

5 Druk en kracht.

Uitwerkingen

Opgave 5.1

$$p = \frac{F}{A} \rightarrow p = \frac{200 \text{ N}}{0,2 \text{ mm}^2} = 1000 \text{ N/mm}^2 = 1000 \times 10^6 \text{ N/m}^2 = 1 \times 10^9 \text{ Pa}$$

$$p = \frac{1 \times 10^9}{10^3} = 1 \times 10^6 \text{ kPa}$$

$$p = \frac{1 \times 10^9}{10^5} = 1 \times 10^4 \text{ bar}$$

Opgave 5.2

$$F = m \cdot g = 2000 \text{ kg} \times 9,8 \text{ N/kg} = 19620 \text{ N}$$

$$A = \pi \cdot r^2 = \pi \times 2^2 = 12,55 \text{ cm}^2$$

$$p = \frac{F}{A} = \frac{19620 \text{ N}}{12,55 \text{ cm}^2} = 1563 \text{ N/cm}^2 = 1563 \times 10^4 \text{ N/m}^2 = 1,6 \times 10^7 \text{ Pa} = 16 \text{ MPa}$$

Opgave 5.3

$$p = \rho \cdot g \cdot h = 1000 \text{ kg/m}^3 \times 9,81 \text{ N/kg} \times 0,36 \text{ m} = 3532 \text{ N/m}^2$$

afgerond : $p = 3,5 \text{ kPa}$

Opgave 5.4

De pomp kan een kolom van 4,0 m water omhoogduwen.

$$p_{pomp} = \rho \cdot g \cdot h \rightarrow p_{pomp} = 1000 \text{ kg/m}^3 \times 9,81 \text{ N/kg} \times 4 \text{ m} = 39240 \text{ Pa} = 39 \text{ kPa}$$

Opgave 5.5

$$\text{overdruk} = \rho \cdot g \cdot h = 1000 \text{ kg/m}^3 \times 9,81 \text{ N/kg} \times 0,380 \text{ m} = 3727 \text{ Pa} = 3,73 \text{ kPa}$$

Opgave 5.6

Alcohol heeft een lagere dichtheid en voor dezelfde vloeistofdruk heb je dan een langere vloeistofkolom nodig. Een langere kolom is procentueel nauwkeuriger te meten.

Opgave 5.7

Op 4000 m boven zeeniveau geldt: $p_b = 540 \text{ mbar} = 0,54 \text{ bar}$

Opgave 5.8

$$F = p_b \cdot A$$

$$A = \pi \cdot d \cdot h = \pi \times 0,25 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,314 \text{ m}^2$$

$$F = 10^5 \text{ N/m}^2 \times 0,314 \text{ m}^2 = 3,14 \cdot 10^4 \text{ N} = 31,4 \text{ kN}$$

Opgave 5.9

De druk van 2,8 m water :

$$p = \rho \cdot g \cdot h = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \times 2,8 \text{ m} = 27500 \text{ Pa} = 28 \text{ kPa}$$

Opgave 5.10

$$F = p \cdot A$$

De druk hetzelfde en de kracht is 50 x zo groot, dus moet het oppervlak van de grote zuiger 50x zo groot zijn.

Opgave 5.11

$$V = A \cdot s$$

Het oppervlakte is 50 x zo groot is en het verplaatste volume is even groot, dus moet de verplaatsing van de grote zuiger 50 x zo klein zijn.