



27.2 REKENREGELS VOOR WORTELS 1

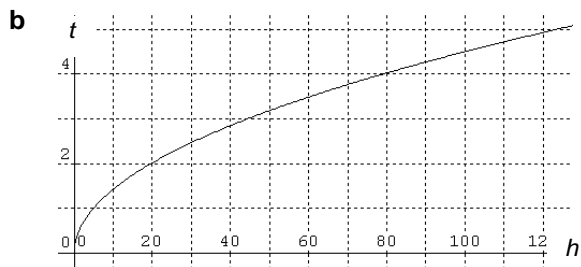
- 19 a  $2\sqrt{2}$   
 b  $2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} + 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = 10\sqrt{2}$   
 c 12
- 20 a  $8\sqrt{2}$   
 b hokjes tellen: 8, anders:  
 $2\sqrt{2} \cdot 2\sqrt{2} = 2 \cdot 2 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$
- 21 b Ja, nee  
 c  $(\sqrt{9} \cdot \sqrt{7})^2 = \sqrt{9} \cdot \sqrt{7} \cdot \sqrt{9} \cdot \sqrt{7} = \sqrt{9} \cdot \sqrt{9} \cdot \sqrt{7} \cdot \sqrt{7} = 9 \cdot 7 = 63$   
 d  $(\sqrt{5} \cdot \sqrt{11})^2 = \sqrt{5} \cdot \sqrt{11} \cdot \sqrt{5} \cdot \sqrt{11} = \sqrt{5} \cdot \sqrt{5} \cdot \sqrt{11} \cdot \sqrt{11} = 5 \cdot 11 = 55$ ,  
 dus je krijgt  $\sqrt{55}$ .
- 22 a  $\sqrt{3}^2 + \sqrt{5}^2 = 3 + 5 = 8$ , de schuine zijde is  $\sqrt{8}$   
 b De twee rechthoekszijden samen zijn langer dan de schuine zijde (de kortste verbinding van twee punten is een rechte lijn).
- 23 a  $\sqrt{20}$        $\sqrt{50}$        $\sqrt{75}$   
 b  $\sqrt{2a^2}$        $\sqrt{4a}$        $\sqrt{a^2b}$
- 24 a  $2\sqrt{2}$        $3\sqrt{2}$        $2\sqrt{7}$        $4\sqrt{3}$   
 b  $2\sqrt{5}$        $2\sqrt{10}$        $2\sqrt{15}$        $4\sqrt{5}$   
 c  $\frac{1}{5}\sqrt{7}$        $\frac{1}{6}\sqrt{7}$        $\frac{1}{10}\sqrt{7}$        $\frac{1}{7}\sqrt{3}$
- 25 a 0  
 b  $\sqrt{160} = 4\sqrt{10}$ ,  $\sqrt{90} = 3\sqrt{10}$  en  
 $4\sqrt{10} - 3\sqrt{10} - \sqrt{10} = 0$
- 26 a  $8\sqrt{3}$        $5\sqrt{2}$        $11\sqrt{10}$   
 b  $\sqrt{5}$        $2\sqrt{2}$        $9\sqrt{3}$   
 c  $3\sqrt{a}$        $2\frac{1}{2}\sqrt{3}$        $\frac{3}{4}\sqrt{3}$
- 27 a 6  
 b  $\sqrt{12} \cdot \sqrt{3} = \sqrt{36} = 6$   
 c  $\sqrt{6} \cdot \sqrt{2} = \sqrt{12} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$
- 28 1      4      2  
 3       $\sqrt{10}$       8
- 29  $\sqrt{2} + \sqrt{\frac{1}{4}} > \sqrt{2\frac{1}{4}}$        $\sqrt{9} + \sqrt{16} > \sqrt{25}$   
 $4 \neq 2$        $\sqrt{1} + \sqrt{100} > \sqrt{101}$

