

Thema 4

- 1
 - a *Trekkrugzakken hebben een veel groter (maximaal) gewicht dan zwemzakjes. Om te vermijden dat de draagriemen in de schouders snijden door de grote druk, wordt dit gewicht verdeeld over een groter contactoppervlak.*
 - b *Deze vorm heeft een heel groot oppervlak, waardoor de druk van de waterdamp op de wanden van de koeltoren beperkt blijft.*
- 2
 - a $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$
 - b $100\,000 \text{ Pa} = 1000 \text{ hPa} = 1 \text{ bar} = 1000 \text{ mbar}$
 - c $1013 \text{ hPa} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
 - d $40 \text{ N/cm}^2 = 4,0 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2 = 4,0 \cdot 10^3 (= 4000) \text{ hPa}$
 - e $5,4 \text{ bar} = 5400 (5,4 \cdot 10^3) \text{ mbar} = 5,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- 3
 - a $5 \text{ Pa} < 5 \text{ hPa} (= 5 \cdot 10^2 \text{ Pa}) < 5 \text{ kN/m}^2 (= 5 \cdot 10^3 \text{ Pa}) < 5 \text{ N/cm}^2 (= 5 \cdot 10^4 \text{ Pa}) < 5 \text{ bar} (= 5 \cdot 10^5 \text{ Pa})$
 - b $1 \text{ Pa} < 20 \text{ N/m}^2 (= 20 \text{ Pa}) < 5 \text{ N/dm}^2 (= 5 \text{ hPa}) < 100 \text{ N/cm}^2 (= 1 \text{ MPa}) < 3 \text{ N/mm}^2 (= 3 \text{ MPa})$
- 4 *Laura heeft gelijk. De doorbuiging wordt bepaald door de druk. Het contactoppervlak moet dus zo groot mogelijk zijn: weinig boeken leg je best naast elkaar of in kleine stapeltjes, veel boeken zet je best rechtop.*
- 5
$$A = \frac{F}{p} = \frac{0,30 \cdot 10^3 \cdot 9,81 \text{ N}}{300 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2} = 98 \text{ cm}^2$$
- 6
 - a $p_{\text{plat}} < p_{\text{rug}} < p_{\text{recht}}$
 - b $F_z = m \cdot g = \rho \cdot V \cdot g = 0,82 \cdot 10^{-3} \text{ kg/cm}^3 \cdot 20,0 \text{ cm} \cdot 15,0 \text{ cm} \cdot 8,0 \text{ cm} \cdot 9,81 \text{ N/kg} = 19 \text{ N}$

$$p_{\text{recht}} = \frac{F_z}{A} = \frac{19 \text{ N}}{(15,0 \cdot 8,0) \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} = 1,6 \cdot 10^3 \text{ Pa} = 1,6 \text{ kPa}$$
- 7
$$F = p \cdot A = 1,95 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2 \cdot (2 \cdot 1,80 \text{ m} \cdot 0,110 \text{ m}) = 772 \text{ N}$$

$$m_{\text{tot}} = \frac{F}{g} = \frac{772 \text{ N}}{9,81 \text{ N/kg}} = 78,7 \text{ kg}$$

$$m_{\text{skis}} = m_{\text{tot}} - m_{\text{jan}} = 78,7 \text{ kg} - 72,0 \text{ kg} = 6,7 \text{ kg}$$
- 8 *Antwoord b is correct: $p < 392 \text{ Pa}$.*
- 9
 - a *De luchtdruk buiten het vliegtuig is 800 hPa (uit grafiek 4.10).*
 - b *De kracht is correct weergegeven op figuur 4 (van grote naar lage druk). Aangezien de zwaartekracht gecompenseerd wordt door de normaalkracht, is er geen nettokracht in de verticale richting. De nettokracht heeft dus een horizontale richting en een zin van de hoge naar de lage druk.*
- 10
 - a *De buitendruk neemt snel af, waardoor de binnendruk niet snel genoeg kan aangepast worden en er een kracht (naar buiten) werkt op het trommelvlies.*
 - b *Met een diameter van 8,0 mm en een drukverschil van 0,1 bar (1 – 0,9bar):*

$$F = \Delta p \cdot A = 0,1 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot (4,0 \cdot 10^{-3} \text{ m})^2 \cdot \pi = 0,5 \text{ N}$$
- 11
 - a *De opwaartse (zuig)kracht veroorzaakt door de lagere druk binnen de zuignappen is groter dan het gewicht van de kikker.*
 - b $F_z < F_{\text{vacuum}}$

