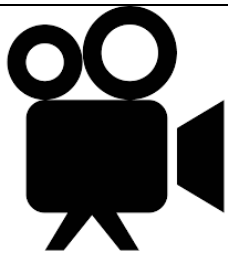
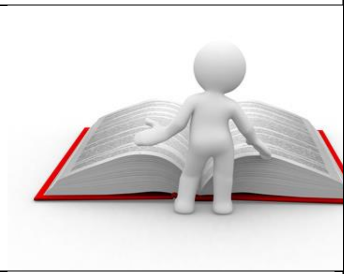
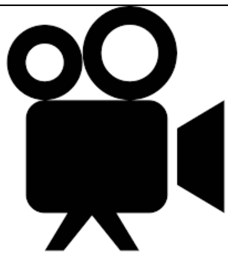
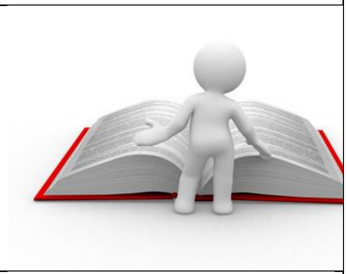
Thema:	**große Zahlen als Zehnerpotenzen und in wissenschaftlicher Notation**	
Lernvideo:	Wissenschaftliche Schreibweise (scientific notation), große/kleine Zahlen https://www.youtube.com/watch?v=tIkjMgXFLxQ&list=PLLTAHuUj-zHiz2awITczKHwCrwj9Z5pY1&index=12 Lehrer Schmidt: https://www.youtube.com/watch?v=puAWfbEPpvg	
Buchseiten mit Hilfen:	S. 164	
Aufgaben:	Buch: S. 164 Nr. 1, 2, 3b, 4 S. 165 Nr. 5, 6, AH: S. 53	
Internetseite/ App zum Üben:	http://mathe.aufgabenfuchs.de/potenz/10er-potenz.shtml	
Fragen:		

Thema:	**kleine Zahlen als Zehnerpotenzen und in wissenschaftlicher Notation**	
Lernvideo:	Wissenschaftliche Schreibweise (scientific notation), große/kleine Zahlen https://www.youtube.com/watch?v=tIkjMgXFLxQ&list=PLLTAHuUj-zHiz2awITczKHwCrwj9Z5pY1&index=12 Lehrer Schmidt: https://www.youtube.com/watch?v=puAWfbEPpvg	
Buchseiten mit Hilfen:	S.167	
Aufgaben:	Buch: S. 167 Nr. 1, 2, 4, 5 AH: S.54 Nr. 1,2,3	
Internetseite/ App zum Üben:	http://mathe.aufgabenfuchs.de/potenz/10er-potenz.shtml	
Fragen:		

Lernen mit Hilfe von Videos

Titel des Videos:

____

Das Video mehrmals anschauen!

1. Beim ersten Mal: konzentriert zuhören und zuschauen.

2. Beim zweiten Mal: Stichpunkte/Skizzen machen, die die Frage Beantworten: Worum geht es in dem Video?

____

____

____

____

____

____

____

Wenn du zum aufschreiben/ aufzeichnen mehr Zeit benötigst,
halte das Lernvideo kurz mithilfe
der Leertaste an.

____

____

____

____

3. Bearbeite eine Beispielaufgabe.

4. Überprüfe beim dritten Mal schauen, ob du das richtige vorgehen gewählt hast.

Lösungen für die 1. Woche

S.92

3 Alle Maße sind in Meter angegeben.

a) $h^2 + \left(\frac{8{,}12}{2}\right)^2 = 6{,}25^2$

$h^2 = 6{,}25^2 - \left(\frac{8{,}12}{2}\right)^2$

$h^2 = 22{,}5789$

$h = \sqrt{22{,}5789}$

$h \approx 4{,}75\,m$

b) $s^2 = 5{,}35^2 + \left(\frac{4{,}94}{2}\right)^2$

$s^2 = 34{,}7234$

$s \approx 5{,}89\,m$

c) $s^2 = 5{,}12^2 + 3{,}40^2$

$s^2 = 37{,}7744$

$s \approx 6{,}15\,m$

d) b wird unterteilt in die Teilstrecken b_1 und b_2.

