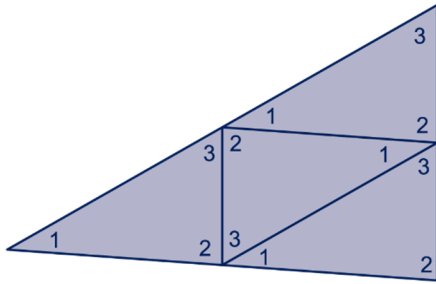


Hoofdstuk 8 HOEKEN

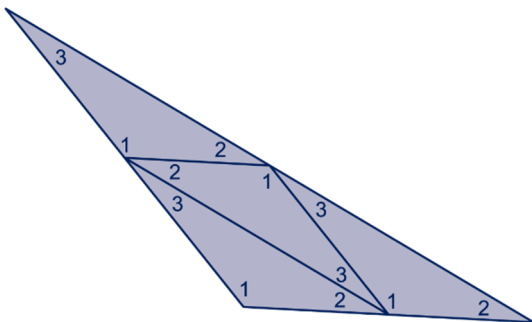
8.0 INTRO

1 a



- b De grote driehoek heeft even grote hoeken als een kleine driehoek: 1, 2 en 3.
 c Halverwege komen de hoeken met nummers 1, 2 en 3 samen.

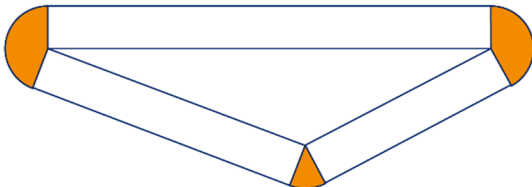
d



Dezelfde antwoorden als bij b en c.

2 a Die vormen samen precies een volle cirkel.

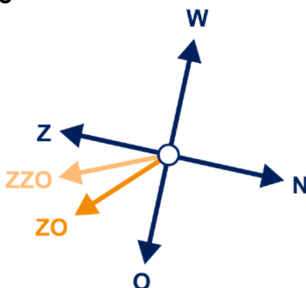
b



Die vormen samen precies een volle cirkel.

8.1 HOEKEN

3 abc



- 4 a 90°
 b 45°
 c $22,5^\circ$

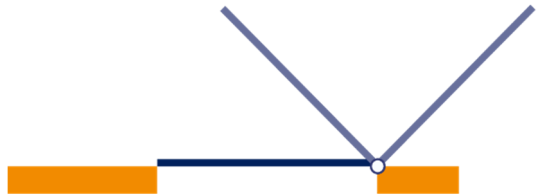
5 a 90°



- b 30°
 c 10°
 d



6 ab



7 a 60° ; 120° ; $232,5^\circ$; $292,5^\circ$; 345°

8 Ongeveer 6, 10, 2 en 8,5 keer.

9 a 360° , $360^\circ : 6 = 60^\circ$, $360^\circ : 60 = 6$

b $360^\circ : 12 = 30^\circ$, $30^\circ : 60 = 0,5$

c 90° , 180° , 60°

10 a hoek A = $360^\circ : 3 = 120^\circ$

hoek B = $360^\circ : 5 = 72^\circ$

b hoek C = $(360^\circ - 90^\circ) : 2 = 135^\circ$

- 11 a: stompe hoek
 b: rechte hoek
 c: inspringende hoek
 d: scherpe hoek
 e: stompe hoek
 f: stompe hoek
 g: inspringende hoek
 h: scherpe hoek

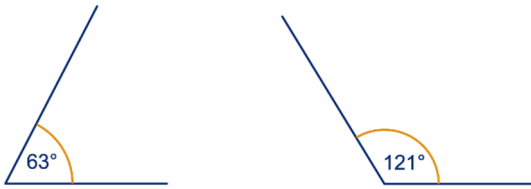
- 12 90°
 90°
 90° ; 180°
 180°
 180°

- 13 a 360°
 b $360^\circ - 90^\circ = 270^\circ$

8.2 DRIEHOEKEN TEKENEN

- 14 a 107° en 73°
 b 109° en 29°

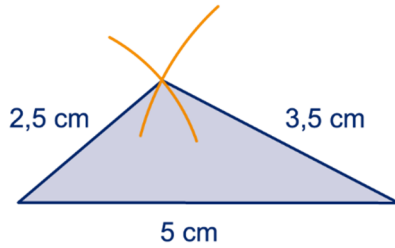
c



15 a $AC = 38 \text{ mm}$, $BC = 63 \text{ mm}$,
 $\angle B = 34^\circ$, $\angle C = 80^\circ$

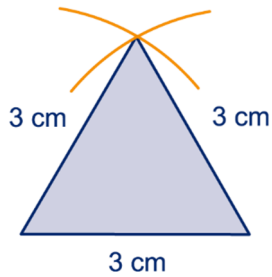
b $\angle A = 66^\circ$, $\angle B = 35^\circ$, $\angle C = 274^\circ$, $\angle D = 40^\circ$
 en $\angle E = 125^\circ$.