27.3 VERBANDEN MET WORTELS

- 30 a
- b 5
- c 

t	0	1	2	3	4	5	6	7
a	7	$\sqrt{37}$	$\sqrt{29}$	5	5	$\sqrt{29}$	$\sqrt{37}$	7
- d
- e Na 31 sec,  $a = 4,9$  cm
- 31 a   
 Zie plaatje:  $a = \sqrt{34}$ ,  
 $w = 4a + 4 = 4 + 4\sqrt{34}$   
 $w \approx 27,3$
- b 

h	0	2	4	6	8	10
w	$4\sqrt{50}$	$2 + 4\sqrt{41}$		$6 + 4\sqrt{29}$	$8 + 4\sqrt{26}$	30
w	28,3	27,6		27,5	28,4	30
- c
- d Als  $h \approx 4$ .
- 32 a
- b iets meer dan 5 sec
- c  $0,5 = 0,2\sqrt{k} \Leftrightarrow \sqrt{k} = \frac{0,5}{0,2} = 2,5$ ,  
 dus  $k = 2,5^2 = 6,25$
- 33 a Kortere; de steen valt steeds sneller.



**c** ca 80 m.

**d**  $0,45\sqrt{h} = 4 \Leftrightarrow \sqrt{h} = \frac{4}{0,45} \approx 8,89$

$h \approx 8,89^2 \approx 79,01$  m.

**e** De grafiek loopt steeds minder steil.

**34 a** 9

**b** 3 keer zoveel. Als een getal 9 keer zo groot wordt, wordt de wortel van dat getal 3 keer zo groot:  $\sqrt{9a} = \sqrt{9} \cdot \sqrt{a} = 3\sqrt{a}$ .

#### 27.4 REKENREGELS VOOR WORTELS 2

**35 b**  $\sqrt{\frac{1}{3}} = \sqrt{\frac{3}{9}} = \sqrt{\frac{1}{9}} \cdot \sqrt{3} = \frac{1}{3}\sqrt{3}$

**36 a**  $\frac{1}{7}\sqrt{14}$        $\frac{1}{10}\sqrt{30}$        $\frac{1}{4}\sqrt{2}$

**b**  $\sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{4\frac{1}{2}} = \frac{3}{2}\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{12\frac{1}{2}} = \frac{5}{2}\sqrt{2}$  en  $\sqrt{24\frac{1}{2}} = \frac{7}{2}\sqrt{2}$

**37 a**

$3\sqrt{3}$	6
$9\sqrt{2}$	40
$6\sqrt{5}$	40
kan niet eenvoudiger	$2\sqrt{5}$

**b**  $1\frac{1}{3}\sqrt{6}$        $\sqrt{6}$

**c** 12      1

**38** 2, 16, 2

**39** 4      2  
10      @

**40 a**

$10\sqrt{10}$	$2\sqrt{2}$
20	10
100	2

**b**  $8\sqrt{6}$        $4\sqrt{3}$

$2\sqrt{6}$       0

80      12

$1\frac{2}{3}$       1

**c**  $5\sqrt{5}$        $5\sqrt{11}$

$\sqrt{5}$        $\sqrt{11}$

30      66

$1\frac{1}{2}$        $1\frac{1}{2}$

**41**  $\sqrt{3}$        $\frac{1}{2}\sqrt{2}$        $\sqrt{7}$   
2       $\frac{1}{2}$        $\frac{1}{2}\sqrt{2}$

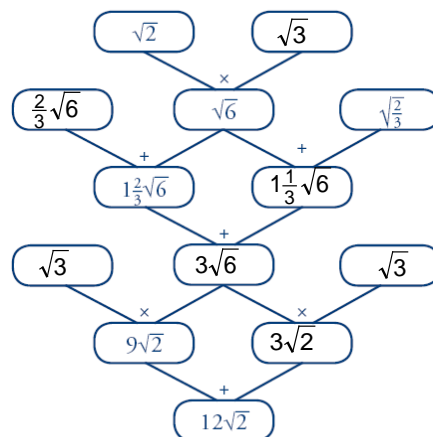
**42**  $2\frac{1}{2}\sqrt{2}$        $\frac{1}{5}\sqrt{15}$

