

7 Vlakke figuren

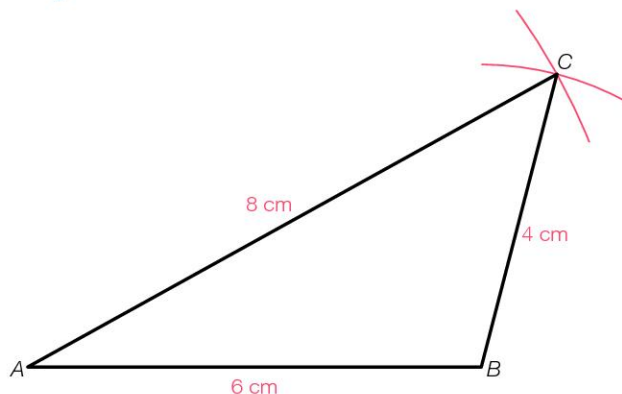
Voorkennis Hoeken en symmetrie

Bladzijde 48

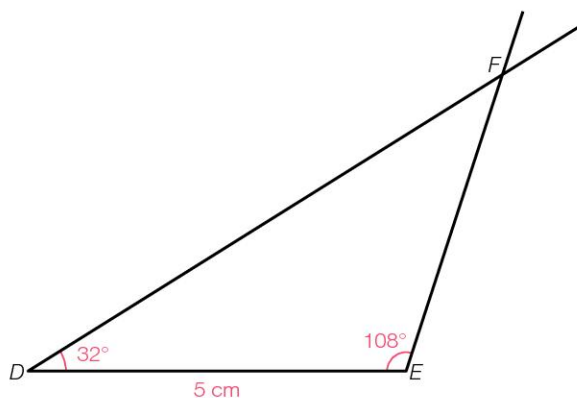
- 1 $\angle B_1 = \angle B_{34} = 90^\circ + 42^\circ = 132^\circ$ (overstaande hoeken)
 $\angle B_2 = 180^\circ - 132^\circ = 48^\circ$ (gestrekte hoek)
 $\angle B_5 = \angle B_2 = 48^\circ$ (overstaande hoeken)

Bladzijde 49

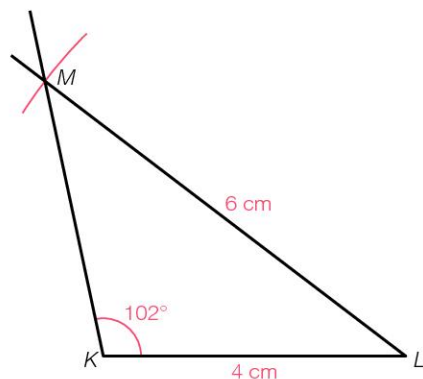
- 2 a



- b

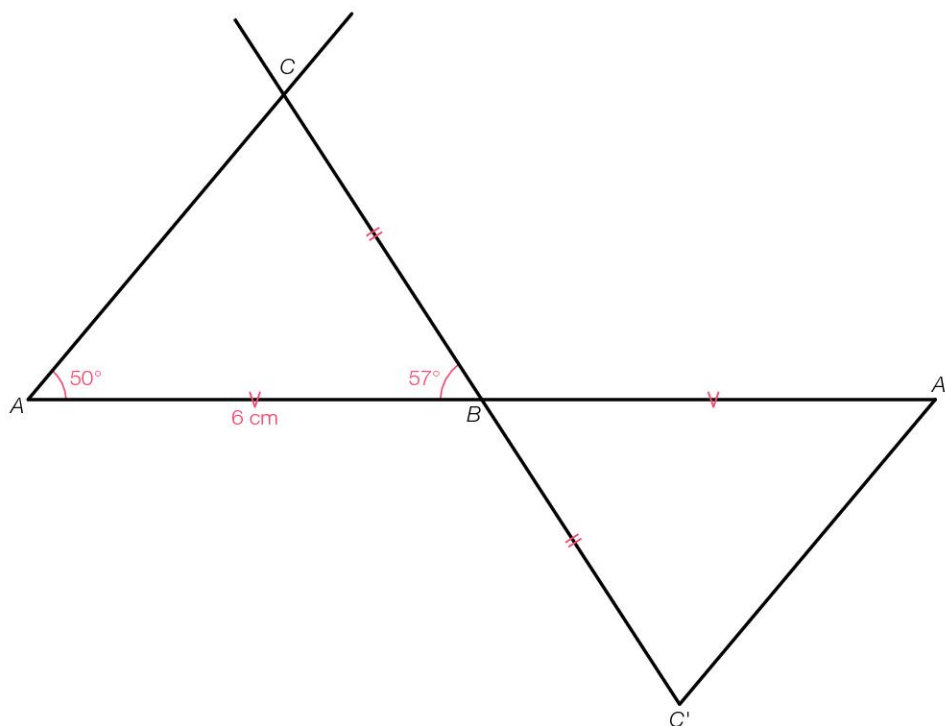


- c



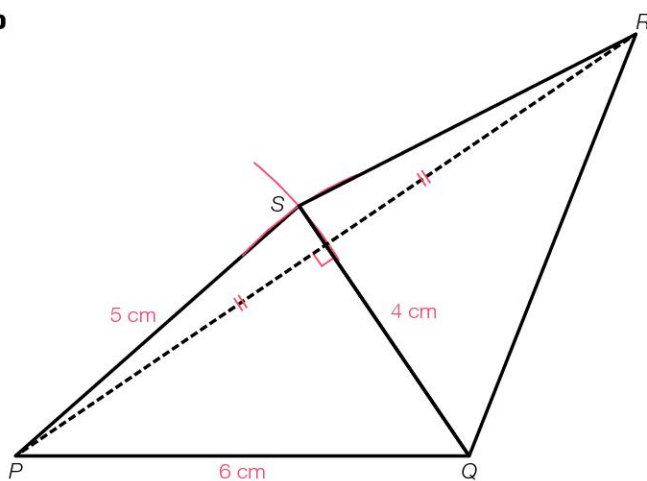
- 3 a Burundi, 1 symmetrieas
 Zwitserland, 4 symmetrieassen
 Jamaica, 2 symmetrieassen
 b De vlaggen van Zwitserland en Jamaica zijn puntsymmetrisch.

4 a,b



c Ja, AC is evenwijdig met $A'C'$.

5 a,b



c QS is de bissectrice van hoek Q en van hoek S .

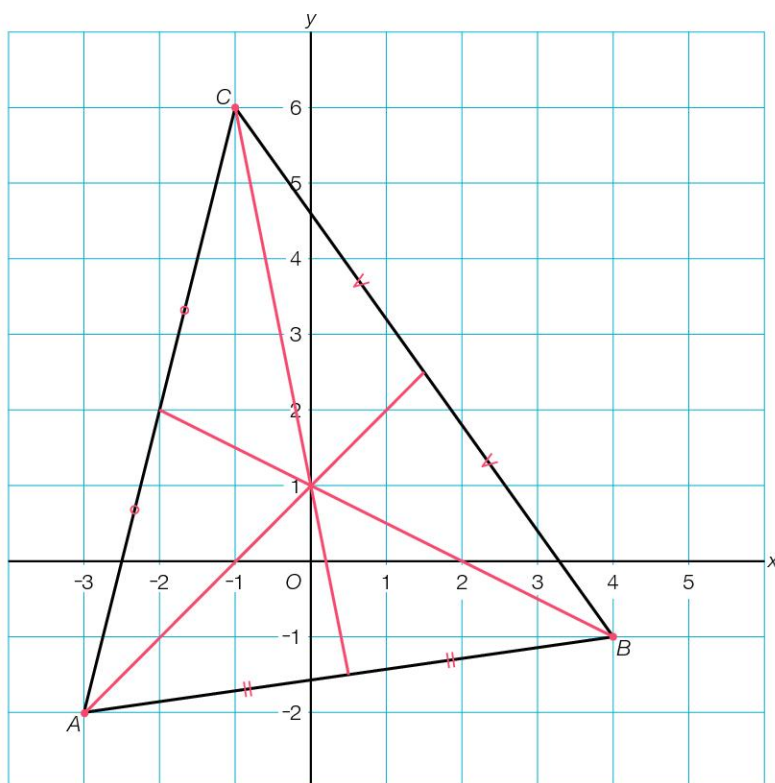
7.1 Zwaartelijn en hoogtelijn

Bladzijde 50

- 1 Frits moet mogelijkheid c kiezen.

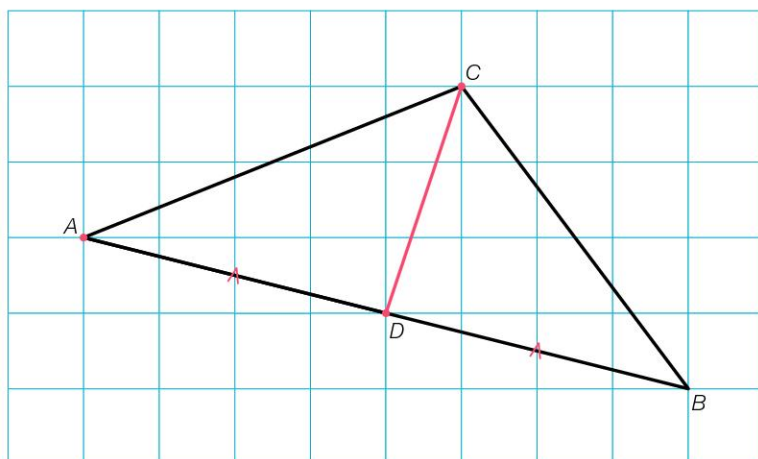
Bladzijde 51

- 2 a,b

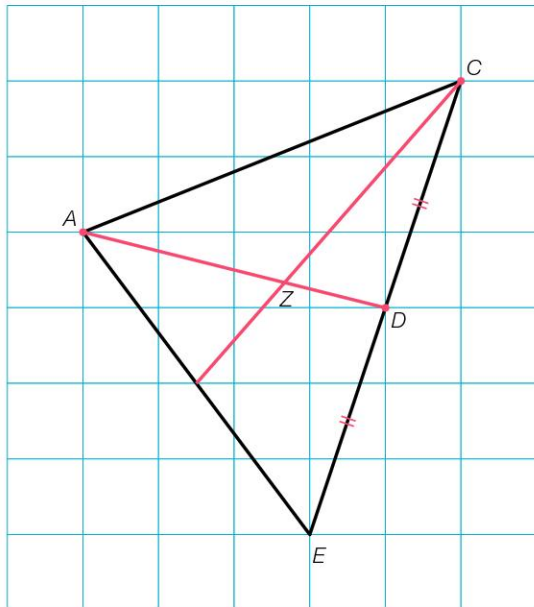


- c Het zwaartepunt is $Z(0, 1)$.

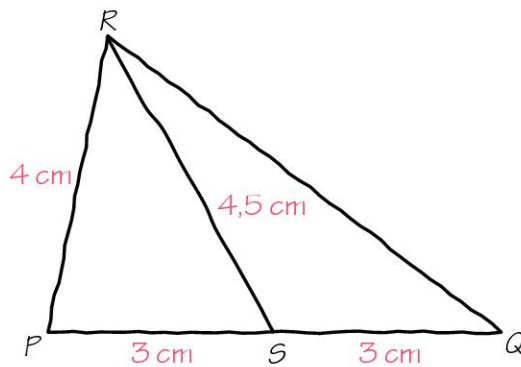
- 3 a,b



c



4 *Schets*



Aanpak

Teken $PQ = 6$ cm. Teken het midden S van PQ .

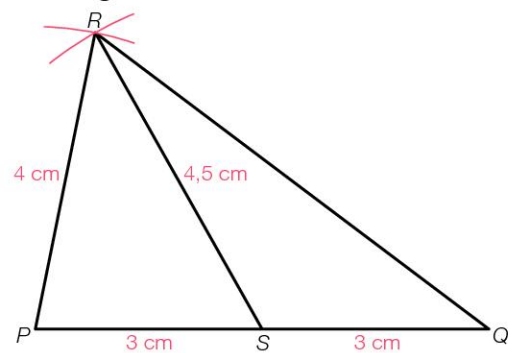
Teken een cirkelboog van $\odot(P, 4 \text{ cm})$.

Teken een cirkelboog van $\odot(S; 4,5 \text{ cm})$.

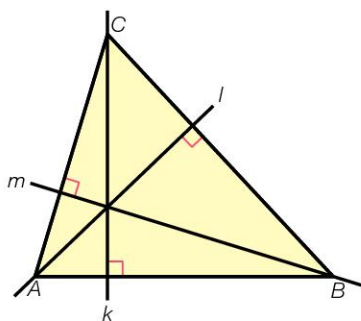
Het snijpunt van de cirkelbogen is R .

Teken $\triangle PQR$.

Tekening



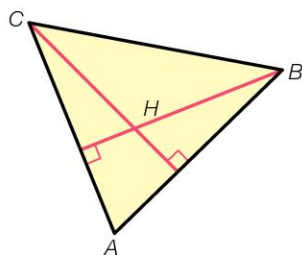
5 **a,b,c**



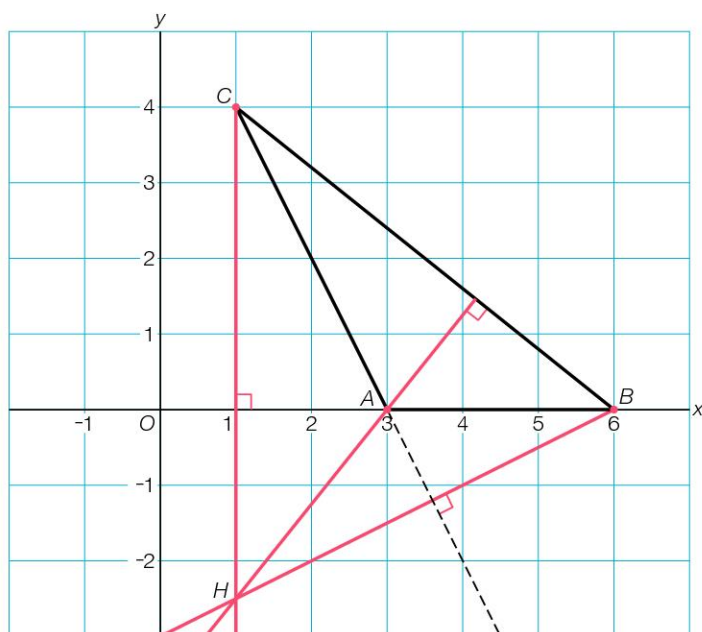
c Het valt op dat de getekende lijnen door één punt gaan.

