

Hoofdstuk 13 SYMMETRIE HAVO

13.0 INTRO

- 1 a Rechtsboven staat het woord in spiegelschrift  
Linksonder staat het woord ondersteboven  
Rechtsonder staat het woord achterstevoren en ondersteboven.  
b Alleen de H, I, O en X.  
c Ik heb er geen kunnen vinden.

2 a

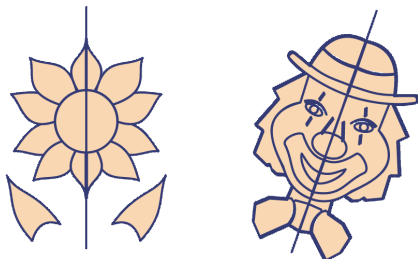
**BRANDWEER**

- b Een automobilist ziet het woord dan normaal in zijn (achteruitkijk)spiegel en weet dan dat hij plaats moet maken.
- 3 a De linkerkant is anders dan de rechterkant.  
b Omdat dat minder saai is?  
Omdat dat opvalt?  
Omdat (bijv. bij een huis) het niet praktisch is om het symmetrisch te maken.
- 4 a De linker bloem past vijf keer op zichzelf als je haar ronddraait, de rechter drie keer.  
b Van de tijger en het lieveheersbeestje zijn linker- en rechterkant elkaars spiegelbeeld.  
c De regelmaat bij de vislintworm is dat eenzelfde stukje steeds herhaald wordt.
- 5 Het logo van Suzuki is draaisymmetrisch, het logo van Audi is schuifsymmetrisch (en ook spiegelsymmetrisch), het logo van Citroën is spiegelsymmetrisch.
- 6 C

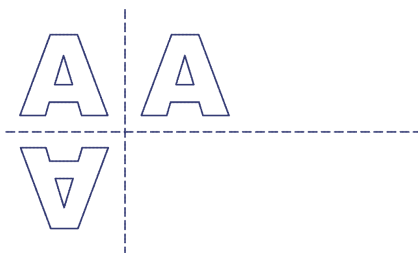
13.1 SPIEGELSYMMETRIE

7 0, 2, 1

8



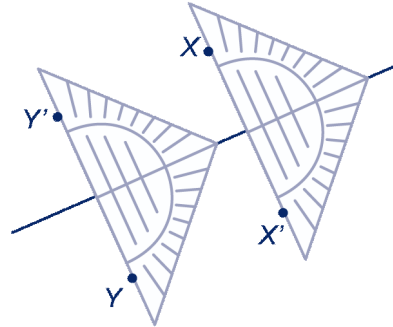
9 a



- b A, H, I, M, O, T, U, V, W, X, Y  
c B, C, D, E, H, I, K, O, X

- 10 a Vouw het blaadje om  $k$  dubbel en prik bij  $P$  door het papier en het gaatje is het spiegelbeeld van  $P$ .  
b Leg de geodriehoek symmetrisch over  $k$  (met de 0 op  $k$ ), zo dat de lange zijde langs  $P$  gaat. Het punt aan de andere kant van de 0 is dan het spiegelbeeld van  $P$ .

11 ab



12 a Middelloodlijn.



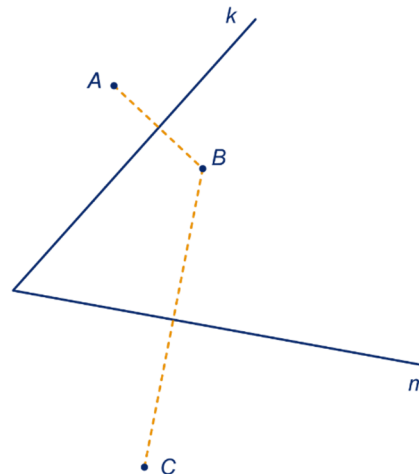
b Bissectrice.



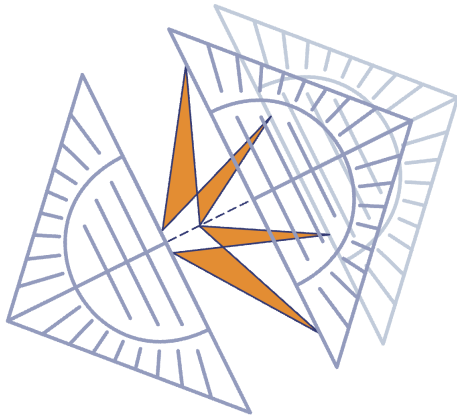
- 13 a 0, 1 of 3 symmetrieassen  
b Gelijkbenige driehoek.

