

Leerdoel 1 (Theorie A – pagina 50):

Doel:

Je kunt de driehoek tekenen als de lengte van één zwaartelijns en twee lijnstukken van de driehoek gegeven zijn.

Uitleg theorie

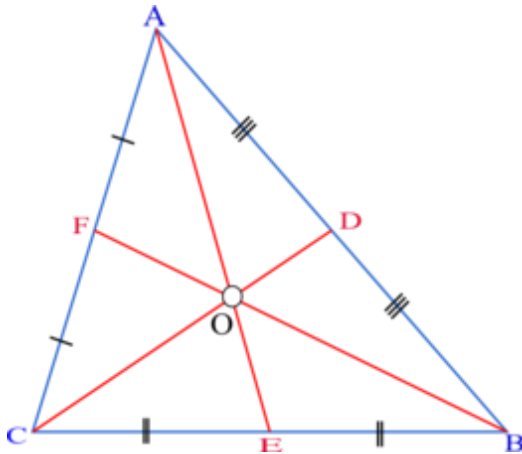
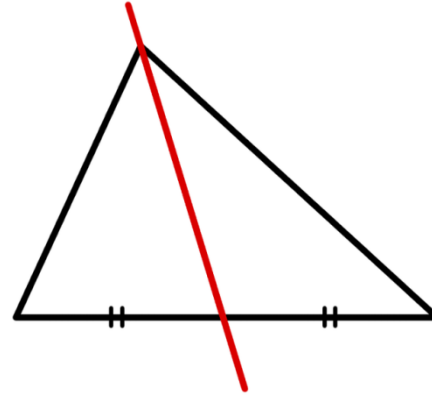
Oefenen met:

Opgave 1 t/m 4

Leerdoel 1 (Theorie A – pagina 50):

Zwaartelijijn:

Een zwaartelijijn in een driehoek is een lijn die gaat door een hoekpunt en het **midden** van de overstaande zijde.

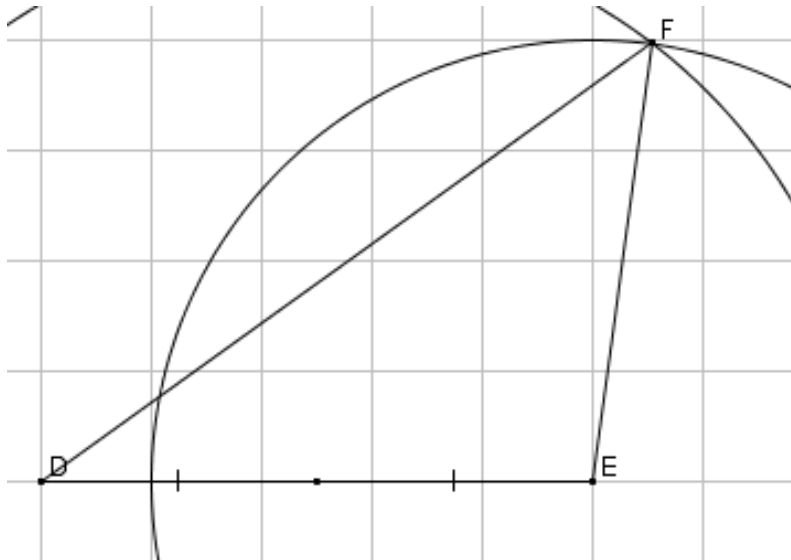


Een driehoek heeft drie zwaartelijnen. De drie zwaartelijnen gaan door één punt. Dit punt is het **zwaartepunt** van de driehoek.

Leerdoel 1 (Theorie A – pagina 50):

Voorbeeld:

Van $\triangle DEF$ is $DE = 5$ cm en $EF = 4$ cm. De zwaartelijns uit F heeft een lengte van 5 cm. Teken $\triangle DEF$.



Teken een cirkel met middelpunt E en straal 4 cm.

Teken een cirkel met als middelpunt het zwaartepunt van F (midden van lijnstuk DE) en straal 5 cm.

Leerdoel 2 (Theorie B – pagina 51):

Doel:

Je kunt het hoogtepunt van een scherphoekige en stomphoekige driehoek tekenen.

Uitleg theorie

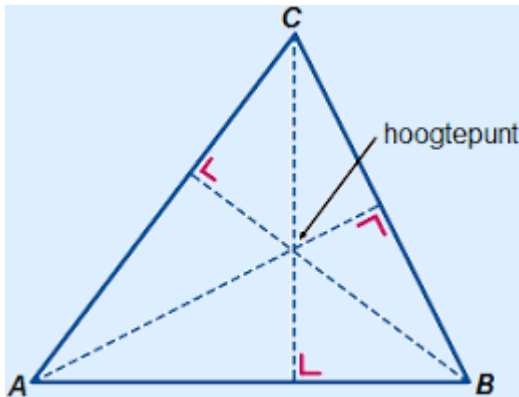
Oefenen met:

Opgave 5 t/m 8

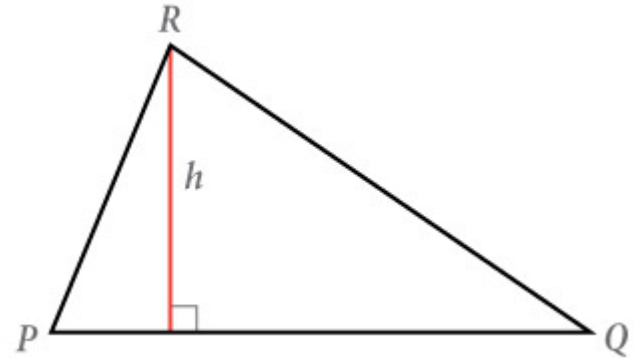
Leerdoel 2 (Theorie B – pagina 51):

Hoogtelijn:

Een hoogtelijn van een driehoek is een lijn die door een hoekpunt gaat en **loodrecht** op de overstaande zijde staat.



Om bij een **stomphoekige driehoek** bepaalde hoogtelijnen te tekenen moet je een zijde van deze driehoek verlengen.