$b_1^2 = 9{,}85^2 - 4{,}23^2$

$b_1^2 = 79{,}1296$

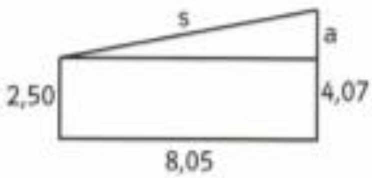
$b_1 \approx 8{,}90\,m$

$b_2^2 = 5{,}75^2 - 4{,}23^2$

$b_2 \approx 3{,}89\,m$

$b = b_1 + b_2 \approx 12{,}79\,m$

e) Das Trapez lässt sich in ein Dreieck und ein Rechteck zerlegen.



$a = 4{,}07 - 2{,}50 = 1{,}57$

$s^2 = 8{,}05^2 + 1{,}57^2$

$s \approx 8{,}20\,m$

f) Das Dreieck ist nicht nur gleichschenklig, sondern auch gleichseitig aufgrund der Winkelangabe von 60.

Deswegen ist $s = 8{,}66\,m$ lang.

$h^2 = 8{,}66^2 - \left(\frac{8{,}66}{2}\right)^2$

$h^2 = 56{,}2467$

$h \approx 7{,}50\,m$

Lösungen für die 1. Woche

4 a) Unterteile die Giebelwand in zwei gleich große, rechtwinklige Dreiecke, dann kannst du $\frac{b}{2}$ mit dem Satz des Pythagoras berechnen.

$h = 2{,}22\,m$

$\left(\frac{b}{2}\right)^2 = 6{,}08^2 - 2{,}22^2$

$\left(\frac{b}{2}\right)^2 = 32{,}038$

$\frac{b}{2} \approx 5{,}66$

$b = 2 \cdot 5{,}66\,m = 11{,}32\,m$

b) Es gibt mehrere Lösungsmöglichkeiten. Zum Beispiel:

$A = \frac{\text{Grundseite b} \cdot \text{Höhe h}}{2}$

$A = \frac{11{,}32 \cdot 2{,}22}{2}$

$A \approx 12{,}57\,m^2$

5 a) Gesucht ist die Sparrenlänge s.

$s^2 = \left(\frac{5{,}60}{2}\right)^2 + 2{,}80^2$

$s^2 = 7{,}84 + 7{,}84$

$s \approx 3{,}96\,m$

b) Die Hälfte der Grundseite und die Höhe bilden zusammen mit dem Sparren ein gleichschenkliges, rechtwinkliges Dreieck. Da ein Winkel 90° groß ist, müssen die beiden anderen zusammen ebenfalls 90° groß sein.

$\alpha = 90° : 2 = 45°$

c) Fläche des Gesamtdreiecks $= \frac{\text{Grundseite} \cdot \text{Höhe}}{2}$

$A = \frac{5{,}60 \cdot 2{,}80}{2}$

$A = 7{,}84\,m^2$

oder Fläche eines Teildreiecks berechnen und dann verdoppeln:

$A_{Teil} = \frac{2{,}80 \cdot 2{,}80}{2}$

$A_{Teil} = 3{,}92$

also $A = 2 \cdot 3{,}92\,m^2 = 7{,}84\,m^2$

6 $\frac{l}{9{,}85} = \frac{(5{,}10 - 3{,}25)}{5{,}10}$

$l = \frac{1{,}85}{5{,}10} \cdot 9{,}85$

$l \approx 3{,}57\,m$

Tipp: Benutze den Strahlensatz für die Berechnung.

7 Berechne a und b mit dem Strahlensatz:

$\frac{a}{3{,}5} = \frac{1{,}50}{5{,}25}$

$a = \frac{1{,}50}{5{,}25} \cdot 3{,}5$

$a = 1$

$\frac{b}{1{,}75} = \frac{1{,}50}{5{,}25}$

$b = \frac{1{,}50}{5{,}25} \cdot 1{,}75$

$b = 0{,}5$

Lösungen für die 1. Woche

Berechne x und y mit dem Satz des Pythagoras:

$x^2 = 1{,}75^2 + 1{,}50^2$

$x^2 = 5{,}3125$

$x \approx 2{,}30$

$y^2 = a^2 + 1{,}75^2$

$y^2 = 1^2 + 1{,}75^2$

$y^2 = 1 + 3{,}0625$

$y^2 = 4{,}0625$

$y \approx 2{,}02$

a ist 1m; b ist 0,5m; x ist 2,30m und y ist 2,02m lang.