Bladzijde 52

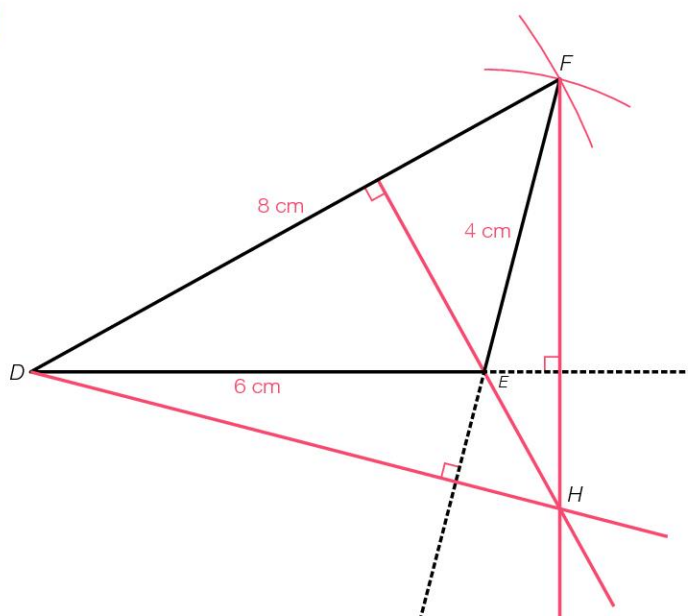
6 a,b



7 a,b

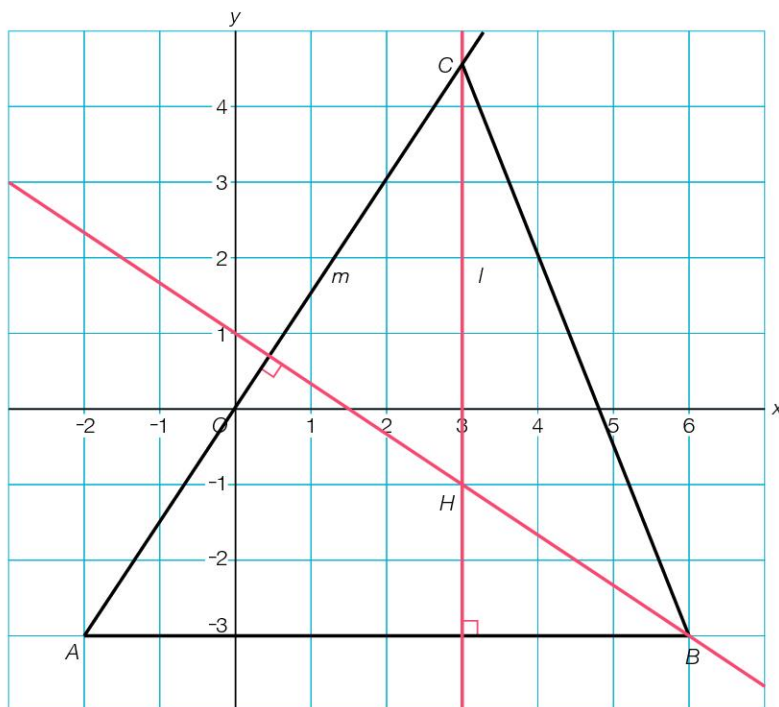


8



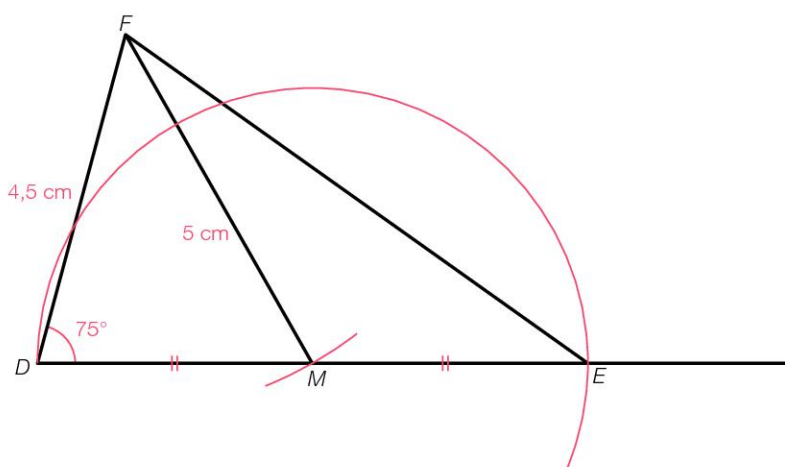
- 9 a Aanpak**
 Teken de punten A , B en H en teken het lijnstuk AB .
 Teken de lijn l door H loodrecht op AB .
 Teken de lijn BH .
 Teken de halve lijn m uit A loodrecht op BH .
 Het snijpunt van l en m is C .
 Teken $\triangle ABC$.

Uitwerking



- b Aanpak**
 Teken $\angle D = 75^\circ$.
 Teken $DF = 4,5$ cm.
 Teken een cirkelboog van $\odot(F, 5$ cm). Zo krijg je punt M .
 Teken een cirkelboog van $\odot(M, DM)$. Zo krijg je punt E .
 Teken $\triangle DEF$.

Uitwerking

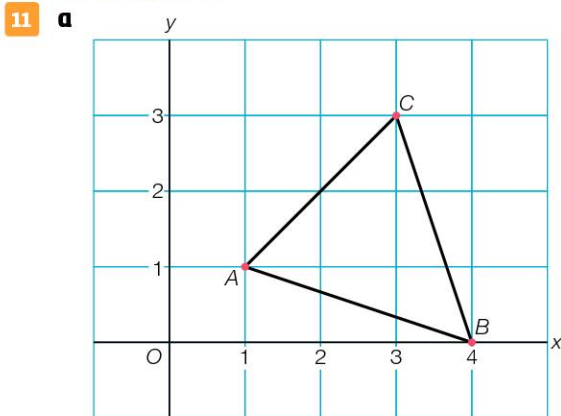


7.2 Bijzondere driehoeken

Bladzijde 53

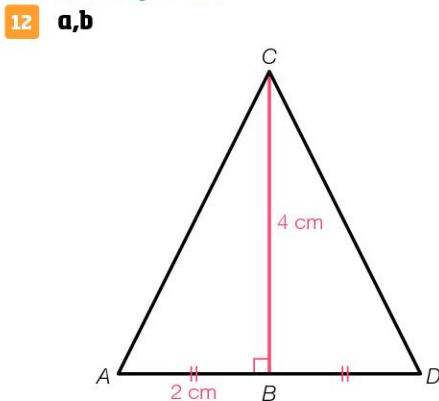
- 10 a** driehoek a: 1 symmetrieas
 driehoek b: 0 symmetrieassen
 driehoek c: 1 symmetrieas
 driehoek d: 3 symmetrieassen
 driehoek e: 0 symmetrieassen
- b** Driehoek d is draaisymmetrisch.
 De kleinste draaihoek is 120° .
- c** Nee, geen enkele driehoek is puntsymmetrisch.

Bladzijde 54



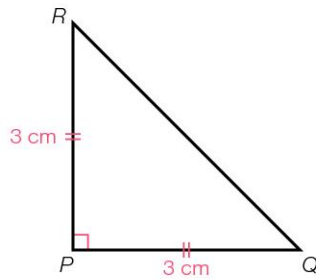
- b** zijde $AB = 3,2$ cm
 zijde $AC = 2,8$ cm
 zijde $BC = 3,2$ cm
 $\triangle ABC$ is een gelijkbenige driehoek.
- c** De benen zijn zijde AB en zijde BC .
- d** De basis is zijde AC .
- e** De basishoeken zijn hoek A en hoek C .
- f** De tophoek is hoek B .

Bladzijde 55



- b** $\triangle ADC$ is een gelijkbenige driehoek.
- c** BC is middelloodlijn van lijnstuk AD .
 BC is bissectrice van $\angle C$.
 BC is symmetrieas van $\triangle ADC$.

13 a



b $\angle P$ is de tophoek.

c De basishoeken $\angle Q$ en $\angle R$ zijn elk 45° .

14

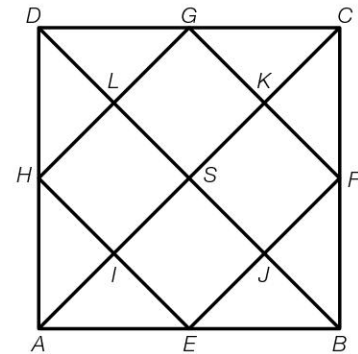
Van de grootte van $\triangle AEI$ zijn er 8.

Van de grootte van $\triangle AEH$ zijn er 4.

Van de grootte van $\triangle ABS$ zijn er 4.

Van de grootte van $\triangle ABC$ zijn er 4.

Het totale aantal rechthoekige driehoeken is $8 + 4 + 4 + 4 = 20$.



15

Aanpak

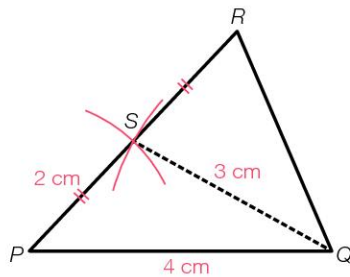
Teken $PQ = 4$ cm.

Teken een cirkelboog van $\odot(Q, 3$ cm) en teken een cirkelboog van $\odot(P, 2$ cm).

Het snijpunt van de cirkelbogen is S , met S op PR .

Teken $PR = 4$ cm en teken QR .

Uitwerking



16

Aanpak

Teken $AD = 3,5$ cm.

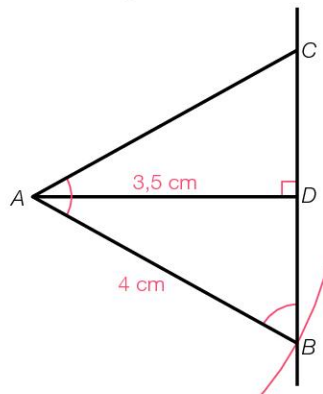
Teken een lijn loodrecht op AD .

Teken een cirkelboog van $\odot(A, 4$ cm). Zo krijg je punt B .

Meet $\angle B$ en teken vervolgens $\angle A$ zo, dat $\angle A = \angle B$.

Teken $\triangle ABC$.

Uitwerking



7.3 Hoeken berekenen in driehoeken

Bladzijde 56

17 a,b,c *

d Ja, ze passen weer mooi tegen elkaar.

Bladzijde 57

18 a $\angle C = 180^\circ - 43^\circ - 63^\circ = 74^\circ$ (hoekensom driehoek)

b $\angle P = 180^\circ - 59^\circ - 104^\circ = 17^\circ$ (hoekensom driehoek)

19 $\angle E = \angle D = 68^\circ$, want dit zijn de basishoeken van de gelijkbenige driehoek DEF .

$\angle F = 180^\circ - 68^\circ - 68^\circ = 44^\circ$ (hoekensom driehoek)

20 $\angle A + \angle C + \angle G = 90^\circ + 38^\circ + 52^\circ = 180^\circ$

$\angle B + \angle D + \angle F = 40^\circ + 26^\circ + 114^\circ = 180^\circ$

$\angle E + \angle H + \angle J = 59^\circ + 39^\circ + 82^\circ = 180^\circ$

21 a Ja, bijvoorbeeld een gelijkzijdige driehoek.

b Nee, want de andere twee hoeken zijn dan stomp of recht en dat is samen al 180° of meer.

c Ja, bijvoorbeeld een driehoek met één hoek van 100° en twee hoeken van 40° .

d Een miljoen, want elke driehoek heeft óf twee scherpe hoeken óf drie scherpe hoeken.

e Nul, want twee stompe hoeken zijn samen meer dan 180° .

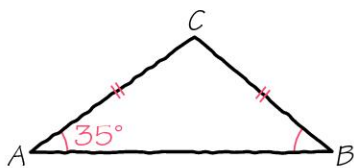
f Nul, want twee scherpe hoeken zijn samen 180° . Er blijft niets voor de andere hoek over.

22 a $\angle L$ en $\angle M$ zijn samen $180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$ (hoekensom driehoek)

b $\angle L = \angle M = 130^\circ : 2 = 65^\circ$, want de basishoeken zijn even groot.

Bladzijde 58

23 a

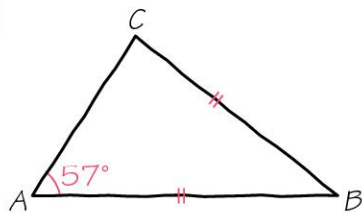


De basishoeken zijn hoek A en hoek B.

b $\angle B = \angle A = 35^\circ$ (basishoeken)

$\angle C = 180^\circ - 35^\circ - 35^\circ = 110^\circ$ (hoekensom driehoek)

24



$\angle C = \angle A = 57^\circ$ (basishoeken)

$\angle B = 180^\circ - 57^\circ - 57^\circ = 66^\circ$ (hoekensom driehoek)

25 a $\angle Q = 180^\circ - 70^\circ - 40^\circ = 70^\circ$ (hoekensom driehoek)

b Je ziet: $\angle Q = \angle P = 70^\circ$. Twee gelijke hoeken, dus $\triangle PQR$ is een gelijkbenige driehoek.

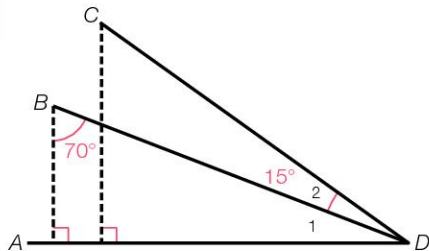
c Zijde QR en zijde PR zijn even lang.

26 De hoek van 96° moet de tophoek zijn.

De twee basishoeken zijn samen $180^\circ - 96^\circ = 84^\circ$ (hoekensom driehoek).

De basishoeken zijn elk $84^\circ : 2 = 42^\circ$.