- 14 a 4 spiegellijnen  
b 2 spiegellijnen  
c 2 spiegellijnen  
d 0 spiegellijnen  
e 1 spiegelglas  
f 0 spiegellijnen

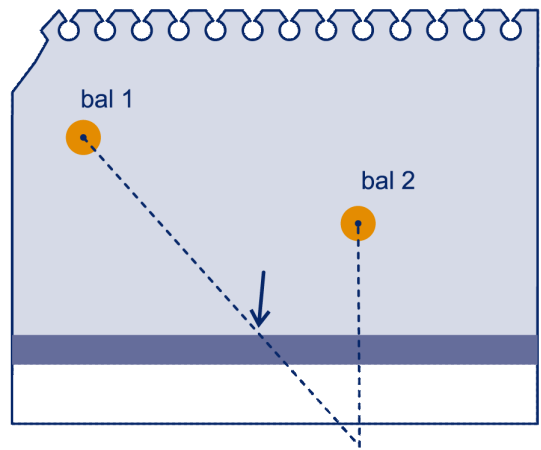
15



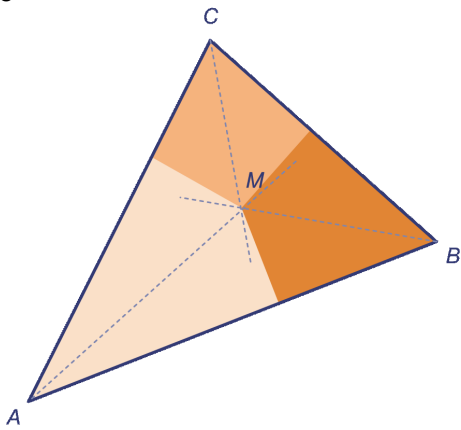
16



20

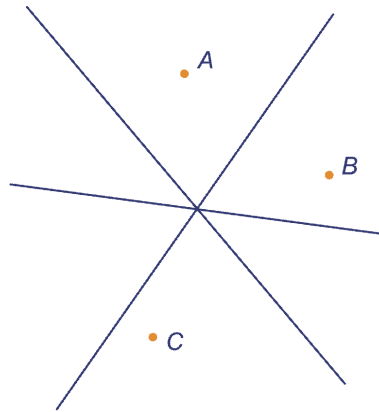


17 abc



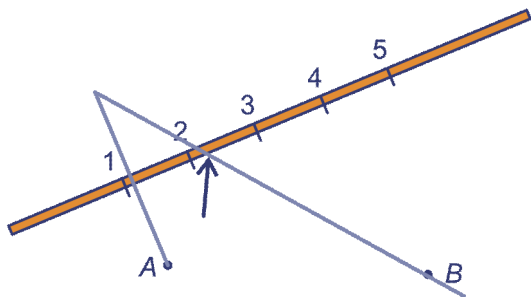
d Twee hoeken van  $90^\circ$  en een hoek van  $153^\circ$ .

21 a

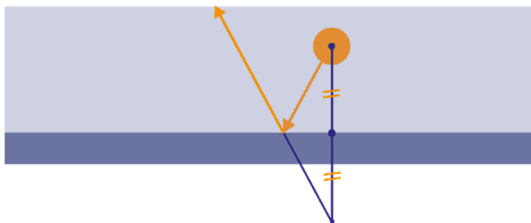


b Die gaan door één punt.