$$m \cdot g < \Delta p_{\text{binnen-buiten}} \cdot A$$

$$m < \frac{0,2 \cdot p_{\text{atm}} \cdot A}{g} = \frac{0,2 \cdot 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 16 \cdot 0,18 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2}{9,81 \text{ N/kg}} = 0,59 \text{ kg}$$
 - c *De kikker moet zich kunnen verplaatsen, waarbij hij enkele zuignapjes losmaakt.*
- 12
 - a *Fout, tussen gasmoleculen is er vacuüm (niets).*
 - b *Fout, dit hangt af van de massa en de temperatuur.*
 - c *Juist.*
 - d *Fout, de luchtdruk neemt af met de hoogte.*
 - e *Fout, gasmoleculen hebben een kleine massa.*

13 Antwoord a is correct: Yasmine: 'Het is moeilijk ademen, want hier zijn maar weinig luchtdeeltjes.'

14		antwoord	opzoekwerk
	a druk in het centrum van de zon		$2 \cdot 10^{16} \text{ Pa}$
	b druk in het centrum van de aarde		$4 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$
	c druk op het diepste punt in de oceaan		$1,1 \cdot 10^8 \text{ Pa}$
	d druk door dame met naaldhakken		$3 \cdot 10^6 \text{ Pa}$
	e overdruk autoband		$2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
	f bloeddruk (systolisch: boven p_{atm})		$1,6 \cdot 10^4 \text{ Pa}$

Thema 5

- 1 a De lichaamsbouw is aangepast aan de grote hydrostatische druk. Bij lage (atmosfeer)druk ontstaat een overdruk en dus een kracht naar buiten toe.
 b Als je dieper zou zwemmen zonder gasfles, zou je niet meer kunnen ademen, omdat je longen samengedrukt worden door de kracht t.g.v. de hydrostatische druk.
 c Het drukverschil is groot tussen kop en poten omwille van de grote hoogte (tot 6 m) van de bloedkolom.

- 2 a vloeistof 1 en 2
 b vloeistof 2 en 3
 c vloeistof 1 en 3
 d vloeistof 1 en 3

3 $p_F < p_D < p_A = p_B < p_C = p_E$

4 a $p_{\text{hydro}} = \rho \cdot g \cdot h = 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ N/kg} \cdot 48,0 \text{ m} = 4,71 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

b $h_{\text{min}} = \frac{p_{\text{hydro,min}}}{\rho \cdot g} = \frac{3,80 \cdot 10^5 \text{ Pa}}{1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ N/kg}} = 38,7 \text{ m}$

5 a $p_{\text{hydro,40m}} = \rho_{\text{water}} \cdot g \cdot h = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 40 \text{ m} = 3,9 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
 $p_{\text{hydro,80m}} = \rho_{\text{water}} \cdot g \cdot h = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 80 \text{ m} = 7,8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

- b De dam moet onderaan breder zijn, omdat daar de druk het grootst is.
 c De dam moet niet aangepast worden, de druk is onafhankelijk van de afmetingen van het meer.

6

	Druk	Kracht	motivatie
a Je vult elk vat met 1 liter water.	$p_A > p_B > p_C$	$F_A > F_B > F_C$	waterhoogte verschilt door de vorm van het vat
b Je vult elk vat tot bovenaan met water	$p_A = p_B = p_C$	$F_A = F_B = F_C$	waterhoogte is in elk vat gelijk
c Je vult vat A tot halve hoogte met kwik en de andere twee vaten tot boven met water.	$p_A > p_B = p_C$	$F_A > F_B = F_C$	$\rho_{\text{kwik}} = 13,6 \cdot \rho_{\text{water}}$ en $h_{\text{kwik}} = 0,5 \cdot h_{\text{water}}$

- 7 a De fles is bovenaan zeker niet open. Als de fles open zou zijn, zou ze omwille van het drukverschil leeglopen (wet van de verbonden vaten).
 b Antwoord c is correct: $p_B > 900 \text{ hPa}$.

8 a $\Delta p_{\text{hydro}} = \rho_{\text{bloed}} \cdot g \cdot \Delta h = 1050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1,70 \text{ m} = 1,75 \cdot 10^4 \text{ Pa}$

- b Op de hoogte van het hart: de gemeten druk is gelijk (verbonden vaten) en je meet dus geen extra invloed van de hydrostatische druk.