27



$$\angle D_1 = 180^\circ - 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle C = 180^\circ - 90^\circ - (20^\circ + 15^\circ) = 55^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

Bladzijde 59

28

$$\angle C_1 + \angle A = 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle C_1 = 140^\circ : 2 = 70^\circ \text{ (basishoeken)}$$

$$\angle C_2 = \angle C_1 = 70^\circ \text{ (overstaande hoeken)}$$

$$\angle E_2 = \angle F = 69^\circ \text{ (basishoeken)}$$

$$\angle E_1 = \angle E_2 = 69^\circ \text{ (overstaande hoeken)}$$

$$\angle D = 180^\circ - 70^\circ - 69^\circ = 41^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

29

- a** $\triangle ABD$ en $\triangle ADC$
- b** In elke driehoek is de som van de drie hoeken 180° .
 $\angle A_{12} = 180^\circ - 76^\circ - 60^\circ = 44^\circ$ (hoekensom driehoek)
- c** $\angle A_1 = 44^\circ : 2 = 22^\circ$, want AD is bissectrice van hoek A .
- d** $\angle D_1 = 180^\circ - 76^\circ - 22^\circ = 82^\circ$ (hoekensom driehoek)

Bladzijde 60

30

$$\angle B = 180^\circ - 112^\circ - 45^\circ = 23^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle B_2 = 23^\circ : 2 = 11,5^\circ \text{ (bissectrice)}$$

$$\angle D_1 = 180^\circ - 45^\circ - 11,5^\circ = 123,5^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle D_2 = 180^\circ - 123,5^\circ = 56,5^\circ \text{ (gestrekte hoek)}$$

31

$$\angle A_1 = 180^\circ - 90^\circ - 75^\circ = 15^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle C_1 = \angle A_2 = 20^\circ \text{ (basishoeken)}$$

$$\angle E_1 = 180^\circ - 20^\circ - 20^\circ = 140^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle E_2 = 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ \text{ (gestrekte hoek)}$$

$$\angle C_2 = 180^\circ - 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

32

$$\angle P_1 = 180^\circ - 90^\circ - 78^\circ = 12^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle R_1 = 38^\circ \text{ (bissectrice)}$$

$$\angle P_2 = 180^\circ - 90^\circ - 2 \cdot 38^\circ = 14^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle T_2 = 180^\circ - 78^\circ - 38^\circ = 64^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle U_3 = 180^\circ - 90^\circ - 38^\circ = 52^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle U_1 = \angle U_3 = 52^\circ \text{ (overstaande hoeken)}$$

Bladzijde 61

33

$$\angle C_2 = 180^\circ - 90^\circ - 48^\circ = 42^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle C_1 = \angle C_2 = 42^\circ \text{ (bissectrice)}$$

$$\angle A + \angle D_1 = 180^\circ - 42^\circ = 138^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle D_1 = 138^\circ : 2 = 69^\circ \text{ (basishoeken)}$$

$$\angle D_2 = 180^\circ - 69^\circ = 111^\circ \text{ (gestrekte hoek)}$$

34

$$\angle M_{123} = 180^\circ : 3 = 60^\circ \text{ (gelijkzijdige driehoek)}$$

$$\angle M_{23} = 60^\circ - 12^\circ = 48^\circ$$

$$\angle N_2 = 180^\circ - 90^\circ - 48^\circ = 42^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle L = 180^\circ : 3 = 60^\circ \text{ (gelijkzijdige driehoek)}$$

$$\angle N_3 = 180^\circ - 60^\circ - 90^\circ = 30^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle P_1 = \angle N_{23} = 42^\circ + 30^\circ = 72^\circ \text{ (basishoeken)}$$

$$\angle M_2 = 180^\circ - 72^\circ - 72^\circ = 36^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle S_2 = 180^\circ - 72^\circ - 30^\circ = 78^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

35 $AM = BM = 4 : 2 = 2 \text{ cm}$

In $\triangle MBC$ is $BM = BC = 2 \text{ cm}$, dus $\triangle MBC$ is een gelijkbenige driehoek.

$$\angle M_2 + \angle C_3 = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle M_2 = 90^\circ : 2 = 45^\circ \text{ (basishoeken)}$$

$$\angle M_1 = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ \text{ (gestrekte hoek)}$$

$$\angle C_2 = 180^\circ - 27^\circ - 135^\circ = 18^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

36 $\angle A_2 = \angle C_1$, dus $\triangle ACD$ is een gelijkbenige driehoek met $AD = CD$.

$$\angle A_{12} = 180^\circ - 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle A_2 = 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ$$

$$\angle C_1 = \angle A_2 = 30^\circ \text{ (basishoeken)}$$

$$\angle C_2 = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ \text{ (rechte hoek)}$$

$$\angle E_2 = 180^\circ - 45^\circ - 15^\circ = 120^\circ \text{ (hoekensom driehoek)}$$

$$\angle E_1 = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ \text{ (gestrekte hoek)}$$

$$\angle C_2 = \angle E_1 = 60^\circ, \text{ dus } \triangle CDE \text{ is een gelijkbenige driehoek met } CD = ED.$$

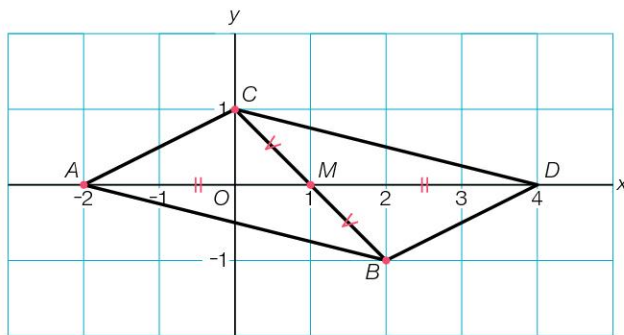
Uit $AD = CD$ en $CD = ED$ volgt $AD = ED$.

Dus D is het midden van het lijnstuk AE .

7.4 Bijzondere vierhoeken

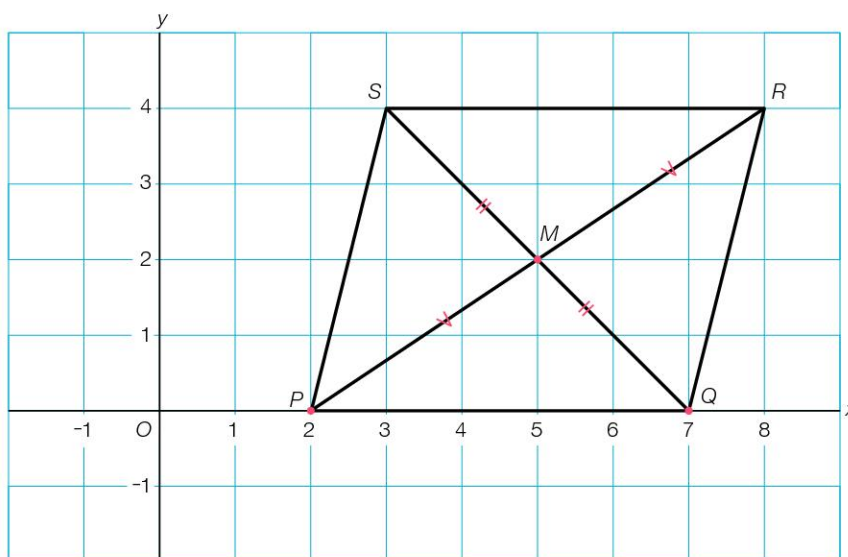
Bladzijde 62

37 a,b,c



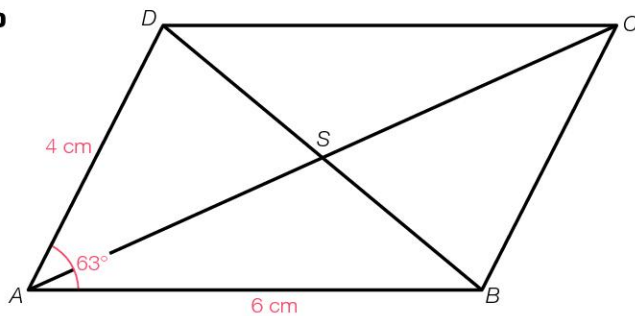
d Ja, $AB \parallel CD$ en ja, $BD \parallel AC$.

38 a,b



Gebruik dat de diagonalen elkaar middendoor delen.

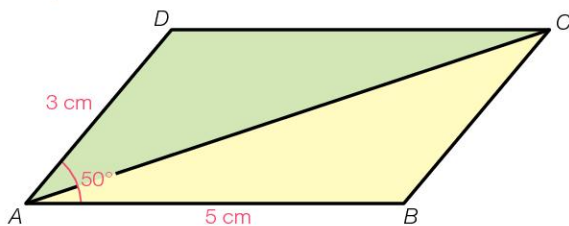
39 a,b



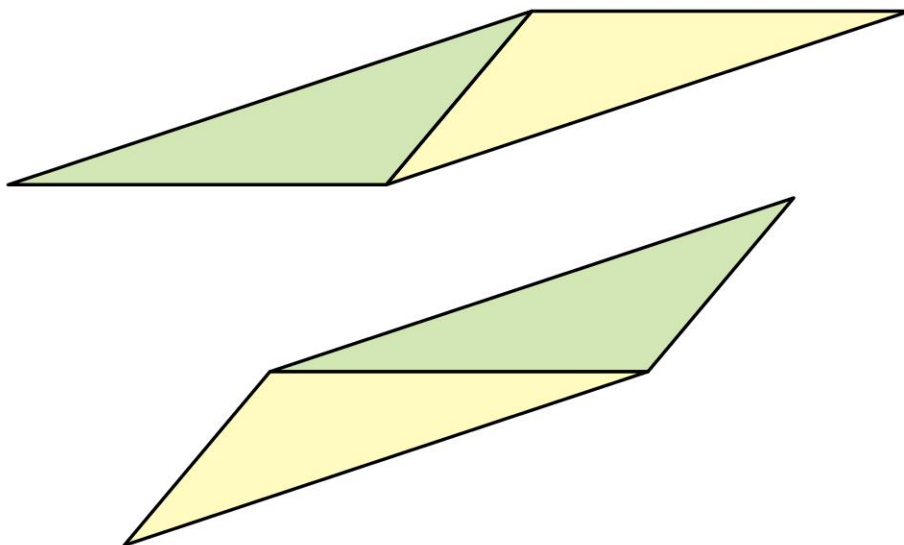
- b** De diagonalen staan niet loodrecht op elkaar.
- c** Nee, meten geeft 24° en 39° , dus ze zijn niet even groot.
- d** Het parallellogram is niet lijnsymmetrisch.

Bladzijde 63

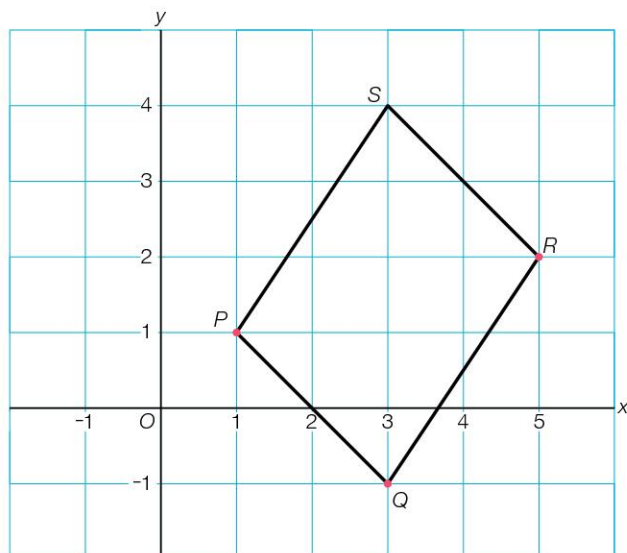
40 a



- b** Ja, ze passen precies op elkaar.
- c** Dat kan op 2 manieren.
- d**

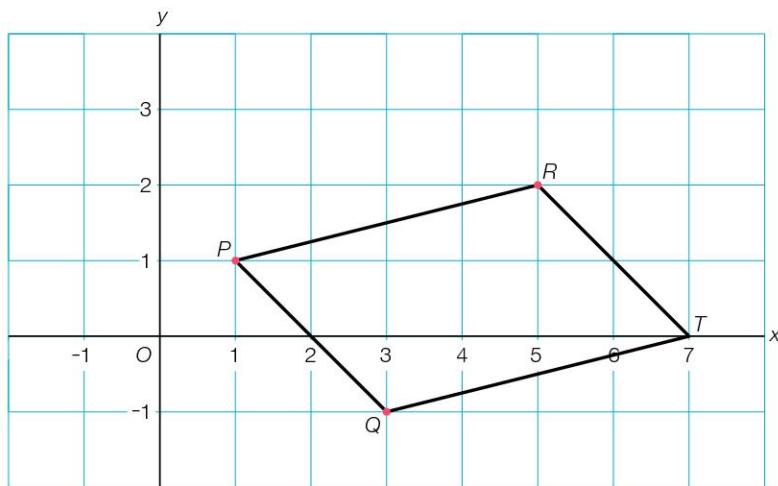


41 a,b

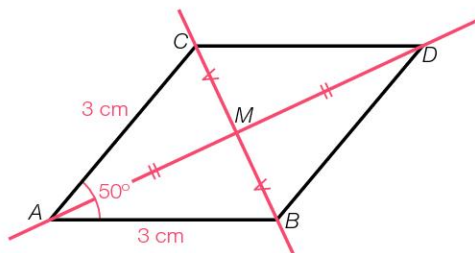


- b** $S(3, 4)$

c



42 a,b

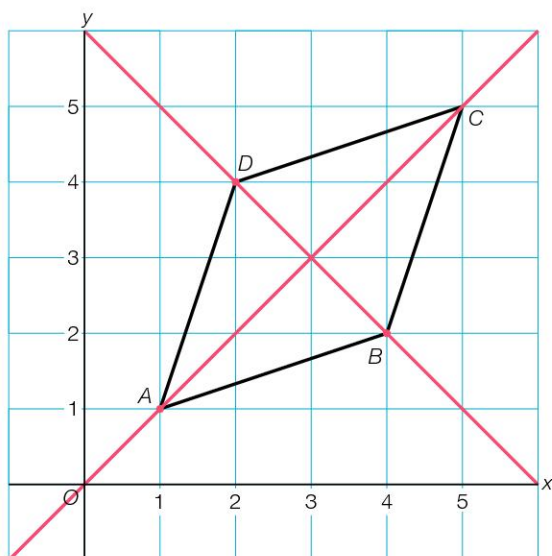


c De zijden zijn even lang, dus elke zijde is 3 cm.

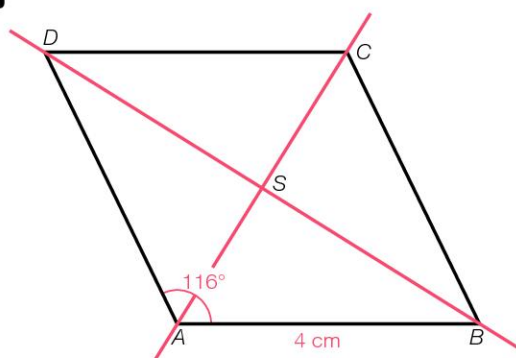
d Er zijn twee symmetrieassen, namelijk de lijn door A en D en de lijn door B en C.