18 a Plek 2  
b

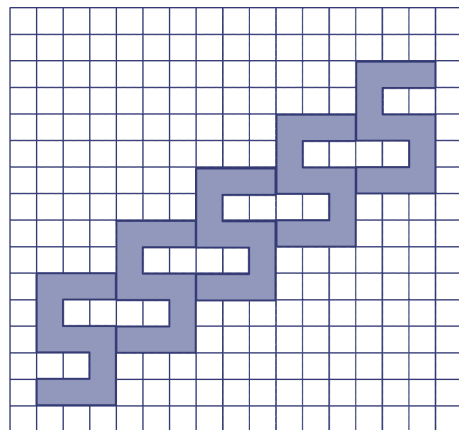


19 ab



13.2 SCHUIFSYMMETRIE

22

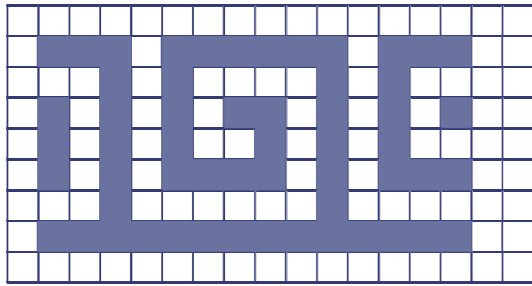


23



24 Audi en Citroën.

25 a

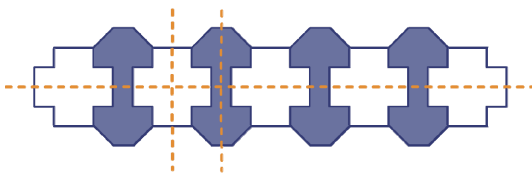


b



c Nee.

26



### 13.3 DRAAISYMMETRIE

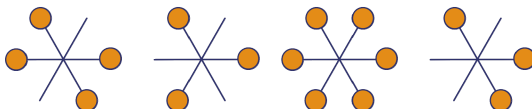
- 27 a Je ziet geen verschil als je de kaart een halve slag draait.  
 b De kaart zit nooit op de kop; je hoeft hem nooit goed te draaien.

28 b  $180^\circ$

- 29 a 3 keer  
 b  $120^\circ$ ,  $240^\circ$   
 c  $72^\circ$ ,  $144^\circ$ ,  $216^\circ$ ,  $288^\circ$ ,  $360^\circ$

- 30 a 12,  $30^\circ$   
 b 4,  $90^\circ$

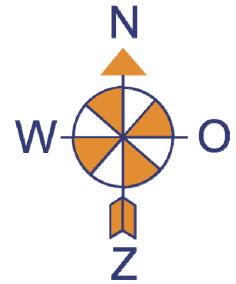
31



- 32 a  $360^\circ : 10 = 36^\circ$   
 b  $\frac{360^\circ}{n}$

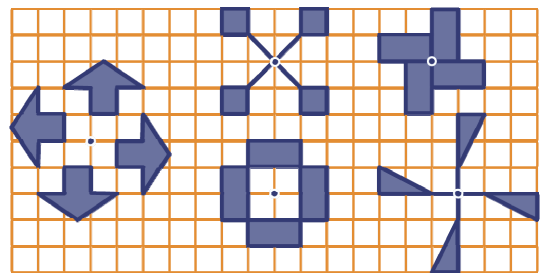
- 33 a  $360 : 12 = 30^\circ$   
 b In 120 seconden over  $360^\circ$ , dus  $3^\circ$  per seconde.

- 34 a ZW ; ook  $135^\circ$   
 b Ook  $200^\circ$ .

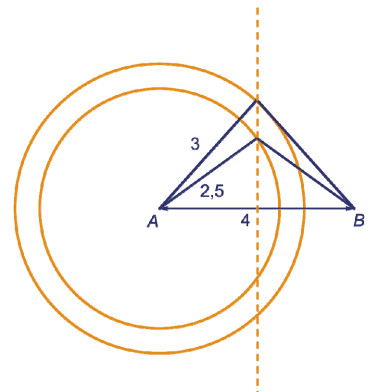


- 35 a  $13^\circ$   
 b  $70^\circ$

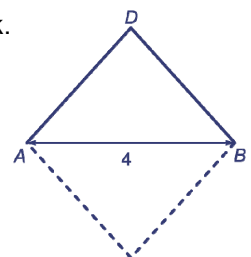
36



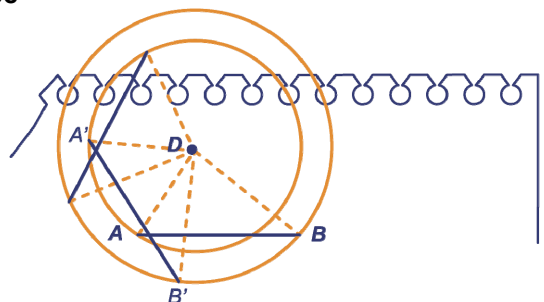
- 37 a Draaihoek  $84^\circ$ .  
 b Draaihoek  $106^\circ$ .  
 c Zie stippellijn.  
 d De middelloodlijn van AB.