$2\frac{1}{3}\sqrt{6}$       6

$2\frac{1}{7}\sqrt{14}$       0,2

100      2

**43**



#### 27.5 SPECIALE DRIEHOEKEN

**44 a** 1, want  $B$  is het midden van  $AD$ .

**b**  $\sqrt{3}$

**c** 16 en  $8\sqrt{3}$

**d**  $\sqrt{192} = \sqrt{64} \cdot \sqrt{3} = 8\sqrt{3}$

**45 a** De driehoek is gelijkbenig want hij heeft twee hoeken van  $45^\circ$ .  $BC = \sqrt{2}$

**b** Met gelijkvormigheid vind je  $10\sqrt{2}$  en met de stelling van Pythagoras  $\sqrt{200}$ .

$\sqrt{200} = \sqrt{100} \cdot \sqrt{2} = 10\sqrt{2}$

**46 a**  $5\sqrt{3}$

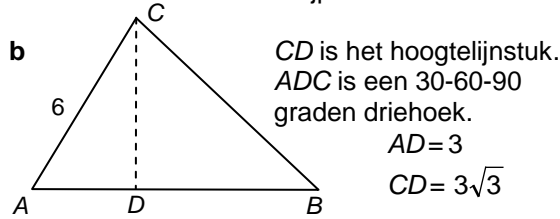
**b** De korte rechthoekszijde is dan  $6 : \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$  en de schuine zijde  $4\sqrt{3}$ .

**c** De korte rechthoekszijde is  $\frac{2}{3}\sqrt{3}$  en de schuine zijde  $1\frac{1}{3}\sqrt{3}$ .

**d** De lange rechthoekszijde is  $3\sqrt{3}$  en de schuine zijde is 6.

**47 a** Teken een hoek  $A$  van  $60^\circ$ . Pas op één been 6 cm af, dat geeft  $C$ . Noem het andere been  $k$ . Teken bij  $C$  een hoek van  $180 - 45 - 60 = 75^\circ$ .

Het ene been is AC, het andere been noemen we  $m$ . Het snijpunt van  $k$  en  $m$  is B.



CD is het hoogtelijnstuk.  
ADC is een 30-60-90 graden driehoek.  
 $AD=3$   
 $CD=3\sqrt{3}$

BCD is een 45-45-90 graden driehoek, dus:  
 $DB=3\sqrt{3}$  en  $BC=3\sqrt{6}$ .  
 $AB=6+3\sqrt{3}$ .

- 48 a**  $b = \sqrt{3}$ ,  $\alpha = 30^\circ$  en  $\beta = 60^\circ$ .  
**b**  $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ ,  $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$  en  
 $\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{3}\sqrt{3}$   
**c**  $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ ,  $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$  en  
 $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$   
**d**  $c = \sqrt{2}$  en  $\alpha = \beta = 45^\circ$   
**e**  $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2}$  en  $\tan 45^\circ = 1$

- 49 a**  $AP = 2\sqrt{3}$  en  $BP = 4\sqrt{3}$   
**b**  $36 - 6 \cdot 2\sqrt{3} = 36 - 12\sqrt{3}$   
**c**  $DP = 6 - 2\sqrt{3}$  en  $DR = (6 - 2\sqrt{3})\sqrt{3} = 6\sqrt{3} - 6$ , dus  $QR = 6\sqrt{3} - 6 - (6 - 2\sqrt{3}) = 8\sqrt{3} - 12$

## 27.6 GEMENGDE OPGAVEN

- 50 a** 173, 45  
**b**  $10\sqrt{10n}$
- 51**  $8\sqrt{2}$
- 52 a**  $\sqrt{2\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{5}{2}} = \sqrt{\frac{10}{4}} = \sqrt{\frac{1}{4}} \cdot \sqrt{10} = \frac{1}{2}\sqrt{10}$