Bladzijde 64

43 a,b,c

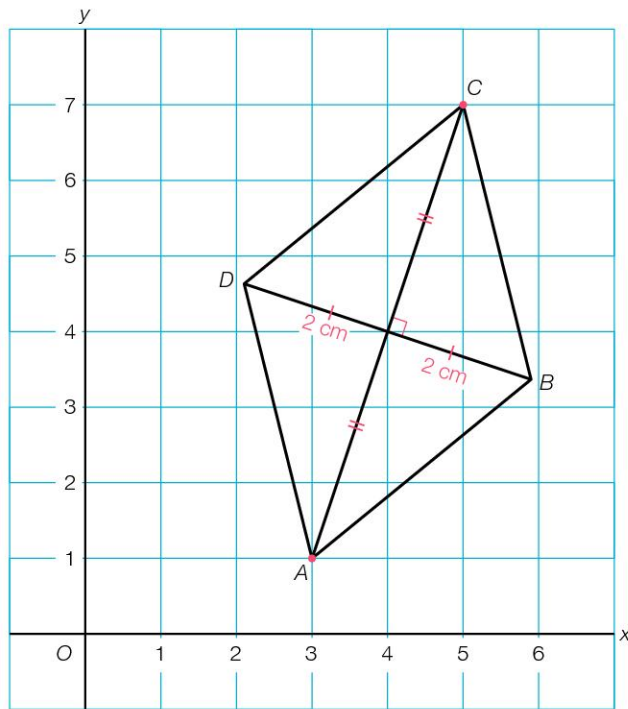


44 a,b

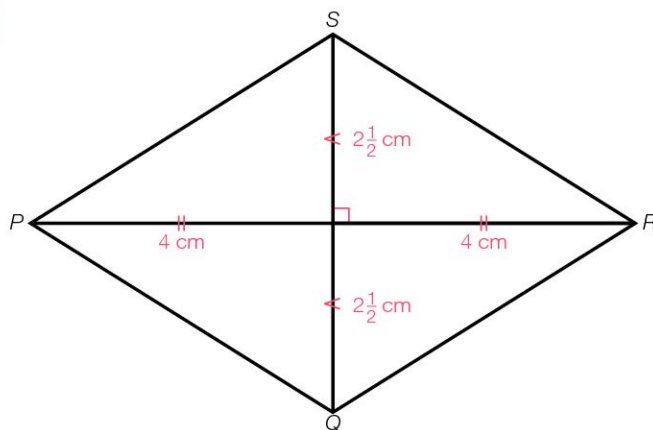


c In $\triangle ABS$ is $\angle S = 90^\circ$ en $\angle A = 116^\circ : 2 = 58^\circ$.

45 a,b

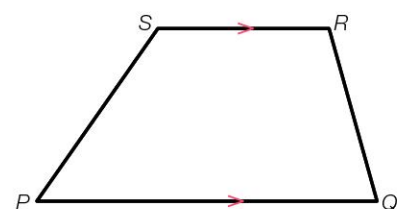


46

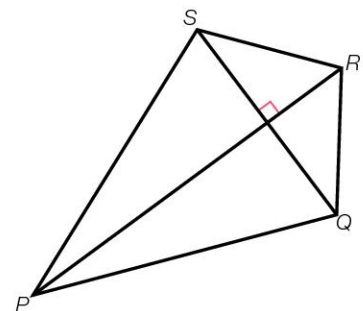


47

a Nee, ik ben het niet met Peter eens.
Hiernaast zie je een voorbeeld van een figuur met de evenwijdige zijden PQ en RS , maar de figuur is geen parallellogram.

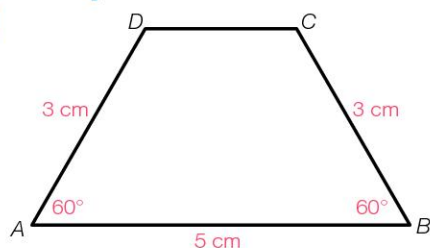


b Nee, ik ben het niet met Esmee eens.
Hiernaast zie je een voorbeeld van een figuur waarvan de diagonalen PR en QS loodrecht op elkaar staan, maar de figuur is geen ruit.



Bladzijde 65

48

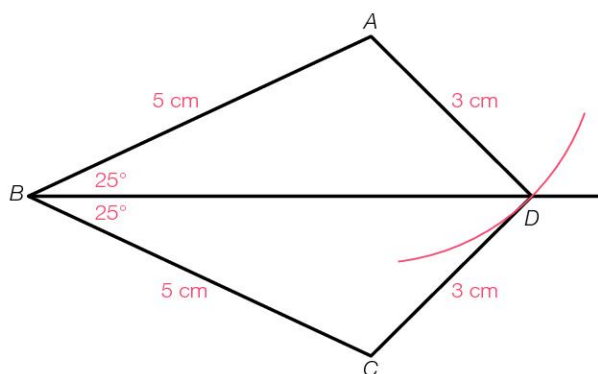


49

- a** Diagonaal PR is de symmetrieas.
b $\angle P_1 = 40^\circ : 2 = 20^\circ$ (symmetrieas)
 $\angle R_2 = 80^\circ : 2 = 40^\circ$ (symmetrieas)
 $\angle S_{12} = 180^\circ - 20^\circ - 40^\circ = 120^\circ$ (hoekensom driehoek)

50

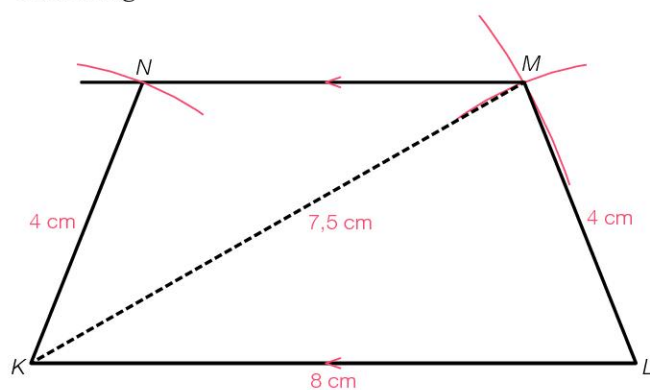
a



b

- Aanpak*
 Teken $KL = 8$ cm.
 Teken een cirkelboog van $\odot(K; 7,5 \text{ cm})$ en teken een cirkelboog van $\odot(L, 4 \text{ cm})$. Zo krijg je punt M .
 Teken een halve lijn met eindpunt M , evenwijdig met KL .
 Teken een cirkelboog van $\odot(K; 4 \text{ cm})$. Zo krijg je punt N .

Uitwerking



51

- Juist zijn 1, 2, 3, 6, 7 en 9.

7.5 F-hoeken en Z-hoeken

Bladzijde 66

- 52 **a** $\angle B_1 = \angle A_2$
b $\angle B_2 = \angle A_1$
c $\angle C_2$ is niet gelijk aan $\angle D_1$ en $\angle C_1$ is niet gelijk aan $\angle D_2$.
 De lijnen door C en D zijn niet evenwijdig. De figuur is dus niet puntsymmetrisch, en daarom zijn de hoeken niet gelijk aan elkaar.

Bladzijde 67

- 53 **a** Bij $\angle P_3$ hoort $\angle Q_1$.
 Bij $\angle R_1$ hoort $\angle S_1$.
b $\angle P_2$ en $\angle Q_4$ zijn Z-hoeken en ook $\angle P_2$ en $\angle S_4$ zijn Z-hoeken.
c $\angle Q_2$ en $\angle S_2$
- 54 **a** Bij $\angle A_1$ hoort $\angle B_2$.
 Bij $\angle C_1$ hoort $\angle D_2$.
b $\angle A_1 = 180^\circ - 102^\circ = 78^\circ$ (gestrekte hoek)
 $\angle B_2 = \angle A_1 = 78^\circ$ (Z-hoeken)
c $\angle C_1 = \angle C_3 = 72^\circ$ (overstaande hoeken)
 $\angle D_2 = \angle C_1 = 72^\circ$ (Z-hoeken)
 $\angle D_3 = 180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$ (gestrekte hoek)
- 55 **a** $\angle A_2 = \angle A_1 = 70^\circ : 2 = 35^\circ$ (bissectrice)
 $\angle C_1 = \angle A_2 = 35^\circ$ (Z-hoeken)
 $\angle D = 180^\circ - 35^\circ - 35^\circ = 110^\circ$ (hoekensom driehoek)
b $\angle C_2 = 180^\circ - 35^\circ - 50^\circ = 95^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle C_{12} = 35^\circ + 95^\circ = 130^\circ$

Bladzijde 68

- 56 **a** $\angle R_2$
b $\angle P_1$ en $\angle R_1$
c $\angle S_2$ en $\angle Q_3$
- 57 **a** $\angle D_4$ en $\angle C_2$ zijn F-hoeken.
 $\angle D_4$ en $\angle C_4$ zijn Z-hoeken.
b $\angle A_4$ en $\angle B_3$ zijn F-hoeken.
 $\angle A_4$ en $\angle B_1$ zijn Z-hoeken.
c $\angle A_2$, $\angle B_1$ en $\angle B_3$
d $\angle D_2$, $\angle C_2$ en $\angle C_4$
- 58 $\angle E_1 = \angle B = 38^\circ$ (F-hoeken)
 $\angle D_1 = 180^\circ - 38^\circ - 32^\circ = 110^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle D_2 = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$ (gestrekte hoek)

Bladzijde 69

- 59 $\angle R_2 = 180^\circ - 94^\circ - 56^\circ = 30^\circ$ (gestrekte hoek)
 $\angle Q = \angle R_2 = 30^\circ$ (Z-hoeken)
- 60 **a** $\angle T_1 = \angle Q = 32^\circ$ (F-hoeken)
 $\angle S_1 = 180^\circ - 24^\circ - 32^\circ = 124^\circ$ (hoekensom driehoek)
b $\angle P_{12} = \angle S_1 = 124^\circ$ (F-hoeken)
 $\angle P_2 = 124^\circ : 2 = 62^\circ$ (bissectrice)
 $\angle T_2 = \angle P_2 = 62^\circ$ (Z-hoeken)
c $\angle T_3 = 180^\circ - 32^\circ - 62^\circ = 86^\circ$ (hoekensom driehoek)

- 61 $\angle S_1 = \angle D_1 = 102^\circ$ (F-hoeken)
 $\angle S_2 = 180^\circ - 102^\circ = 78^\circ$ (gestrekte hoek)
 $\angle A = 180^\circ - 65^\circ - 68^\circ = 47^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle D_3 = \angle A = 47^\circ$ (F-hoeken)
 $\angle C_1 = 180^\circ - 47^\circ - 102^\circ = 31^\circ$ (hoekensom driehoek)

Bladzijde 70

- 62 $\angle D_3 = \angle A = 76^\circ$ (F-hoeken)
 $\angle E_1 = 180^\circ - 40^\circ - 76^\circ = 64^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle E_3 = 180^\circ - 64^\circ - 90^\circ = 26^\circ$ (gestrekte hoek)
 $\angle S_1 = \angle E_3 = 26^\circ$ (Z-hoeken)
 $\angle S_4 = 180^\circ - 26^\circ = 154^\circ$ (gestrekte hoek)
- 63 $\angle B_{12} = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$ (gestrekte hoek)
 $\angle C_1 = 180^\circ - 115^\circ - 26^\circ = 39^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle B_1 = \angle D_2 = 42^\circ$ (Z-hoeken)
 $\angle B_2 = 180^\circ - 65^\circ - 42^\circ = 73^\circ$ (gestrekte hoek)
 $\angle D_1 = \angle B_2 = 73^\circ$ (Z-hoeken)
 $\angle S_1 = 180^\circ - 42^\circ - 26^\circ = 112^\circ$ (hoekensom driehoek)
- 64 a $\angle S_1 = \angle C_1 = 66^\circ$ (F-hoeken)
 $\angle A_1 = 180^\circ - 66^\circ - 90^\circ = 24^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle S_3 = \angle S_1 = 66^\circ$ (overstaande hoeken)
 $\angle A_2 = \angle A_1 = 24^\circ$ (vlieger)
 $\angle B_1 = 180^\circ - 90^\circ - 24^\circ - 24^\circ = 42^\circ$ (hoekensom driehoek)
b $\angle C_2 = \angle C_1 = 66^\circ$ (vlieger)
 $\angle S_3 = 66^\circ$ (zie onderdeel a)
In $\triangle BCS$ zijn twee hoeken aan elkaar gelijk, dus $\triangle BCS$ is een gelijkbenige driehoek.
- 65 $\angle E_1 = \angle C_1 = 40^\circ$ (Z-hoeken)
 $\angle D_1 = \angle A = 69^\circ$ (basishoeken)
 $\angle B_1 = 180^\circ - 69^\circ - 69^\circ = 42^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle D_2 = \angle B_1 = 42^\circ$ (Z-hoeken)
 $\angle D_{12} = 69^\circ + 42^\circ = 111^\circ$
 $\angle S_1 = 180^\circ - 42^\circ - 40^\circ = 98^\circ$ (hoekensom driehoek)
- 66 $AE \parallel CD$ (trapezium $ABCD$) en $AD \parallel CE$ (gegeven), dus $AECD$ is een parallellogram, dus $AD = EC$.
Ook is $AD = BC$ (gelijkbenig trapezium $ABCD$).
Dus $EC = BC$, dus $\triangle BCE$ is gelijkbenig.
 $\angle B = \angle E_2 = 67^\circ$ (basishoeken)
 $\angle C_3 = 180^\circ - 67^\circ - 67^\circ = 46^\circ$ (hoekensom driehoek)

Bladzijde 71

- 67 $\angle A_2 + \angle C_{23} = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $ABCD$ is een ruit, dus $AB = BC$, dus $\angle A_2 = \angle C_{23} = 50^\circ : 2 = 25^\circ$ (basishoeken).
 $\angle C_2 = 25^\circ : 2 = 12,5^\circ$ (bissectrice)
 $\angle C_1 = \angle C_{23} = 25^\circ$ (ruit)
 $\angle D_2 = \angle E_1 = 90^\circ$ (Z-hoeken)
 $\angle E_2 = 180^\circ - 90^\circ - 25^\circ - 12,5^\circ = 52,5^\circ$ (hoekensom driehoek)
- 68 a $\begin{cases} a = b \\ a + b = 120 \end{cases} \Rightarrow a = 60$ c $\begin{cases} a > b \\ b > c \end{cases} \Rightarrow a > c$
b $\begin{cases} a + b = 180 \\ a - b = 30 \end{cases} \Rightarrow a = 105$ d $\begin{cases} a \cdot b = 0 \\ b \neq 0 \end{cases} \Rightarrow a = 0$

Bladzijde 72

- 69 a $\angle B_1 = 180^\circ - 100^\circ - 36^\circ = 44^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle B_2 = 180^\circ - 44^\circ = 136^\circ$ (gestrekte hoek)

- b $\angle E_1 = 180^\circ - 70^\circ - 50^\circ = 60^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle E_2 = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ (gestrekte hoek)
 c $\angle Q_1 = 180^\circ - 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle Q_2 = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$ (gestrekte hoek)

b Een buitenhoek van een driehoek is gelijk aan de som van de twee niet aanliggende binnenhoeken.