S.94

11 Beim Fachwerkbau werden die vertikalen Hölzer als Pfosten, Stiel, Stütze, Stab oder Ständer bezeichnet. Die leicht schräg stehenden Hölzer werden Strebe oder Schwertung genannt und die horizontalen Hölzer als Schwelle, Rähm, Riegel oder Pfette bezeichnet.
Die Pfosten werden von links nach rechts um jeweils 0,20m länger.

Position	Artikel	Stück	Länge (in m) einzeln	Länge (in m) gesamt
1	Schwelle	1	4,00	4,00
2	Riegel	2	1,60	3,20
3	Pfosten	1	2,70	2,70
4	Pfosten	1	2,90	2,90
5	Pfosten	1	3,10	3,10
6	Pfosten	1	0,80	0,80
7	Pfosten	1	1,40	1,40
8	Pfosten	1	3,50	3,50
9	Pfosten	1	3,70	3,70
10	Strebe	1	4,12	4,12
	Summe			**29,42**

Die Strebe kannst du mithilfe des Satzes des Pythagoras berechnen: $\sqrt{4^2 + 1^2} \approx 4{,}12$

Zuschlag: $29{,}42 \cdot \frac{12}{100} = 3{,}5304$

Die Gesamtlänge beträgt
29,42 lfm + 3,5304 lfm = 32,9504 lfm ≈ 33 lfm.
Das Volumen beträgt $33 \cdot 0{,}12 \cdot 0{,}12 = 0{,}4752\,m^3$.

Lösungen für die 1. Woche

S.98

3 a) Höhe h_a: $h_a^2 = s^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$

$h_a^2 = 6{,}8^2 - 2{,}45^2$

$h_a^2 = 40{,}24$

$h_a \approx 6{,}34\,cm$

Seitenfläche A:

$A = \frac{a \cdot h_a}{2}$

$A = \frac{4{,}9 \cdot 6{,}34}{2}$

$A \approx 15{,}5\,cm^2$

Mantelfläche M:

$M = 4 \cdot a = 62{,}1\,cm^2$

Tipp: Überlege bevor du rechnest, auf wie viele Nachkommastellen du rundest. Dein Endergebnis kann nicht genauer sein als die gegebenen Werte. Wenn du bei diesen Aufgaben mit gerundeten Zwischenwerten weiterrechnest, dann kann das zu Rundungsfehlern führen. Damit deine Rundungsfehler möglichst klein bleiben, rechne mit dem Taschenrechner-Ergebnis weiter oder runde Zwischenergebnisse auf mehr Nachkommastellen als das Endergebnis.

b) $h_a^2 = s^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$

$h_a^2 = 13^2 - 3{,}5^2$

$h_a^2 = 169 - 12{,}25$

$h_a^2 = 156{,}75$

$h_a \approx 12{,}52\,cm$

Höhe h_b:

$h_b^2 = s^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2$

$h_b^2 = 13^2 - 4{,}5^2$

$h_b^2 = 169 - 20{,}25$

$h_b^2 = 148{,}75$

$h_b \approx 12{,}20\,cm$

Lösungen für die 1. Woche

Mantelfläche M:

$M = 2 \cdot \frac{a \cdot h_a}{2} + 2 \cdot \frac{b \cdot h_b}{2}$

$M = 2 \cdot \frac{7 \cdot 12{,}52}{2} + 2 \cdot \frac{9 \cdot 12{,}20}{2}$

$M = 7 \cdot 12{,}52 + 9 \cdot 12{,}20$

$M = 197{,}44\,cm^2$

c) Seite a: $a^2 = s^2 - h_a^2$

$a^2 = 8{,}3^2 - 7{,}5^2$

$a^2 = 68{,}89 - 56{,}25$

$a^2 = 12{,}64$

$a \approx 3{,}56\,cm$

Höhe h_b:

$h_b^2 = s^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2$

$h_b^2 = 8{,}3^2 - 2{,}75^2$

$h_b^2 = 68{,}89 - 7{,}5625$

$h_b^2 = 61{,}3275$

$h_b \approx 7{,}83\,cm$

Mantelfläche M:

$M = 2 \cdot \frac{a \cdot h_a}{2} + 2 \cdot \frac{b \cdot h_b}{2}$

$M = a \cdot h_a + b \cdot h_b$

$M = 3{,}56 \cdot 7{,}5 + 5{,}5 \cdot 7{,}83$

$M \approx 69{,}7\,cm^2$

Tipp: Bei a) handelt es sich um eine Pyramide mit quadratischer Grundfläche. Deshalb sind alle vier Seitenflächen gleich groß. Die Mantelfläche ist gleich der Summe der Seitenflächen.

