

DRUCK UND KOMPRESSIBILITÄT

Grundaufgaben: Aufgabe für alle auf Dienstag, 12. April 05

Zusatzaufgaben: Übungsserie, Abgabetermin Freitag, 15. April 05

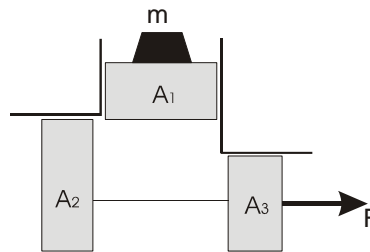
Grundaufgaben

1. Eine 1 mm breite Messerklinge wird über eine Länge von 2 cm mit 30 N belastet. Berechnen Sie den Druck auf die Klinge und geben Sie das Resultat in den Einheiten Pascal und bar an.
2. In einer Gasflasche herrscht ein Druck von 120 bar. Wie gross ist die Kraft auf das 2.5 cm² grosse Ventil?
3. Der Luftdruck an einem Regentag beträgt typischerweise 950 mbar. Wie gross ist dann die Kraft, mit der die Luft auf ein A4-Blatt drückt?
4. Die Volumina zweier Flüssigkeitsmengen werden um den gleichen Bruchteil komprimiert. Die erforderlichen Überdrücke unterscheiden sich um 20 %. Um wie viel Prozent unterscheiden sich die Kompressibilitäten der beiden Flüssigkeiten?
5. Stellen Sie eine Formel für die Änderung der Dichte einer Flüssigkeit bei Druckzunahme auf.
6. Die Querschnittsflächen von zwei miteinander verbundenen, mit einer Flüssigkeit gefüllten Zylindern verhalten sich wie 3 : 1. In den grösseren wird ein Kolben mit einer Kraft von 750 N hineingedrückt. Wie gross ist die Kraft auf den Kolben im kleineren Zylinder?

Zusatzaufgaben

7. Die zwei horizontal beweglichen Kolben sind mit einem Draht verbunden.
 - a) Wie gross ist der Druck zwischen den beiden Kolben?
 - b) Wie gross muss die Kraft F sein, damit das System im Gleichgewicht ist?

Zahlenwerte: $A_1 = 5 \text{ cm}^2$, $A_2 = 9 \text{ cm}^2$, $A_3 = 3 \text{ cm}^2$, $m = 5 \text{ kg}$



8. Ein offenes Gefäss mit 1 Liter Wasser wird von der Erdoberfläche in den luftleeren Raum befördert. Wie ändert sich dabei das Volumen des Wassers?
9. Das Öl in einem hydraulischen System steht unter einem Druck von 15 bar. Im unkomprimierten Zustand ist das Ölvolumen 5 ml grösser. Wie viel Öl befindet sich im System?
10. Stellen Sie die Dichte von Wasser bei 20°C als Funktion des Drucks im Bereich von 1 bar bis 10 bar graphisch dar. Durch welche Funktion kann die Kurve sehr genau angenähert werden? Wie kann bei dieser einfachen Funktion die Kompressibilität ablesen?
11. Die Radien der kreisförmigen Press- und Druckkolben einer hydraulischen Presse betragen 0.5 m und 2.5 cm. Der Presskolben soll eine Kraft von 800 kN ausüben.
 - a) Wie gross muss die Kraft auf den Druckkolben sein?
 - b) Wie gross ist der Druck in der Presse?

LÖSUNGEN GRUNDAUFGABEN: 1. 1.5 MPa = 15 bar; 2. 3 kN; 3. 5.7 kN; 4. um 17 %; 5. $\Delta\rho = \rho_0 \cdot \chi \cdot \Delta p$; 6. 250 N