16 a



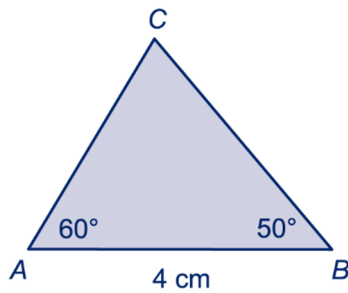
27° of 28°, 40° of 41°, 112°

b

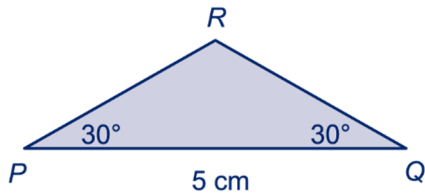


All drie de hoeken zijn 60° .

17

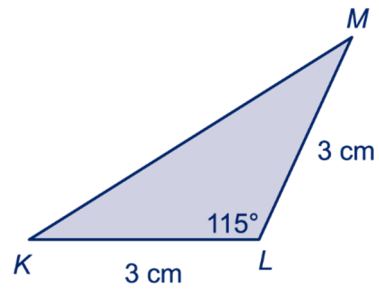


18 a



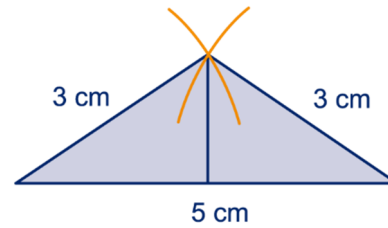
b Hoek R is 120° , PR en QR zijn 29 mm.

19 b



c De hoeken K en M zijn 32° à 33° ,
 KM is 51 mm.

