# 1. Rekenen met grote en kleine getallen.

1.1

**R1**

$a^2 + a^4$

$ab + 2b$

$a + 2$

$10^3$ kun je schrijven als $10 \times 10^2$, dus $10^2 + 10^3 = 11 \cdot 10^2$

$a^3$ kun je schrijven als $a \times a^2$, dus $a^2 + a^3 = (1+a) \cdot a^2$

maar dat is niet echt korter

**R2**

bij $(-2)^3$ *en* $-2^3$ is het gebruik van haakjes niet nodig!

in beide gevallen is het antwoord - 8

bij $(-2)^4$ *en* $-2^4$ is het gebruik van haakjes wel nodig!

$(-2)^4 = 16 \quad en \quad -2^4 = -16$

**R3**

$(2 \cdot 10^5)^2 = 2^2 \cdot 10^{10} = 4 \cdot 10^{10}$

$2 \cdot (10^5)^2 = 2 \cdot 10^{10}$

op alle factoren tussen de haakjes moet de bewerking machtverheffen toegepast worden

**R4**

$(a+b)^2 \neq a^2 + b^2$

$(a+b)^2 = (a+b) \times (a+b) = a \times (a+b) + b \times (a+b)$

$\rightarrow a \times (a+b) + b \times (a+b) = a^2 + ab + ba + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$(2+3)^2 \neq 2^2 + 3^2 \rightarrow (2+3)^2 \neq 13$

$(2+3)^2 = 5^2 = 25$

of $(2+3)^2 = (2+3)(2+3) = 4 + 2 \times 2 \times 3 + 9 = 25$

1.2

**R5**

$\frac{10^2}{10^2} = 10^{2-2} = 10^0 = 1 \rightarrow$ geldt voor ieder grondtal

**R6**

Als je het getal 65000 wil schrijven in 2 significante cijfers dan is $6{,}5 \cdot 10^4$ *of* 65 k een duidelijke manier

Bij $6{,}5000 \cdot 10^4$ *of* 65,000 k is duidelijk sprake van 5 significante cijfers.

**1.3**

**R8** Bij het goed in kunnen schatten van “wat er ongeveer uit moet komen” heb je controle over je berekeningen en wordt een vergissing bij het intypen in je rekenmachine op tijd opgespoord.

$$(2\cdot 10^3)^3 = 8\cdot 10^3$$

$$(2{,}1\cdot 10^3)^3 = 9{,}3\cdot 10^3$$

$$\%\mathit{verschil\ tussen}\ 2\ \mathit{en}\ 2{,}1\ \mathit{is}\ \frac{0{,}1}{2}\times 100\% = 5\%$$

$$\%\mathit{verschil\ tussen}\ 8\ \mathit{en}\ 9{,}3\mathit{is}\ \frac{1{,}3}{8}\times 100\% = 16\%$$

$$3\times \mathit{zo\ groot}$$

**1.4**

**R9** $10^6 + 1 = 1.000.001 \approx 1.000.000$

$10^{-6} + 1 = 1{,}000001 \approx 1$

**R10** $2{,}1\cdot 10^3$ g en 2,1 kg zijn *duidelij* ker m.b.t de *significantie*

$6{,}022\cdot 10^{23}$ geeft minder snel fouten en *significantie* is beter

26 μg is beter *voorstelbaar* en daardoor *practischer*

**1.5**

**R11** 1 gram ijs en 1 gram water bevatten allebei 1/18 mol $H_2O$-moleculen ofwel $1/18 \times 6{,}022\cdot 10^{23}$ moleculen.

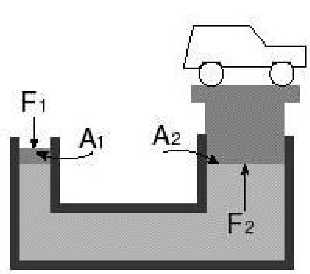
**R12** $1\ \mu m^3 = (10^{-6}\ m)^3 = 10^{-18}\ m^3 = 10^{-18}\times 10^6\ mL$

$= 10^{-18}\times 10^6\times 10^3\ \mu L = 10^{-9}\ \mu L$

**1.6**

**R13** $10\,{}^{N}\!/_{cm^2}$ geeft een kracht van 10 N bij een vlakje van 1 $cm^2$ en een kracht van 10.000 N ($\approx$ 1000 kg) op een vlak van 10.000 $cm.^2$ ($= 1\ m^2$).

Dus een kracht van 10 *N* bij $A_1$ levert dezelfde druk als een kracht van 10.000 *N* bij $A_2$



**R14** Een massa van 1 kg krijgt een versnelling van 9,8 m/s$^2$.
Een massa van 2 kg krijgt een versnelling van 9,8 m/s$^2$.

Als de wrijvingskracht gelijk is aan de zwaartekracht is er geen versnelling, ofwel $a = 0$ m/s$^2$.

Bij een stukje papier, dat weinig weegt, is slechts een kleine wrijving nodig en met een groter oppervlak heb je die al bij een kleine snelheid.

Bij het experiment wordt alle lucht weggezogen en kan er geen luchtwrijving ontstaan.

Het zwaardere voorwerp zal pas een constante snelheid krijgen bij een grotere snelheid omdat de wrijving groter moet zijn.

**1.7**

**R15** De druk wordt bepaald door de hoogte van het water en daarvoor geldt de formule $p = \rho \cdot g \cdot h$
De kracht op de bodem wordt bepaald door de druk en het oppervlak.

**R16**

$$p = \rho \cdot g \cdot h \rightarrow p = 1000 \,{}^{\text{kg}}\!/\!_{\text{m}^3} \cdot 10 \,{}^{\text{N}}\!/\!_{\text{kg}} \cdot 0{,}01 \text{ m} = 100 \,{}^{\text{N}}\!/\!_{\text{m}^2}$$

$$p(bij\ h = 5{,}7\ cm) = \rho \cdot g \cdot h$$

$$\rightarrow p = 1000 \,{}^{\text{kg}}\!/\!_{\text{m}^3} \cdot 10 \,{}^{\text{N}}\!/\!_{\text{kg}} \cdot 0{,}057 \text{ m} = 570 \,{}^{\text{N}}\!/\!_{\text{m}^2}$$

**1.8**

**R17** $R$ is de gasconstante voor 1 mol deeltjes, dus bij $n$ mol deeltjes is de gasconstante $C$ $n\times$ zo groot, omdat de gasconstante alleen bepaald wordt door het aantal deeltjes.

**R18**

$$R = 8{,}314 \,{}^{\text{J}}\!/\!_{\text{K} \cdot \text{mol}}$$

Stikstofgas ($N_2$) heeft een molmassa van 28 gram.

$$R = \frac{p \cdot V(1 \text{ mol})}{T} \rightarrow V(1 \text{ mol}) = \frac{R \cdot T}{p}$$

Bij 1 bar en 20 $^0$C (= 293 K) geldt :

$$V(1 \text{ mol}) = \frac{8{,}314 \times 293}{10^5} = 24{,}4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 24{,}4 \text{ L}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \rho(1 \text{ bar, } 293 \text{ K}) = \frac{28 \text{ g}}{24{,}4 \text{ L}} = 1{,}15 \,{}^{\text{g}}\!/\!_{\text{L}}$$