- c** $\angle A + \angle B_1 + \angle C = 180^\circ$ (hoekensom driehoek), dus
 $\angle A + \angle C = 180^\circ - \angle B_1$
 $\angle B_2 = 180^\circ - \angle B_1$ (gestrekte hoek) $\left. \vphantom{\begin{array}{l} \angle A + \angle C = 180^\circ - \angle B_1 \\ \angle B_2 = 180^\circ - \angle B_1 \end{array}} \right\} \angle A + \angle C = \angle B_2$

- 70 a** $\angle C_1 = 180^\circ - 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle C_2 = \angle C_1 = 70^\circ$ (overstaande hoeken)
 $\angle E = 180^\circ - 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$ (hoekensom driehoek)

- b $\angle R_1 = 180^\circ - 90^\circ - 58^\circ = 32^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle R_2 = \angle R_1 = 32^\circ$ (overstaande hoeken)
 $\angle T = 180^\circ - 90^\circ - 32^\circ = 58^\circ$ (hoekensom driehoek)

- c $\angle E_1 = 180^\circ - 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle E_2 = \angle E_1 = 35^\circ$ (overstaande hoeken)
 $\angle G = 180^\circ - 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$ (hoekensom driehoek)

b Als de benen van een hoek loodrecht op de benen van een andere hoek staan, dan zijn de hoeken gelijk.

- c** $\left. \begin{array}{l} \angle A + \angle B + \angle C_1 = 180^\circ \text{ (hoekensom driehoek)} \\ \angle B = 90^\circ \end{array} \right\} \angle A + \angle C_1 = 90^\circ \dots (1)$
 $\left. \begin{array}{l} \angle D + \angle E + \angle C_2 = 180^\circ \text{ (hoekensom driehoek)} \\ \angle D = 90^\circ \end{array} \right\} \angle E + \angle C_2 = 90^\circ \dots (2)$
 Je weet nu $\left. \begin{array}{l} (1) \angle A + \angle C_1 = 90^\circ \\ (2) \angle E + \angle C_2 = 90^\circ \end{array} \right\} \angle A = \angle E$
 $\angle C_1 = \angle C_2$ (overstaande hoeken)

Bladzijde 73

- 71** $\left. \begin{array}{l} \angle A + \angle E_1 + \angle C = 180^\circ \text{ (hoekensom driehoek)} \\ \angle B + \angle E_2 + \angle D = 180^\circ \text{ (hoekensom driehoek)} \\ \angle E_1 = \angle E_2 \text{ (overstaande hoeken)} \\ \angle C = \angle D \text{ (gegeven)} \end{array} \right\} \angle A = \angle B$

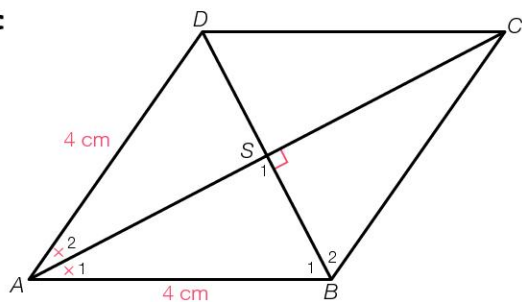
- 72** $\left. \begin{array}{l} \angle A + \angle C + \angle E = 180^\circ \text{ (hoekensom driehoek)} \\ \angle B_1 + \angle C + \angle D_1 = 180^\circ \text{ (hoekensom driehoek)} \\ \angle A = \angle D_1 \text{ (gegeven)} \end{array} \right\} \angle E = \angle B_1$

Gemengde opgaven

Bladzijde 74

1	parallellogram	ruit	trapezium	vlieger	rechthoek	vierkant
overstaande zijden evenwijdig?	ja	ja	nee	nee	ja	ja
overstaande zijden gelijk?	ja	ja	nee	nee	ja	ja
overstaande hoeken gelijk?	ja	ja	nee	nee	ja	ja
lijnsymmetrisch?	nee	ja	nee	ja	ja	ja
puntsymmetrisch?	ja	ja	nee	nee	ja	ja
diagonalen loodrecht op elkaar?	nee	ja	nee	ja	nee	ja
delen de diagonalen elkaar middendoor?	ja	ja	nee	nee	ja	ja
delen de diagonalen de hoeken middendoor?	nee	ja	nee	ja	nee	ja

2 a,c



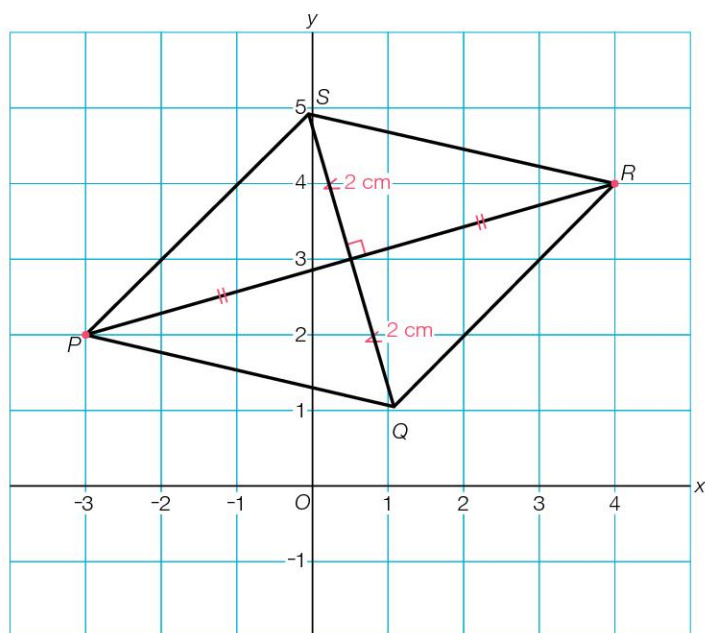
b Een ruit.

c $\angle S_1 = 90^\circ$ (ruit)

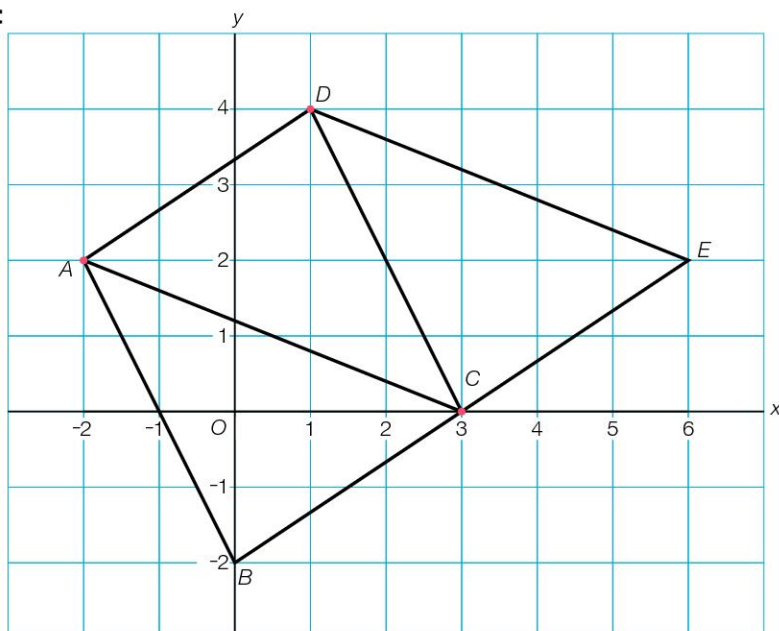
$\angle A_1 = 55^\circ : 2 = 27,5^\circ$ (ruit)

$\angle B_1 = 180^\circ - 90^\circ - 27,5^\circ = 62,5^\circ$ (hoekensom driehoek)

3 a

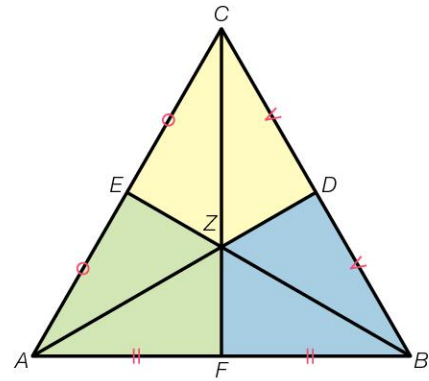


b,c



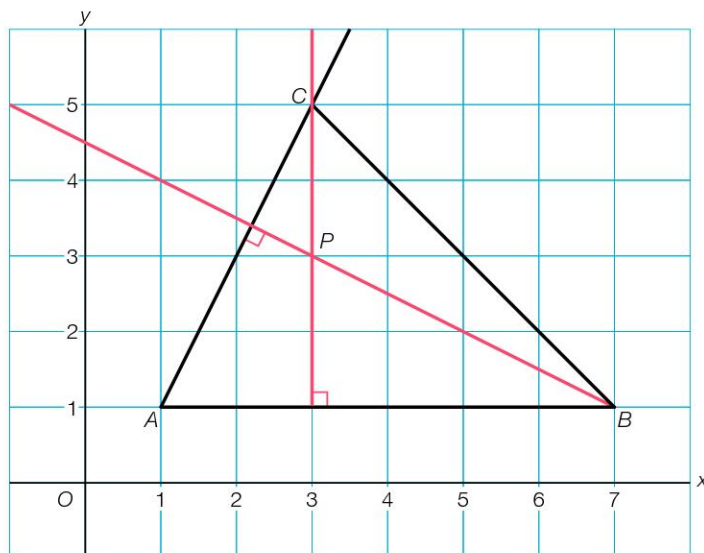
d Een trapezium.

- 4 D is het midden van BC , dus $BD = CD$.
 E is het midden van AC , dus $AE = CE$.
 F is het midden van AB , dus $AF = BF$.
 $AFZE$ is een vlieger, dus $AE = AF$.
 $BDZF$ is een vlieger, dus $BD = BF$.
 $CEZD$ is een vlieger, dus $CD = CE$.
 Hieruit volgt $AF = BF = BD = CD = CE = AE$.
 Dus $\triangle ABC$ is een gelijkzijdige driehoek.



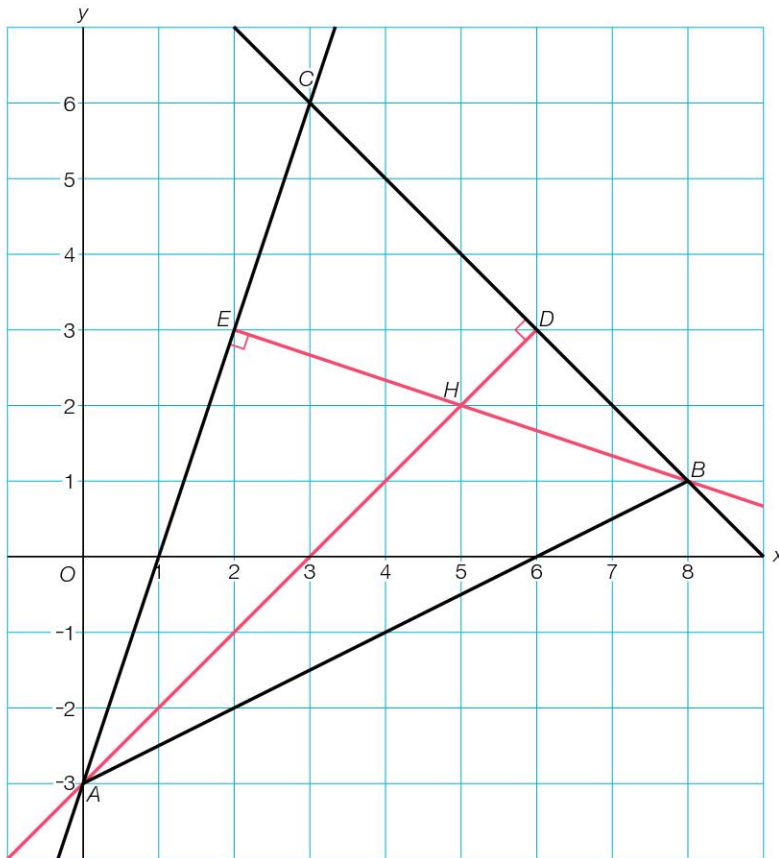
- 5 **Aanpak**
 Teken de punten A , B en P en teken lijnstuk AB .
 Teken door P de loodlijn op AB .
 Teken de halve lijn uit B door P en teken loodrecht hierop de halve lijn uit A .
 Het snijpunt is C .
 Teken $\triangle ABC$.

Uitwerking



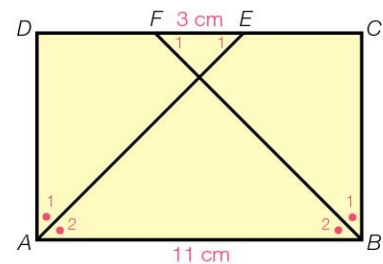
- 6 **Aanpak**
 Teken de punten D , E en H .
 Teken de halve lijn met eindpunt D die door H gaat en teken de halve lijn met eindpunt E die door H gaat.
 Teken door D de lijn loodrecht op de halve lijn DH . Het snijpunt met de halve lijn EH is B .
 Teken door E de lijn loodrecht op de halve lijn EH . Het snijpunt met de halve lijn DH is A .
 Het snijpunt van de lijnen BD en AE is C .