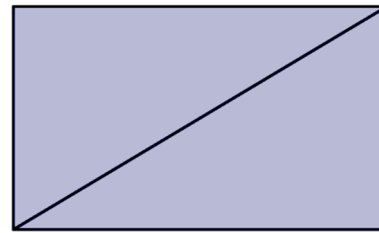
20 a



b 3, 2,5 en 1,6 à 1,7 cm

c 33° à 34° , 56° à 57° , 90°

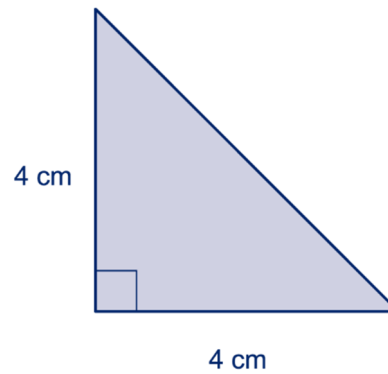
21 a



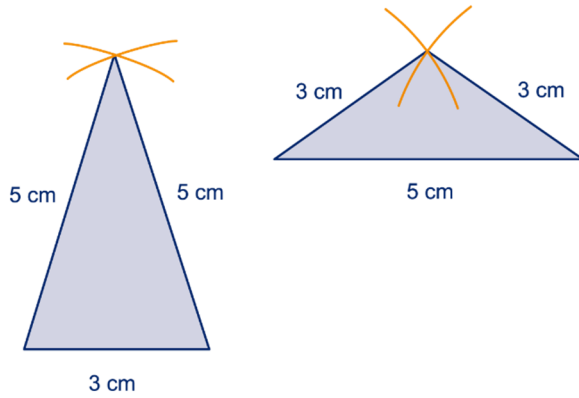
b 31° en 59°

8.3 SPECIALE DRIEHOEKEN

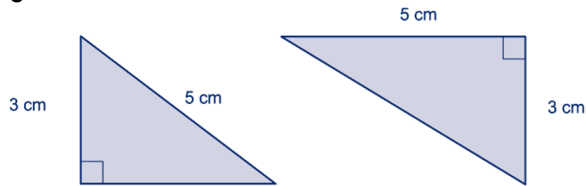
22 a



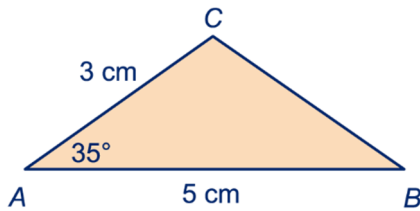
b



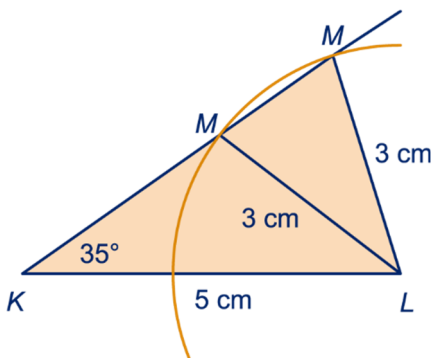
c



23 a



b



24 Alle hoeken zijn gelijk.

25 a 2 of 3

b 1

c 1

26 a waar

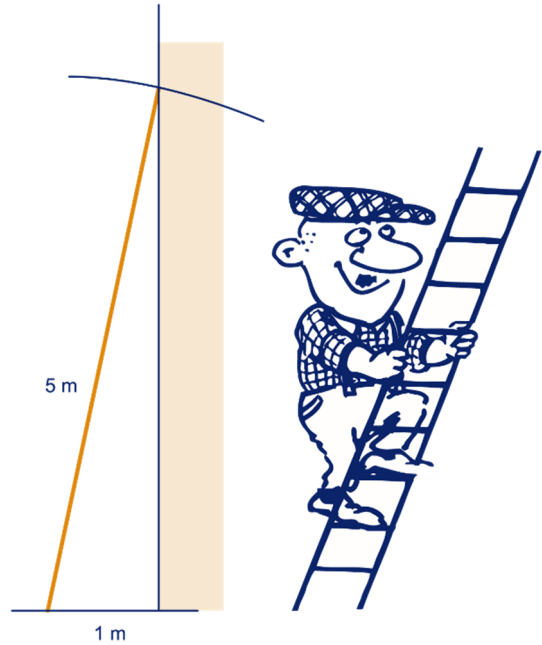
b niet waar

c waar

27 a Eén gelijkzijdige, de andere drie zijn gelijkbenig.
Eén stomphoekige, de andere drie zijn scherphoekig.

b Vijf verschillende groottes. Namelijk: 60°, 30°, 75°, 15° en 150°.

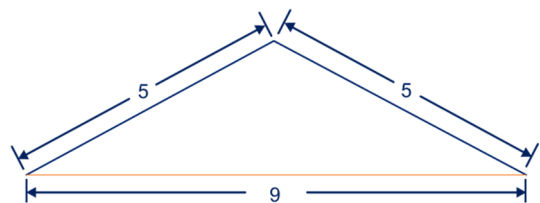
28 a



b 78°

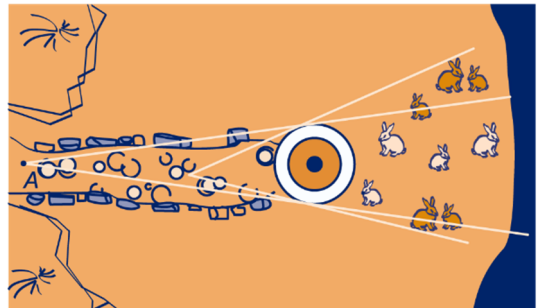
c 4,9 meter

29 a



b 128°

30 a

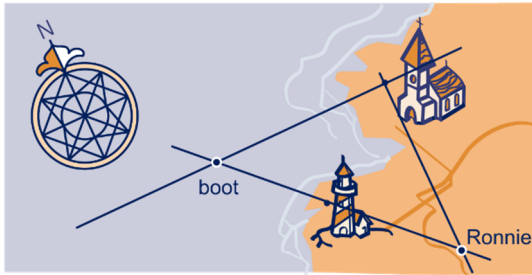


Hij kan vijf konijntjes (gedeeltelijk) zien.
De hoek is ongeveer 15°.

b Als de vuurtorenwachter dichterbij de vuurtoren komt, wordt de hoek tussen de kijklijnen die langs de vuurtoren lopen groter. Dus de hoek waar de konijnen zitten die hij niet kan zien wordt steeds groter.

c Ongeveer 38°.

31 abc

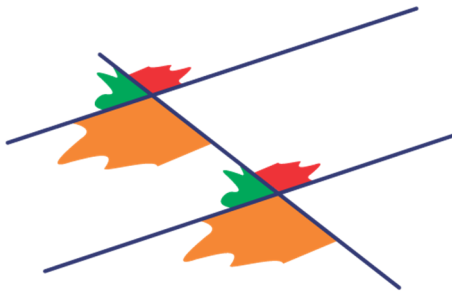


- 32 a Nee, teken maar kijklijnen.
 b De kijkhoek is 61° .
 c De fiets is dan 12 mm in het kaartje verplaatst; de auto rijdt 2,5 keer zo hard, dus die is 30 mm verplaatst. Ze kunnen elkaar nu wel zien.
 d De fietser moet 22 mm afleggen en de auto 55 mm. Daar doen ze even lang over. Dus krijgen we een botsing.

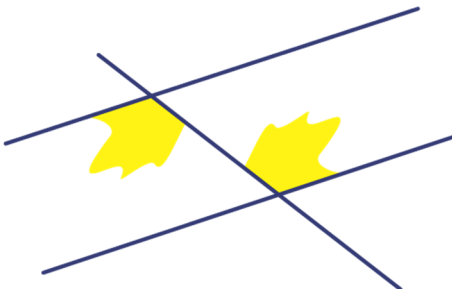
8.4 DE HOEKENSOM VAN EEN DRIEHOEK

- 33 a $\angle a = 180^\circ - 37^\circ = 143^\circ$,
 $\angle c = 143^\circ$
 b De hoeken a en c zijn: $180^\circ - 38^\circ = 142^\circ$.
- 34 a $\angle d = \angle a = 75^\circ$ (overstaande hoeken)
 $\angle e = \angle b = 40^\circ$ (overstaande hoeken)
 b $\angle c = \angle f = 180^\circ - 75^\circ - 40^\circ = 65^\circ$ (overstaande hoeken)
- 35 180° ; de drie hoeken en hun overstaande hoeken vormen samen 360° (helemaal rond) en de overstaande hoeken zijn gelijk aan de hoeken zelf.

