

Prüfung zum Thema Druck (total 36 P möglich)

Verwenden Sie beim Ortsfaktor $g \approx 10 \text{ N/kg}$, ausser bei den Aufgaben 1. und 2.

1. Luftdruck und gesamte Masse der Luft der Erdatmosphäre (5 P)

- a) Wie kommt der Luftdruck der Erde zustande? Erklären Sie kurz in maximal zwei bis drei Hauptsätzen. (1 P)
- b) Weshalb ist der Luftdruck auf der Erde nicht wirklich konstant? Geben Sie zwei (deutlich verschiedene) Beispiele an, die zeigen dass der Luftdruck örtlich verschieden sein kann resp. verschieden ist. (1 P)
- c) Der Luftdruck auf der Erdoberfläche beträgt rund $p = 1000 \text{ hPa}$. Die Erdoberfläche misst $A = 510 \text{ Millionen km}^2$. Berechnen Sie die Gewichtskraft F der gesamten Luft unserer Erdatmosphäre und daraus die Masse m_L der Luft. Da die Erdatmosphäre nur ca. 40 km „dünn“ ist, kann angenommen werden, dass der Ortsfaktor g in der gesamten Atmosphäre $g = 9.8 \text{ N/kg}$ beträgt. (3 P)

2. Prinzip von Archimedes zur Bestimmung der Dichte eines Körpers (5 P)

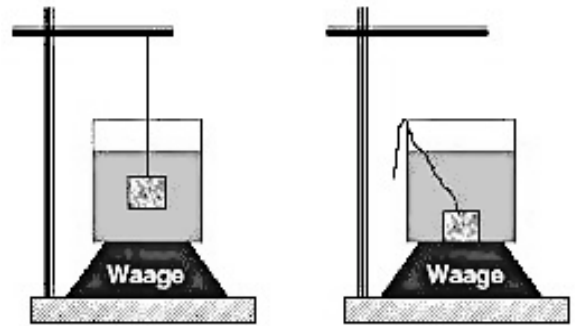
Ein Körper wiegt im Wasser hängend $F_1 = 0.66 \text{ N}$.

Wird er auf den Boden abgesenkt, beträgt die

Gewichtskraft $F_2 = 0.96 \text{ N}$.

Berechnen Sie das Volumen V des Körpers und seine Dichte ρ . (2 + 3 P)

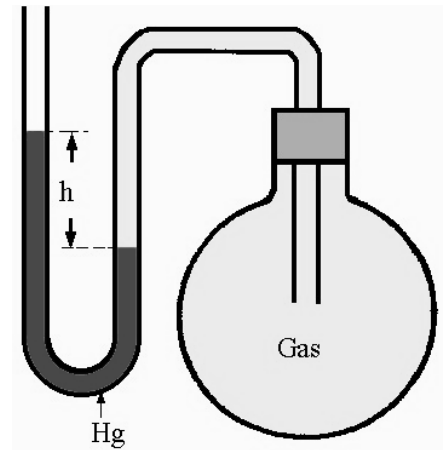
Verwenden Sie als Ortsfaktor $g = 9.81 \text{ N/kg}$ und für die Dichte von Wasser $\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1.00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.



3. Druckmessung (5 P)

Die schematische Darstellung zeigt ein U-Rohr, das zur Messung von Druckänderungen (d.h. Druckunterschieden) dient. Als Messflüssigkeit wird Quecksilber (Hg) verwendet (Dichte aus Fundamentum übernehmen).

- a) Wie gross ist der Unterschied zwischen Gasdruck und Luftdruck, wenn $h = 0.047 \text{ m}$ misst? (3 P)
- b) Wie gross ist der Gasdruck $p(\text{Gas})$ absolut, wenn der Luftdruck $p(\text{Luft}) = 925 \text{ hPa}$ beträgt? (2 P)



4. U-Boot der Seawolf-Klasse (7 P)

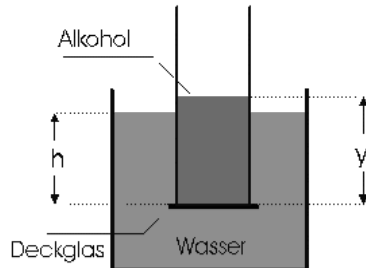
Ein U-Boot der Seawolf-Klasse hat ungefähr die Form einer Zigarette, hat ein Volumen von 9138 m^3 und verdrängt im Schwimmmodus 8600 Tonnen Wasser.

- a) Wie schwer ist das U-Boot und warum? (2 P)
- b) Wie viele Prozent des Volumens sind im Schwimmmodus über dem Wasser? (2 P)
- c) Was muss das U-Boot genau machen, damit es vollständig unter das Wasser Tauchen kann?
Die qualitative Lösung gibt 1 P, die quantitative (rechnerische) Lösung 3 P. (3 P)

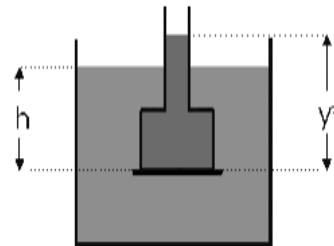
5. Glasrohr mit Flüssigkeit (7 P)

Ein zylindrisches Glasrohr (innere Querschnittsfläche 15 cm^2) wird am unteren Ende mit einer kreisförmigen Glasplatte ($m_g = 10 \text{ g}$; Querschnittsfläche 16 cm^2) abgedeckt und $h = 40 \text{ cm}$ unter Wasser getaucht. Der Luftdruck beträgt $p(\text{Luft}) = 1000 \text{ hPa}$.

- a) Warum fällt dabei die Glasplatte nicht ab? (3 P)
- b) Wie hoch kann man nun in das Rohr (von der Glasplatte aus gerechnet) Alkohol ($\rho = 0.80 \text{ g/cm}^3$) giessen, so dass die Glasplatte gerade abfällt? (2 P)



Figur zu Teilaufgabe a) und b)



Figur zu Teilaufgabe c)

- c) Was ändert sich am Ergebnis der Teilaufgabe b), wenn das Glasrohr nicht mehr zylindrisch ist, sondern im oberen Teil nur noch die halbe Querschnittsfläche besitzt? Welches Prinzip steckt dahinter? (2 P)