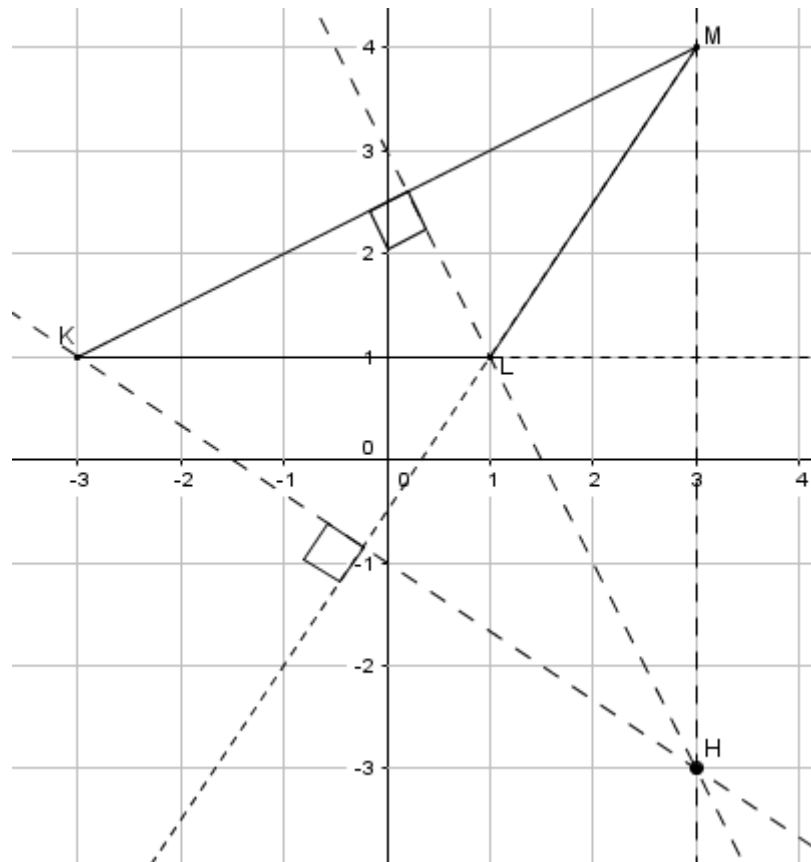
Een driehoek heeft drie hoogtelijnen. De drie hoogtelijnen gaan door het **hoogtepunt**.



Leerdoel 2 (Theorie B – pagina 51):

Voorbeeld:

- Teken de punten $K(-3, 1)$ $L(1, 1)$ en $M(3, 4)$ en teken $\triangle KLM$.
- Teken het hoogtepunt H van $\triangle KLM$.



Leerdoel 3 (Theorie A – pagina 53/54):

Doel:

Je kent de eigenschappen van een rechthoekige, gelijkbenige, gelijkzijdige en gelijkbenige rechthoekige driehoek.

Je kent de bijbehorende speciale namen van de zijden en hoeken.

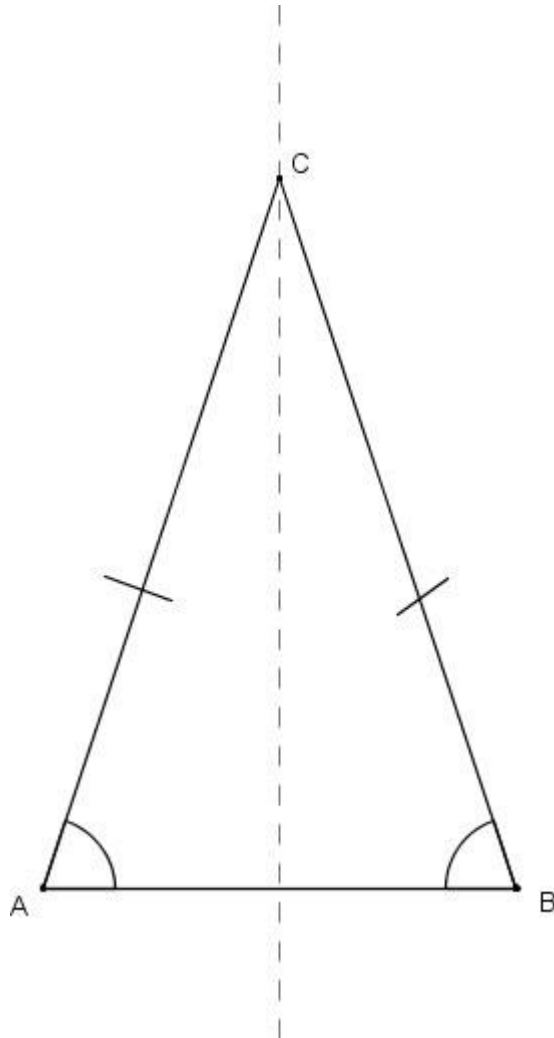
Je kunt de driehoeken tekenen als een paar gegevens bekend zijn

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 10 t/m 13

Leerdoel 3 (Theorie A – pagina 53/54):