Uitwerking



Bladzijde 75

- 7 Zie de figuur hiernaast.
 Uit de symmetrie volgt $DF = CE = (11 - 3) : 2 = 4$ cm.
 $\angle A_1 = \angle A_2 = 90^\circ : 2 = 45^\circ$ (bissectrice)
 $\angle E_1 = \angle A_2 = 45^\circ$ (Z-hoeken)
 Dus $\triangle ADE$ is gelijkbenig met $AD = DE = 4 + 3 = 7$ cm.
 $\angle B_1 = \angle B_2 = 90^\circ : 2 = 45^\circ$ (bissectrice)
 $\angle F_1 = \angle B_2 = 45^\circ$ (Z-hoeken)
 Dus $\triangle BCF$ is gelijkbenig met $BC = CF = 4 + 3 = 7$ cm.
 omtrek $ABCD = 11 + 7 + 11 + 7 = 36$ cm



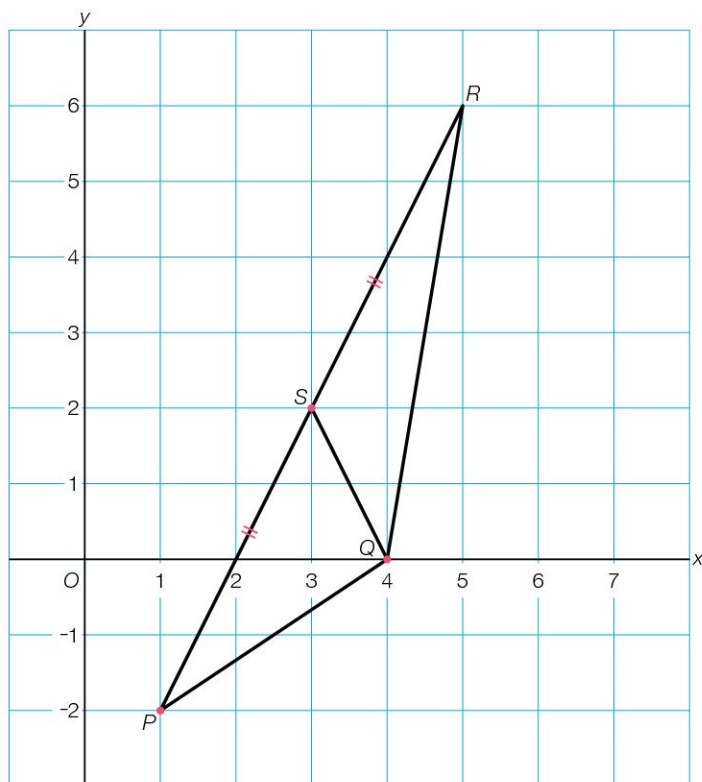
- 8 $\angle Q_1 = 180^\circ - 90^\circ - 76^\circ = 14^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle R_{12} = 180^\circ - 76^\circ - 32^\circ = 72^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle R_1 = \angle R_2 = 72^\circ : 2 = 36^\circ$ (bissectrice)
 $\angle S_1 = 180^\circ - 76^\circ - 36^\circ = 68^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle Q_2 = 32^\circ - 14^\circ = 18^\circ$
 $\angle U_3 = 180^\circ - 18^\circ - 36^\circ = 126^\circ$ (hoekensom driehoek)
- 9 $\angle A + \angle B_2 = 180^\circ - 48^\circ = 132^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle B_2 = 132^\circ : 2 = 66^\circ$ (basishoeken)
 $\angle B_4 = \angle B_2 = 66^\circ$ (overstaande hoeken)
 $\angle D + \angle E_3 = 180^\circ - 66^\circ = 114^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle D = \angle E_3 = 114^\circ : 2 = 57^\circ$ (basishoeken)
 $\angle E_2 = 180^\circ - 57^\circ = 123^\circ$ (gestrekte hoek)
 $\angle F_2 = \angle E_2 = 123^\circ$ (F-hoeken)
- 10 $\angle S_1 = \angle F_3 = 68^\circ$ (F-hoeken)
 $\angle S_4 = 180^\circ - 68^\circ = 112^\circ$ (gestrekte hoek)
 $\angle C = 180^\circ - 61^\circ - 42^\circ = 77^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle F_1 = \angle C = 77^\circ$ (F-hoeken)
 $\angle A_1 = 180^\circ - 68^\circ - 77^\circ = 35^\circ$ (hoekensom driehoek)

- 11 $\angle F_1 = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$ (gestrekte hoek)
 $\angle B_{12} = \angle F_1 = 105^\circ$ (F-hoeken)
 $\angle C = 180^\circ - 45^\circ - 105^\circ = 30^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle D_2 = 180^\circ : 3 = 60^\circ$ (gelijkzijdige driehoek)
 $\angle D_1 = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ (gestrekte hoek)
 $\angle E_1 = 180^\circ - 120^\circ - 30^\circ = 30^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle C = \angle E_1$, dus $\triangle CDE$ is een gelijkbenige driehoek met $CD = DE$.

Diagnostische toets

Bladzijde 78

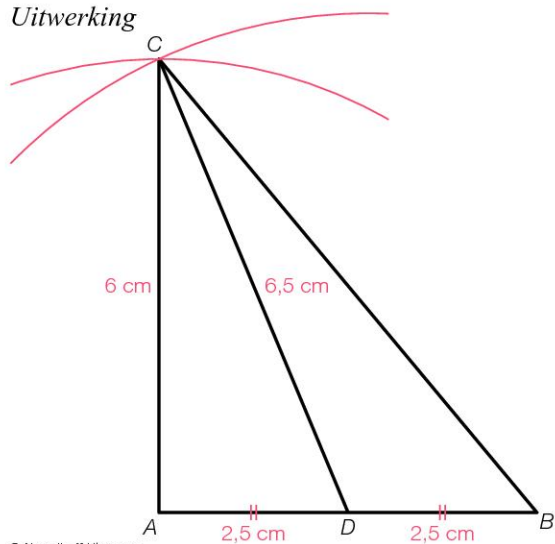
1 a,b



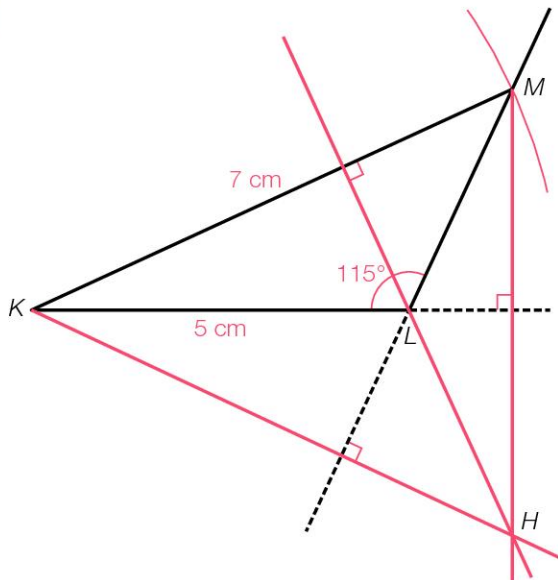
2 Aanpak

Teken $AB = 5$ cm. Het midden van AB is D .
 Teken een cirkelboog van $\odot(A, 6 \text{ cm})$.
 Teken een cirkelboog van $\odot(M, 6,5 \text{ cm})$.
 Het snijpunt van de cirkelbogen is C .
 Teken $\triangle ABC$.

Uitwerking

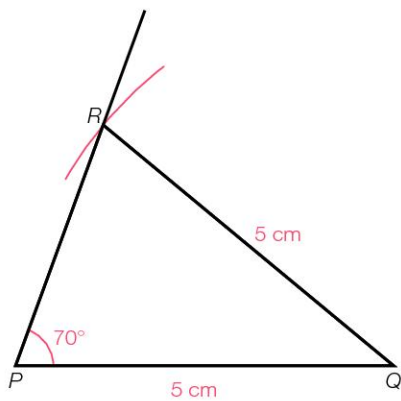


3



4

a



b $\triangle PQR$ is een gelijkbenige driehoek.

c De tophoek is $\angle Q$.

Meten geeft $\angle Q = 40^\circ$.

5

$\angle E = 180^\circ - 51^\circ - 107^\circ = 22^\circ$ (hoekensom driehoek)

6

$\angle B$ is de tophoek, dus $\angle B = 100^\circ$.

$\angle A + \angle C = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$ (hoekensom driehoek)

$\angle A = \angle C = 80^\circ : 2 = 40^\circ$ (basishoeken)

7

a $\angle E_1 = \angle E_2 = 25^\circ$ (bissectrice)

$\angle G_1 = 180^\circ - 25^\circ - 70^\circ = 85^\circ$ (hoekensom driehoek)

$\angle G_2 = 180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$ (gestrekte hoek)

b $\angle S_1 = 180^\circ - 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$ (hoekensom driehoek)

$\angle S_4 = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$ (gestrekte hoek)

8

a $\angle B_2 = 180^\circ - 52^\circ = 128^\circ$ (gestrekte hoek)

$\angle C + \angle D_2 = 180^\circ - 128^\circ = 52^\circ$ (hoekensom driehoek)

$\angle D_2 = \angle C = 52^\circ : 2 = 26^\circ$ (basishoeken)

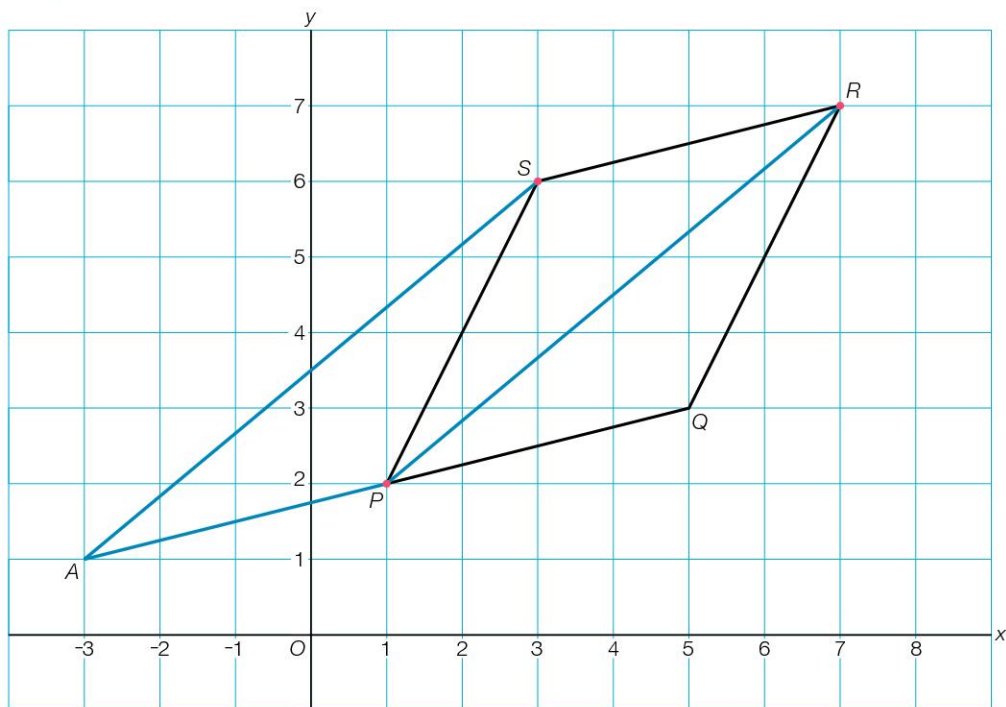
b $\angle A_2 = \angle C = 26^\circ$ (basishoeken)

$\angle S_1 = 180^\circ - 52^\circ - 26^\circ = 102^\circ$ (hoekensom driehoek)

$\angle S_2 = 180^\circ - 102^\circ = 78^\circ$ (gestrekte hoek)

Bladzijde 79

9 a

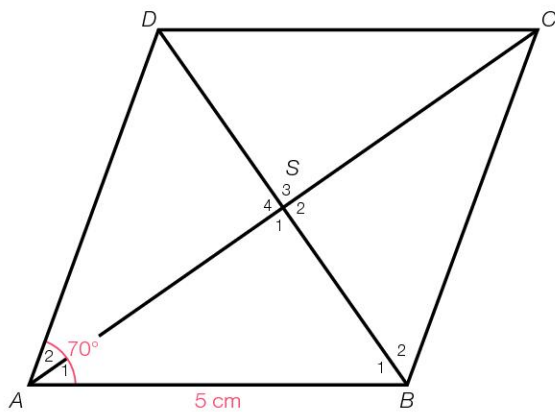


$Q(5, 3)$

b Zie de figuur hierboven.

$A(-3, 1)$

10 a,b

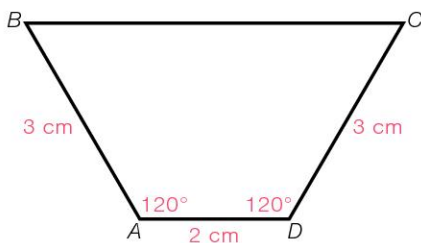


c $\angle A_1 = 70^\circ : 2 = 35^\circ$ (ruit)

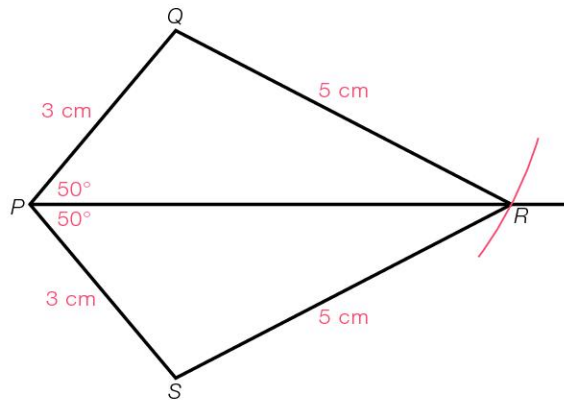
$\angle S_1 = 90^\circ$ (ruit)

$\angle B_1 = 180^\circ - 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$ (hoekensom driehoek)

11 a



b



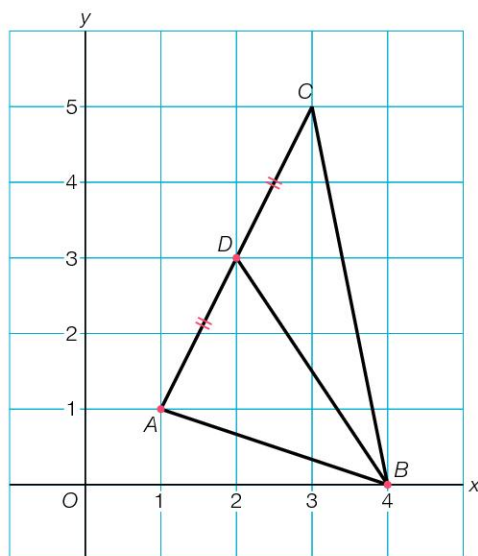
- 12** $\angle E_2 = \angle A = 48^\circ$ (F-hoeken)
 $\angle E_1 = 180^\circ - 48^\circ = 132^\circ$ (gestrekte hoek)
 $\angle C_{12} = 180^\circ - 48^\circ - 68^\circ = 64^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle C_2 = 64^\circ : 2 = 32^\circ$ (bissectrice)
 $\angle F_2 = 180^\circ - 68^\circ - 32^\circ = 80^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle S_4 = \angle F_2 = 80^\circ$ (Z-hoeken)

- 13 a** $AB = AD$ (ruit), dus $\triangle ABD$ is een gelijkbenige driehoek.
b $\angle D_2 + \angle B_1 = 180^\circ - 108^\circ = 72^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle D_2 = \angle B_1 = 72^\circ : 2 = 36^\circ$ (basishoeken)
 $\angle D_1 = \angle B_1 = 36^\circ$ (Z-hoeken)
 $\angle C_1 = \angle D_1 = 36^\circ$ (basishoeken)
 $\angle S_1 = 180^\circ - 36^\circ - 36^\circ = 108^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle E_1 = 180^\circ - 36^\circ - 36^\circ - 36^\circ = 72^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle E_2 = 180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$ (gestrekte hoek)
c $\angle B_2 = \angle D_2 = 36^\circ$ (Z-hoeken)
 $\angle S_2 = 180^\circ - 108^\circ = 72^\circ$ (gestrekte hoek)
 $\angle C_2 = 180^\circ - 72^\circ - 36^\circ = 72^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle C_2 = \angle S_2$, dus $\triangle BCS$ is gelijkbenig.

