

Physik 2012/2013

Blatt 10

- 76) Bestimmen Sie die Masse einer Kugel aus reinem Gold mit einem Durchmesser von 10 cm (10 kg). (Hinweis: Dichte $19.3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, Molare Masse 197 g/mol). Wieviele Goldatome sind in der Kugel? (3.1×10^{25}) Wieviel Mol entspricht das?
- 77) Bestimmen Sie den hydrostatischen Druck, der auf einen Schwimmer 20 m unterhalb der Wasseroberfläche wirkt! ($2 \times 10^5 \text{ Pa}$)
- 78) Die Druckeinheit *Atmosphäre* (atm) ist definiert als der hydrostatische Druck, den bei 0°C eine 76 cm hohe Quecksilbersäule (Dichte $13.5950 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) bei Standardgravitationsbedingungen ($g = 9.80665 \text{ m/s}^2$) ausübt. Zeigen Sie, daß die Druckeinheit atm einem Druck von $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ entspricht.
- 79) Mit einem Strohhalm wird Wasser in den Mund gesaugt. Die Steighöhe des Wassers ist 15 cm. Bestimmen Sie den Druck im Mund, damit das Wasser angesaugt werden kann! Um wieviel Prozent ist der Druck im Mund niedriger als in der Umgebung ($0.998 \times 10^5 \text{ Pa}$, 1.5 %)
- 80) Die Höhe eines Stuhls im Frisörsalon wird mit einer hydraulischen Presse eingestellt. Der Stuhl befindet sich auf einem runden hydraulischen Kolben mit 10 cm Durchmesser. Kraft wird auf der Inputseite mit einem Fußpedal ausgeübt. Auf der Inputseite hat der Kolben eine Fläche von 10 cm^2 .
- (a) Nehmen Sie an, daß der Frisörstuhl und der Kunde zusammen 160 kg wiegen, und berechnen Sie welche Kraft auf der Inputseite ausgeübt werden muß, damit der Stuhl im Gleichgewicht bleibt. (200 N)
- (b) Der Kunde soll 5 cm höher bewegt werden. Wie muß sich die Höhe im Kolben auf der Inputseite ändern? (39.3 cm)
- 81) Ein leerer Gasballon wiegt 5 kg. Wenn er mit Helium gefüllt ist, ist sein Radius 2.879 m. Der Gasballon soll einen kleinen Korb mit Instrumenten tragen (vernachlässigbares Volumen), diese Last wiegt 10 kg. Bestimmen Sie die Auftriebskraft! (1140 N) und die Gewichtskraft des Ballons mit seiner Last! Wird der Ballon fliegen (Hinweis: Dichte Luft 1.16 kg/m^3 , Dichte He 0.160 kg/m^3)? (ja)
- 82) 1 kg Aluminium (Dichte 2.7 kg/l) hängt an einem Strick. Es wird vollständig in Wasser eingetaucht. Bestimmen Sie die Kraft, die auf den Strick wirkt, wenn (a) das Metall in Luft und (b) in Wasser ist! (9.8 N, 6.2 N)
- 83) Aus dem Herz wird Blut in einen dickwandigen Schlauch (2 mm Wanddicke, auch Aorta genannt, Innendurchmesser 18 mm) gepumpt. Bei einem ruhenden Erwachsenen ist die mittlere Fließgeschwindigkeit in der Aorta 0.33 m/s.

- (a) Berechnen Sie den Volumenstrom! ($8.4 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$)
 (b) Die Aorta spaltet sich in 32 große Arterien auf, die alle in etwa denselben Durchmesser haben, nämlich 4 mm Innendurchmesser. Welche Geschwindigkeit hat das Blut in diesen Arterien? (0.2 m/s)
 (c) Die Arterien spalten in ein System von Kapillaren auf, mit im Schnitt $8 \mu\text{m}$ Innendurchmesser. Die gesamte Querschnittsfläche des Kapillarsystems ist ($2.5 \times 10^5 \text{ mm}^2$). Mit welcher Geschwindigkeit fließt das Blut in den Kapillaren? ($3.4 \times 10^{-4} \text{ m/s}$)

- 84) Ein oben offenes Bierfass (Querschnittsfläche 1.5 m^2) hat einen Hahn in der Nähe der Bodenfläche, 2 m unterhalb der Bier/Luft-Grenzfläche. Zu einem bestimmten Zeitpunkt fällt der Flüssigkeitsstand im Faß mit der Geschwindigkeit von 1 cm/s , gleichzeitig fließt das Bier mit 50 cm/s aus dem Hahn. Bestimmen Sie den Druck auf der Höhe des Hahns! (Hinweis: Nehmen Sie an, das Bier hat dieselbe Dichte wie Wasser!). ($12\,800 \text{ Pa}$)



- 85) Ein Boot auf einem Fluß stößt gegen einen Felsen unter Wasser, es hat jetzt ein 40 cm^2 großes Loch. Das Loch ist 1 m unterhalb der Wasserlinie. Mit welcher Geschwindigkeit strömt das Wasser ein? (4.43 m/s) Nehmen Sie an, daß 10 m^3 Wasser in das Boot fließen können, bevor die Ladung durchnäßt wird, und das Loch im Schiffsrumpf katastrophale Auswirkungen hat. Wieviel Zeit haben die Bootsleute, sich etwas Kluges zu überlegen? (9.4 min)