- 38 a Een gelijkbenige driehoek.  
 $50^\circ$ ,  $50^\circ$  en  $80^\circ$   
 b Twee.  
 c Zie hiernaast.

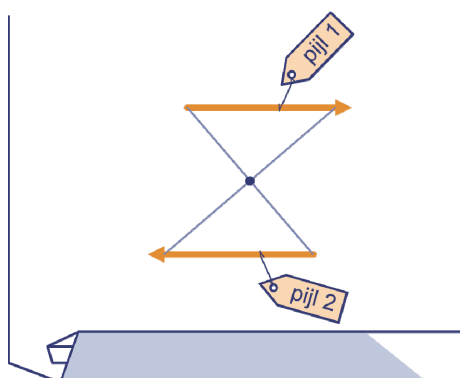


39 abc



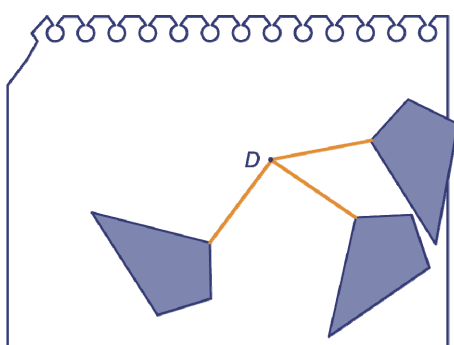
- 40 a  $72^\circ ; 72^\circ ; 72^\circ$   
 b Bij A hoort S, bij B hoort R en bij C hoort Q.

41 a

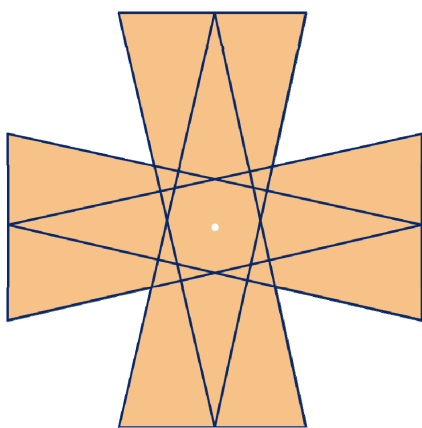


b  $180^\circ$

42



43 a



b  $60^\circ ; 120^\circ ; 60^\circ ; 120^\circ$

44

figuur	1	2	3
ondersteboven	3	0	0
niet-ondersteboven	3	1	2
symmetrieassen?	ja	nee	nee

45 a

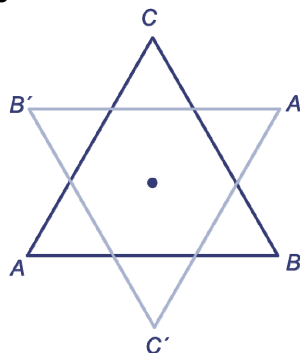
figuur	4	5	6
ondersteboven	1	2	4
niet-ondersteboven	1	2	4
symmetrieassen?	ja	ja	ja

- b De orde van draaisymmetrie is gelijk aan het aantal keren dat de figuur niet-ondersteboven in zijn opening past.

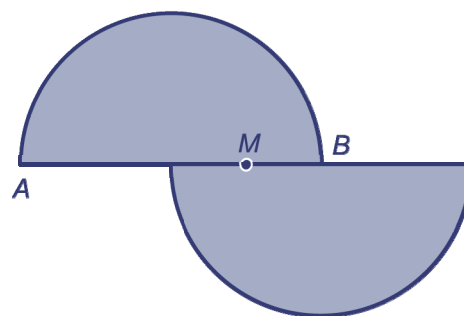
46 a Allebei.

- b De handen zijn indirect congruent.  
 De munten zijn direct congruent.  
 De derde figuren zijn indirect congruent.

47abc



48

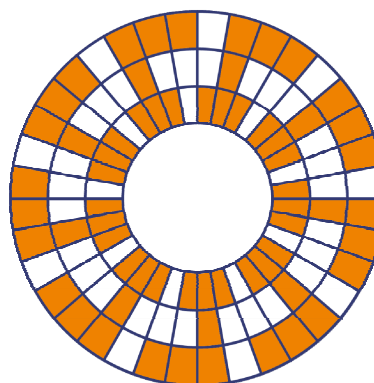


- 49 a Het symmetriepunt.  
 b In elk geval van orde 2 (maar misschien wel van hogere orde).

