

- 17 In 2012 sprong Felix Baumgartner op 39 km hoogte uit een luchtballon.
a Bereken de valversnelling op deze hoogte in twee significante cijfers.
Tijdens de val werken twee krachten op Felix: de luchtweerstandskraft en de zwaartekracht. Zijn snelheid neemt tijdens de val toe en daardoor ook de luchtweerstandskraft. De luchtweerstandskraft wordt uiteindelijk gelijk aan de zwaartekracht. Volgens de eerste wet van Newton is de snelheid dan constant.
b Leg uit dat de snelheid van Felix in het eerste deel van zijn val toch steeds blijft toenemen.

4 Valversnelling

Opgave 17

a De valversnelling bereken je met de lokale valversnelling en de hoogtecorrectie.
De hoogtecorrectie bereken je met de formule voor de hoogtecorrectie in de lucht.

$$\Delta g_h = -\frac{2}{R_{\text{aarde}}} \cdot g \cdot h$$
$$R_{\text{aarde}} = 6,371 \cdot 10^6 \text{ m} \qquad \text{Zie BINAS tabel 31.}$$
$$g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$$
$$h = 39 \text{ km} = 39 \cdot 10^3 \text{ m}$$
$$\Delta g_h = -\frac{2}{6,371 \cdot 10^6} \times 9,8 \times 39 \cdot 10^3$$
$$\Delta g_h = -0,11998 \text{ m s}^{-2}$$

$$g_h = g + \Delta g_h$$
$$g_h = 9,8 - 0,119998 = 9,680 \text{ m s}^{-2}$$
$$\text{Afgerond: } g_h = 9,7 \text{ m s}^{-2}.$$

b Er geldt: $F_{zw} = m \cdot g$
De massa van Baumgartner blijft gelijk.
De valversnelling neemt tijdens de val toe.
De zwaartekracht op Baumgartner neemt dus tijdens de val ook toe.
Tijdens de val wordt de luchtweerstandskraft telkens weer gelijk aan de zwaartekracht.
De luchtweerstandskraft op Baumgartner neemt tijdens de val dus ook toe.
Voor de luchtweerstand geldt: $F_{w,l} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot C_w \cdot A \cdot v^2$
 ρ verandert in eerste deel van de val niet, C_w en A veranderen tijdens de val niet.
Als de luchtweerstand tijdens de val toeneemt, dan neemt de snelheid dus ook toe.
Opmerking: In het laatste deel van de val neemt de snelheid af, omdat de dichtheid meer toeneemt dan de luchtweerstandskraft.