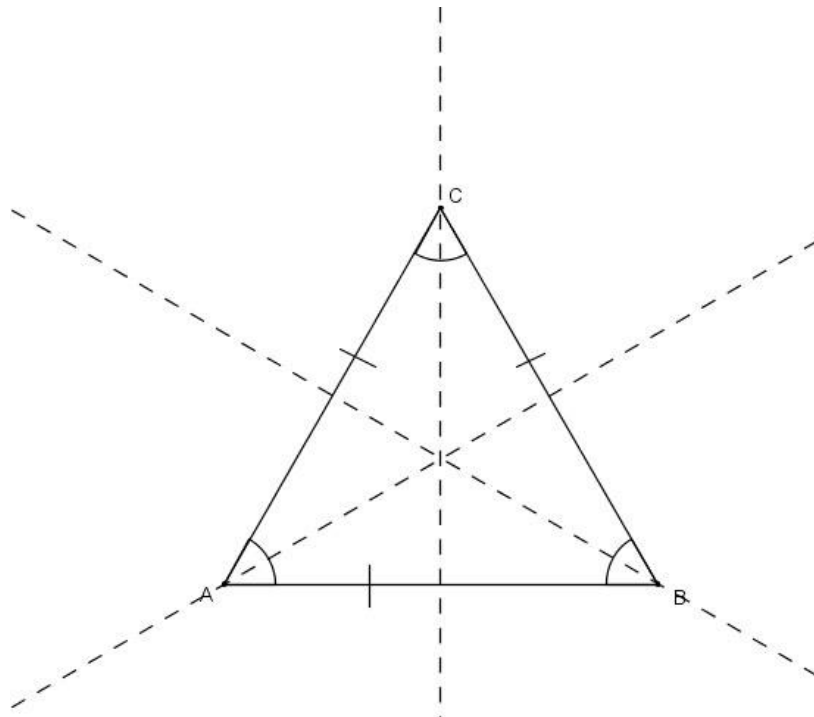


Gelijkbenige driehoek:

- 2 gelijke zijden (**benen**);
- De andere zijde heet de **basis**;
- 2 gelijke **basishoeken**;
- De ander hoek heet de **tophoek**;

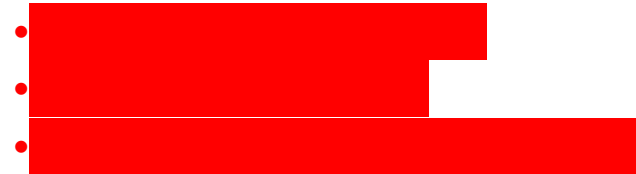


Leerdoel 3 (Theorie A – pagina 53/54):

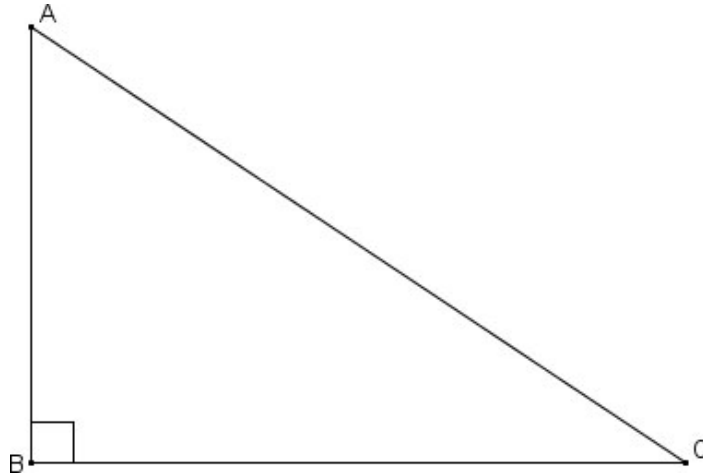


Gelijkzijdige driehoek:

- 3 gelijke zijden;
- Elke hoek is 60° ;

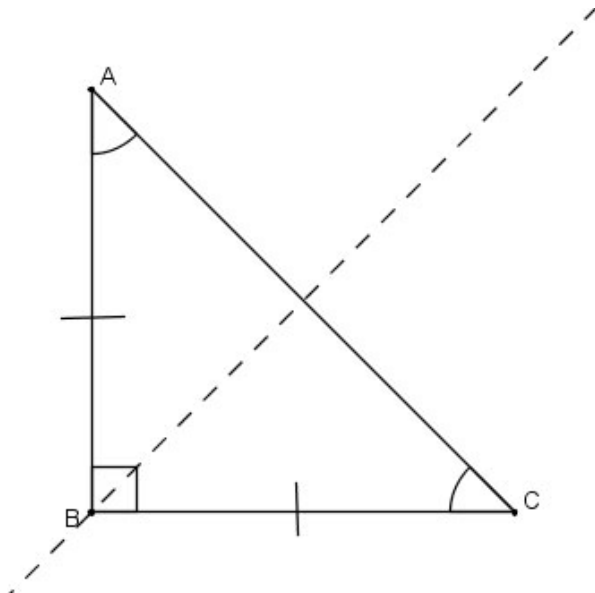


Leerdoel 3 (Theorie A – pagina 53/54):



Rechthoekige driehoek:

- Eén hoek van 90° .



Gelijkbenige rechthoekige driehoek:

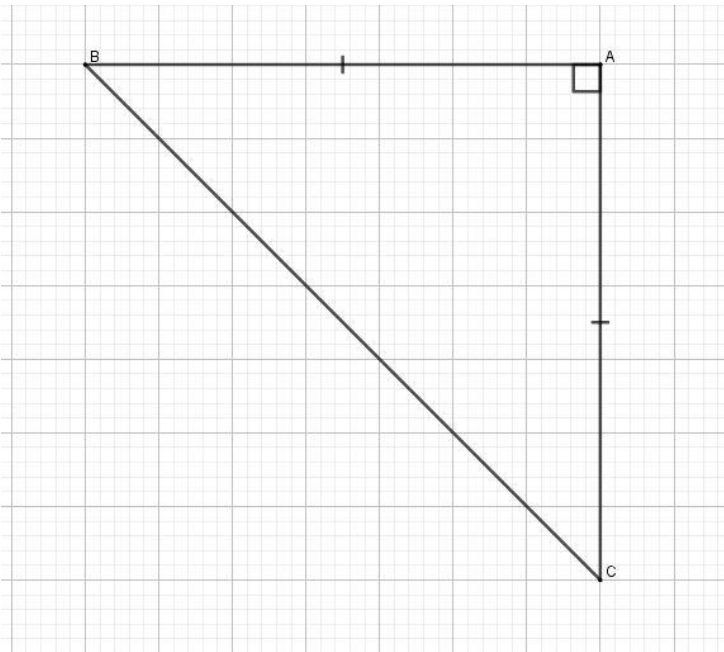
- Alle eigenschappen van een gelijkbenige driehoek;
- Eén hoek van 90° ;
- De twee andere hoeken zijn 45° ;

- [Redacted]

Leerdoel 3 (Theorie A – pagina 53/54):

Voorbeeld:

- a. Teken een gelijkbenige rechthoekige driehoek ABC met $AB = AC = 3,5$ cm.
- b. Noem alle basishoeken.
- c. Noem alle benen.