- d**  $(3x)^2 = 12$   
 Eerste manier:

$$9x^2 = 12 \Leftrightarrow x^2 = \frac{4}{3} \Leftrightarrow$$

$$x = \sqrt{4} \cdot \sqrt{\frac{1}{3}} = 2 \cdot \frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{2}{3}\sqrt{3} \text{ of } x = -\frac{2}{3}\sqrt{3}$$

Tweede manier:

$$3x = \sqrt{12} \text{ of } 3x = -\sqrt{12} \Leftrightarrow x = \frac{1}{3}\sqrt{12} = \frac{2}{3}\sqrt{3}$$

$$\text{of } x = -\frac{2}{3}\sqrt{3}$$

$$(\sqrt{3}x)^2 = 12$$

Eerste manier:

$$3x^2 = 12 \Leftrightarrow x = 2 \text{ of } x = -2$$

Tweede manier:

$$\sqrt{3}x = \sqrt{12} \text{ of } \sqrt{3}x = -\sqrt{12} \Leftrightarrow x = \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}} = 2 \text{ of}$$

$$x = -2.$$

$$\left(\frac{x}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{1}{4} \Leftrightarrow x = \frac{1}{2}\sqrt{2} \text{ of } x = -\frac{1}{2}\sqrt{2}$$

$$(3x)^2 = 11 \Leftrightarrow x = \frac{1}{3}\sqrt{11} \text{ of } x = -\frac{1}{3}\sqrt{11}$$

$$(\sqrt{3}x)^2 = 16 \Leftrightarrow x = 1\frac{1}{3}\sqrt{3} \text{ of } x = -1\frac{1}{3}\sqrt{3}$$

$$\left(\frac{x}{\sqrt{2}}\right)^2 = 8 \Leftrightarrow x = 4 \text{ of } x = -4$$

- 53 a** 58,2 km/u  
**b** 75,6 m

- 54 a**  $4 + 2\sqrt{3}$   
**b**  $6\sqrt{2} + 2\sqrt{6}$

- 55**  $6 - 3\sqrt{2}$   $12\sqrt{2-6}$   
 $2 - \sqrt{3}$   $\sqrt{3} + 3$

- 56 a**  $\sqrt{5} + \sqrt{3}$  bij  $\sqrt{5} - \sqrt{3}$   
**b**  $5 - 3 = 2$   
**c**  $(\sqrt{5} + \sqrt{3}) \cdot (\sqrt{5} - \sqrt{3}) = 2$

- 57 a** 4, 3 en 2 keer  $2\sqrt{3}$   
**b**  $7 + 4\sqrt{3}$

- 58 a**  $k(a+b) = ka + kb$   $k(a-b) = ka - kb$

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

$$(a+b)(c+d) = ac + bc + ad + bd$$

- b**  $4 + 2\sqrt{3}$   $4 - 2\sqrt{3}$   
 $5 + 2\sqrt{6}$   $5 - 2\sqrt{6}$   
 $3 - \sqrt{3}$   $3 - \sqrt{6}$   
 $2$   $\sqrt{3}$

## 27.7 DERDEMACHTSWORTELS

- 59 a** 1, 8, 27, 64  
**b** bij 1  
**c** 3l  
**d**  $1,25^3 = 1,953125$ , dus te klein

- 60**  $10$   $0,1$   
 $1$   $0,5$   
 $2$   $4$   
 $8$   $10$

- 61 a**  $\sqrt[3]{1} + \sqrt[3]{1} \neq \sqrt[3]{2}$ , de linkerkant is 2 en de rechterkant minder dan 2.  
**b** 2            1            0,4

OKEROPGAVEN

- 13 a**  $\sqrt{5}, \sqrt{8}, \sqrt{12}$   
**b** Nee, de overstaande rechthoekszijde is steeds 1 en de schuine zijde wordt langer.  
**c** 1000000

- 15 a** Nee, nee  
**b** Nee  
**c**  $\frac{x}{2} = \frac{1}{x} \Leftrightarrow x^2 = 2 \Leftrightarrow x = \sqrt{2}$