36 a

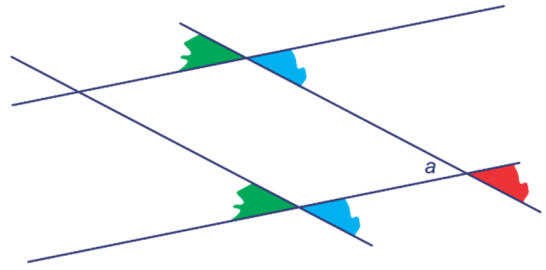


b



- 37 a Een parallellogram.
 b 16 hoeken

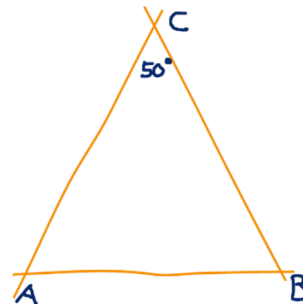
c



- d Alle scherpe hoeken zijn even groot.
 e Een stompe hoek is 180° min een van de scherpe hoeken.
- 38 a De drie hoeken vormen samen een gestrekte hoek.
 b Weer vormen de drie hoeken samen een gestrekte hoek.
- 39 a $\angle a$ vormt een Z-hoek met $\angle p$.
 b $\angle b$ vormt een Z-hoek met $\angle r$.
 c $\angle a = \angle p = 57^\circ$ en $\angle b = \angle r = 42^\circ$
 $\angle p + \angle q + \angle r = 180^\circ$, dus $\angle q = 180^\circ - 57^\circ - 42^\circ = 81^\circ$
 d $\angle q$ is dan ook 81° , want $180^\circ - 58^\circ - 41^\circ = 81^\circ$.
 e $\angle q = 180^\circ - \angle a - \angle b$
- 40 b $? = 180^\circ - 105^\circ - 27^\circ = 48^\circ$
 c $\angle C = 180^\circ - \angle A - \angle B$
- 41 a $\angle C = 180^\circ - 67^\circ - 60^\circ = 53^\circ$
 b $\angle M = 180^\circ - 36^\circ - 90^\circ = 54^\circ$

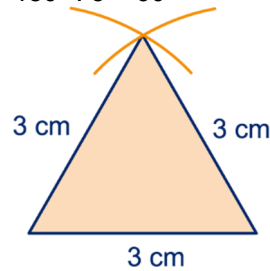
8.5 OEFENINGEN

42 a

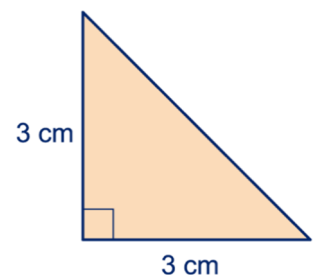


- b $\angle A = (180^\circ - 50^\circ) : 2 = 65^\circ$

43 a $180^\circ : 3 = 60^\circ$



- b $(180^\circ - 90^\circ) : 2 = 45^\circ$



- 44 a Als je de mast met twee kabels vastzet, kan hij altijd nog bewegen.
 b 46° , 45° en 78°
 c $180^\circ - 90^\circ - 63^\circ = 27^\circ$

- 45 a DA en AB , $\angle BAD$
 b 180°
 $\angle CDA$ of $\angle ADC$; $\angle ADB$ of $\angle BDA$

- 46 $\angle ACD = 180^\circ - 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$
 $\angle BCD = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$
 $\angle ACB = 180^\circ - 65^\circ - 60^\circ = 55^\circ$ en dat is $25^\circ + 30^\circ$.

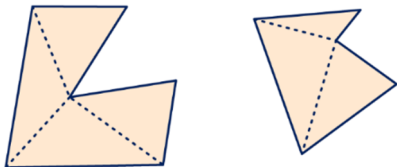
- 47 a $\angle PRQ = 180^\circ - \angle P - \angle Q = 50^\circ$
 $\angle PRS = \angle QRS = 50^\circ : 2 = 25^\circ$
 b $\angle PSR = 180^\circ - 25^\circ - 75^\circ = 80^\circ$
 $\angle QSR = 180^\circ - 25^\circ - 55^\circ = 100^\circ$
 $\angle PSR + \angle QSR = 80^\circ + 100^\circ = 180^\circ$ en dat klopt.