- b. $\angle B$ en $\angle C$ zijn basishoeken
- c. AB en AC zijn de benen van de driehoek

Leerdoel 4 deel 1 (Theorie A – pagina 56/57):

Doel:

Je kunt met goed schrijfwerk hoeken berekenen in figuren met verschillende driehoeken.

Je kent de volgende regels en kunt die gebruiken:

- De hoekensom in een driehoek ($\angle$ -som in Δ)
- ✓ Schrijf altijd eerst de formule op met daarachter de regel.
- ✓ Vul daarna de formule in.
- ✓ Zorg dat je alléén hoeken invult die gegeven zijn of die je al berekend hebt.

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 18, 22 t/m 27

Leerdoel 4 deel 1 (Theorie A – pagina 56/57):

Afspraak:

In elke driehoek is de som van de drie hoeken 180°

Voorbeeld:

$\angle A = 30^\circ$, $\angle B = 80^\circ$. Bereken $\angle C$

$$\begin{aligned}\angle C &= 180^\circ - \angle A - \angle B \text{ (}\angle\text{-som } \triangle ABC\text{)} \\ &= 180^\circ - 30^\circ - 80^\circ \\ &= 70^\circ\end{aligned}$$

Let op:

Maak als dat nodig is en schets van de driehoek.

Leerdoel 4 deel 1 (Theorie A – pagina 56/57):

Uitwerking opgave 26

De hoek van 96° is de tophoek.

Voor de andere twee hoeken blijft $180^\circ - 96^\circ = 84^\circ$ over.

De twee andere hoeken zijn de basishoeken.

Basishoeken zijn even groot. Dus elke hoek is $84^\circ/2 = 42^\circ$

Uitwerking opgave 27

$$\begin{aligned}\angle D_1 &= 180^\circ - \angle A - \angle B \text{ (\angle-som } \triangle ABD) \\ &= 180^\circ - 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\angle C &= 180^\circ - \angle E - \angle D_1 - \angle D_2 \text{ (\angle-som } \triangle ECD) \\ &= 180^\circ - 90^\circ - 20^\circ - 15^\circ = 55^\circ\end{aligned}$$

Leerdoel 4 deel 1 (Theorie A – pagina 56/57):

Uitwerking opgave 28

$$\angle F = \angle E_2 = 69^\circ \text{ (gelijkbenige } \triangle EFG)$$

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

$$\begin{aligned}\angle A = \angle C_1 &= (180^\circ - \angle B)/2 \text{ (}\angle\text{-som gelijkbenige } \triangle ABC) \\ &= (180^\circ - 40^\circ)/2 \\ &= 140^\circ/2 = 70^\circ\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}\angle D &= 180^\circ - \angle C_1 - \angle E_1 \text{ (}\angle\text{-som } \triangle CDE) \\ &= 180^\circ - 70^\circ - 69^\circ = 41^\circ\end{aligned}$$

Leerdoel 4 deel 2 (Theorie A – pagina 59/60):

Doel:

Je kunt met goed schrijfwerk hoeken berekenen in figuren met verschillende driehoeken.

Je kent de volgende regels en kunt die gebruiken:

- De hoekensom in een driehoek ($\angle$ -som in Δ)
- De gestrekte hoek (g- $\angle$)
- De rechte hoek (r- $\angle$)
- De overstaande hoek (ov- $\angle$)
- De basishoek in een gelijkbenige driehoek (basis $\angle$ in gb Δ)
- De bissectrice (biss)

- ✓ Schrijf altijd eerst de formule op met daarachter de regel.
- ✓ Vul daarna de formule in.
- ✓ Zorg dat je alléén hoeken invult die gegeven zijn of die je al berekend hebt.

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 29 t/m 34

Leerdoel 4 deel 2 (Theorie A – pagina 59/60):

Overzicht hoeken berekenen:

- | | |
|--|----------------------|
| • Overstaande hoeken zijn gelijk; | [Overstaande hoeken] |
| • Een rechte hoek is 90° ; | [Rechte hoek] |
| • Een gestrekte hoek is 180° ; | [Gestrekte hoek] |
| • Een volle hoek is 360° ; | [Volle hoek] |
| • De drie hoeken van een driehoek zijn samen 180° ; | [Hoekensom driehoek] |
| • In een gelijkbenige driehoek zijn de basishoeken gelijk; | [Basishoeken] |
| • Een bissectrice deelt de hoek middendoor; | [Bissectrice] |

Leerdoel 4 deel 2 (Theorie A – pagina 59/60):

Voorbeeld:

In $\triangle ABC$ is $\angle B = 30^\circ$, $\angle C = 40^\circ$ en AD is de bissectrice van $\angle A$.

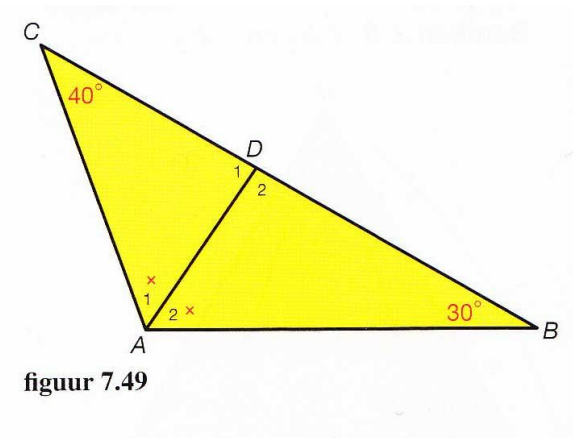
Bereken $\angle D_1$ en $\angle D_2$.

