

GETALLENLEER

4 Rekenregels van machten

G18	Machten vermenigvuldigen en delen	106
G19	Een macht tot een macht verheffen	110
G20	Een product en een quotiënt tot een macht verheffen	111
G21	Rekenregels van machten noteren in symbolen	115



G18 Machten vermenigvuldigen en delen

Zij die weinig denken
vergissen zich veel.

Da Vinci

Alle letters stellen rationale getallen verschillend van 0 voor.
Schrijf het eindresultaat altijd met een positieve exponent.

Product van machten

- 293 E**
- **Reken uit.**
 - **Pas indien mogelijk de rekenregel toe.**
- | | | | |
|---|---|---|--|
| a | $2^2 \cdot 2^2 = 2^4 = 16$ | d | $10^2 \cdot 2^2 = 100 \cdot 4 = 400$ (Je kunt geen rekenregel toepassen) |
| b | $10^3 \cdot 10 = 10^4 = 10\,000$ | e | $(-2) \cdot (-2)^5 = (-2)^6 = 64$ |
| c | $10^4 \cdot 10^3 = 10^7 = 10\,000\,000$ | f | $2^2 \cdot 2^3 = 2^5 = 32$ |
- 294 B**
- **Reken uit.**
 - **Pas indien mogelijk de rekenregel toe.**
- | | | | |
|---|---|---|--|
| a | $2^4 \cdot 2^2 = 2^6 = 64$ | d | $10^4 \cdot 4^2 = 10\,000 \cdot 16 = 160\,000$ |
| b | $(-c)^7 \cdot (-c)^{15} = (-c)^{22} = c^{22}$ | e | $z^5 \cdot z^7 = z^{12}$ |
| c | $1^{55} \cdot 1^4 = 1^{59} = 1$ | f | $2^2 \cdot 3^2 = 4 \cdot 9 = 36$ |
- 295 B**
- **Reken uit.**
 - **Pas indien mogelijk de rekenregel toe.**
- | | | | |
|---|--|---|--|
| a | $5^{-3} \cdot 5^2 = 5^{-1} = \frac{1}{5}$ | d | $(-6)^{-1} \cdot (-6)^4 = (-6)^3 = -216$ |
| b | $x^{-12} \cdot x^{14} = x^2$ | e | $a^{-15} \cdot 1^{-15} = a^{-15} \cdot 1 = a^{-15} = \frac{1}{a^{15}}$ |
| c | $-a^{-12} \cdot a^{-3} = -a^{-15} = \frac{-1}{a^{15}}$ | f | $2^{-1} \cdot 2^{-4} = 2^{-5} = \frac{1}{2^5} = \frac{1}{32}$ |
- 296 B** Noteer x^8 op drie manieren als een product van twee machten met grondtal x .
 $x^7 \cdot x^1$ of $x^6 \cdot x^2$ of $x^5 \cdot x^3$ of $x^4 \cdot x^4$ of $x^{-1} \cdot x^9$ of ... (er zijn oneindig veel mogelijkheden)
 Je vermenigvuldigt twee machten met grondtal x en de som van de exponenten moet 8 zijn.
- 297 V*** Vul in met een geheel getal zodat de uitspraak waar is.
- | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|--------------------------|---|-----------------------|---|---------------------------|
| a | $a^5 \cdot a^3 = a^8$ | b | $b^7 \cdot b^{-2} = b^5$ | c | $x^9 \cdot x^0 = x^9$ | d | $7^a \cdot 7^2 = 7^{a+2}$ |
|---|-----------------------|---|--------------------------|---|-----------------------|---|---------------------------|
- 298 V*** Gegeven: 2^n
- a Wat gebeurt er met de macht als je de exponent met 1 vermeerdert?
 $2^{n+1} = 2^n \cdot 2^1$ De macht wordt met 2 vermenigvuldigd.
- b Wat gebeurt er met de macht als je de exponent met 3 vermeerdert?
 $2^{n+3} = 2^n \cdot 2^3 = 2^n \cdot 8$ De macht wordt met 8 vermenigvuldigd.
- c Wat gebeurt er met de macht als je de exponent met p vermeerdert?
 $2^{n+p} = 2^n \cdot 2^p$ De macht wordt met 2^p vermenigvuldigd.
- 299 V****
- **Schrijf als een macht.**
 - **Pas de rekenregels toe.**
- | | | | |
|---|---|---|---|
| a | $b^2 \cdot b^n = b^{2+n}$ | e | $p^{m-1} \cdot p^{1-d} = p^{m-1+1-d} = p^{m-d}$ |
| b | $2^a \cdot 2^b = 2^{a+b}$ | f | $3^n \cdot 3 = 3^{n+1}$ |
| c | $x^a \cdot x^5 = x^{a+5}$ | g | $2^a \cdot 2^2 \cdot 2^3 = 2^{a+2+3} = 2^{a+5}$ |
| d | $p^{m+1} \cdot p = p^{m+1+1} = p^{m+2}$ | h | $x^p \cdot x^{-1} = x^{p-1}$ |