- 50 a Van Suzuki en van Audi.  
 b Elk parallellogram (en dus elke rechthoek, elke ruit en elk vierkant).

51 a 12

b



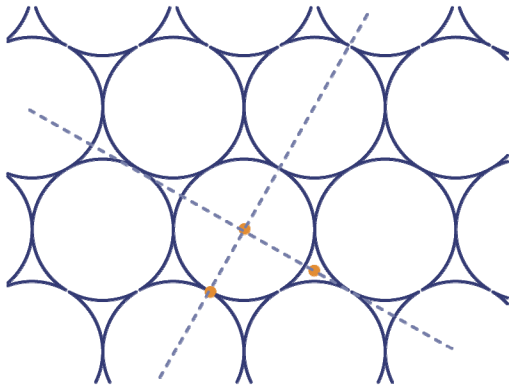
- c Nee dat kan niet, want er zijn 36 vakjes langs de omtrek en 5 is geen deler van 36.  
 d Ja dat kan, want 6 is wel een deler van 36.

13.4 VLAKVULLINGEN

52 b  $180^\circ$

c Midden in de vierkantjes en op de kruispunten van de lijnen.

53 a Drie, van orde 2, 3 en 6.



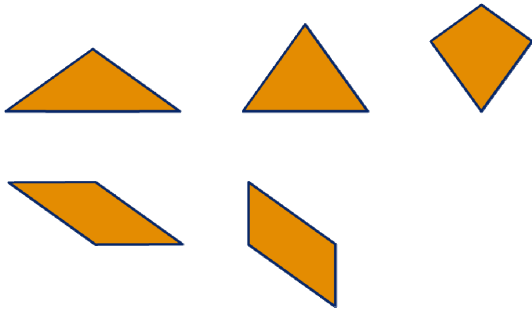
b Twee.

SUPER OPGAVEN

1 B

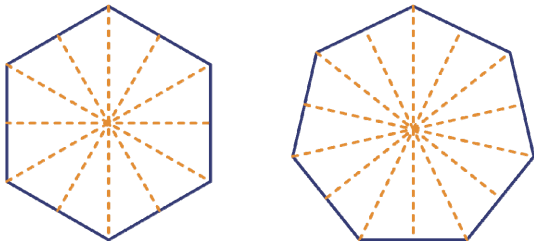
2 D

5



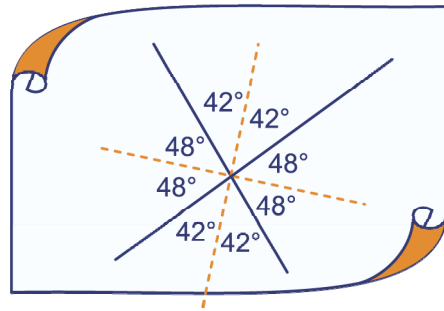
6 5 cm. In de schuine stand is het gevulde deel van het glas hetzelfde als het lege deel. Dus is het glas halfvol.

12 a



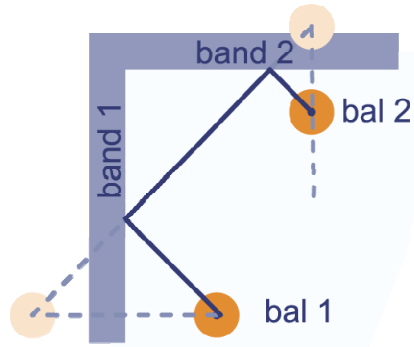
- b Symmetrieassen die door (tegenover elkaar liggende) hoekpunten gaan en symmetrieassen die door de middens van (tegenover elkaar liggende) zijden gaan.
- c Een regelmatige tienhoek heeft twee typen, Een regelmatige elfhoek heeft één type.
- d Altijd  $n$ , ongeacht het even/oneven zijn van  $n$ .