4 a) Mantelfläche M berechnen:

$M = 2 \cdot a \cdot h_a$

$M = 2 \cdot 8{,}30 \cdot 29{,}20$

$M = 484{,}72\,m^2$

b) Höhe des Seitendreiecks berechnen:

$h_a^2 = h^2 + \left(\frac{5{,}35}{2}\right)^2$

$h_a^2 = 7{,}10^2 + 2{,}675^2$

$h_a^2 \approx 50{,}41 + 7{,}155$

$h_a^2 \approx 57{,}565$

$h_a \approx 7{,}59\,m$

Mantelfläche berechnen:

$M = 2 \cdot a \cdot h_a$

$M = 2 \cdot 5{,}35 \cdot 7{,}59$

$M \approx 81{,}21\,m^2$

Lösungen für die 1. Woche

c) Höhe h_a berechnen:

$h_a^2 = s^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$

$h_a^2 = 9{,}50^2 - 3{,}60^2$

$h_a^2 = 90{,}25 - 12{,}96$

$h_a^2 = 77{,}29$

$h_a \approx 8{,}79\,\text{m}$

Höhe h_b berechnen:

$h_b^2 = s^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2$

$h_b^2 = 9{,}50^2 - 1{,}56^2$

$h_b^2 = 90{,}25 - 2{,}4336$

$h_b^2 = 87{,}8164$

$h_b \approx 9{,}37\,\text{m}$

Mantelfläche berechnen:

$M = 2 \cdot \frac{a \cdot h_a}{2} + 2 \cdot \frac{b \cdot h_b}{2}$

$M = a \cdot h_a + b \cdot h_b$

$M = 7{,}20 \cdot 8{,}79 + 3{,}12 \cdot 9{,}37$

$M \approx 92{,}52\,\text{m}^2$

d) Höhe h_a berechnen:

$h_a^2 = h^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2$

$h_a^2 = 9{,}50^2 + 1{,}56^2$

$h_a^2 = 90{,}25 + 2{,}4336$

$h_a^2 = 92{,}6836$

$h_a \approx 9{,}63\,\text{m}$

Höhe h_b berechnen:

$h_b^2 = h^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2$

$h_b^2 = 9{,}50^2 + 3{,}60^2$

$h_b^2 = 90{,}25 + 12{,}96$

$h_b^2 = 103{,}21$

$h_b \approx 10{,}16\,\text{m}$

Mantelfläche berechnen:

$M = 2 \cdot \frac{a \cdot h_a}{2} + 2 \cdot \frac{b \cdot h_b}{2}$

$M = a \cdot h_a + b \cdot h_b$

$M = 7{,}20 \cdot 9{,}63 + 3{,}12 \cdot 10{,}16$

$M \approx 101\,\text{m}^2$

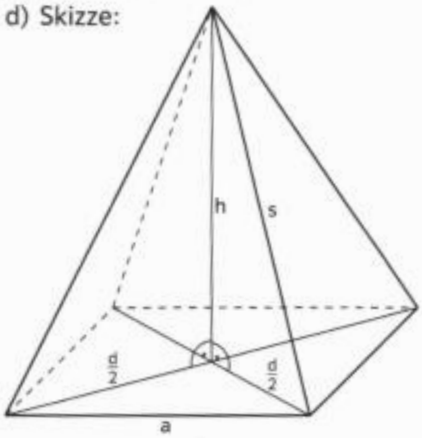
Tipp: Überlege bevor du rechnest, auf wie viele Nachkommastellen du rundest. Dein Endergebnis kann nicht genauer sein als die gegebenen Werte. Überlege dir auch, was messbar ist und was die Genauigkeit deines Ergebnisses in der Realität bedeutet.