Quotiënt van machten

- 300 E**
- **Reken uit.**
 - **Pas indien mogelijk de rekenregel toe.**
- a $\frac{2^3}{2} = 2^2 = 4$ d $10^3 : 2^2 = 1000 : 4 = 250$
(Je kunt geen rekenregel toepassen)
- b $\frac{10^7}{10^3} = 10^4 = 10\ 000$ e $(-2)^{122} : (-2)^{120} = (-2)^{122-120} = (-2)^2 = 4$
- c $10^{12} : 10^{11} = 10^1 = 10$ f $\frac{2^4}{2^4} = 2^0 = 1$
- 301 B**
- **Reken uit.**
 - **Pas indien mogelijk de rekenregel toe.**
- a $\frac{5^3}{5} = 5^2 = 25$ d $10^8 : 10^3 = 10^5 = 100\ 000$
- b $\frac{g^5}{g^2} = g^3$ e $4^2 : 2^4 = 16 : 16 = 1$ (Je kunt geen rekenregel toepassen)
- c $(-4)^{14} : (-4)^{11} = (-4)^3 = -64$ f $\frac{p^{15}}{p^2} = p^{13}$
- 302 B**
- **Reken uit.**
 - **Pas indien mogelijk de rekenregel toe.**
- a $\frac{2^{-5}}{2} = 2^{-6} = \frac{1}{2^6} = \frac{1}{64}$ d $-\frac{e^{-7}}{e^3} = -e^{-7-3} = -3^{-10} = -\frac{1}{e^{10}}$
- b $\frac{z^{12}}{z^4} = z^{16}$ e $104^{-2} : 104^{-1} = 104^{-2-(-1)} = 104^{-2+1} = 104^{-1} = \frac{1}{104}$
- c $(-5)^5 : (-5)^2 = (-5)^3 = -125$ f $\frac{10^{-47}}{10^{-47}} = 10^{-47-(-47)} = 10^{-47+47} = 10^0 = 1$
- 303 V***
- Noteer x^5 op drie manieren als een quotiënt van twee machten met grondtal x .
 $x^9 : x^4$ of $x^{12} : x^7$ of $x^{20} : x^{15}$... (er zijn oneindig veel mogelijkheden)
 Je deelt twee machten met grondtal x en het verschil van de exponenten moet 5 zijn.
- 304 B**
- Vul in met een geheel getal zodat de uitspraak waar is.
- a $a^5 : a^{-3} = a^8$ c $x^9 : x^0 = x^9$ e $5^{-4} : 5^{-8} = 5^4$
- b $b^7 : b^2 = b^5$ d $7^a : 7^{-2} = 7^{a+2}$ f $(-3)^0 : (-3)^{-4} = (-3)^4$
- 305 V***
- Gegeven: 2^n**
- a Wat gebeurt er met de macht als je de exponent met 1 vermindert?
 $2^{n-1} = 2^n : 2^1$ De macht wordt door 2 gedeeld.
- b Wat gebeurt er met de macht als je de exponent met 3 vermindert?
 $2^{n+3} = 2^n : 2^3 = 2^n : 8$ De macht wordt door 8 gedeeld.
- c Wat gebeurt er met de macht als je de exponent met a vermindert?
 $2^{n+a} = 2^n \cdot 2^a$ De macht wordt door 2^a gedeeld.
- 306 V****
- **Schrijf als een macht.**
 - **Pas de rekenregel toe.**
- a $a^2 : a^k = a^{2-k}$ d $\frac{a^3}{a^{-b}} = a^{3-(-b)} = a^{3+b}$
- b $2^a : 2^b = 2^{a-b}$ e $3^0 : 3^{-a} = 3^{0-(-a)} = 3^a$
- c $x^b : x^5 = x^{b-5}$ f $5^{-1} : 5^{-x} = 5^{-1-(-x)} = 5^{-1+x} = 5^{x-1}$

Product en quotiënt van machten



- 307 E • **Reken uit.**
• **Pas indien mogelijk de rekenregel toe.**

$$\begin{array}{ll} \text{a} & 15^8 : 15^6 = 15^2 = 225 \\ \text{b} & 5^2 \cdot 5 = 5^3 = 125 \\ \text{c} & -\frac{h^9}{h^2} = -h^7 \\ \text{d} & 2^2 \cdot 2 = 2^3 = 8 \\ \text{e} & (-p)^{14} \cdot (-p)^2 \cdot (-p)^3 = (-p)^{19} = -p^{19} \\ \text{f} & m^8 : m^3 = m^5 \end{array}$$

- 308 V* **Vul in.**

$$\begin{array}{lll} \text{a} & 5^4 : 5^2 = 25 & \text{c} \quad \frac{z^{19}}{z^7} = z^{12} \\ \text{b} & a^{14} \cdot a^{12} = a^{26} & \text{d} \quad 15^9 \cdot 15 = 15^{10} \\ \text{e} & 1^3 \cdot 1^8 = 1^{11} = 1 & \\ \text{f} & p^9 : p^8 = p & \end{array}$$

- 309 B • **Reken uit.**
• **Pas indien mogelijk de rekenregel toe.**

$$\begin{array}{ll} \text{a} & p^{-8} : p = p^{-9} = \frac{1}{p^9} \\ \text{b} & -3^8 \cdot 3^{-6} = -3^{8+(-6)} = -3^2 = -9 \\ \text{c} & (-f)^9 \cdot (-f)^8 = (-f)^{17} = -f^{17} \\ \text{d} & \frac{6^{-14}}{6^{-12}} = 6^{-2} = \frac{1}{6^2} = \frac{1}{36} \\ \text{e} & g^{-2} \cdot g^{-4} \cdot g^5 = g^{-1} = \frac{1}{g} \\ \text{f} & -100^{-4} : 100^{-2} = -100^{-4-(-2)} = -100^{-4+2} = -100^{-2} \\ & = \frac{-1}{100^2} = \frac{-1}{10000} \end{array}$$

- 310 B • **Reken uit.**
• **Pas indien mogelijk de rekenregel toe.**

$$\begin{array}{ll} \text{a} & 10^{-5} : 10^2 = 10^{-5-2} = 10^{-7} = \frac{1}{10\,000\,000} \\ \text{b} & 4^{15} \cdot 4^{-13} = 4^{15+(-13)} = 4^2 = 16 \\ \text{c} & \frac{(-a)^6}{(-a)^{-2}} = (-a)^{6-(-2)} = (-a)^{6+2} = (-a)^8 = a^8 \\ \text{d} & \frac{2^{-8}}{2^{-10}} = 2^{-8-(-10)} = 2^{-8+10} = 2^2 = 4 \\ \text{e} & 2^3 + 2^{-3} = 8 + \frac{1}{8} = \frac{64}{8} + \frac{1}{8} = \frac{65}{8} \\ \text{f} & p^{-10} \cdot p^{-7} = p^{-17} = \frac{1}{p^{17}} \end{array}$$

- 311 B **Vul in.**

$$\begin{array}{lll} \text{a} & -p^{-3} : p^{-2} = -p^{-1} = -\frac{1}{p} & \text{c} \quad \frac{a^{-3}}{a^7} = a^{-10} = \frac{1}{a^{10}} \\ \text{b} & 15^{-8} \cdot 15^5 = 15^{-3} = \frac{1}{15^3} & \text{d} \quad 9^{-2} \cdot 9 = \frac{1}{9} \\ \text{e} & \frac{d^{-8}}{d} = d^{-9} = \frac{1}{d^9} & \\ \text{f} & 10^5 \cdot 10^{-1} = 10\,000 & \end{array}$$

- 312 B • **Reken uit.**
• **Pas indien mogelijk de gepaste rekenregel toe.**

$$\begin{array}{ll} \text{a} & 13^{25} : 13^{24} = 13^1 = 13 \\ \text{b} & (-25)^4 \cdot (-25)^{-4} = (-25)^{4+(-4)} = (-25)^0 = 1 \\ \text{c} & 1^{12} : 1^5 = 1^7 = 1 \\ \text{d} & 1,3^2 \cdot 1,3^{-3} = 1,3^{2+(-3)} = 1,3^{-1} = \left(\frac{13}{10}\right)^{-1} = \frac{10}{13} \\ \text{e} & 10^{-2} \cdot 10^{-3} = 10^{-5} = \frac{1}{10^5} = \frac{1}{100\,000} \\ \text{f} & -\left(\frac{2}{5}\right)^{-1} : \left(\frac{2}{5}\right)^{-2} = -\left(\frac{2}{5}\right)^{-1-(-2)} = -\left(\frac{2}{5}\right)^{-1+2} = -\left(\frac{2}{5}\right) \end{array}$$