- 48 $\angle M = \angle MNT = \angle T = 180^\circ : 3 = 60^\circ$
 (gelijkzijdige driehoek)
 $\angle LNT = 180^\circ - 60^\circ - 94^\circ = 26^\circ$
 $\angle MNL = 60^\circ - 26^\circ = 34^\circ$
 of
 $\angle MLN = 180^\circ - 94^\circ = 86^\circ$
 $\angle MNL = 180^\circ - 60^\circ - 86^\circ = 34^\circ$

- 49 a $\angle ACM = \angle A = 68^\circ$, omdat $MA = MC$
 $\angle AMC = 180^\circ - 68^\circ - 68^\circ = 44^\circ$
 $\angle BMC = 180^\circ - 44^\circ = 136^\circ$
 $\angle MCB = (180^\circ - 136^\circ) : 2 = 22^\circ$, omdat $MC = MB$
 b $\angle ACM + \angle MCB = \angle ACB = 68^\circ + 22^\circ = 90^\circ$

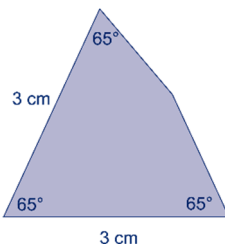
8.6 VEELHOEKEN

50 a



- b $2 \cdot 180^\circ = 360^\circ$
 c $3 \cdot 180^\circ = 540^\circ$
 d $4 \cdot 180^\circ = 720^\circ$
 e 360° , 540° , 720° , 900° , 1620°
 f $(n - 2) \cdot 180^\circ$

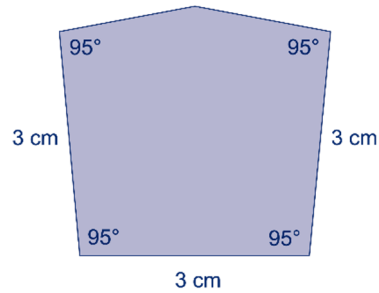
- 51 a $360^\circ - 3 \cdot 65^\circ = 165^\circ$
 b



- c 1,6 cm

- 52 a $540^\circ - 4 \cdot 95^\circ = 160^\circ$

b



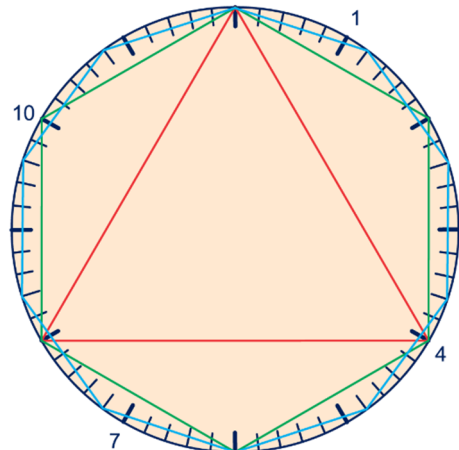
- c 1,8 cm

- 53 a $(12 - 2) \cdot 180^\circ = 10 \cdot 180^\circ = 1800^\circ$

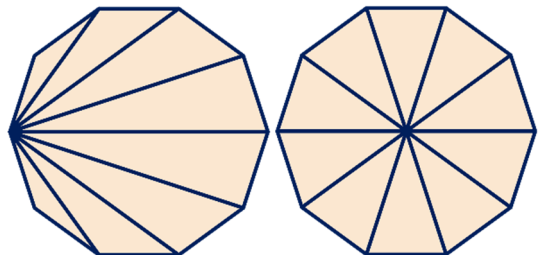
b De hoeken zijn gelijk, dus $1800^\circ : 12 = 150^\circ$

c Het zijn identieke gelijkbenige driehoeken, met een tophoek van $360^\circ : 12 = 30^\circ$ en twee basishoeken van $(180^\circ - 30^\circ) : 2 = 75^\circ$.

54 a



b



Schelp-verdeling (links):

totaal $8 \cdot 180^\circ = 1440^\circ$; $1440^\circ : 10 = 144^\circ$

Taart-verdeling (rechts):

tophoek is $360^\circ : 10 = 36^\circ$

basishoeken zijn $(180^\circ - 36^\circ) : 2 = 72^\circ$, dus $72^\circ \cdot 2 = 144^\circ$

- 55 a $(100 - 2) \cdot 180^\circ = 98 \cdot 180^\circ = 17.640^\circ$

b $17.640^\circ : 100 = 176,40^\circ$

- 56 a $\angle a = 360^\circ : 5 = 72^\circ$

$\angle b = 180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$

b $\angle c = 360^\circ - 2 \cdot 108^\circ = 144^\circ$

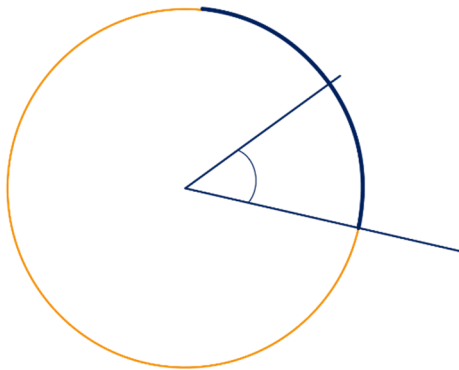
$\angle d = 180^\circ - 144^\circ = 36^\circ$

c $\angle a + 2 \cdot \angle d = 72^\circ + 2 \cdot 36^\circ = 144^\circ$

Ook $\angle c = 144^\circ$, dus is de tienhoek regelmatig.