- 24**  $6\sqrt{2}$              $2\sqrt{19}$              $4\sqrt{5}$              $2\sqrt{21}$   
 $\frac{2}{7}\sqrt{3}$              $\frac{4}{7}\sqrt{3}$              $\frac{2}{5}\sqrt{13}$              $\frac{1}{b}\sqrt{10}$

- 27 a**  $\sqrt{2}$              $2\sqrt{5}$   
**b** 30

- 28 a** 49  
**b** 102,01  
**c** 1  
**d** 10  
**e** 192  
**f** 2

- 34 a**  $6 \cdot 2 \cdot 2 = 24$   
**b**  $O = 6r^2$   
**c**  $\frac{1}{6}\sqrt{66}$   
**d**  $r = \sqrt{\frac{O}{6}} = \sqrt{\frac{60}{36}} = \sqrt{\frac{1}{36}} \cdot \sqrt{60} = \frac{1}{6}\sqrt{60}$

- 35 a**  $\sqrt{\frac{1}{n}} = \frac{1}{n}\sqrt{n}$   
**b**  $\sqrt{\frac{1}{n}} = \sqrt{\frac{n}{n^2}} = \sqrt{\frac{1}{n^2}} \cdot \sqrt{n} = \frac{1}{n}\sqrt{n}$

- 37 a**  $2\sqrt{\frac{2}{3}} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{\frac{2}{3}} = \sqrt{4 \cdot \frac{2}{3}} = \sqrt{\frac{8}{3}} = \sqrt{2\frac{2}{3}}$   
**b**  $3\sqrt{\frac{3}{8}} = \sqrt{9} \cdot \sqrt{\frac{3}{8}} = \sqrt{9 \cdot \frac{3}{8}} = \sqrt{\frac{27}{8}} = \sqrt{3\frac{3}{8}}$   
**c**  $\sqrt{\sqrt{5}-1} \cdot \sqrt{\sqrt{5}+1} = \sqrt{(\sqrt{5}-1) \cdot (\sqrt{5}+1)} = \sqrt{5-1} = 2$

- 42**  $2^3 \cdot 3^2 = 72$              $2^2 \cdot 3^2 \sqrt{6} = 36\sqrt{6}$   
 $2^2 \cdot 3^2 \sqrt{3} = 36\sqrt{3}$              $2^2 \cdot 3^2 \sqrt{2} = 36\sqrt{2}$   
 $2^2 \cdot 3^2 \cdot 5\sqrt{10} = 180\sqrt{10}$              $\frac{2^2}{3^2} \sqrt{2} = \frac{4}{9}\sqrt{2}$

27.8 EXTRA OPGAVEN

- 1**            5,88            2,8            2,1  
               3                0,238..            7,1428..

- 2 a**  $10 + 5\sqrt{2}$   
**b**  $\frac{1}{2}\sqrt{2} + 1\frac{2}{3}\sqrt{3} + 1\frac{1}{6}\sqrt{6}$   
**c**  $-\sqrt{2}$

- 3**  $2 + 5 = 7 \text{ cm} = 70 \text{ mm}$   
 $\sqrt{5} + \sqrt{20} \text{ cm} \approx 67 \text{ mm}$   
 $\sqrt{8} + \sqrt{17} \text{ cm} \approx 70 \text{ mm}$   
 $\sqrt{13} + 4 \text{ cm} \approx 76 \text{ mm}$

- 4**            0,1            1,2  
                $\frac{2}{4}$                 8  
               2                7,5  
               2                4

- 5** Piet meet:  $\sqrt{3^2 + (0,2)^2} \approx \sqrt{9,04} \approx 3,0067$  meter. Het scheelt 6,7 mm.

- 6**  $8\sqrt{5} + 7\sqrt{2}$             1500  
 $\frac{3}{4} + \frac{3}{4}\sqrt{2}$                  $\frac{1}{2}$

- 7**  $2\sqrt{5}$

- 8**  $\sqrt{25^2 + 1^2} = \sqrt{626} \approx 25,02$   
 Dus 2 cm langer.