- 313 V* • **Reken uit.**
• **Pas indien mogelijk de rekenregel toe.**

$$\begin{array}{ll} \text{a} & k^p \cdot k^3 = k^{p+3} \\ \text{b} & \frac{12^p}{12^q} = 12^{p-q} \\ \text{c} & \frac{1}{4} : \left(\frac{1}{4}\right)^h = \left(\frac{1}{4}\right)^{1-h} \\ \text{d} & (-3)^{-b} : (-3)^{-c} = (-3)^{-b-(-c)} = (-3)^{-b+c} \\ \text{e} & \left(-\frac{2}{a}\right)^4 \cdot \left(-\frac{2}{a}\right)^{2g} = \left(-\frac{2}{a}\right)^{4+2g} \\ \text{f} & 120^{-p} \cdot 120^{-m+3} = 120^{-p-m+3} \end{array}$$

314 V*** Schrijf indien mogelijk als een product of quotiënt.

- a $2^{p+q} = 2^p \cdot 2^q$ d $5^{p-q} = 5^p : 5^q$
 b $(-2)^{p+q} = (-2)^p \cdot (-2)^q$ e $(-5)^{p+q} = (-5)^p \cdot (-5)^q$
 c $-2^{p+q} = -2^p \cdot 2^q$ f $-5^{p-q} = -5^p : 5^q$

315 V*



De koning van Perzië wilde Sissa Dahir, de uitvinder van het schaakbord, belonen. Hij vroeg aan Sissa wat hij wenste. De vorst, een verwoed schaker, was zelfs bereid om hem de helft van zijn koninkrijk te schenken. Hij kreeg echter een merkwaardig verzoek.



Geef me één graankorrel voor het eerste veld van het schaakbord, het dubbele voor het tweede veld en weer het dubbel voor het derde en ga zo door tot en met het laatste (vierenzestigste) veld van het schaakbord.

De koning lachte en stemde toe. Hij liet zijn rekenmeesters het totaal aantal graankorrels berekenen. Verwonderd luis-terde hij naar het resultaat.

- a Vul in de tabel de tweede rij aan die het verband aangeeft tus-sen het veld van het schaakbord en het aantal graankorrels. Doe dit voor veld 1 tot en met 10

VELD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	64
GRAANKORRELS	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512		$9,2 \cdot 10^{18}$
GRAANKORRELS	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8	2^9	2^{n-1}	2^{63}

- b Noteer in de onderste rij het aantal graankorrels als een macht met grondtal 2. Doe dit voor veld 1 tot en met 10.
 c Onderzoek de regelmaat in de tabel en vul het aantal graankorrels in bij veld n.
 d Gebruik de macht met grondtal 2 om het aantal graankorrels voor het laatste veld te bepalen.

$2^{n-1} = 2^{63} = 9,223\ 372\ 037 \cdot 10^{18} = 9\ 223\ 372\ 037\ 000\ 000\ 000$

- e Eén tarwehalm bevat 64 graankorrels (= 2^6)
 Hoeveel tarwehalmen zal de koning moeten maaien voor het aantal graankorrels van het laatste veld?

$2^{63} : 2^6 = 2^{57} = 1,441\ 518\ 81 \cdot 10^{17} = 144\ 151\ 881\ 000\ 000\ 000$

316 V*



Papier vouwen.

- a Je plooit een blad dubbel. Hoeveel laagjes krijg je? *twee*

Als je dit blad opnieuw in het midden plooit, hoeveel laagjes krijg je dan? *vier*

- b Vul in de tabel de tweede rij aan die het verband aangeeft tussen het aantal keer plooiën en het aantal laagjes. Doe dit voor 0 tot 7 keer plooiën.

AANTAL KEER PLOOIEN	0	1	2	3	4	5	6	7	n	15
AANTAL LAAGJES	1	2	4	8	16	32	64	128		32 768
AANTAL LAAGJES	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^n	2^{15}

- c Noteer in de laatste rij het aantal laagjes als een macht met grondtal 2. Doe dit voor 0 tot 7 keer plooiën.

- d Onderzoek de regelmaat in de tabel en vul het aantal laagjes in bij n keer plooiën.

- e Gebruik de macht met grondtal 2 om het aantal laagjes bij vijftien keer plooiën te bepalen. $2^n = 2^{15} = 32\ 768$



- f Hoe groot je papier ook is, je kunt het maximaal negen keer plooiën.
De dikte van één laagje papier is $2^3 \cdot 10^{-2}$ mm. Hoe dik is je stapeltje na negen keer plooiën?
Gebruik de gepaste rekenregel. $2^9 \cdot 2^3 \cdot 10^{-2} = 2^{12} \cdot 10^{-2} = 4\,096 \cdot 10^{-2} = 40,96$ Het stapeltje is 40,96 mm of 4,096 cm.
- g Stel dat je het papier twintig keer zou kunnen vouwen. Hoe dik zou je stapeltje dan zijn?
Gebruik de gepaste rekenregel. $2^{20} \cdot 2^3 \cdot 10^{-2} = 2^{23} \cdot 10^{-2} = 8\,388\,608 \cdot 10^{-2} = 83\,886,08$
Het stapeltje zou dan 83 886,08 mm zijn of 83,88 608 m.

G19 Een macht tot een macht verheffen

Alle letters stellen rationale getallen verschillend van 0 voor.
Schrijf het eindresultaat altijd met een positieve exponent.

