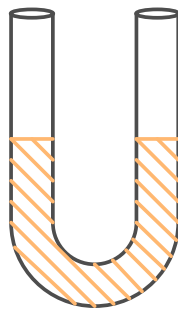


Prüfung Physik M4, Mittwoch, 19.2.2020

Druck, Hydrostatischer Druck und Auftrieb

Hinweis: Schreiben Sie für jede Aufgabe einen nachvollziehbaren Rechenweg auf! Achten Sie auf exakte Resultate, indem Sie Zwischenresultate abspeichern. Runden Sie die Resultate sinnvoll. Verwenden Sie für die **Erdbeschleunigung** $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ und für die Dichte von Süßwasser $\rho_{\text{Wasser}} = 1'000 \text{ kg/m}^3$.

1. Ein Tauchroboter wird zum Wrack der Titanic in 3'803 Meter Tiefe abgesenkt. Die Dichte von Meerwasser beträgt 1.025 kg/L .
 - a) Berechnen Sie den Hydrostatischen Druck in bar beim Wrack der Titanic, wenn der Luftdruck 1 atm beträgt.
 - b) Wie gross ist die Kraft in Newton auf eine Fläche von 1 cm^2 in 3'803 m Tiefe?
2. In einem U-Rohr (siehe Bild unten) ist Wasser eingefüllt.
 - a) Auf welcher Seite muss Öl mit einer Dichte von 0.92 g/cm^3 eingefüllt werden, damit nachher die Flüssigkeitssäule auf der rechten Seite höher steht als links?
 - b) Wie hoch muss die eingefüllte Ölsäule sein, damit der Höhenunterschied zwischen den beiden Seiten 2 cm beträgt?



3. Ein Quader aus Eichenholz mit einer Dichte von 670 kg/m^3 hat eine quadratische Grundfläche mit der Seitenlänge 50 cm und einer Höhe von 20 cm .
 - a) Wie tief taucht dieses Holzquader ein, wenn es in Wasser gelegt wird?
 - b) Auf das im Wasser schwimmende Holzquader wird die Masse m gelegt. Wie gross darf diese maximal sein, damit das Holzquader gerade noch schwimmt?

Fortsetzung auf der nächsten Seite ...

4. Eine Schulklasse baut im Werkunterricht kleine Heissluftballone aus Seidenpapier. Zusammen mit einem kleinen Spiritus-Brenner beträgt die gesamte Masse des Ballons 100 Gramm. Durch das Erhitzen der Luft im Ballon reduziert sich die Dichte von aussen 1.293 kg/m^3 auf 1.06 kg/m^3 innen.

a) Berechnen Sie das minimal notwendige Volumen des Ballons (vergessen Sie das Gewicht der Luft **im** Ballon nicht).

b) Bonus-Frage:

Durch das Erhitzen der Luft dehnt sich diese aus, wobei der Druck aber gleich bleibt. Wie Sie wissen, ist dabei das Volumen proportional zur Temperatur der Luft in Kelvin. Durch das Ausdehnen nimmt die Masse pro Volumen ab. Verdoppelt man die Temperatur, so verdoppelt sich auch das Volumen. Da aber die Masse der Luftmenge gleich bleibt, halbiert sich dabei die Masse pro Volumen und somit die Dichte. Die Dichte ist also umgekehrt proportional zur Temperatur in Kelvin.

Auf welche Temperatur muss die Luft im Ballon erhitzt werden, wenn aussen 0°C herrschen, damit sich die Dichte der Luft von 1.293 kg/m^3 auf 1.06 kg/m^3 reduziert?

Formeln und Konstanten:

Dichte $\rho = \frac{m}{V}$

Druck $p = \frac{F}{A}$

Hydrostatischer Druck $p = p_0 + \rho g h$

Auftriebskraft $F_A = \rho g V$

1 Pascal = 1 Pa = $1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

1 bar = 100'000 Pa

1 atm = 101'325 Pa

Temperatur: $0^\circ\text{C} = 273.15 \text{ K}$

Aufgabe	Punkte
1.	4
2.	4
3.	4
4.	8

In bocca al lupo!