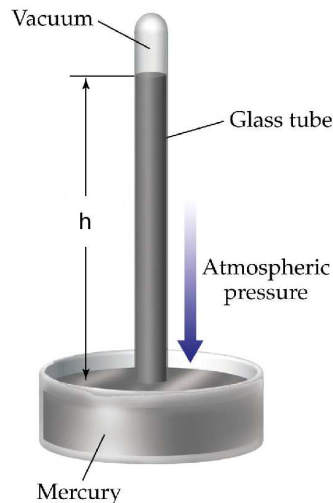


Prüfung Physik Klasse G2e, Di, 7. Juni 2011:

## Druck, Auftrieb, Boyle-Mariotte

Hinweise: Bei jeder Aufgabe muss ersichtlich sein, wie Sie zum Resultat gelangt sind. Verwenden Sie für den **Ortsfaktor**  $g = 9.81 \text{ N/Kg}$ . Und vergessen Sie nicht: in Formeln dürfen Sie ausschliesslich SI-Einheiten (**Kilogramm, Meter, Sekunde**) einsetzen!

- Ein Quecksilber-Barometer ist ein Luftdruckmessgerät. Es besteht aus einem zylindrischen Glasrohr, welches oben verschlossen und unten offen ist (wie ein umgekehrtes Glas). Das offene Ende unten ist in Quecksilber getaucht. Im Glas herrscht Vakuum, wodurch das Quecksilber nach oben in das Rohr gedrückt wird. Die Steighöhe hängt linear vom Luftdruck ab. Das Quecksilber hat eine Dichte von  $13.546 \text{ Kg/L}$ .



- Wie hoch steigt die Quecksilbersäule bei einem Druck von  $1 \text{ atm} = 101'325 \text{ Pa}$  ?
  - Auf dem Glasrohr ist eine Skala angebracht. Zwei aufeinander folgende Striche markieren eine Druckdifferenz von  $5 \text{ mbar}$  ( $5 \text{ Millibar}$ ). Wie gross ist diese Druckdifferenz in Pascal?
  - Wie gross ist der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Strichen, welche eine Druckdifferenz von  $5 \text{ mbar}$  markieren?
- Ein Schiff hat eine Masse von  $35'000 \text{ Tonnen}$ . Es steht in einer Schleuse (abgeschlossenes Becken) von  $300 \text{ Meter}$  Länge und  $50 \text{ Meter}$  Breite. Das Schiff ist aus Stahl mit einer Dichte von  $7.85 \text{ Kg/dm}^3$ .
    - Um wie viel sinkt der Wasserspiegel, wenn das Schiff herausgehoben wird?
    - Um wie viel sinkt der Wasserspiegel, wenn das Schiff in der Schleuse sinkt?
    - Berechnen Sie die Kraft, welche das gesunkene Schiff auf den Boden der Schleuse ausübt.

3. Viele Leute glauben, dass sie unter Wasser mit Hilfe eines Gartenschlauchs atmen können, indem sie das eine Ende aus dem Wasser ragen lassen und das andere in den Mund nehmen. Der Wasserdruck wirkt jedoch der Ausdehnung des Brustkorbs entgegen. Nehmen Sie an, dass Sie gerade noch atmen können, wenn Sie auf dem Boden liegen und eine Kraft von 400 N auf Ihren Brustkorb wirkt. Wie weit unterhalb der Wasseroberfläche dürfte sich dann Ihr Brustkorb befinden, damit Sie immer noch atmen können, wenn die Fläche des Brustkorbs  $9 \text{ dm}^2$  beträgt? Beachten Sie, dass dabei nicht der absolute Druck unter Wasser relevant ist, sondern die Druck**differenz** zum Druck über Wasser.
  
4. Ein Mensch atmet pro Minute 15 Mal. Pro Atemzug nimmt er etwa 0.5 Liter Luft auf. Eine Druckflasche enthält 20 Liter Luft bei einem Druck von 100 bar.
  - a) Wie viel Luft kann der Flasche bei einem Luftdruck von  $1 \text{ atm} = 101'325 \text{ Pa}$  entnommen werden? Wie lange reicht diese Luft zum atmen?
  - b) Ein Taucher befindet sich in 50 Meter Tiefe. Damit er atmen kann, muss die der Flasche entnommene Luft den gleichen Druck haben wie die Umgebung. Wie lange reicht die Luft in der Druckflasche, wenn der Luftdruck über Wasser  $1 \text{ atm} = 101'325 \text{ Pa}$  beträgt?
  
5. Ein zylindrisches Glas ist 15 cm hoch und hat einen Durchmesser von 6 cm. Es wird bis zum Rand mit Wasser gefüllt. Legt man einen Bierdeckel oder Karton so auf das Glas, dass möglichst keine Luftblasen im Glas bleiben, so kann man das Glas umkehren, ohne dass das Wasser verschüttet wird.
  - a) Erklären Sie das Phänomen prosaisch.
  - b) Wie gross dürfte die Masse des Bierdeckels maximal sein, damit er nicht herunterfällt?

Aufgabe	Punkte
1.	6
2.	6
3.	4
4.	4
5.	4

Viel Erfolg !