16 ab

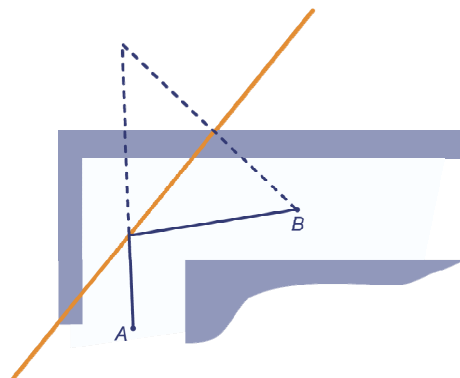


c  $90^\circ$

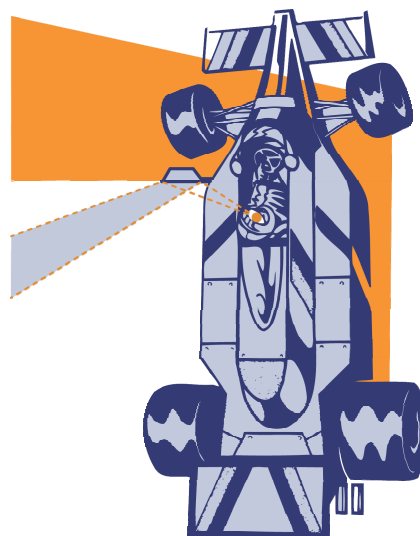
19



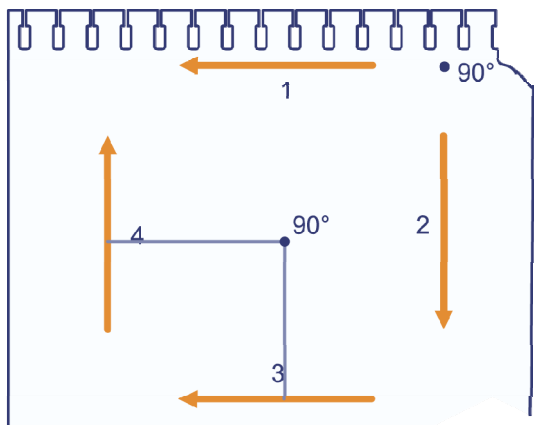
20



21

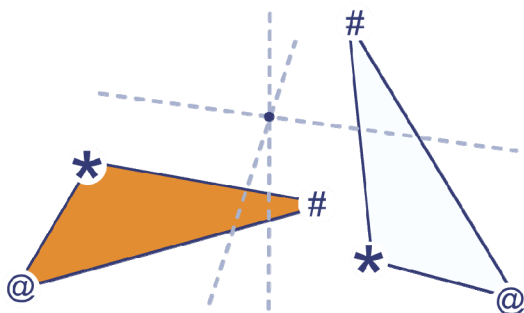


41 ab



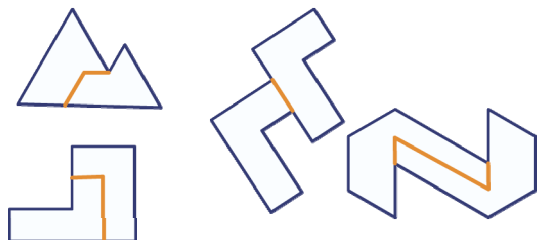
c Omdat de pijlen in precies dezelfde richting wijzen, moet zo'n draaiing over  $360^\circ$  zijn, maar dan blijven de pijlen op hun plaats.

42 a



b  $60^\circ, 60^\circ, 120^\circ, 120^\circ$

46



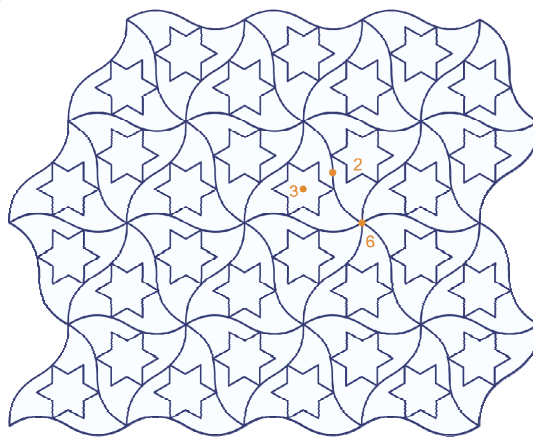
49 a Nee, bijvoorbeeld het Mitsubishi-logo (zie opgave 29)

b Die is even.