SUPER OPGAVEN

- 5 a Bijvoorbeeld zo:
- zet op de benen van de hoek dezelfde afstand af,
 - zoek het punt, midden tussen de eindpunten,
 - verbind dat midden met het hoekpunt.
- b Door de twee helften elk weer in twee gelijke stukken te verdelen.
- c In acht, zestien, ... stukken
- d Teken een cirkel met middelpunt het hoekpunt. Neem het stuk van de cirkel binnen de hoek tussen de passer en pas dat op de cirkelomtrek af.



- 6 Trek de kleine hoek over op doorzichtig papier en kijk hoe vaak hij in de grote hoek past. Dat blijkt ongeveer 4 keer te zijn.

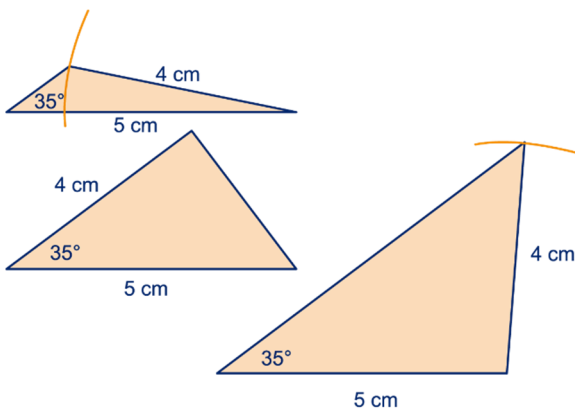
- 16 a Van 0 tot 7 cm.
b Van 0° tot 180° .

- 17 a Van 0° tot 90° .
b Van 0 cm tot willekeurig lang.
c Van 4 cm tot willekeurig lang

- 18 a De grootte van de driehoek weet je dan nog niet.
b Ja.
c Ja.

- 21 90° , 45° en 45°

23

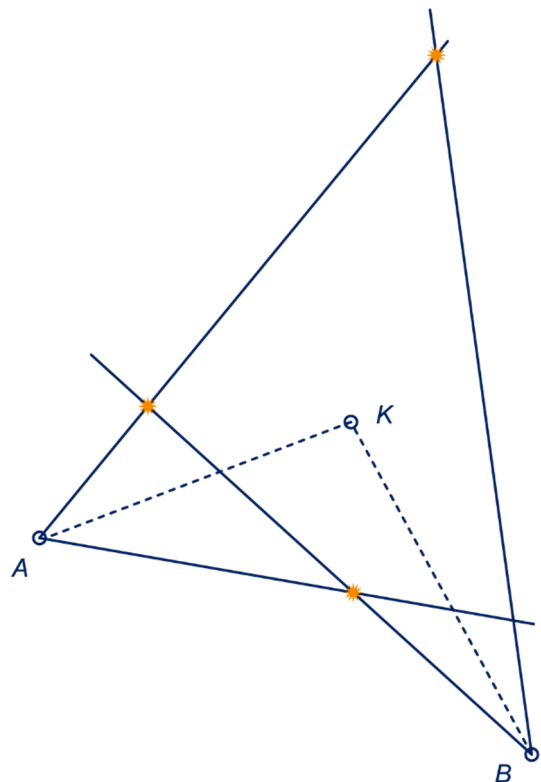


- 26 a niet waar
b niet waar
c waar
d niet waar
e waar

- 27 a ABF : gelijkbenig, stomphoekig
 BDF : gelijkzijdig, (en dus scherphoekig)
 BCF : rechthoekig

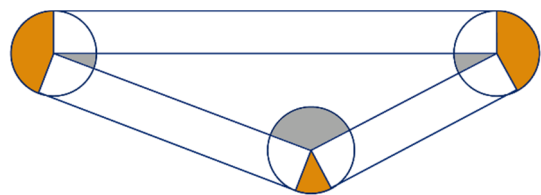
- b ABC : gelijkbenig, rechthoekig
 AMC : gelijkbenig, scherphoekig
 BCG : gelijkbenig, rechthoekig
 BGE : gelijkzijdig
 EHM : rechthoekig

32



- 33 a $\angle a = 180^\circ - \angle b$
b $\angle c = 180^\circ - \angle b$
c Die zijn gelijk.

- 40 De drie cirkels zijn samen $3 \cdot 360^\circ = 1080^\circ$.
De zes witte hoeken zijn samen $6 \cdot 90^\circ = 540^\circ$.
De drie oker hoeken zijn samen 360° .
De drie grijze hoeken van de driehoek zijn dus samen $1080^\circ - 540^\circ - 360^\circ = 180^\circ$.



- 41 a $180^\circ - 90^\circ - 66^\circ = 24^\circ$
b Allebei $(180^\circ - 66^\circ) : 2 = 57^\circ$ of
de ene ook 66° en de andere $180^\circ - 2 \cdot 66^\circ = 48^\circ$.