Een macht tot een macht verheffen

- 317 E**
- Reken uit.
 - Pas de gepaste rekenregel toe.
- | | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| a | $(2^2)^4 = 2^8 = 256$ | d | $(-2^2)^3 = -2^6 = -64$ |
| b | $(10^8)^2 = 10^{16} = 10\,000\,000\,000\,000\,000$ | e | $(-10^3)^2 = 10^6 = 1\,000\,000$ |
| c | $(10^2)^3 = 10^6 = 1\,000\,000$ | f | $(2^2)^2 = 2^4 = 16$ |
- 318 B**
- Reken uit.
 - Pas de gepaste rekenregel toe.
- | | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------------------------|
| a | $(0,1^3)^2 = 0,1^6 = 0,000\,001$ | d | $(p^8)^2 = p^{16}$ |
| b | $(m^7)^5 = m^{35}$ | e | $(-1^4)^2 = 1^8 = 1$ |
| c | $(2^4)^2 = 2^8 = 256$ | f | $-(-t^3)^5 = -(-t^{15}) = t^{15}$ |
- 319 B**
- Reken uit.
 - Pas indien mogelijk de rekenregel toe.
- | | | | |
|---|---|---|---|
| a | $(4^{-1})^{-2} = 4^2 = 16$ | d | $(t^7)^{-1} = t^{-7} = \frac{1}{t^7}$ |
| b | $-(f^{-3})^5 = -f^{15} = -\frac{1}{f^{15}}$ | e | $(-11^{-1})^2 = 11^{-2} = \frac{1}{11^2} = \frac{1}{121}$ |
| c | $(-2^{-2})^{-2} = 2^4 = 16$ | f | $-(-s^3)^{-2} = -(s^{-6}) = -s^{-6} = -\frac{1}{s^6} = -\frac{1}{15^{625}}$ |
- 320 B** Schrijf x^{12} op drie manieren als macht van een macht met grondtal x.
 $(x^3)^4$ of $(x^2)^6$ of $(x^{12})^1$ of $(x^4)^3$ of $(x^6)^2$ of $(x^1)^{12}$
(er zijn oneindig veel mogelijkheden). Het grondtal is x en het product van de exponenten moet 12 zijn.
- 321 V***
- Noteer van elke macht het grondtal.
 - Pas de rekenregel toe.
- | | $(a^m)^n$ | $((-2)^2)^5$ | $(a^5)^3$ | $(-5^6)^9$ | $(t^3)^2$ | $((-p)^4)^{12}$ |
|--|-----------|--------------|-----------|------------|-----------|-----------------|
| GRONDTAL 1^{STE} EXPONENT | a | -2 | a | 5 | t | -p |
| GRONDTAL 2^{DE} EXPONENT | a^m | $(-2)^2$ | a^5 | -5^6 | t^3 | $(-p)^4$ |
- 322 V*** Welk getal is het grootst? 9^{27} of 27^9
 $9^{27} = (3^2)^{27} = 3^{54}$ en $27^9 = (3^3)^9 = 3^{27}$
 9^{27} is groter dan 27^9

323 V* Vul in met een geheel getal zodat de uitspraak waar is.

a $(a^2)^4 = a^8$ c $(a^5)^n = a^{5n}$ e $(3^{-5})^{-3} = 3^{15}$
 b $(x^3)^{-1} = \frac{1}{x^3}$ d $(b^6)^3 = b^{18}$ f $(2^{-2})^0 = 1$

324 B • Reken uit.

• Pas de gepaste rekenregel toe.

a $(10^3)^2 = 10^6 = 1\,000\,000$ d $b^5 : b^{-3} = b^8$
 b $(6^{-2})^{-1} = 6^2 = 36$ e $(a^3)^2 = a^6$
 c $b^5 \cdot b^{-3} = b^2$ f $\frac{x^5}{x^4} = x$

325 V* Noteer indien mogelijk korter.

a $x + x + x + x = 4x$ d $x^3 + x^4 = x^3 + x^4$
 b $x \cdot x \cdot x \cdot x = x^4$ e $x^5 \cdot x^5 = x^{10}$
 c $x^3 \cdot x^4 = x^7$ f $x^5 + x^5 = 2x^5$

326 V* • Reken uit.

• Pas de gepaste rekenregel toe.

a $x^6 \cdot (x^2)^3 = x^6 \cdot x^6 = x^{12}$ d $x^4 : (x \cdot x) = x^4 : x^2 = x^2$
 b $x^6 + (x^2)^3 + x^2 \cdot x^4 = x^6 + x^6 + x^6 = 3x^6$ e $(x^2)^5 : (x^3)^2 = x^{10} : x^6 = x^4$
 c $x^4 : x \cdot x = x^4 : x \cdot x = x^3 \cdot x = x^4$ f $\frac{x^3 \cdot x^4}{x^2 \cdot x^3} = \frac{x^7}{x^5} = x^2$

327 V* Schrijf als een macht van 10 en reken uit.

a 1 quadrijoen : 1 triljoen = $10^{24} : 10^{18} = 10^6$ (= 1 miljoen)
 b (1 miljoen)⁴ = $(10^6)^4 = 10^{24}$ (= 1 quadrijoen)
 c 1 biljoen · 1 miljoen = $10^{12} \cdot 10^6 = 10^{18}$ (= 1 triljoen)
 d (1 biljoen)² = $(10^{12})^2 = 10^{24}$ (= 1 quadrijoen)
 e (1 quadrijard)⁰ = 1
 f 1 miljard · ... = 1 triljard $10^9 \cdot 10^{12} = 10^{21}$

G20 Een product en een quotiënt tot een macht verheffen

Een product tot een macht verheffen

328 B • Reken uit.

• Pas indien mogelijk de gepaste rekenregel toe.

a $(3 \cdot z)^2 = 3^2 \cdot z^2 = 9z^2$ d $-(e \cdot f)^7 = -e^7 f^7$
 b $-(ab)^4 = -a^4 b^4$ e $45 z^{45} = 45z^{45}$
 c $(4 \cdot g)^3 = 4^3 \cdot g^3 = 64g^3$ f $(6 + g)^3 = (6 + g) \cdot (6 + g) \cdot (6 + g)$

- 329 B**
- Reken uit.
 - Pas indien mogelijk de gepaste rekenregel toe.

$$\begin{array}{ll} \text{a} & (-8 \cdot d)^{-2} = \frac{(-8)^{-2} \cdot d^{-2}}{(-8)^2 d^2} = \frac{1}{64 d^2} \\ \text{b} & (10 \text{ efg})^4 = 10^4 e^4 f^4 g^4 = 10\,000 e^4 f^4 g^4 \\ \text{c} & (2 \cdot s)^{-2} = \frac{2^{-2} \cdot s^{-2}}{2^2 s^2} = \frac{1}{4s^2} \end{array} \quad \begin{array}{ll} \text{d} & (-qrs)^{-11} = \frac{-q^{-11} r^{-11} s^{-11}}{q^{11} \cdot r^{11} \cdot s^{11}} \\ \text{e} & (18 + p)^{-3} = \frac{1}{(18 + p)^3} = \frac{1}{(18 + p)(18 + p)(18 + p)} \\ \text{f} & -(5 \cdot l)^{-4} = \frac{-5^{-4} l^{-4}}{5^4 l^4} = \frac{-1}{625 l^4} \end{array}$$

- 330 V*** Vul in zodat de uitspraak waar is.

$$\text{a} \quad (2a^{-2})^{-1} = \frac{a^2}{2} \quad \text{b} \quad (\dots 3 \dots a^9 \dots)^3 = 27a^{27} \quad \text{c} \quad (-2 \dots x^5 \dots)^5 = -32x^{25} \quad \text{d} \quad (\dots -2^2 \dots)^3 = -2^6$$

Een quotient tot een macht verheffen

- 331 B**
- Reken uit.
 - Pas indien mogelijk de gepaste rekenregel toe.