$$\begin{aligned}\angle A_{12} &= 180^\circ - \angle B - \angle C \text{ (}\angle\text{-som } \triangle ABC\text{)} \\ &= 180^\circ - 30^\circ - 40^\circ = 110^\circ\end{aligned}$$

$$\angle A_1 = \angle A_2 = \angle A_{12}/2 = 110^\circ/2 = 55^\circ \text{ (bissectrice)}$$

$$\begin{aligned}\angle D_1 &= 180^\circ - \angle A_1 - \angle C \text{ (}\angle\text{-som } \triangle ADC\text{)} \\ &= 180^\circ - 55^\circ - 40^\circ = 85^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\angle D_2 &= 180^\circ - \angle D_1 \text{ (gestrekte } \angle\text{)} \\ &= 180^\circ - 85^\circ = 95^\circ\end{aligned}$$



figuur 7.49

Leerdoel 4 deel 2 (Theorie A – pagina 59/60):

Uitwerking opgave 33

$$\begin{aligned}\angle C_2 &= 180^\circ - \angle E - \angle G \quad (\angle\text{-som } \triangle CEG) \\ &= 180^\circ - 48^\circ - 90^\circ = 42^\circ\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}\angle A + \angle D_1 &= 180^\circ - \angle C_1 \quad (\angle\text{-som } \triangle ACD) \\ &= 180^\circ - 42^\circ = 138^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\angle D_1 = \angle A &= (\angle A + \angle D_1)/2 \quad (\text{gelijkbenige } \triangle ACD) \\ &= (138^\circ)/2 = 69^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\angle D_2 &= 180^\circ - \angle D_1 \quad (\text{gestrekte } \angle) \\ &= 180^\circ - 69^\circ = 111^\circ\end{aligned}$$

Leerdoel 4 deel 2 (Theorie A – pagina 59/60):

Uitwerkingen opgave 34

$$\angle K = \angle L = \angle M = 60^\circ \text{ (gelijkzijdige } \Delta \text{)}$$

$$\begin{aligned}\angle M_{23} &= \angle M - \angle M_1 \\ &= 60^\circ - 12^\circ = 48^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\angle N_2 &= 180^\circ - \angle Q - \angle M_{23} \text{ (}\angle\text{-en som } \Delta MNQ \text{)} \\ &= 180^\circ - 90^\circ - 48^\circ = 42^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\angle N_1 &= 180^\circ - \angle M_1 - \angle K \text{ (}\angle\text{-en som } \Delta KNM \text{)} \\ &= 180^\circ - 12^\circ - 60^\circ = 108^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\angle N_{23} &= 180^\circ - \angle N_1 \text{ (gestrekte } \angle \text{)} \\ &= 180^\circ - 108^\circ = 72^\circ\end{aligned}$$

Leerdoel 4 deel 2 (Theorie A – pagina 59/60):

Uitwerkingen opgave 34 (vervolg):

$$\angle P_1 = \angle N_{23} = 72^\circ \text{ (gelijkbenige } \triangle MNP)$$

$$\begin{aligned}\angle M_2 &= 180^\circ - \angle N_{23} - \angle P_1 \text{ (}\angle\text{-som } \triangle MNP) \\ &= 180^\circ - 72^\circ - 72^\circ = 36^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\angle N_3 &= \angle N_{23} - \angle N_2 \\ &= 72^\circ - 42^\circ = 30^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\angle S_2 &= 180^\circ - \angle N_3 - \angle P_1 \text{ (}\angle\text{-som } \triangle NSP) \\ &= 180 - 30^\circ - 72 = 78^\circ\end{aligned}$$

Leerdoel 5 deel 1(Theorie A – pagina 62):

Doel:

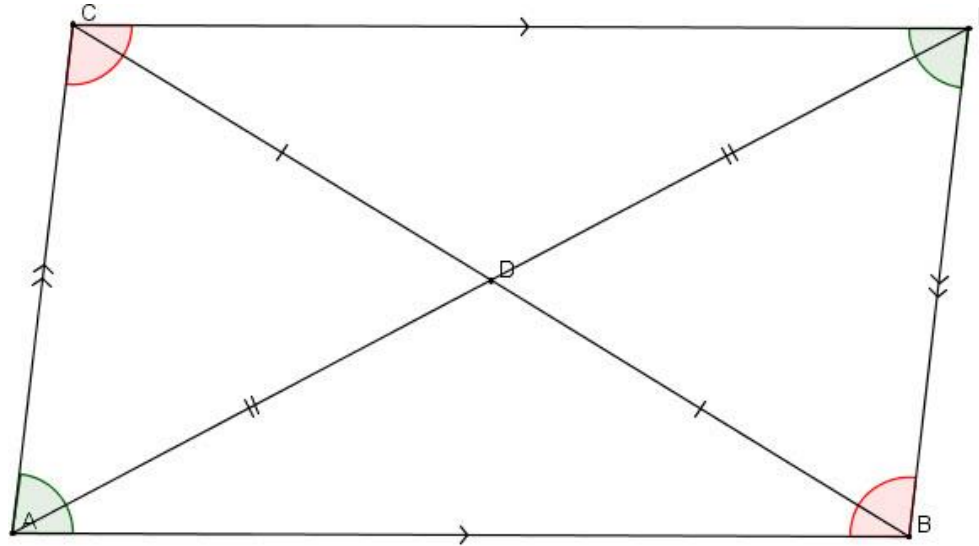
- ✓ Je kent de eigenschappen van het parallellogram;
- ✓ Je kunt het parallellogram tekenen als een paar gegevens bekend zijn;
- ✓ Geef in je tekening de eigenschappen aan die je gebruikt hebt om het parallellogram te tekenen.