42 a $90^\circ - a^\circ$

b $(180^\circ - t^\circ) : 2 = 90^\circ - \frac{1}{2}t^\circ$

43 a $180^\circ : 3 = 60^\circ$

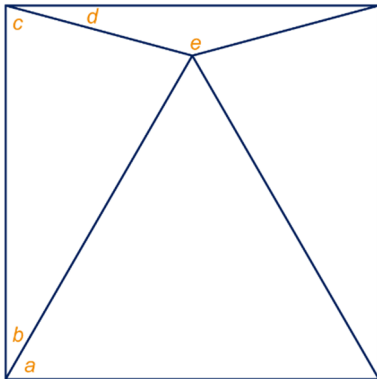
b Een hoek van 90° en twee hoeken van $(180^\circ - 90^\circ) : 2 = 45^\circ$.

44 Als de driehoek twee recht hoeken zou hebben, zou er voor de derde hoek niets over blijven: $180^\circ - 2 \cdot 90^\circ = 0^\circ$.

46 a De kleinste hoek is $\frac{1}{1+2+3} = \frac{1}{6}$ deel van 180° , dus 30° , de middelste hoek is $2 \cdot 30^\circ = 60^\circ$ en de grootste hoek is $3 \cdot 30^\circ = 90^\circ$.

b De middelste hoek is $\frac{1}{3}$ deel van 180° , dus 60° , de kleinste hoek is dan $60^\circ - 15^\circ = 45^\circ$ en de grootste hoek $60^\circ + 15^\circ = 75^\circ$.

47



Voor letters, zie plaatje. Bereken achtereenvolgens:

$\angle a = 180^\circ : 3 = 60^\circ$

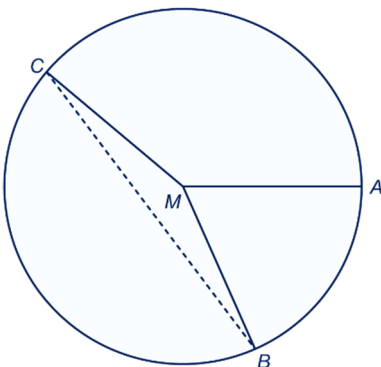
$\angle b = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

$\angle c = (180^\circ - 30^\circ) : 2 = 75^\circ$

$\angle d = 90^\circ - 75^\circ = 15^\circ$

$\angle e = 180^\circ - 2 \cdot 15^\circ = 150^\circ$

48 a



b $\angle BCM = 360^\circ - 66^\circ - 140^\circ = 154^\circ$
 $\angle MBC = \angle MCB = (180^\circ - 154^\circ) : 2 = 13^\circ$

49 a $\angle ABC = (180^\circ - 36^\circ) : 2 = 72^\circ$
 $\angle ABD = \angle ABC : 2 = 36^\circ$

b $\angle BAD = \angle ABC = 72^\circ$, omdat $AC = BC$.

$\angle ADB = 180^\circ - 72^\circ - 36^\circ = 72^\circ$

Omdat $\angle BAD = \angle DAB$, is $AB = DB$.

Omdat $\angle DBC = \angle DCB$, is $BD = CD$.

51 a 0, 1, 2 of 3

b 0 of 1

52 a 2, 3, 4 of 5

b 0, 1 of 2

54 a Vier regelmatige vijftienhoeken.

b 8 is geen deler van 60.

c Driehoek: 20

Twaalfhoek: 5

Vierhoek: 15

Vijftienhoek: 4

Vijfhoek: 12

Twintighoek: 3

Zeshoek: 10

Dertighoek: 2

Tienhoek: 6

Zestighoek: 1

55 a $\frac{(n-2) \cdot 180^\circ}{n}$

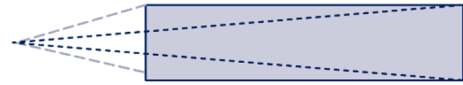
b $n = \frac{2 \cdot 180^\circ}{180^\circ - 170^\circ} = 36$

8.8 EXTRA OPGAVEN

1 a Plaatje 2.

b Plaatje 4.

c



d 28°

e 8°

2 a $PQR: 32^\circ, 60^\circ, 87^\circ$

$ABCD: 90^\circ, 57^\circ, 96^\circ, 119^\circ$

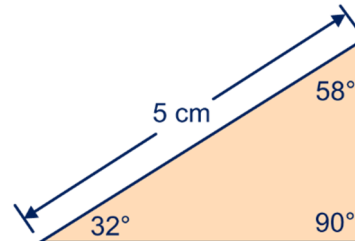
b Door de hoeken op te tellen:

PQR : De som van de hoeken is 179° , dus ongeveer 180° .