$$\begin{array}{ll} \text{a} & \left(\frac{1}{5}\right)^4 = \frac{1^4}{5^4} = \frac{1}{625} \\ \text{b} & -(4 : t)^3 = -\frac{4^3}{t^3} = -\frac{64}{t^3} \\ \text{c} & \left(-\frac{10}{r}\right)^9 = -\frac{10^9}{r^9} = -\frac{1\,000\,000\,000}{r^9} \end{array} \quad \begin{array}{ll} \text{d} & (2 : 10)^5 = \frac{2^5 : 10^5}{10^5} = \frac{32 : 100\,000}{10^5} = 0,00032 \\ \text{e} & (5 : a)^3 = \frac{5^3 : a^3}{a^3} = \frac{125}{a^3} \\ \text{f} & -\left(-\frac{10}{p}\right)^7 = -\left(-\frac{10^7}{p^7}\right) = \frac{10\,000\,000}{p^7} \end{array}$$

- 332 B**
- Reken uit.
 - Pas de gepaste rekenregel toe.

$$\begin{array}{ll} \text{a} & \left(\frac{5}{2}\right)^{-2} = \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{2^2}{5^2} = \frac{4}{25} \\ \text{b} & (90 : 10)^{-4} = \left(\frac{90}{10}\right)^{-4} = \left(\frac{9}{10}\right)^{-4} = \left(\frac{10}{9}\right)^4 = \frac{10\,000}{6561} = 1,524 \\ \text{c} & \left(-\frac{t}{u}\right)^{-3} = \left(-\frac{u}{t}\right)^3 = -\frac{u^3}{t^3} \end{array} \quad \begin{array}{ll} \text{d} & -(5 \cdot x)^{-4} = \frac{-5^{-4} \cdot x^{-4}}{5^4 x^4} = -\frac{1}{625x^4} \\ \text{e} & -(p : r)^{-6} = -\left(\frac{p}{r}\right)^{-6} = -\left(\frac{r}{p}\right)^6 = -\frac{r^6}{p^6} \\ \text{f} & \left(-\frac{a}{3}\right)^4 = \frac{a^4}{3^4} = \frac{a^4}{81} \end{array}$$

Een macht, een product en een quotient tot een macht verheffen

- 333 B**
- Reken uit.
 - Pas indien mogelijk de gepaste rekenregel toe.

$$\begin{array}{ll} \text{a} & (a \cdot c)^{-2} = a^{-2} c^{-2} = \frac{1}{a^2} \cdot \frac{1}{c^2} = \frac{1}{a^2 c^2} \\ \text{b} & \left(\frac{p}{2}\right)^{-3} = \frac{p^{-3}}{2^{-3}} = \frac{2^3}{p^3} = \frac{8}{p^3} \\ \text{c} & \frac{(-x)^3}{(-x)^6} = (-x)^{3-6} = (-x)^{-3} = \left(-\frac{1}{x}\right)^3 = -\frac{1}{x^3} \end{array} \quad \begin{array}{ll} \text{d} & 14^{-6} \cdot 14^5 = 14^{-6+5} = 14^{-1} = \frac{1}{14} \\ \text{e} & (10^{-4})^{-2} = 10^8 = 100\,000\,000 \\ \text{f} & \frac{2^3}{12^2} = \frac{8}{144} = \frac{1}{18} \end{array}$$

- 334 B**
- Reken uit.
 - Pas indien mogelijk de gepaste rekenregel toe.

$$\begin{array}{ll} \text{a} & a^7 - a^7 = 0 \\ \text{b} & a^7 \cdot a^{-7} = a^{7+(-7)} = a^{7-7} = a^0 = 1 \\ \text{c} & (a^7)^{-7} = a^{-49} = \frac{1}{a^{49}} \end{array} \quad \begin{array}{ll} \text{d} & (a \cdot b)^{-7} = a^{-7} \cdot b^{-7} = \frac{1}{a^7 b^7} \\ \text{e} & a^7 : a^{-7} = a^{7-(-7)} = a^{7+7} = a^{14} \\ \text{f} & \left(\frac{a}{b}\right)^7 = \frac{a^7}{b^7} \end{array}$$

335 B • Reken uit.

• Pas indien mogelijk de gepaste rekenregel toe.

$$\begin{array}{ll} \text{a} & (5^2)^{-2} = 5^{-4} = \frac{1}{5^4} = \frac{1}{625} \\ \text{b} & \frac{10^{-3}}{10^{-2}} = 10^{-1} = \frac{1}{10} \\ \text{c} & \left(\frac{1}{5}\right)^{-3} = 5^3 = 125 \end{array} \quad \begin{array}{ll} \text{d} & (p^3)^{-4} = p^{-12} = \frac{1}{p^{12}} \\ \text{e} & \frac{s^{-5}}{s^6} = s^{-5-6} = s^{-11} = \frac{1}{s^{11}} \\ \text{f} & (2^{-2})^{-3} = 2^{-2 \cdot (-3)} = 2^6 = 64 \end{array}$$

336 B • Vul in.

$$\begin{array}{ll} \text{a} & (-2abc)^{-4} = \frac{1}{16} a^{-4} b^{-4} c^{-4} \\ \text{b} & (-10^4)^{-2} = 10^{-8} \\ \text{c} & \frac{15^7}{15^7} = 1 \\ \text{d} & \left(\frac{12}{p}\right)^{-2} = \frac{p^2}{144} \\ \text{e} & 7^4 \cdot 7 = 7^5 \\ \text{f} & \frac{a}{a^{14}} = a^{-13} \end{array}$$

337 V* • Reken uit.

• Pas indien mogelijk de gepaste rekenregels toe.

$$\begin{array}{ll} \text{a} & (a^2 b^3)^{-1} = a^{2 \cdot (-1)} b^{3 \cdot (-1)} = a^{-2} b^{-3} = \frac{1}{a^2 b^3} \\ \text{b} & \left(\frac{10}{a^{-2}}\right)^{-3} = \frac{10^{-3}}{a^{-2 \cdot (-3)}} = \frac{10^{-3}}{a^6} = \frac{1}{10^3 a^6} = \frac{1}{1000 a^6} \\ \text{c} & \left(\frac{-1}{5cd}\right)^{-4} = (5cd)^4 = 5^4 c^4 d^4 = 625 c^4 d^4 \\ \text{d} & (10c^{-5})^2 = 10^2 c^{-5 \cdot 2} = 100 c^{-10} = \frac{100}{c^{10}} \\ \text{e} & \left(\frac{5ab}{2cd}\right)^{-2} = \left(\frac{2cd}{5ab}\right)^2 = \frac{2^2 c^2 d^2}{5^2 a^2 b^2} = \frac{4c^2 d^2}{25a^2 b^2} \\ \text{f} & -\left(-\frac{1}{q^{-3}}\right)^{-4} = -\left(\frac{1^{-4}}{q^{-3 \cdot (-4)}}\right) = -\frac{1^{-4}}{q^{12}} = -\frac{1}{q^{12}} \end{array}$$

338 V* • Reken uit.

• Pas indien mogelijk de gepaste rekenregels toe.