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 38 t/m 41

Leerdoel 5 deel 1(Theorie A – pagina 62):



Parallellogram:

- De overstaande zijden zijn evenwijdig;
- De overstaande zijden zijn even lang;
- De overstaande hoeken zijn even groot;
- De diagonalen delen elkaar door de midden;
- XXXXXXXXXX

Leerdoel 5 deel 2 (Theorie B – pagina 63):

Doel:

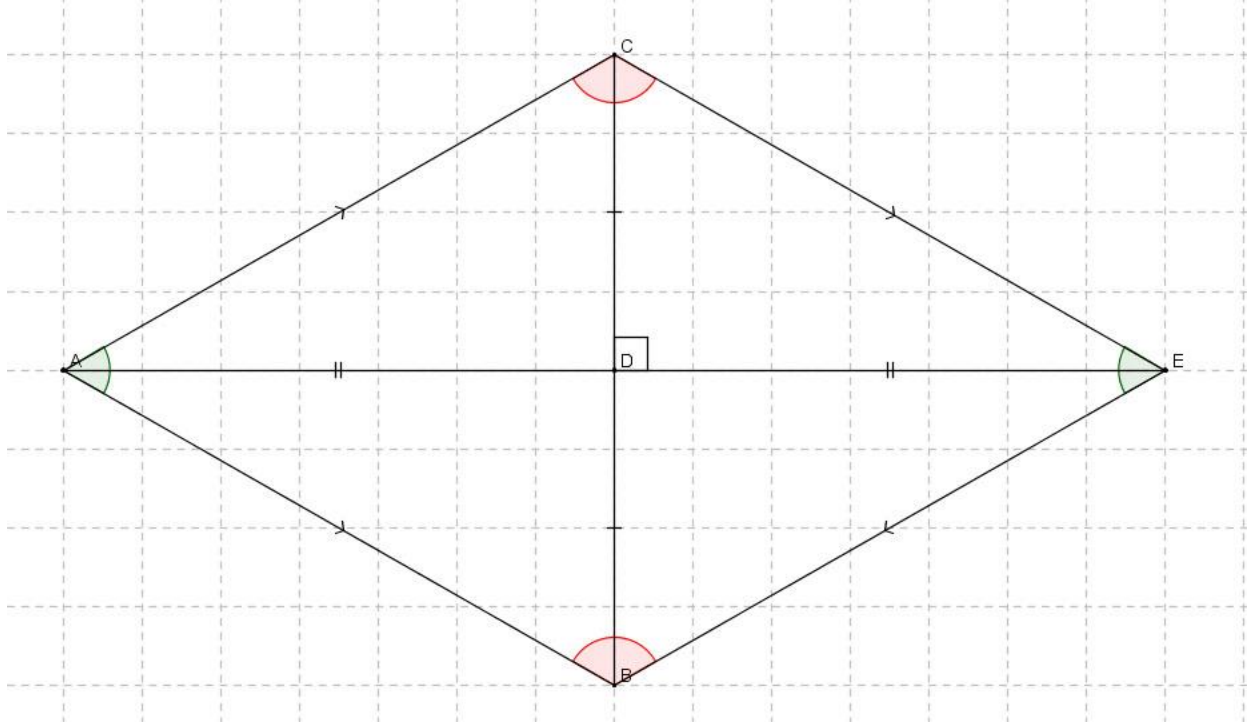
- ✓ Je kent de eigenschappen van de ruit;
- ✓ Je kunt de ruit tekenen als een paar gegevens bekend zijn.
- ✓ Geef in je tekening de eigenschappen aan die je gebruikt hebt om de ruit te tekenen.

Uitleg:

Oefenen met:

Opgave 42ab, 45, 46

Leerdoel 5 deel 2 (Theorie B – pagina 63):



Ruit:

- Alle zijden zijn even lang;
- De diagonalen staan loodrecht op elkaar;
- De diagonalen delen de hoeken middendoor;
- [REDACTED]
- Alle eigenschappen van de parallellogram.

Een ruit is een vierhoek waarvan alle zijden even lang zijn.

Leerdoel 5 deel 3 (Theorie C – pagina 64):

Doel:

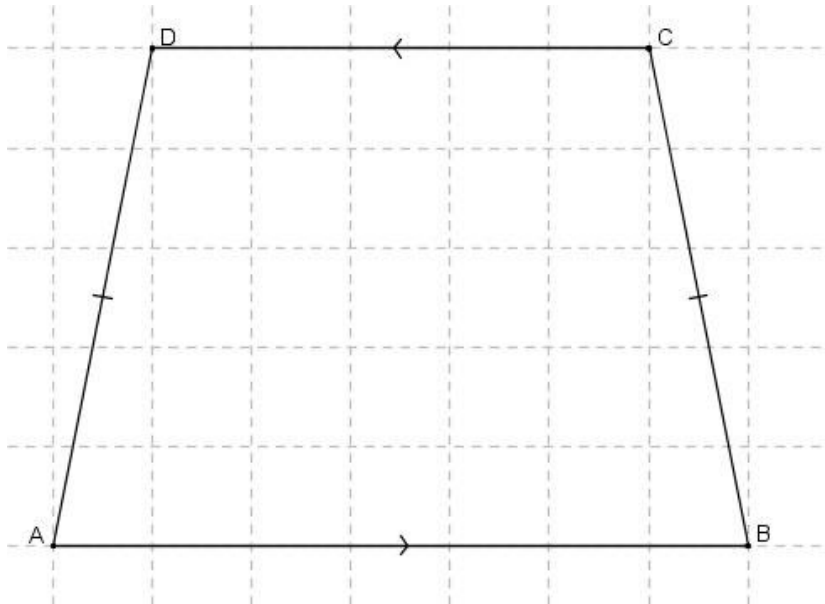
- ✓ Je kent de eigenschappen van het trapezium en de vlieger;
- ✓ Je kunt een trapezium en vlieger tekenen als een paar gegevens bekend zijn.
- ✓ Geef in je tekening de eigenschappen aan die je gebruikt hebt om het trapezium of de vlieger te tekenen.

