

# Musterprüfung:

- Themen:      ✦ Druck, Schweredruck  
                  ✦ Auftrieb  
                  ✦ Reibung

Die Dichte von Wasser sei  $1000 \text{ kg/m}^3$  und es soll stets gelten  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

1. Eine Kraft  $F_1$ , die auf die Fläche  $A_1$  verteilt ist, erzeugt einen Druck von 0.42 bar. Welchen Druck erzeugt eine 15% grössere Kraft  $F_2$ , die auf eine 30% kleinere Fläche  $A_2$  verteilt ist? (3 P).
2. Auf der Wasseroberfläche sei der Schweredruck der Erdatmosphäre 1bar. Wie tief muss man ins Wasser tauchen, damit der
  - a) Schweredruck des Wassers
  - b) Absolutdruck (Schweredruck von Erdatmosphäre und Wasser)
 2.4 bar misst? (6 P).
3. Wie hoch ist die Quecksilbersäule in einem Barometer, wenn ihr Schweredruck gleich gross ist wie der Schweredruck der Erdatmosphäre von einem bar? Die Dichte von Quecksilber misst  $13'546 \text{ kg/m}^3$ . (6 P).
4. Bei einer hydraulischen Presse ist der Durchmesser des Arbeitskolbens 12 Mal grösser als der Durchmesser des Presskolbens. Mit welcher Kraft wird der Arbeitskolben aus dem Öl gedrückt, wenn man den Presskolben mit einer Kraft von 375 N ins Öl drückt? (6 P).
5. Wie viele Kilogramm Nutzlast vermag ein 1820 kg schweres Floss aus Holz der Dichte  $700 \text{ kg/m}^3$  zu tragen, ohne dass das Deck geflutet wird? (6 P).
6. Wie stark zieht ein 393 kg schwerer Anker aus Eisen der Dichte  $7860 \text{ kg/m}^3$ 
  - a) in der Luft am Seil?
  - b) im Wasser am Seil? (6 P).
7. Ein Körper befindet sich auf einer horizontalen Unterlage, auf welcher er mit einer Gleitreibungszahl von 0.24 gleitet. Durch einen Schlag wird der Körper auf eine Anfangsgeschwindigkeit von 6 m/s beschleunigt.
  - a) Wie stark wird der Körper abgebremst? ( $a = ?$ )
  - b) Wie viele Sekunden nach dem Schlag bleibt der Körper in Bewegung?
  - c) Welcher Weg wird zurückgelegt? (6 P).
8. Welche seitliche Kraft ist erforderlich, damit man einen 48 kg schweren Körper mit
  - a) konstanter Geschwindigkeit
  - b) einer gleichförmigen Beschleunigung von  $1.5 \text{ m/s}^2$  (in Bewegungsrichtung!) über den Boden ziehen kann auf welchem er mit  $\mu_G = 0.25$  gleitet? (6 P).

## Musterlösungen:

1.  $p_2/p_1 = (1.15 F_1 / (0.7 A_1)) / (F_1 / A_1) = 1.15 / 0.7 \rightarrow p_2 = 1.15 p_1 / 0.7 = 1.15 \cdot 0.42 \text{ bar} / 0.7 = 0.69 \text{ bar}$
2. a)  $h = p / (\rho g) = [2.4 \cdot 10^5 / (1000 \cdot 10)] \text{ m} = 24 \text{ m}$   
 b)  $h = (p - p_a) / (\rho g) = [(2.4 \cdot 10^5 - 1 \cdot 10^5) / (1000 \cdot 10)] \text{ m} = 14 \text{ m}$
3.  $h = p / (\rho g) = [10^5 / (13'546 \cdot 10)] \text{ m} = 738 \text{ mm}$
4.  $A_2/A_1 = [\pi (12 D_1)^2 / 4] / [\pi \cdot D_1^2 / 4] \rightarrow A_2 = 12^2 A_1 = 144 A_1, p_1 = p_2 \rightarrow F_2/F_1 = A_2/A_1 = 12^2 A_1/A_1 = 12^2 = 144 \rightarrow F_2 = 144 F_1 = 144 \cdot 375 \text{ N} = 54 \text{ kN}$
5.  $V = m/\rho, V_w = m/\rho_w \rightarrow \Delta m = (V - V_w) \rho_w = ((m/\rho) - (m/\rho_w)) \rho_w = m \cdot ((\rho_w/\rho) - 1) = 1820 \text{ kg} \cdot ((1000/700) - 1) = 780 \text{ kg}$
6. a)  $F = F_G = mg = 393 \cdot 10 \text{ N} = 3930 \text{ N}$   
 b)  $F = F_G - F_A = mg - V \rho_w g = mg - (m/\rho) \rho_w g = mg (1 - \rho_w/\rho) = 3930 (1 - 1000/7860) \text{ N} = 3430 \text{ N}$
7. a)  $ma = \mu_G mg \rightarrow a = \mu_G g = 0.24 \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 2.4 \text{ m/s}^2$   
 b)  $\Delta t = \Delta v / a = (6 / 2.4) \text{ s} = 2.5 \text{ s}$   
 c)  $s = \bar{v} \cdot \Delta t = 3 \cdot 2.5 \text{ m} = 750 \text{ cm}$
8. a)  $F = F_{GR} = \mu_G mg = 0.25 \cdot 48 \cdot 10 \text{ N} = 120 \text{ N}$   
 b)  $F = F_{GR} + F_T = \mu_G mg + ma = m[\mu_G g + a] = 48 [0.25 \cdot 10 + 1.5] \text{ N} = 192 \text{ N}$