- 9**  $\sqrt{2}, -\sqrt{2}$              $\frac{2}{5}\sqrt{5}, -\frac{2}{5}\sqrt{5}$   
 $\sqrt{6}, -\sqrt{6}$                  $\sqrt{5}, -\sqrt{5}$

- 10 a**  $2\sqrt{2}, 2\sqrt{5}$  en  $2\sqrt{5}$   
**b**  $\sqrt{2} \cdot \sqrt{18} = 6$

- 11**            20            30             $25\sqrt{6}$   
                $2\sqrt{3}$             6             $5\sqrt{3}$   
                $3\sqrt{6}$              $5\sqrt{6}$              $10\sqrt{10}$   
               4                2                 $\frac{1}{3}\sqrt{33}$   
                $2\sqrt{2}$              $\frac{1}{2}\sqrt{6}$              $\frac{3}{5}\sqrt{5}$

- 12 a**  $2\sqrt{2}$   
**b**  $2 + 4\sqrt{2} \approx 7,6 \text{ cm}$   
**c**  $2\sqrt{2} \approx 2,83 \text{ cm}^2$

- 13 a**  $2\sqrt{3}$

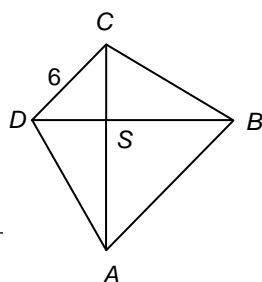
**b**  $2\sqrt{2}$

**c**  $\sqrt{2} : \sqrt{6} : 2\sqrt{2} = (\text{deel door } \sqrt{2}) = 1 : \sqrt{3} : 2$   
 $60^\circ$ , want  $\angle ACD = 30^\circ$ , want driehoek  $ACD$  is een 30-60-90 graden driehoek, dit volgt uit de verhouding van de zijden.

**14** De schuine zijde van de blauwe driehoek is  $1 \cdot 18,01 = 9,005$  m.  
 $x^2 + 9^2 = 9,005^2 \Leftrightarrow x^2 = 0,090025$ , dus  $x \approx 0,30$   
 Dus  $x \approx 30$  cm

**15 a**  $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \sqrt{6}$

**b** 6



**16**  $DS \stackrel{6}{=} CS \stackrel{6}{=} \frac{6}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$

$AS \stackrel{6}{=} BS \stackrel{6}{=} \sqrt{3} \cdot 3\sqrt{2} = 3\sqrt{6}$

$AD \stackrel{6}{=} BC \stackrel{6}{=} 2 \cdot 3\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$

$AB \stackrel{6}{=} \sqrt{6} \cdot \sqrt{2} = 6\sqrt{3}$

**17 a** Per speler:  $\frac{60\,000}{\sqrt{16}} = 15\,000$  gulden,

totaal:  $16 \cdot 15\,000 = 240\,000$  gulden.

**b** 189 737

**c**  $b = 60\,000\sqrt{n}$

**18**  $6 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{6} \cdot 1\frac{1}{2}\sqrt{2} = 9\sqrt{3}$

**19 a** 2160, 10 00

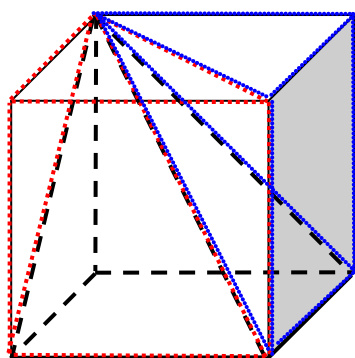
**b** 8

**c**  $\sqrt[3]{100} \approx 4,6$

**20**

10	1
0,4	7

**21 a**



**b**  $i \in \mathbb{Z}^3$

**c** 30,  $\sqrt[3]{900}$

**d**  $r = \sqrt[3]{3i}$

**22**  $\sqrt{80} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{5} = 4\sqrt{5}$