Herhaling

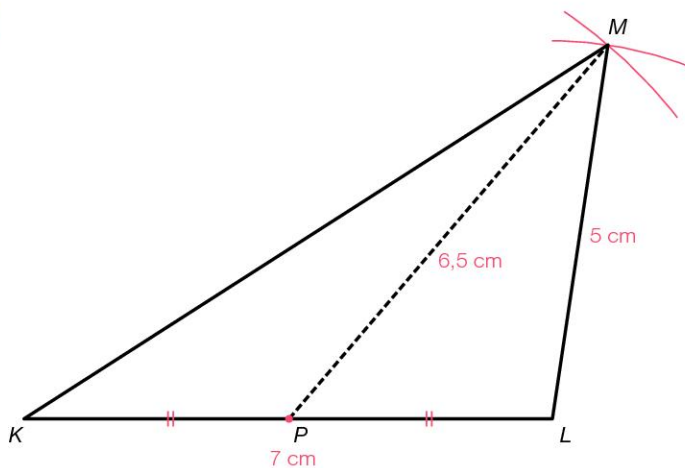
Bladzijde 80

1 a,b

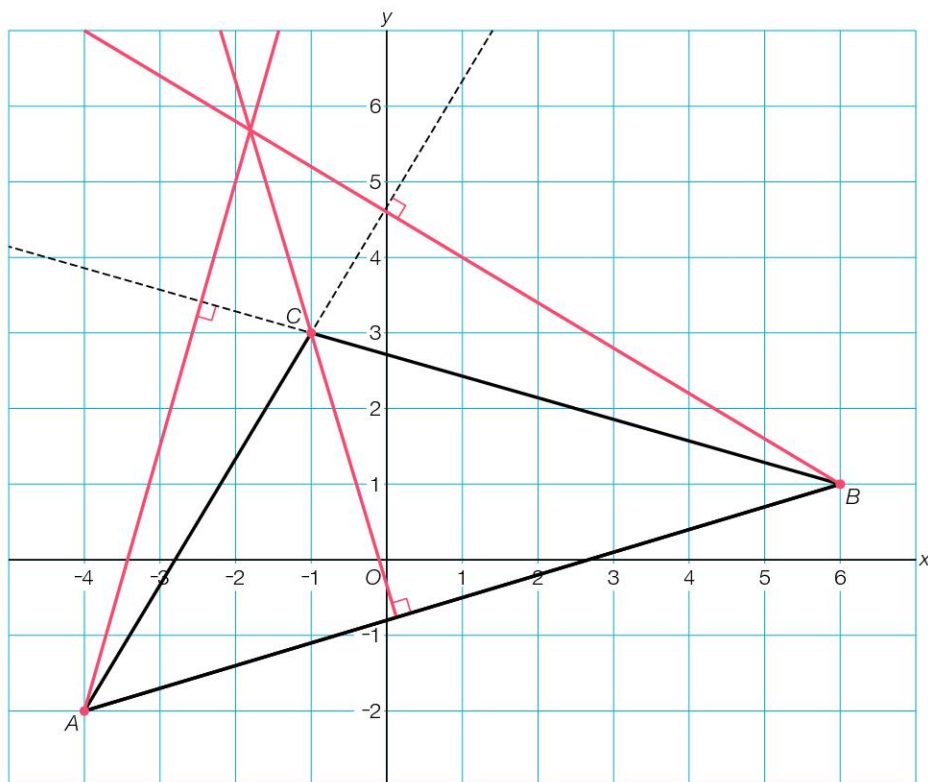


D is het midden van de zijde AC .

2



3 a,b,c,d



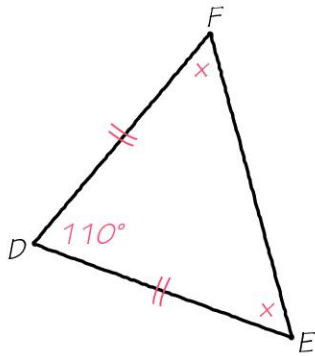
d Dit punt heet het hoogtepunt van $\triangle ABC$.

- 4
- a $\triangle DEF$ is gelijkbenig.
De basishoeken D en E zijn ieder 40° .
 - b $\triangle PQR$ is gelijkzijdig.
De hoeken P , Q en R zijn even groot.
Ze zijn ieder $180^\circ : 3 = 60^\circ$.
 - c $\triangle ABC$ is rechthoekig.

Bladzijde 81

- 5
- a De drie hoeken zijn samen 180° .
 - b $\angle C = 180^\circ - 65^\circ - 40^\circ = 75^\circ$ (hoekensom driehoek)
 - c $\angle E = 180^\circ - 75^\circ - 65^\circ = 40^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle H = 180^\circ - 135^\circ - 30^\circ = 15^\circ$ (hoekensom driehoek)

6 a



b Het is een gelijkbenige driehoek.

In een gelijkbenige driehoek zijn de basishoeken gelijk, die kunnen dus niet 90° of groter zijn.

c $\angle E + \angle F = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$ (hoekensom driehoek)

$\angle E = \angle F = 70^\circ : 2 = 35^\circ$ (basishoeken)

7

a $\angle A_1 = 78^\circ : 2 = 39^\circ$ (bissectrice)

$\angle E_2 = 180^\circ - 40^\circ - 39^\circ = 101^\circ$ (hoekensom driehoek)

b $\angle S_4 = 180^\circ - 90^\circ - 39^\circ = 51^\circ$ (hoekensom driehoek)

$\angle S_2 = \angle S_4 = 51^\circ$ (overstaande hoeken)

Bladzijde 82

8

a $\triangle KLM$

b $\angle K$ en $\angle L$

c $\angle L + \angle K = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$ (hoekensom driehoek)

$\angle L = 130^\circ : 2 = 65^\circ$ (basishoeken)

d $\angle K_1 = 180^\circ - 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$ (hoekensom driehoek)

e $\angle S_1 = 180^\circ - 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$ (hoekensom driehoek)

f $\angle S_4 = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$ (gestrekte hoek)

9

a $\angle R_{12} = \angle Q = 74^\circ$ (basishoeken)

$\angle P_{12} = 180^\circ - 74^\circ - 74^\circ = 32^\circ$ (hoekensom driehoek)

$\angle P_1 = \angle P_2 = 32^\circ : 2 = 16^\circ$ (bissectrice)

$\angle T_1 = 180^\circ - 16^\circ - 74^\circ = 90^\circ$ (hoekensom driehoek)

b $\angle R_1 = 180^\circ - 90^\circ - 74^\circ = 16^\circ$ (hoekensom driehoek)

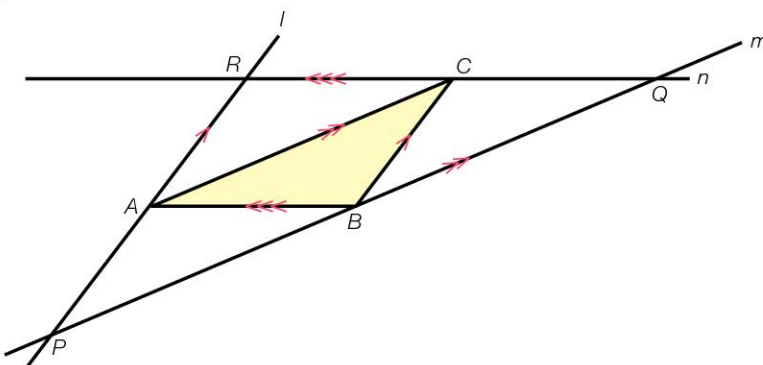
$\angle R_2 = 74^\circ - 16^\circ = 58^\circ$

$\angle U_1 = 180^\circ - 58^\circ - 16^\circ = 106^\circ$ (hoekensom driehoek)

$\angle U_3 = \angle U_1 = 106^\circ$ (overstaande hoeken)

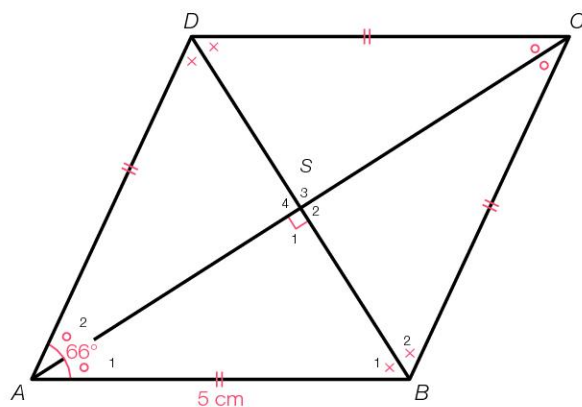
10

a,b,c



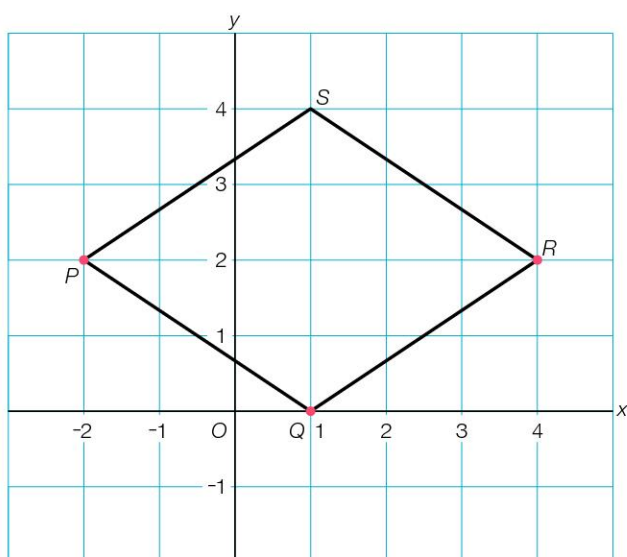
c De parallelogrammen $PBCA$, $ABCR$ en $ABQC$.

11 a

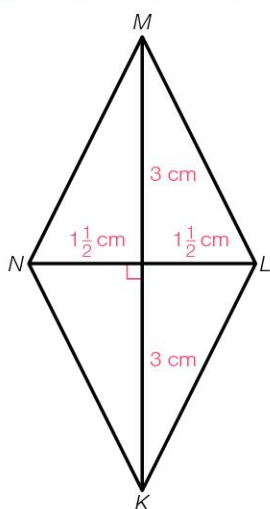


- b** $\angle A_1 = 66^\circ : 2 = 33^\circ$ (ruit)
 $\angle S_1 = 90^\circ$ (ruit)
 $\angle B_1 = 180^\circ - 90^\circ - 33^\circ = 57^\circ$ (hoekensom driehoek)

c

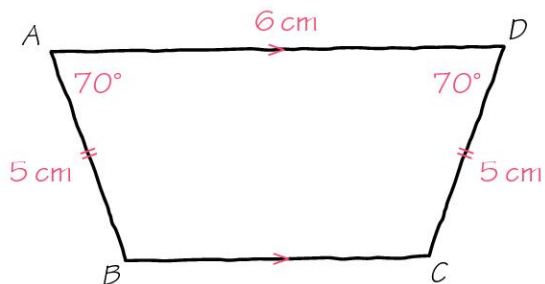


d

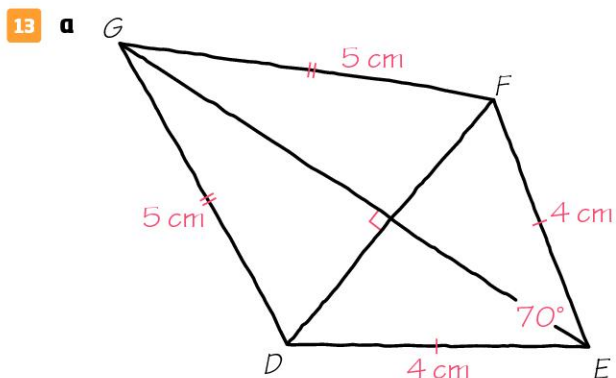
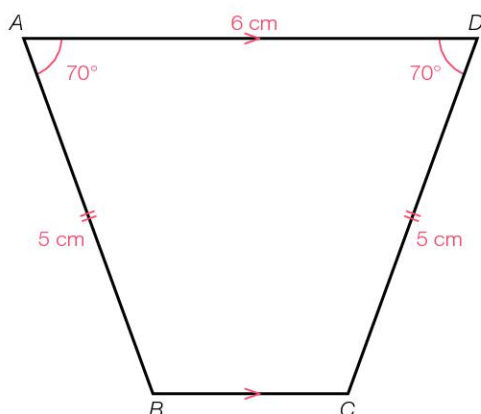


Bladzijde 83

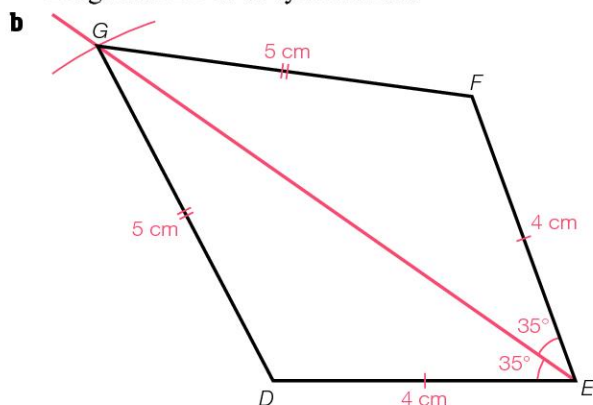
- 12 a** Hoek D is ook 70° .
De zijden AD en BC zijn evenwijdig.



b,c



Diagonaal EG is de symmetrieas.



