

4.5 Symmetrie

In de vorige opgave zie je dat het spiegelbeeld van de ruit $ABCD$ precies op zichzelf terecht komt. B wordt gespiegeld op D en andersom. A en C veranderen niet. Dus het spiegelbeeld van de ruit $ABCD$ is de ruit $ADCB$. We zeggen dan dat de ruit **symmetrisch** is met de spiegellijn m als **symmetrieas**.

Je kan het ook anders zeggen. Als je een ruit op een blaadje tekent, kun je het blaadje zo vouwen dat de ene helft van de ruit precies op de andere helft terecht komt. Als dat kan, zeggen we dat de figuur **symmetrisch** is. De vouwlijn heet dan de **symmetrieas**.

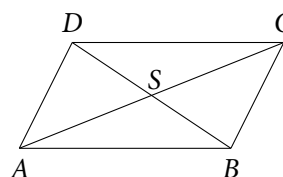
Opgave 27 Is er nog een symmetrieas te vinden bij de ruit $ABCD$? Zo ja, welke?

Opgave 28 Geef van de bijzondere driehoeken en vierhoeken aan of ze symmetrisch zijn en hoeveel symmetrieassen ze hebben.

Er zijn verschillende soorten symmetrie. Als je een figuur zo kunt vouwen dat de ene helft precies op de andere terecht komt spreken we van **lijnsymmetrie**. Een figuur is lijnsymmetrisch als er een lijn is zó, dat de figuur bij spiegeling in die lijn hetzelfde blijft. Die lijn heet de **symmetrie-as**.

Een parallellogram is niet lijnsymmetrisch, maar bij de vorige opgave heb je het parallellogram waarschijnlijk wel genoemd. Dit parallellogram is niet symmetrisch in een lijn, maar wel in een punt. We noemen dit **puntsymmetrie**. Het snijpunt van de diagonalen is het symmetriepunt van het parallellogram.

Bij puntsymmetrie spiegel je eigenlijk alles in een punt, het spiegelpunt. Bij het spiegelen van punt A in een spiegelpunt S trek je een lijn van A naar S , die lijn trek je even ver door aan de andere kant van S en daar ligt het punt C , het puntspiegelbeeld van A . En het puntspiegelbeeld van B is D .



Er zijn ook hoofdletters die symmetrisch zijn, bijvoorbeeld de A en de B.

Opgave 29 a) Noem twee hoofdletters die één symmetrieas hebben.
b) Noem twee hoofdletters die twee symmetrieassen hebben.

- c) Noem twee hoofdletters die puntsymmetrisch zijn en twee symmetrieassen hebben.
- d) Noem twee hoofdletters die puntsymmetrisch zijn en geen symmetrieassen hebben.
- e) Noem twee hoofdletters die niet symmetrisch zijn.
- f) Zijn er hoofdletters die puntsymmetrisch zijn en maar één symmetrieas hebben?

Als een figuur puntsymmetrisch is en niet lijnsymmetrisch, kun je hem niet vouwen en op zichzelf laten uitkomen. Maar je kunt hem wel draaien en op zichzelf laten uitkomen. Denk nog maar eens aan het parallellogram. Zet (in gedachten) je passerpunt op het papier in het snijpunt van de diagonalen en draai het papier dan 180° . Dan krijg je precies hetzelfde parallellogram. Puntsymmetrie is een speciale vorm van **draaisymmetrie**. Je kunt dus ook zeggen dat het parallellogram draaisymmetrisch is over 180° .

Controleer of de puntsymmetrische letters die je bij de vorige opgave hebt gevonden ook draaisymmetrisch zijn over 180° .

Een figuur kan ook draaisymmetrisch zijn over een andere hoek dan 180° .

- Opgave 30**
- a) Is een gelijkzijdige driehoek lijnsymmetrisch?
 - b) Is een gelijkzijdige driehoek puntsymmetrisch?
 - c) Is een gelijkzijdige driehoek draaisymmetrisch? Zo ja, over welke hoek?

- Opgave 31**
- a) Bedenk zelf twee figuren die niet lijnsymmetrisch en niet puntsymmetrisch zijn, maar wel draaisymmetrisch. Geef erbij aan over welke hoek je de figuur kunt draaien.
 - b) Bedenk zelf twee figuren die wel lijnsymmetrisch zijn, en niet puntsymmetrisch, maar wel draaisymmetrisch. Geef erbij aan over welke hoek je de figuur kunt draaien.

4.6 Berekeningen met hoeken en oppervlakten

We stappen hier weer af van het *construeren* met “passer en rechte” en we gaan ook niet *meten* zoals je hiervoor mocht doen. Nee, we gaan nu aan de hand van meetkundige eigenschappen en logisch redeneren hoeken en oppervlakten *berekenen*.