$$\begin{array}{ll} \text{a} & \left(\frac{a}{b^2}\right)^{-3} = \frac{a^{-3}}{b^{2 \cdot (-3)}} = \frac{a^{-3}}{b^{-6}} = \frac{b^6}{a^3} \text{ of } \left(\frac{b^2}{a}\right)^3 = \frac{b^{2 \cdot 3}}{a^3} = \frac{b^6}{a^3} \\ \text{b} & \left(\frac{10r^4}{17s}\right)^2 = \frac{10^2 r^{4 \cdot 2}}{17^2 s^2} = \frac{100r^8}{289s^2} \\ \text{c} & (-0,3p^3 q^2)^2 = 0,3^2 p^{3 \cdot 2} q^{2 \cdot 2} = 0,09 p^6 q^4 \\ \text{d} & \frac{19^2 w^4}{19 \cdot (w^2)^2} = \frac{19^2 w^4}{19 w^4} = 19^1 w^{4-4} = 19 w^0 = 19 \\ \text{e} & \frac{4f^3}{(f^{-3})^2} = \frac{4f^3}{f^{-6}} = \frac{4f^3}{f^{-6}} = 4f^{3-(-6)} = 4f^{3+6} = 4f^9 \\ \text{f} & \left(-\frac{1}{4} a^4 b^{-2}\right)^{-1} = \left(-\frac{1}{4}\right)^{-1} (a^4)^{-1} (b^{-2})^{-1} = -4 a^{-4} b^{-2} = -\frac{4b^2}{a^4} \end{array}$$

- 339 V* • **Reken uit.**
 • **Pas indien mogelijk de gepaste rekenregels toe.**
 • **Werk alle negatieve exponenten weg in je resultaat.**

a $(-2s^3)^{-6} \cdot s^4 =$
 $= (-2)^{-6} (s^3)^{-6} \cdot s^4$
 $= 2^{-6} s^{-18} s^4$
 $= \frac{1}{2^6} s^{-14} = \frac{1}{64s^{14}}$

b $\frac{10 \cdot a^4 \cdot b^6}{2 \cdot (a^5)^2 \cdot 5} =$
 $= \frac{10a^4b^6}{2a^{10}5} = \frac{10a^4b^6}{10a^{10}}$
 $= \frac{a^4b^6}{a^{10}} = a^{4-10}b^6$
 $= a^{-6}b^6 = \frac{b^6}{a^6}$

c $-3a \cdot (4a^2)^2 =$
 $= -3a \cdot 16a^4$
 $= -48a^5$

d $\left(\frac{a^4}{3b}\right)^{-2} =$
 $= \frac{a^{-8}}{3^{-2}b^{-2}} = \frac{3^2b^2}{a^8} = \frac{9b^2}{a^8}$
 of $\left(\frac{3b}{a^4}\right)^2 = \frac{3^2 \cdot b^2}{(a^4)^2} = \frac{9b^2}{a^8}$

e $(-0,5 p^3 q^2)^2 =$
 $= 0,5^2 (p^3)^2 (q^2)^2$
 $= 0,25 p^6 q^4$

f $\frac{d}{(d^4)^{-2}} =$
 $= \frac{d}{d^{-8}}$
 $= d^{1-(-8)}$
 $= d^{1+8} = d^9$

- 340 V* a **Reken uit. Let op de volgorde van de bewerkingen.**

$(4 + 3)^2 = 7^2 = 49$

$4^2 + 3^2 = 16 + 9 = 25$

- b **Kun je hier een van de rekenregels toepassen? Verklaar.**

Neen, het kwadraat van een som is niet gelijk aan de som van de kwadraten.



- c **Vul in met = of ≠. Verklaar.**

$(2 + 3)^2 \neq 2^2 + 3^2$ want $5^2 = 25$ en $4 + 9 = 13$
 $(3 \cdot 2)^2 = 3^2 \cdot 2^2$ want $6^2 = 36$ en $9 \cdot 4 = 36$, dit is een rekenregel
 $(4 \cdot b)^2 = 4^2 \cdot b^2$ want $4^2 \cdot b^2 = 16b^2$ en $4^2 \cdot b^2 = 16b^2$, dit is een rekenregel
 $(4 - 1)^2 \neq 4^2 - 1^2$ want $3^2 = 9$ en $16 - 1 = 15$

- 341 V*** **Vul in met = of ≠. Verklaar.**

a $(a^x)^y \neq (a^{-x})^y$ want $a^{xy} \neq a^{-xy}$
 b $(4 + x)^p \neq 4^p + x^p$ want *Neen, het kwadraat van een som is niet gelijk aan de som van de kwadraten.*
 c $-(9a^2)^2 = -3^4 a^4$ want $-(9a^2)^2 = -81a^4$ en $-3^4 a^4 = -81a^4$
 d $p^3 \cdot p^2 \cdot p^4 \neq p^{24}$ want $p^3 \cdot p^2 \cdot p^4 = p^9$
 e $\left(\frac{10^3 \cdot 10^2}{10^4}\right)^6 = \left(\frac{10^4}{10^3 \cdot 10^2}\right)^{-6}$ want $\frac{10^{18} \cdot 10^{12}}{10^{24}} = \frac{10^{30}}{10^{24}} = 10^6$
 en $\frac{10^{-24}}{10^{-18} \cdot 10^{-12}} = \frac{10^{-24}}{10^{-30}} = 10^{-24-(-30)} = 10^{-24+30} = 10^6$
 f $(1^{-25})^3 = 1^0$ want $1^{-75} = 1$ en $1^0 = 1$

342 V*

Vul in met = of \neq . Verklaar.

a	$(3a)^3$	\neq	$3^3 \cdot a^3$	Een product tot een macht verheffen.
b	$(2 + b)^3$	\neq	$2^3 + b^3$	Een macht van een som is niet gelijk aan de som van de machten.
c	$(a : 3)^6$	$=$	$a^6 : 3^6$	Een deling tot een macht verheffen.
d	$(x - y)^2$	\neq	$x^2 - y^2$	Een macht van een verschil is niet gelijk aan het verschil van de machten.
e	$(a^3)^5$	\neq	a^8	Als je een macht tot een macht verheft, behoud je het grondtal en vermenigvuldig je de exponenten.
f	$(3 + 1)^2$	\neq	$3^2 + 1^2$	Een macht van een som is niet gelijk aan de som van de machten.

G21

Rekenregels van machten noteren in symbolen

Alle letters stellen rationale getallen verschillend van 0 voor.
Schrijf het eindresultaat altijd met een positieve exponent.