$ABCD$: de som van de hoeken is 362° , dus ongeveer 360° .

c $90^\circ, 180^\circ - 90^\circ - 32^\circ = 58^\circ$

d



3 a $360^\circ : 10 = 36^\circ$

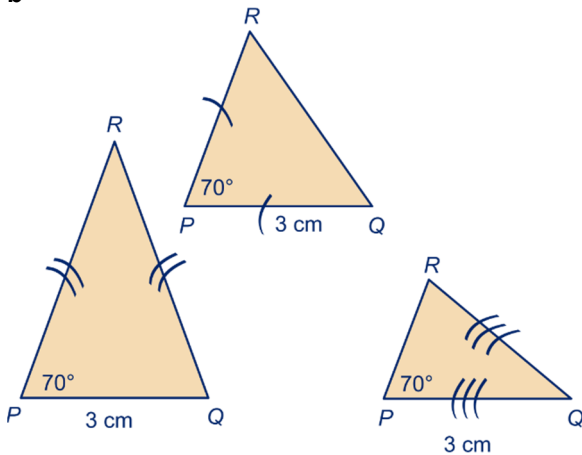
b $360^\circ : 6 = 60^\circ$

c $\frac{10}{6} \cdot 360^\circ = 600^\circ$

d $\frac{6}{10} \cdot 360^\circ = 216^\circ$

4 a $\angle ACB = \angle ACS = 180^\circ - 2 \cdot 64^\circ = 52^\circ$
 $\angle SAB = 180^\circ - 90^\circ - 64^\circ = 26^\circ$
 $\angle SAC = 64^\circ - 26^\circ = 38^\circ$
 (Of $\angle SAC = 180^\circ - 90^\circ - 52^\circ = 38^\circ$)

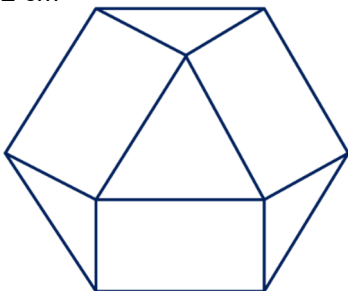
b



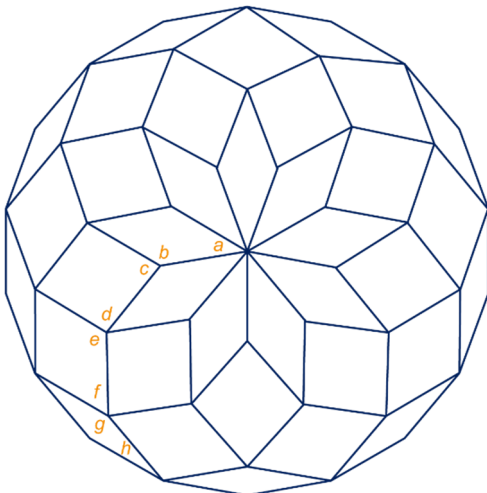
Als $\angle Q$ ook 70° is. (linker plaatje)
 Als $\angle R$ ook 70° is, is $\angle Q = 40^\circ$. (rechter plaatje)
 Als $\angle Q = \angle R = (180^\circ - 70^\circ) : 2 = 55^\circ$. (middelste plaatje)

5 a $\angle a = 60^\circ$,
 $\angle b = 360^\circ - 60^\circ - 2 \cdot 90^\circ = 120^\circ$,
 $\angle c = \angle d = (180^\circ - 120^\circ) : 2 = 30^\circ$

b $90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$
 cd 2 cm



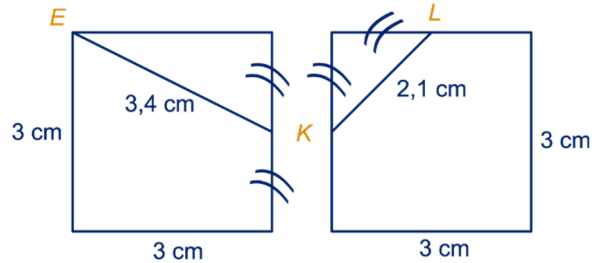
6



Voor letters, zie plaatje.
 Bereken achtereenvolgens:
 $\angle a = 360^\circ : 9 = 40^\circ$
 $\angle b = 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ$

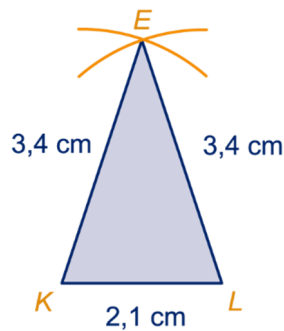
$\angle c = 360^\circ - 2 \cdot 140^\circ = 80^\circ$
 $\angle d = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$
 $\angle e = 360^\circ - 40^\circ - 2 \cdot 100^\circ = 120^\circ$
 $\angle f = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$
 $\angle g = 360^\circ - 80^\circ - 2 \cdot 60^\circ = 160^\circ$
 $\angle h = 180^\circ - 160^\circ = 20^\circ$

7 a



$EK = EL = 3,4$ cm en $KL = 2,1$ cm

b



c $\angle EKL = \angle ELK = 72^\circ$, $\angle LEK = 36^\circ$

8 a $36 : 360 = 0,1$; $0,1 \cdot 30 = 3$ seconden

b Die hoek is 120° .
 $120 : 360 = \frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$ van 30 = 10 seconden

9 De trein heeft een bocht naar links gemaakt (als Wim in de rijrichting kijkt) en daarna een even grote bocht naar rechts:



10 a 270°



b 2 keer
 c 7 keer