Lösungen für die 1. Woche

5

	a	s	h_a	h	M
a)	9 cm	12 cm	**11,1 cm**	**10,1 cm**	**200 cm²**
b)	**10 cm**	**13,9 cm**	13 cm	12 cm	**260 cm²**
c)	**4,2 cm**	**17,1 cm**	17 cm	**16,9 cm**	144 cm²
d)	**8,9 cm**	11 cm	**10,0 cm**	9 cm	**181,8 cm²**

d) Skizze:



Tipp: Hier benötigst du als Hilfslinie die Diagonale d beziehungsweise jeweils zwei Hälften davon:

$\left(\frac{d}{2}\right)^2 = s^2 - h^2$

$\left(\frac{d}{2}\right)^2 = 11^2 - 9^2$

$\left(\frac{d}{2}\right)^2 = 40$

$a^2 = \left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2$

$a^2 = 2 \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2$

$a^2 = 80$

$a \approx 8{,}9\,\text{cm}$

S.99

7 a) Die Grundfläche ist ein regelmäßiges Sechseck, das in sechs gleichseitige Dreiecke geteilt werden kann.

Kantenlänge s berechnen:

$s^2 = h^2 + a^2$

$s^2 = 10{,}5^2 + 3^2$

$s^2 = 119{,}25$

$s \approx 10{,}92\,\text{cm}$

Höhe eines Seitendreiecks berechnen:

$h_a^2 = s^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$

$h_a^2 = 119{,}25 - 2{,}25$

$h_a^2 = 117$

$h_a \approx 10{,}82\,\text{cm}$

Lösungen für die 1. Woche

Mantelfläche berechnen:

$M = 6 \cdot \frac{a \cdot h_a}{2}$

$M = 3 \cdot a \cdot h_a$

$M \approx 97{,}38\,cm^2$

b) Die Seitenflächen sind gleichschenklige Dreiecke.

Höhe eines Seitendreiecks berechnen:

$h_a^2 = s^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$

$h_a^2 = 7{,}3^2 - 2{,}05^2$

$h_a^2 = 49{,}0875$

$h_a \approx 7{,}0\,cm$

Seitenlänge b berechnen:

$b^2 = 4{,}1^2 + 4{,}1^2$

$b^2 = 33{,}62$

$b \approx 5{,}80\,cm$

Höhe zur Seite b berechnen:

$h_b^2 = s^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2$

$h_b^2 = 7{,}3^2 - 2{,}9^2$

$h_b^2 = 44{,}88$

$h_b \approx 6{,}70\,cm$

Mantelfläche berechnen:

$M = 2 \cdot \frac{a \cdot h_a}{2} + \frac{b \cdot h_b}{2}$

$M = a \cdot h_a + \frac{b \cdot h_b}{2}$

$M \approx 28{,}74 + 19{,}43$

$M \approx 48{,}17\,cm^2$

c) Über die Winkelsumme lässt sich der Winkel in der Spitze berechnen: $180° - 60° - 60° = 60°$.
Das rote Dreieck ist also ein gleichseitiges Dreieck. Zwei der Schenkel bilden h_b und sind somit ebenfalls 10 cm lang.
Gegeben: $a = 10\,cm$; $b = 5\,cm$; $h_b = 10\,cm$

Höhe der Pyramide berechnen:

$h^2 = h_b^2 - 5^2$

$h^2 = 100 - 25$

$h^2 = 75$

$h \approx 8{,}66\,cm$

Höhe h_a berechnen:

$h_a^2 = h^2 + 2{,}5^2$

$h_a^2 = 75 + 6{,}25$

$h_a^2 = 81{,}25$

$h_a \approx 9{,}01\,cm$

Mantelfläche berechnen:

$M = 2 \cdot \frac{a \cdot h_a}{2} + 2 \cdot \frac{b \cdot h_b}{2}$

$M = a \cdot h_a + b \cdot h_b$

$M \approx 140{,}1\,cm^2$

Lösungen für die 1. Woche

d) Das rote Dreieck hat drei gleich lange Seiten, also ist die Diagonale der quadratischen Grundfläche 16 cm lang.

Seitenlänge a berechnen:

$a^2 + a^2 = 16^2$

$2a^2 = 16^2$

$a^2 = \frac{16^2}{2}$

$a^2 = 128$

$a \approx 11{,}31\,cm$

Höhe h_a eines Seitendreiecks berechnen:

$h_a^2 = s^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$

$h_a^2 = 16^2 - 5{,}66^2$

$h_a^2 = 223{,}9644$

$h_a \approx 14{,}97$

Mantelfläche berechnen:

$M = 2 \cdot a \cdot h_a$

$M = 2 \cdot 11{,}31 \cdot 14{,}97$

$M \approx 338{,}62\,cm^2$

10 $h = 22\,m;\ \ s = 33\,m$

$\frac{d}{2}$ berechnen:

$\left(\frac{d}{2}\right)^2 = s^2 - h^2$

$\left(\frac{d}{2}\right)^2 = 33^2 - 22^2$

$\left(\frac{d}{2}\right)^2 = 605$

$\frac{d}{2} \approx 24{,}60\,m$

Seitenlänge a berechnen:

$a^2 = 2 \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2$

$a^2 = 2 \cdot 605$

$a^2 = 1210$

$a \approx 34{,}79\,m$

Seitenhöhe h_a berechnen:

$h_a^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + h^2$

$h_a^2 \approx 302{,}59 + 484$

$h_a^2 \approx 786{,}59$

$h_a \approx 28{,}05\,m$

Mantelfläche berechnen:

$M = 2 \cdot a \cdot h_a \approx 1951{,}72\,m^2$

Die Angabe „fast 2000 m² Glas“ ist korrekt.

Lösungen für die 1. Woche

S.163

Einstiegsaufgabe

Ausgangssituation: 1 würfelförmiges Kristall $1\,mm^3$
Zuwachs pro Jahrhundert:
4 mm in alle drei Richtungen
Größe nach 1 Jahrhundert:
5 mm Kantenlänge
$(5 \cdot 5 \cdot 5)\,mm^3 = 125\,mm^3$
Größe nach 2 Jahrhunderten:
9 mm Kantenlänge
$(9 \cdot 9 \cdot 9)\,mm^3 = 729\,mm^3$
Größe nach 5 Jahrhunderten:
21 mm Kantenlänge
$(21 \cdot 21 \cdot 21)\,mm^3 = 9261\,mm^3$
Größe nach 10 Jahrhunderten:
41 mm Kantenlänge
$(41 \cdot 41 \cdot 41)\,mm^3 = 68\,921\,mm^3$
Nach n Jahrhunderten hat der Stein eine Kantenlänge von $(1 + 4n)\,mm$.

1 a) 9 b) 16 c) 1
d) 25 e) 10 000

2 a) $5^4 = 625$ b) $1^6 = 1$
c) $15^3 = 3375$ d) $0{,}2^3 = 0{,}008$

3 a) Zweierpotenzen mit einem Wert kleiner als 100:
$2^1 = 2$; $2^2 = 4$; $2^3 = 8$; $2^4 = 16$; $2^5 = 32$; $2^6 = 64$
b) Dreierpotenzen mit einem Wert zwischen 100 und 500: $3^5 = 243$; $3^6 = 729$
c) Zehnerpotenzen kleiner als eine Million:
$10^1 = 10$; $10^2 = 100$; $10^3 = 1000$; $10^4 = 10\,000$; $10^5 = 100\,000$

4 Individuelle Lösungen, je nach deinem TR-Modell, z.B.: Tastenabfolge für die Eingabe von 30^6:
30 x^y 6 = 729 000 000

5 a) 32 768 b) 2197
c) $2{,}853116706 \cdot 10^{11}$ d) 7807,4896
e) 5 766 503,906 f) 12,8
g) 67,937 296 4 h) 3,151 757 295

Lösungen für die 1. Woche

6 a) $81 = 3^4 > 4^3 = 64$
b) $121 = 11^2 < 2^{11} = 2048$
c) $125 = 5^3 < 3^5 = 243$
d) $1000 = 10^4 < 4^{10} = 1\,048\,576$

7 Hier wurden Rechenarten verwechselt und Vorzeichenregeln missachtet. Es wurde berechnet:
a) $3 \cdot 11$ statt $3^{11} = 177147$
b) $2 + 5$ statt $2^5 = 32$
c) $4 \cdot 3$ statt $4^3 = 64$
d) $(-5) \cdot (-5) = -25$ statt $+25$
e) $3^4 \cdot 0{,}1$ statt $0{,}3^4 = 0{,}0081$
f) $\frac{1}{4 \cdot 3}$ statt $\frac{1^3}{4^3} = \frac{1}{64}$

8 a)
$10^3 = 1000$
$10^6 = 1\,000\,000$
$10^9 = 1\,000\,000\,000$
$10^{12} = 1\,000\,000\,000\,000$
$10 \cdot 10^{21} = 10\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$

b) Der Exponent in der Zehnerpotenz zeigt an, wie viele Nullen nach der Eins stehen.