Uitleg:

Oefenen met:

Opgave 48 t/m 50

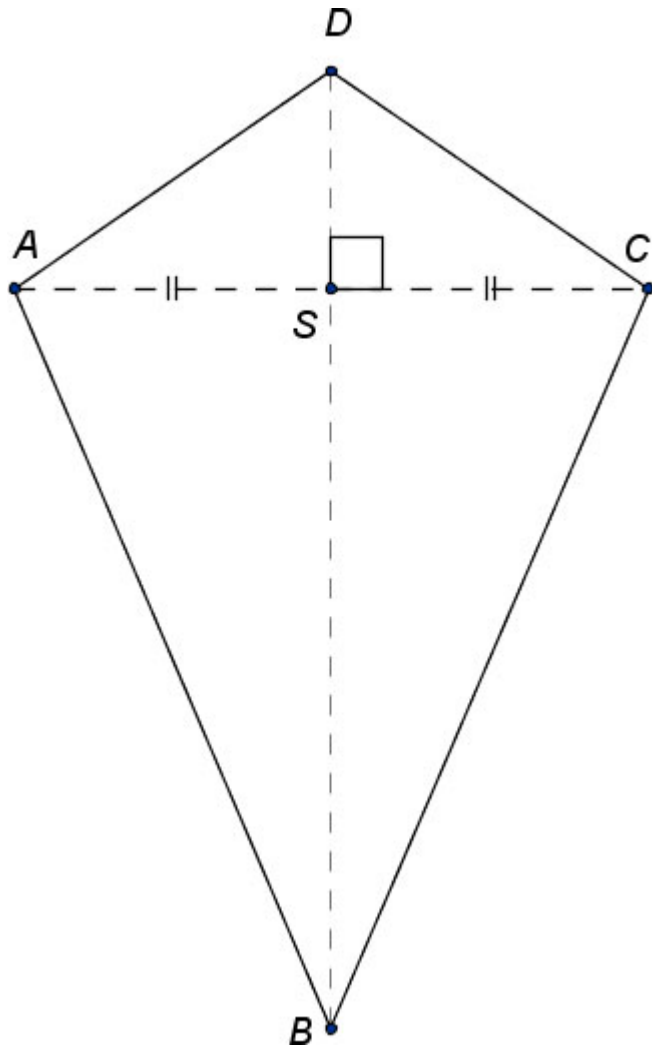
Leerdoel 5 deel 3 (Theorie C – pagina 64):



Een **trapezium** is een vierhoek met minstens één paar evenwijdige zijden.

In dit voorbeeld zijn de zijden AD en BC even lang. Dit trapezium is daarom een **gelijkbenig trapezium**.

Leerdoel 5 deel 3 (Theorie C – pagina 64):



Een **vlieger** is een vierhoek waarvan minstens één diagonalen een symmetrieas is.

Een vlieger bestaat dus uit twee gelijke driehoeken.

Leerdoel 4 deel 3 (Theorie A – pagina 66):

Doel:

Je kunt met goed schrijfwerk hoeken berekenen in figuren met verschillende driehoeken.

Je kent de volgende regels en kunt die gebruiken:

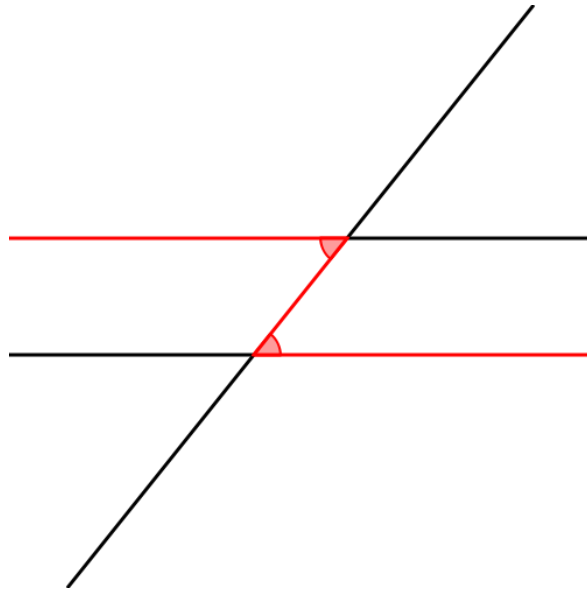
- De hoekensom in een driehoek ($\angle$ -som in Δ)
 - De gestrekte hoek (g- $\angle$)
 - De rechte hoek (r- $\angle$)
 - De overstaande hoek (ov- $\angle$)
 - De basishoek in een gelijkbenige driehoek (basis $\angle$ in gb Δ)
 - De bissectrice (biss)
 - Z-hoeken
-
- ✓ Schrijf altijd eerst de formule op met daarachter de regel.
 - ✓ Vul daarna de formule in.
 - ✓ Zorg dat je alléén hoeken invult die gegeven zijn of die je al berekend hebt.

Uitleg:

Oefenen met:

Opgave 52 t/m 55

Leerdoel 4 deel 3 (Theorie A – pagina 66):



Twee evenwijdige lijnen worden gesneden door een derde lijn. De twee rode hoeken (**Z-hoeken**) zijn gelijk.

Let op:

Als je bij een hoekenberekening gebruik maakt van Z-hoeken, geef dit dan aan.

Leerdoel 4 deel 4 (Theorie B/C – pagina 66):

Doel:

Je kunt met goed schrijfwerk hoeken berekenen in figuren met verschillende driehoeken.

Je kent de volgende regels en kunt die gebruiken:

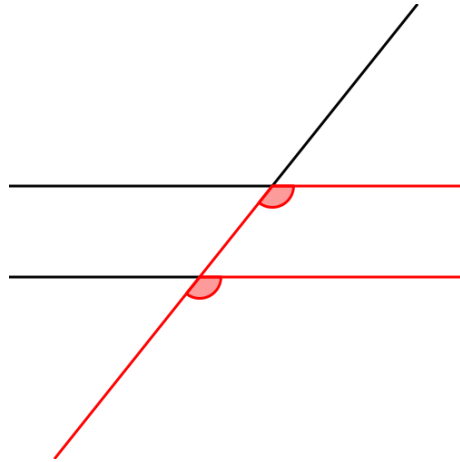
- De hoekensom in een driehoek ($\angle$ -som in Δ)
 - De gestrekte hoek (g- $\angle$)
 - De rechte hoek (r- $\angle$)
 - De overstaande hoek (ov- $\angle$)
 - De basishoek in een gelijkbenige driehoek (basis $\angle$ in gb Δ)
 - De bissectrice (biss)
 - Z-hoeken
 - F-hoeken
-
- ✓ Schrijf altijd eerst de formule op met daarachter de regel.
 - ✓ Vul daarna de formule in.
 - ✓ Zorg dat je alléén hoeken invult die gegeven zijn of die je al berekend hebt.