343 V*

Verbeter de fout in de rekenregels met kwantoren.

$$\forall a \in \mathbb{Q}, \forall k, p \in \mathbb{Z}: a^k \cdot a^m = a^{k+m}$$

$$\forall a \in \mathbb{Q}, \forall k, m \in \mathbb{Z}: a^k \cdot a^m = a^{k+m}$$

$$\forall a, b \in \mathbb{Q}, \forall k \in \mathbb{Z}: (a : b)^k = a^k : b^k$$

$$\forall a, b \in \mathbb{Q}, \forall k \in \mathbb{Z}: (a : b)^k = a^k : b^k$$

344 V*

Om het rekenen met machten met dezelfde exponent te vereenvoudigen, kun je rekenregels ook anders toepassen.

a en b zijn rationale getallen verschillend van 0, m is een geheel getal

$$a^m \cdot b^m = (ab)^m$$

$$\frac{a^m}{b^m} = \left(\frac{a}{b}\right)^m$$

- Bekijk de voorbeelden.
- Werk de oefeningen op dezelfde manier uit.

$$a \quad 10^4 \cdot 2^4 = (10 \cdot 2)^4 = 20^4 = 16\,000$$

$$b \quad \frac{15^5}{5^5} = \left(\frac{15}{5}\right)^5 = 3^5 = 243$$

$$c \quad 5^6 \cdot 2^6 = (5 \cdot 2)^6 = 10^6 = 1\,000\,000$$

$$d \quad 25^3 \cdot 4^3 = (25 \cdot 4)^3 = 100^3 = 1\,000\,000$$

$$e \quad \frac{1000^8}{500^8} = \left(\frac{1000}{500}\right)^8 = 2^8 = 256$$

$$f \quad 32^3 : 8^3 = (32 : 8)^3 = 4^3 = 64$$

$$g \quad 4^2 \cdot 3^2 = (4 \cdot 3)^2 = 12^2 = 144$$

$$h \quad 81^5 : 27^5 = (81 : 27)^5 = 3^5 = 243$$

- 345 V***
- Reken uit.
 - Pas indien mogelijk de gepaste rekenregel toe.

$$3^0 \cdot 3^{-1} \cdot 3^{-2} = 3^{-3} = \frac{1}{27}$$

$$3^0 + 3^{-1} + 3^{-2} = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} = \frac{9+3+1}{9} = \frac{13}{9}$$

$$(b^0)^{-4} + (b^2)^0 = b^0 + b^0 = 1 + 1 = 2$$

$$a^2 \cdot a^5 + a^{-1} \cdot a^8 = a^7 + a^7 = 2a^7$$

346 V* Om een rekenregel te kunnen gebruiken, moet je soms het grondtal aanpassen.

- Bekijk de voorbeelden.
- Werk de oefeningen op dezelfde manier uit.

a $4^4 \cdot 2^3 = (2^2)^2 \cdot 2^3 = 2^4 \cdot 2^3 = 2^7 = 128$

b $\frac{25^3}{5^5} = \frac{(5^2)^3}{5^5} = \frac{5^6}{5^5} = 5^1 = 5$

c $8^{-5} \cdot 2^6 = (2^3)^{-5} \cdot 2^6 = 2^{-15} \cdot 2^6 = 2^{-9} = \frac{1}{2^9} = \frac{1}{512}$

d $\frac{10^3}{1000^2} = \frac{10^3}{(10^3)^2} = \frac{10^3}{10^6} = 10^{3-6} = 10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{1000}$

e $9^4 \cdot 27^{-2} = (3^2)^4 \cdot (3^3)^{-2} = 3^8 \cdot 3^{-6} = 3^2 = 9$

f $16^{10} : 32^7 = (2^4)^{10} : (2^5)^7 = 2^{40} : 2^{35} = 2^5 = 32$

g $36^{-3} \cdot 6^4 = (6^2)^{-3} \cdot 6^4 = 6^{-6} \cdot 6^4 = 6^{-2} = \frac{1}{6^2} = \frac{1}{36}$

h $125^{-1} : 5^{-5} = (5^3)^{-1} : 5^{-5} = 5^{-3} : 5^{-5} = 5^{-3-(-5)} = 5^2 = 25$

- 347 V****
- Reken uit op twee verschillende manieren.
 - Bekijk het voorbeeld.



a $\frac{9^4}{3^4} =$

① $\left(\frac{9}{3}\right)^4 = 3^4 = 81$

② $\frac{(3^2)^4}{3^4} = \frac{3^8}{3^4} = 3^4 = 81$

b $\frac{2^{-2}}{8^{-2}} =$

① $\left(\frac{2}{8}\right)^{-2} = \left(\frac{1}{4}\right)^{-2} = 4^2 = 16$

② $\frac{2^{-2}}{(2^3)^{-2}} = \frac{2^{-2}}{2^{-6}} = 2^{-2-(-6)} = 2^{-2+6} = 2^4 = 16$

c $\frac{100^{-2}}{10^{-2}} =$

① $\left(\frac{100}{10}\right)^{-2} = 10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100}$

② $\frac{(10^2)^{-2}}{10^{-2}} = \frac{10^{-4}}{10^{-2}} = 10^{-4-(-2)} = 10^{-2} = \frac{1}{100}$

d $\frac{5^3}{25^3} =$

① $\left(\frac{5}{25}\right)^3 = \left(\frac{1}{5}\right)^3 = \frac{1}{125}$

② $\frac{5^3}{(5^2)^3} = \frac{5^3}{5^6} = 5^{-3} = \frac{1}{5^3} = \frac{1}{125}$

348 V** Zet een kruisje bij de uitdrukking die gelijk is aan de opgave.

- | | | |
|---|--|--|
| <p>a $4^5 \cdot 2^5 =$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a 2^{15}</p> <p><input type="checkbox"/> b 6^5</p> <p><input type="checkbox"/> c 4^6</p> <p><input type="checkbox"/> d 8^{10}</p> | <p>b de helft van $16^2 =$</p> <p><input type="checkbox"/> a 8^4</p> <p><input type="checkbox"/> b 8^2</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> c 2^7</p> <p><input type="checkbox"/> d 16^2</p> | <p>c $100^2 - 50^2 =$</p> <p><input type="checkbox"/> a 50^2</p> <p><input type="checkbox"/> b 50</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> c $3 \cdot 50^2$</p> <p><input type="checkbox"/> d $4 \cdot 50^2$</p> |
|---|--|--|

349 V** Zet een kruisje bij de uitdrukking die gelijk is aan de opgave.

- | | | |
|---|---|--|
| <p>a $\frac{12^8}{4^2} =$</p> <p><input type="checkbox"/> a 3^6</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> b $3^8 \cdot 4^6$</p> <p><input type="checkbox"/> c 8^6</p> <p><input type="checkbox"/> d $12 \cdot 4^6$</p> | <p>b $4^5 + 4^5 =$</p> <p><input type="checkbox"/> a 4^{10}</p> <p><input type="checkbox"/> b 8^5</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> c 2^{11}</p> <p><input type="checkbox"/> d $2 \cdot 4$</p> | <p>c het dubbel van 16^9</p> <p><input type="checkbox"/> a 32^9</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> b 2^{37}</p> <p><input type="checkbox"/> c 16^{18}</p> <p><input type="checkbox"/> d 2^{36}</p> |
|---|---|--|

