindigkeiten  $v_1$  und  $v_2$  hat das Wasser an den Stellen (1) und (2)?
- Welchen Betrag hat die Stromstärke  $I$  im Rohrleitungssystem?
- Man berechne den statischen Druck  $p_1$  und den Staudruck  $p_{1\text{Stau}}$  an der Stelle (1)!

( $h_0 = 40,0 \text{ m}$ ;  $h_1 = 10,0 \text{ m}$ ;  $d_1 = 400 \text{ mm}$ ;  $d_2 = 20,0 \text{ mm}$ ;  
Luftdruck  $p_a = 1013 \text{ hPa}$ )



## 59. Aufgabe: Messung von Strömungsgeschwindigkeiten (Venturi-Düse)

In Rohrleitungen kann man die Strömungsgeschwindigkeit ohne Einbringen einer Sonde, nur durch Messen der statischen Druckänderung durch eine Verengung, bestimmen. Wir gehen von einer inkompressiblen, reibungsfreien Flüssigkeit aus. Der geringe Höhenunterschied der Messpunkte sei vernachlässigbar.



- Ist der statische Druck ( $p_2$ ) in der Verengung größer oder kleiner als im Rohr ( $p_1$ )? Kurze anschauliche Begründung.
- Welche Größen müssen zusätzlich zu den Messgrößen ( $p_1$  und  $p_2$ ) bekannt sein, um die Strömungsgeschwindigkeit ( $v_1$ ) im Rohr bestimmen zu können?
- Leiten Sie den Ausdruck für die Bestimmung von  $v_1$  her.
- Wie lautet die Bernoulli-Gleichung, wenn der Höhenunterschied berücksichtigt wird? (Hinweis: Multiplikation mit dem Volumenelement ergibt Energien. Welche?)

# Übungen zur Klassischen Physik I (Nebenfach)

WS 2011/12

13. Übung (Blatt 2)

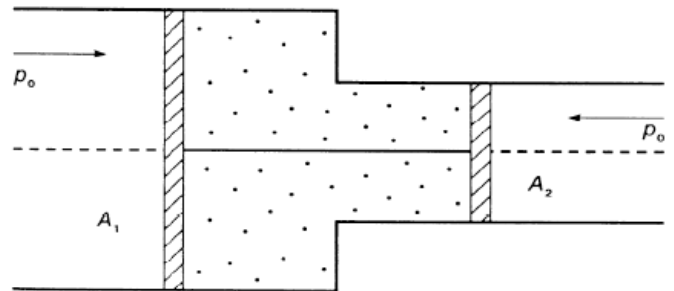
06.02.2012

## 60. Aufgabe: Ideales Gas

- Durch welche Modellannahmen wird das ideale Gas beschrieben?
- Welche thermodynamischen Zustandsgrößen beschreiben das System? Wie sind sie definiert? Warum sind Wärme und Arbeit keine Zustandsgrößen?
- Wie lautet die ideale Gasgleichung? Welche Konstanten treten auf?
- Geben Sie für die Sonderfälle  $T = \text{konst.}$ ,  $V = \text{konst.}$ ,  $p = \text{konst.}$  den Namen des Gesetzes bzw. der Zustandsänderung sowie auch Formel und Graph an!

## Bonusaufgabe 5: Gas im Kolben

Zwischen zwei Kolben, die mit einer Stange fest verbunden sind, befindet sich ein zweiatomiges ideales Gas. Das Volumen der Stange kann gegenüber dem Gasvolumen vernachlässigt werden. Die Zylinder, in denen sich die Kolben bewegen, haben die Querschnittsflächen  $A_1$  und  $A_2$ . Der Außendruck betrage  $p_0$ .



Bevor das Gas um die Temperaturdifferenz  $\Delta T$  erwärmt wird, sollen sich die Kolben im gleichen Abstand von der Verbindungsstelle der Zylinder befinden.

- In welche Richtung bewegen sich die beiden Kolben bei der Erwärmung des Gases (mit Begründung)?
- Bestimmen Sie die Stoffmenge des idealen Gases aus der Verschiebung  $\Delta x$  der Kolben!
- Wie groß ist die Änderung der inneren Energie des Gases?

---

Bitte bringen Sie alle noch ausstehenden Atteste zur 13. Übung mit!

Nach dem 10.02.2012 können keine Atteste mehr eingereicht werden, da zu dem Zeitpunkt die Reservierung und Zuweisung der Sitzplätze für die Klausur erfolgt.