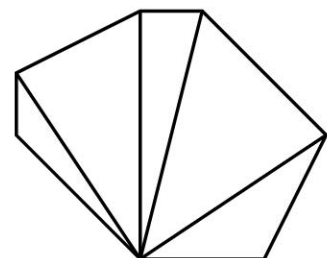
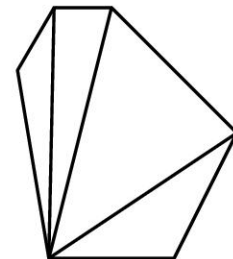
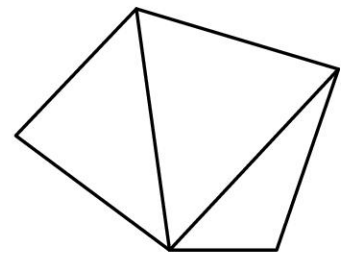
- 14 a** $\angle F_1$
b $\angle F_1 = \angle B = 34^\circ$ (F-hoeken)
 $\angle F_2 = 180^\circ - 34^\circ = 146^\circ$ (gestrekte hoek)
c $\angle A_2 = 90^\circ : 2 = 45^\circ$ (bissectrice)
 $\angle D_2 = 180^\circ - 45^\circ - 34^\circ = 101^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle D_1 = 180^\circ - 101^\circ = 79^\circ$ (gestrekte hoek)
 $\angle S_4 = \angle D_1 = 79^\circ$ (F-hoeken)

- 15** **a** De overstaande zijden van een parallellogram zijn evenwijdig en even lang.
b In een parallellogram zijn de overstaande hoeken even groot. Dus $\angle C = \angle A = 66^\circ$.
c $\angle D_1$
d $\angle E_2$
e $\angle D_1 = \angle B_2 = 74^\circ$ (Z-hoeken)
 $\angle E_2 = \angle A = 66^\circ$ (F-hoeken)
 $\angle F_1 = \angle E_2 = 66^\circ$ (Z-hoeken)
f $\angle S_2 = \angle B_2 = 74^\circ$ (Z-hoeken)
- 16** **a** $\angle R_1$ (Z-hoeken) en $\angle R_2$ (basishoeken)
b $\angle P_2 + \angle R_2 = 180^\circ - 118^\circ = 62^\circ$ (hoekensom driehoek)
 $\angle P_2 = 62^\circ : 2 = 31^\circ$ (basishoeken)
c $\angle R_1 = \angle P_2 = 31^\circ$ (Z-hoeken)
 $\angle S = 180^\circ - 14^\circ - 31^\circ = 135^\circ$ (hoekensom driehoek)

Onderzoek Vlakvullingen

Bladzijde 84

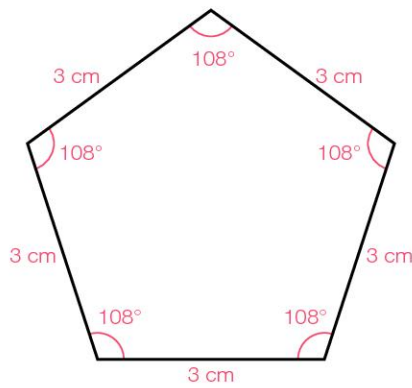
- 1** In $\triangle ABD$ is $\angle A + \angle B_1 + \angle D_1 = 180^\circ$ (hoekensom driehoek) ... (1).
 In $\triangle BCD$ is $\angle C + \angle B_2 + \angle D_2 = 180^\circ$ (hoekensom driehoek) ... (2).
 Uit (1) en (2) volgt $\angle A + \angle B_1 + \angle D_1 + \angle C + \angle B_2 + \angle D_2 = 180^\circ + 180^\circ$
 $\angle A + \angle B_1 + \angle B_2 + \angle C + \angle D_1 + \angle D_2 = 360^\circ$
 $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ$
 Dus de som van de hoeken van de vierhoek is 360° .
- 2** **a** Zie de figuur hiernaast.
 Er zijn twee diagonalen vanuit één hoekpunt nodig om een vijfhoek te verdelen in driehoeken.
b Je krijgt dan drie driehoeken.
c De som van de hoeken van een vijfhoek is $3 \cdot 180^\circ = 540^\circ$.
- 3** **a** Zie de figuur hiernaast.
 Er zijn drie diagonalen vanuit één hoekpunt nodig om een zeshoek te verdelen in driehoeken.
 Je krijgt dan vier driehoeken.
 De som van de hoeken van een zeshoek is $4 \cdot 180^\circ = 720^\circ$.
- b** Zie de figuur hiernaast.
 Er zijn vier diagonalen vanuit één hoekpunt nodig om een zevenhoek te verdelen in driehoeken.
 Je krijgt dan vijf driehoeken.
 De som van de hoeken van een zevenhoek is $5 \cdot 180^\circ = 900^\circ$.
c Bij een n -hoek zijn $n - 3$ diagonalen nodig om de n -hoek te verdelen in driehoeken. Je krijgt dan $n - 2$ driehoeken.
 De som van de hoeken van elke n -hoek is dus gelijk aan $(n - 2) \cdot 180^\circ$.
- 4** $2520 : 180 = 14$, dus de veelhoek heeft $14 + 2 = 16$ hoekpunten.



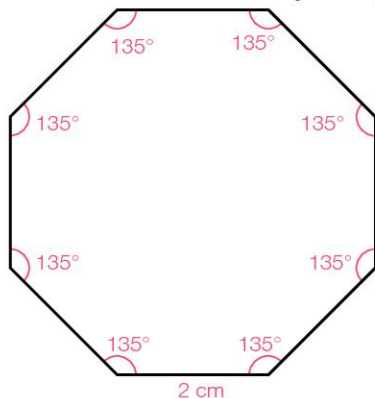
Bladzijde 85

- 5** **a** De som van de hoeken van een vijfhoek is 540° (zie vraag 2c).
 Dus elke hoek van een regelmatige vijfhoek is $540^\circ : 5 = 108^\circ$.

b



- 6** De som van de hoeken van een achthoek is $(8 - 2) \cdot 180^\circ = 1080^\circ$.
Dus elke hoek van een regelmatige achthoek is $1080^\circ : 8 = 135^\circ$.



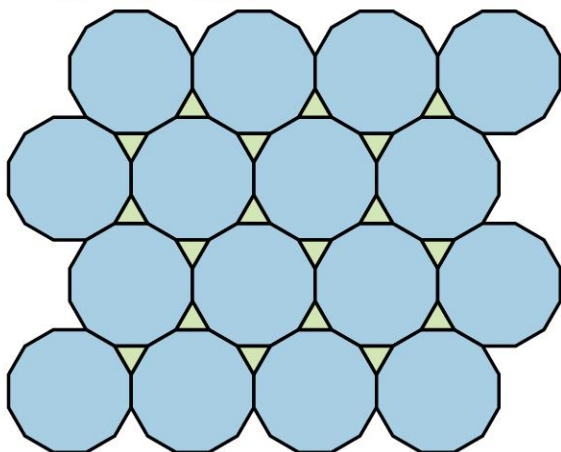
- 7 a** Elke hoek van een regelmatige negenhoek is $(9 - 2) \cdot 180^\circ : 9 = 140^\circ$.
b aantal graden van een hoek van een regelmatige n -hoek $= \frac{(n - 2) \cdot 180}{n}$
- 8 a** Er komen 6 driehoeken in punt A samen.
De hoeken bij A zijn samen $6 \cdot 60^\circ = 360^\circ$.
b Ja, want elke hoek van een regelmatige vierhoek is $\frac{(4 - 2) \cdot 180^\circ}{4} = 90^\circ$ en $4 \cdot 90^\circ = 360^\circ$.
c Nee, want elke hoek van een regelmatige vijfhoek is 108° (zie vraag 5a) en $\frac{360}{108} = 3,33\dots$,
dus 108 past niet een geheel aantal keer in 360.
d Nee, want elke hoek van een regelmatige achthoek is 135° (zie vraag 6) en $\frac{360}{135} = 2,66\dots$,
dus 135 past niet een geheel aantal keer in 360.
e $360 : 2 = 180$, maar er is geen regelmatige veelhoek met hoeken van 180 graden.
 $360 : 3 = 120$ en een regelmatige zeshoek heeft hoeken van 120 graden, dus $n = 6$.
 $360 : 4 = 90$ en een regelmatige vierhoek heeft hoeken van 90 graden, dus $n = 4$.
 $360 : 5 = 72$, maar er is geen regelmatige veelhoek met hoeken van 72 graden.
 $360 : 6 = 60$ en een regelmatige driehoek heeft hoeken van 60 graden, dus $n = 3$.
Een veelhoek met minder dan drie hoeken bestaat niet, dus het lukt voor $n = 3$, $n = 4$ en $n = 6$.

Bladzijde 86

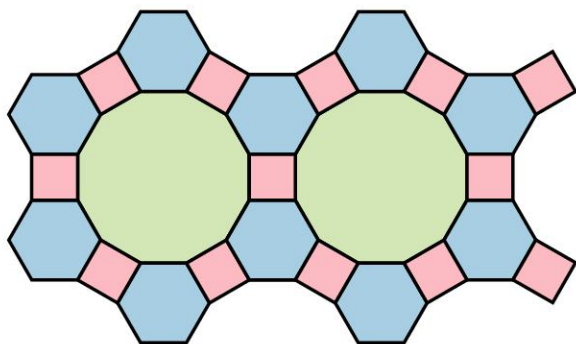
- 9 a** In punt A komen twee achthoeken en een vierkant samen.
b De som van de samenkomende hoeken is steeds $2 \cdot 135^\circ + 90^\circ = 360^\circ$, dus de vlakvulling is mogelijk.

- 10** Van een regelmatige twaalfhoek is elke hoek $\frac{(12 - 2) \cdot 180^\circ}{12} = 150^\circ$.

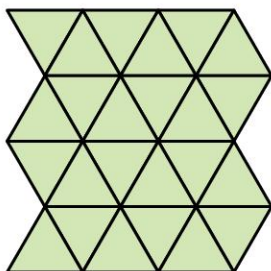
Twee regelmatige twaalfhoeken en een regelmatige driehoek samenkomend in een punt geeft $2 \cdot 150^\circ + 60^\circ = 360^\circ$.



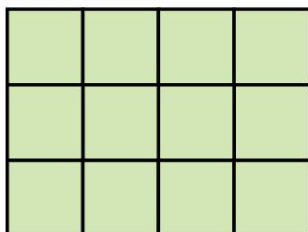
- 11** Een regelmatige vier-, zes- en twaalfhoek samenkomend in een punt geeft $90^\circ + 120^\circ + 150^\circ = 360^\circ$.



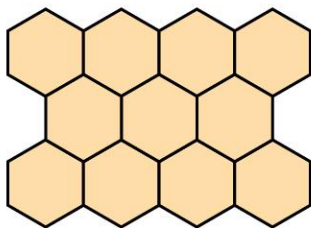
- 12** 1 Een vlakvulling met regelmatige driehoeken waarbij in elk hoekpunt zes driehoeken samenkomen.



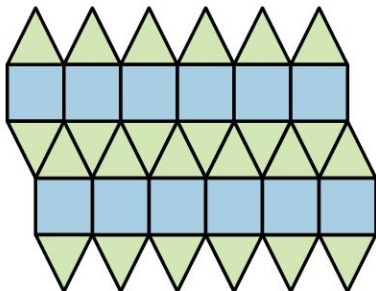
- 2 Een vlakvulling met regelmatige vierhoeken waarbij in elk hoekpunt vier vierhoeken samenkomen.



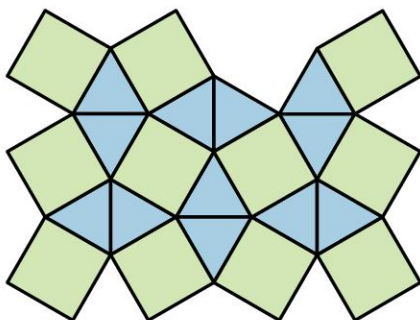
- 3 Een vlakvulling met regelmatige zeshoeken waarbij in elk hoekpunt drie zeshoeken samenkomen.



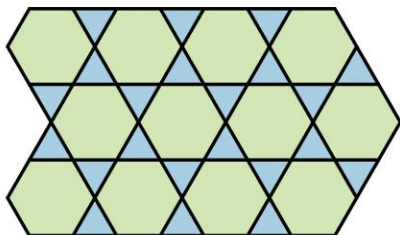
- 4 Een vlakvulling met regelmatige driehoeken en regelmatige vierhoeken waarbij in elk hoekpunt drie driehoeken en twee vierhoeken samenkomen.



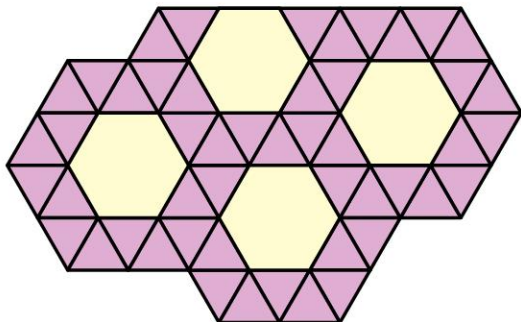
- 5 Een vlakvulling met regelmatige driehoeken en regelmatige vierhoeken waarbij in elk hoekpunt drie driehoeken en twee vierhoeken samenkomen.



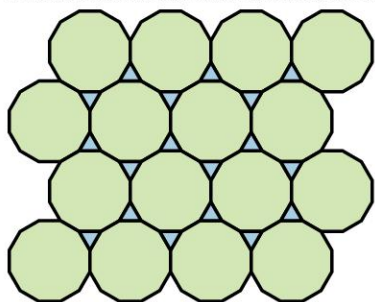
- 6 Een vlakvulling met regelmatige driehoeken en regelmatige zeshoeken waarbij in elk hoekpunt twee driehoeken en twee zeshoeken samenkomen.



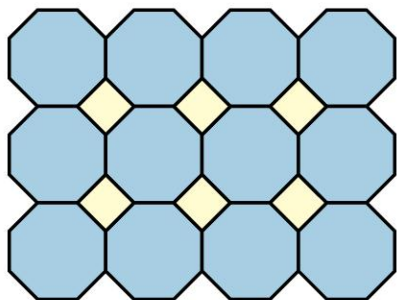
- 7 Een vlakvulling met regelmatige driehoeken en regelmatige zeshoeken waarbij in elk hoekpunt vier driehoeken en een zeshoek samenkomen.



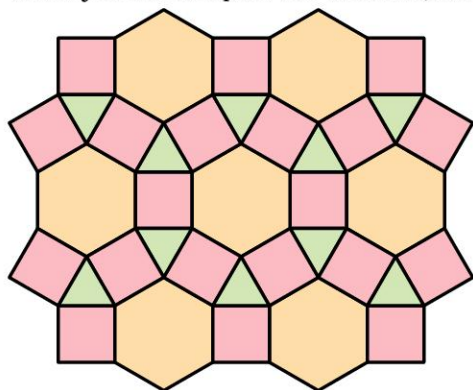
- 8 Een vlakvulling met regelmatige driehoeken en regelmatige twaalfhoeken waarbij in elk hoekpunt een driehoek en twee twaalfhoeken samenkomen.



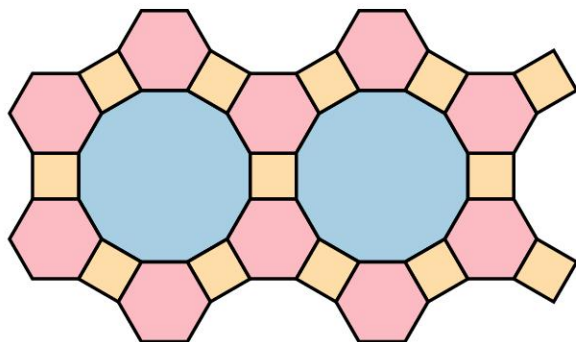
- 9 Een vlakvulling met regelmatige vierhoeken en regelmatige achthoeken waarbij in elk hoekpunt een vierhoek en twee achthoeken samenkomen.



- 10 Een vlakvulling met regelmatige driehoeken, regelmatige vierhoeken en regelmatige zeshoeken waarbij in elk hoekpunt een driehoek, twee vierhoeken en een zeshoek samenkomen.



- 11 Een vlakvulling met regelmatige vierhoeken, regelmatige zeshoeken en regelmatige twaalfhoeken waarbij in elk hoekpunt een vierhoek, een zeshoek en een twaalfhoek samenkomen.



- 13 In elk hoekpunt komen alle vier de hoeken van de onregelmatige vierhoek samen.
En omdat de som van de hoeken van een vierhoek 360° is (zie vraag 1), geldt voor elk hoekpunt in figuur 7.90 dat de som van de hoeken gelijk is aan 360° .

Bladzijde 87

- 14 *