Uitleg:

Oefenen met:

Opgave 56 t/m 60

Leerdoel 4 deel 4 (Theorie B/C – pagina 66):



Twee evenwijdige lijnen worden gesneden door een derde lijn.
De twee rode hoeken (**F-hoeken**) zijn gelijk.

Let op:

Als je bij een hoekenberekening gebruik maakt van F-hoeken, geef dit dan aan.

Leerdoel 4 deel 4 (Theorie B/C – pagina 66):

Overzicht hoeken berekenen:

- | | |
|--|----------------------|
| • Overstaande hoeken zijn gelijk; | [Overstaande hoeken] |
| • Een rechte hoek is 90° ; | [Rechte hoek] |
| • Een gestrekte hoek is 180° ; | [Gestrekte hoek] |
| • Een volle hoek is 360° ; | [Volle hoek] |
| • De drie hoeken van een driehoek zijn samen 180° ; | [Hoekensom driehoek] |
| • In een gelijkbenige driehoek zijn de basishoeken gelijk; | [Basishoeken] |
| • Een bissectrice deelt de hoek middendoor; | [Bissectrice] |
| • F-hoeken zijn gelijk aan elkaar; | [F-hoeken] |
| • Z-hoeken zijn gelijk aan elkaar. | [Z-hoeken] |

Leerdoel 4 deel 4 (Theorie B/C – pagina 66):

Opgave 61:

$$\angle S_1 = \angle D_1 = 102^\circ \quad (\text{F-hoeken})$$

$$\begin{aligned} \angle S_2 &= 180^\circ - \angle S_1 \\ &= 180^\circ - 102^\circ \\ &= 78^\circ \end{aligned} \quad (\text{gestrekte } \angle)$$

$$\angle B = \angle E_3 = 65^\circ \quad (\text{F-hoeken})$$

$$\angle E_1 = \angle C_{12} = 68^\circ \quad (\text{F-hoeken})$$

$$\begin{aligned} \angle D_3 &= 180^\circ - \angle E_1 - \angle B \\ &= 180^\circ - 68^\circ - 65^\circ \\ &= 47^\circ \end{aligned} \quad (\angle\text{-en som } \triangle BDE)$$

$$\begin{aligned} \angle D_2 &= 180^\circ - \angle D_1 - \angle D_3 \\ &= 180^\circ - 102^\circ - 47^\circ \\ &= 31^\circ \end{aligned} \quad (\text{gestrekte } \angle)$$

$$\angle C_1 = \angle D_2 = 31^\circ \quad (\text{F-hoeken})$$

Leerdoel 4 deel 4 (Theorie B/C – pagina 66):

Opgave 62:

$$\angle D_3 = \angle A = 76^\circ \quad (\text{F-hoeken})$$

$$\begin{aligned} \angle C &= 180^\circ - \angle A - \angle B \\ &= 180^\circ - 76^\circ - 40^\circ = 64^\circ \end{aligned} \quad (\angle\text{-en som } \triangle ABC)$$

$$\angle E_1 = \angle C = 64^\circ \quad (\text{F-hoeken})$$

$$\begin{aligned} \angle E_3 &= 180^\circ - \angle E_2 - \angle E_1 \\ &= 180^\circ - 90^\circ - 64^\circ = 26^\circ \end{aligned} \quad (\text{gestrekte } \angle)$$

$$\angle E_2 = \angle C = 64^\circ \quad (\text{F-hoeken})$$

$$\begin{aligned} \angle S_1 &= 180^\circ - \angle D_2 - \angle E_2 \\ &= 180^\circ - 64^\circ - 90^\circ = 26^\circ \end{aligned} \quad (\angle\text{-en som } \triangle DES)$$

$$\begin{aligned} \angle S_4 &= 180^\circ - \angle S_1 \\ &= 180^\circ - 26^\circ = 154^\circ \end{aligned} \quad (\text{gestrekte } \angle)$$

Leerdoel 4 deel 4 (Theorie B/C – pagina 66):

Opgave 65:

$$\angle E_1 = \angle C_1 = 40^\circ$$

(Z-hoeken)

$$\angle A = \angle C = 69^\circ$$

(parallellogram)

$$\begin{aligned}\angle C_2 &= \angle C - \angle C_1 \\ &= 69^\circ - 40^\circ \\ &= 29^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\angle B &= 180^\circ - \angle C_2 - \angle E_1 \\ &= 180^\circ - 29^\circ - 40^\circ \\ &= 111^\circ\end{aligned}$$

($\angle$ - en som $\triangle BCE$)

$$\angle D_{12} = \angle B = 111^\circ$$

(overstaande hoeken)

Leerdoel 4 deel 4 (Theorie B/C – pagina 66):

Opgave 66:

$$\angle D_1 = \angle A = 69^\circ \quad (\text{gelijkbenige } \triangle ABD)$$

$$\begin{aligned}\angle B_1 &= 180^\circ - \angle D_1 - \angle A \quad (\angle\text{-en som } \triangle ABD) \\ &= 180^\circ - 69^\circ - 69^\circ \\ &= 42^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\angle S_1 &= 180^\circ - \angle B_1 - \angle E_1 \quad (\angle\text{-en som } \triangle EBS) \\ &= 180^\circ - 42^\circ - 40^\circ \\ &= 98^\circ\end{aligned}$$