350 V** • Reken uit.
• Pas indien mogelijk de gepaste rekenregel toe.

- | | |
|---|---|
| <p>a $(-4 \cdot p \cdot q)^{-r} = (-4)^{-r} p^{-r} q^{-r}$</p> <p>b $(a^8)^{-b} = a^{-8b}$</p> <p>c $(3xy)^{-2k} = 3^{-2k} x^{-2k} y^{-2k}$</p> | <p>d $g^{m+3} \cdot g^{-2+n} = g^{m+3-2+n} = g^{m+n+1}$</p> <p>e $(-10ab)^{2p} = (-10)^{2p} a^{2p} b^{2p} = 10^{2p} a^{2p} b^{2p}$</p> <p>f $\left(\frac{d}{23}\right)^{-u} = \frac{d^{-u}}{23^{-u}}$</p> |
|---|---|

351 V*** Vul in zodat de uitspraak waar is.

- | | |
|--|--|
| <p>a $30^{10} x^8 (a^2)^3 = (30^5 \cdot x^4 \cdot a^3)^2$</p> <p>b $7^9 a^6 b^{-3} = (7^3 a^2 b^{-1})^3$</p> | <p>c $(2^2 a^3 \cdot b^2 \cdot c^{-3} a^{-1})^4 = 256 a^8 b^8 c^{-12}$</p> <p>d $\left(\frac{2^5 \cdot a^{-2} \cdot b^4}{2^3 \cdot a^{-4} \cdot b^{-3}}\right)^3 = 64 a^6 b^3$</p> |
|--|--|

352 V*** Is de onderstaande gelijkheid juist?

- Onderzoek voor $m = 5$.
- Onderzoek voor $m = 4$.

$(-2^m)^{1+m} \stackrel{?}{=} (-2)^{m+m^2}$

a $m = 5$

$(-2^5)^{1+5} = (-2)^{5+5^2}$

$(-2^5)^6 = (-2)^{5+25}$

$2^{30} = (-2)^{30}$

$2^{30} = 2^{30}$

Wat kun je besluiten? *Als $m = 5$,*

is de gelijkheid juist.

De gelijkheid is juist als m oneven is.

b $m = 4$

$(-2^4)^{1+4} \neq (-2)^{4+4^2}$

$(-2^4)^5 \neq (-2)^{4+16}$

$-2^{20} \neq (-2)^{20}$

$-2^{20} \neq 2^{20}$

Wat kun je besluiten? *Als $m = 4$,*

is de gelijkheid niet juist.

De gelijkheid is niet juist als m even is.

353 V*

Reken uit en geef het antwoord in de wetenschappelijke schrijfwijze.

a $(5 \cdot 10^3) \cdot (2 \cdot 10^9) =$

$5 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 10^9 =$

$(5 \cdot 2) \cdot (10^3 \cdot 10^9) = 10 \cdot 10^{12} = 1 \cdot 10^{13}$

c $(7 \cdot 10^3) \cdot (3 \cdot 10^{-6}) =$

$7 \cdot 3 \cdot 10^3 \cdot 10^6 = 21 \cdot 10^{-3} = 2,1 \cdot 10^1 \cdot 10^{-3}$

$= 2,1 \cdot 10^{-2}$

b $(2,5 \cdot 10^{-8}) \cdot (5 \cdot 10^3) = 2,5 \cdot 5 \cdot 10^{-8} \cdot 10^3$

$(2,5 \cdot 5) \cdot (10^{-8} \cdot 10^3) = 12,5 \cdot 10^{-5}$

$= 1,25 \cdot 10^1 \cdot 10^{-5} = 1,25 \cdot 10^{-4}$

d $(1,5 \cdot 10^{-7}) \cdot (5 \cdot 10^3) =$

$1,5 \cdot 5 \cdot 10^{-7} \cdot 10^3 = 7,5 \cdot 10^{-4}$

354 V**

• Reken uit en noteer je antwoord in de wetenschappelijke schrijfwijze.

• Pas indien mogelijk de gepaste rekenregel toe.

a $(5 \cdot 10^{-6}) : (25 \cdot 10^{-8}) =$

$\frac{5}{25} \cdot 10^2 = \frac{1}{5} \cdot 10^2 = \frac{1}{5} \cdot 10^2$

$= 0,2 \cdot 10^2 = 2 \cdot 10^{-1} \cdot 10^2 = 2 \cdot 10$

e $(4 \cdot 10^{-2})^2 \cdot (-3 \cdot 10^{-5})^3 =$

$16 \cdot 10^{-4} \cdot (-27) \cdot 10^{-15} = -432 \cdot 10^{-19}$

$= -4,32 \cdot 10^2 \cdot 10^{-19} = -4,32 \cdot 10^{-17}$

b $(2,8 \cdot 10^{-4}) : (7 \cdot 10^{-6}) =$

$(28 \cdot 10^{-5}) : (7 \cdot 10^{-6}) = 4 \cdot 10$

$\text{of } 0,4 \cdot 10^2 = 4 \cdot 10^{-1} \cdot 10^2 = 4 \cdot 10$

f $2 \cdot 10^5 + 7 \cdot 10^6 =$

$2 \cdot 10^5 + 70 \cdot 10^5 = (2 + 70) \cdot 10^5$

$= 72 \cdot 10^5 = 7,2 \cdot 10^1 \cdot 10^5 = 7,2 \cdot 10^6$

c $(-3 \cdot 10^{12})^3 =$

$-27 \cdot 10^{36} = -2,7 \cdot 10^1 \cdot 10^{36}$

$= -2,7 \cdot 10^{37}$

g $4,2 \cdot 10^{-3} + 14 \cdot 10^{-2} =$

$4,2 \cdot 10^{-3} + 14 \cdot 10^{-3} = (4,2 + 14) \cdot 10^{-3}$

$= 18,2 \cdot 10^{-3} = 1,82 \cdot 10^1 \cdot 10^{-3} = 1,82 \cdot 10^{-2}$

d $(5 \cdot 10^{-3})^{-2} =$

$\frac{1}{25} \cdot 10^6 = 0,04 \cdot 10^6$

$= 4 \cdot 10^{-2} \cdot 10^6 = 4 \cdot 10^4$

h $3 \cdot 10^{-5} - 2 \cdot 10^{-7} =$

$300 \cdot 10^{-7} - 2 \cdot 10^{-7} = (300 - 2) \cdot 10^{-7}$

$= 298 \cdot 10^{-7} = 2,98 \cdot 10^2 \cdot 10^{-7}$

$= 2,98 \cdot 10^{-5}$