

SCHWEREDRUCK IN FLÜSSIGKEITEN

Grundaufgaben: Aufgabe für alle auf Dienstag, 19. April 05

Zusatzaufgaben: Übungsserie, Abgabetermin Donnerstag, 21. April 05

Grundaufgaben

1. Um welchen Wert nimmt Ihr Blutdruck vom Kopf bis zu den Füßen zu, wenn Sie aufrecht stehen?
2. In einer Flüssigkeit nimmt der Druck beim Absinken um 0.2 m um 270 mbar zu. Berechnen Sie die Dichte der Flüssigkeit. Um welche Flüssigkeit handelt es sich?
3. Wie tief müsste ein Gewässer auf dem Mond sein, damit der Schweredruck dem Luftdruck auf der Erde entsprechen würde?
4. Wie gross ist der Überdruck, den die Lunge aushalten muss, wenn man mit einem Schnorchel 45 cm unter der Wasseroberfläche taucht?
5. Welchen Wert erhält man für die Höhe der Atmosphäre, wenn man die falsche Annahme trifft, dass die Dichte über die gesamte Höhe gleich sei wie auf Meereshöhe?
6. Warum nimmt die Dicke von Staumauern gegen unten zu? Hat die Form des Stausees einen Einfluss auf die Belastung der Staumauer?
7. Eine gefüllte Regentonne soll mit einem Schlauch geleert werden. Dazu taucht man den Schlauch in das Wasser in der Tonne ein und saugt am anderen Schlauchende, bis das Wasser zu fließen beginnt. Bis zu welchem Punkt entleert sich die Tonne, wenn man den Vorgang anschliessend sich selber überlässt? Begründen Sie Ihre Behauptung mit Hilfe des Schweredrucks.
8. In ein U-Rohr werden nacheinander zwei nicht mischende Flüssigkeiten gefüllt, deren Dichten sich wie 2 : 1 verhalten. Die Flüssigkeitsstände in den beiden Schenkeln unterscheiden sich um 5 cm. Wo befindet sich die Trennschicht zwischen den beiden Flüssigkeiten?

Zusatzaufgaben

9. Welchen Gesamtdruck hat die Luft in der Schwimmblase eines Fisches, der im Meerwasser in 40 m Tiefe schwimmt? (Wasserdichte 1.025 kg/m^3)
10. In einem U-Rohr befindet sich eine Flüssigkeit. Auf der einen Seite wird mit einer Pumpe die Luft bis zu einem Restdruck von 0.1 bar abgesaugt. Dabei steigt der Flüssigkeitsspiegel auf dieser Seite um 33 cm an. Um welche Flüssigkeit handelt es sich?
11. In einem U-Rohr befindet sich eine unbekannte Flüssigkeit. Füllt man in den einen Schenkel eine 10 cm hohe Wassersäule ein, befindet sich der Flüssigkeitsspiegel auf dieser Seite 0.9 cm unterhalb des Flüssigkeitsspiegels im anderen Schenkel. Welche Flüssigkeit befindet sich im U-Rohr?
12. Zwei vertikal stehende Zylinder mit Querschnittsflächen 3.5 cm^2 und 5.5 cm^2 sind über ein dünnes Röhrchen miteinander verbunden, welches mit einem Hahn verschlossen ist. Zu Beginn steht das Wasser im grösseren Zylinder 15 cm höher als im kleineren. Wie weit sinkt das Wasser in diesem Zylinder nach dem Öffnen des Hahns?
13. Bei Otto von Guericke's Demonstration mit den Magdeburger Halbkugeln zogen auf jeder Seite acht Pferde. Die Zugkraft eines Pferdes beträgt rund 3 kN. Schätzen Sie die Mindestgrösse der Halbkugeln ab.

Guericke selbst schreibt dazu in seinem Hauptwerk *Experimenta nova (ut vocantur) Magdeburgica De Vacuo Spatio*: "Mit dem Leder-ring als Zwischenlage wurden nun diese Halbkugeln aufeinandergepaßt und dann die Luft...rasch ausgepumpt. Da sah ich, mit wieviel Gewalt sich die beiden Schalen gegen den Ring preßten! Und diesergestalt haften sie unter der Einwirkung des Luftdrucks so fest aneinander, daß 16 Pferde sie gar nicht oder nur mühsam auseinanderzureißen vermochten. Gelingt aber bei größter Kraftanstrengung die Trennung zuweilen doch noch, so gibt es einen Knall wie von einem Büchschuß".

LÖSUNGEN GRUNDAUFGABEN: 1. 0.18 bar; 2. 13.500 kg/m^3 ; 3. 60 m; 4. 45 mbar; 5. 7.7 km; 8. 5 cm bzw. 10 cm unterhalb des Flüssigkeitsspiegels