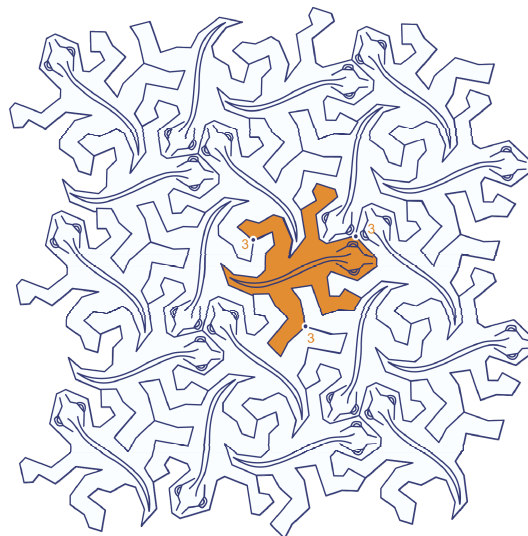
51 a Van orde 2, 3, 6, 9, 18, 27 (de delers van 54, maar niet 1 en 54).

b Van orde 5 en 7 (de delers van 35, maar niet 1 en 35).

52 ab



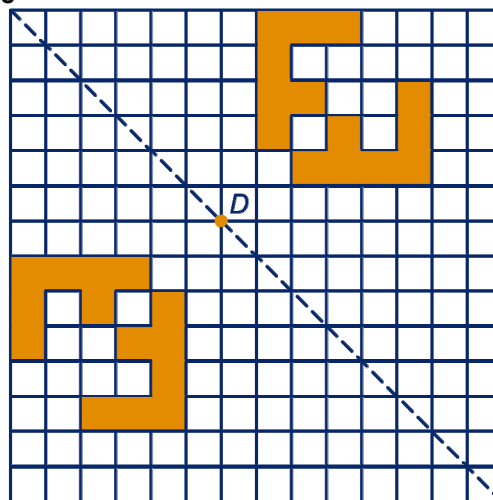
53 ab



EXTRA OPGAVEN

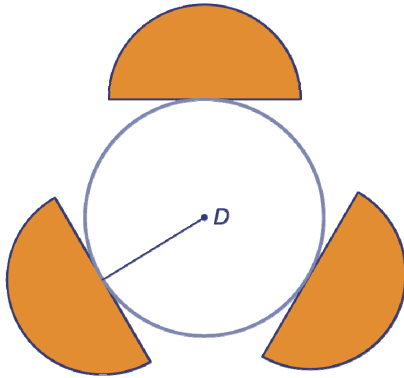
1 a B  
b 3

2 abc



d 2

3 a



b 3

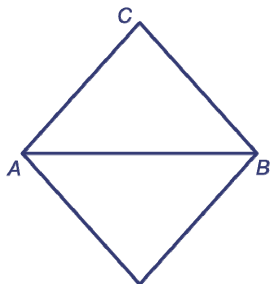
4



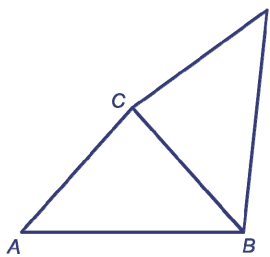
5

orde:	2	9
	2	2
	3	2
symm.assen:	0	9
	2	0
	0	1

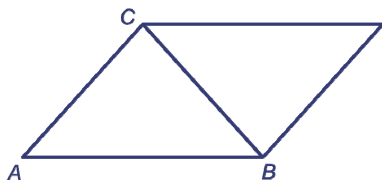
6 a



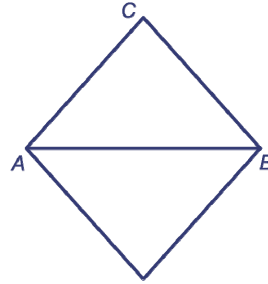
b



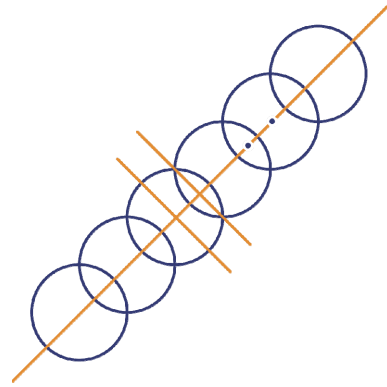
c



d

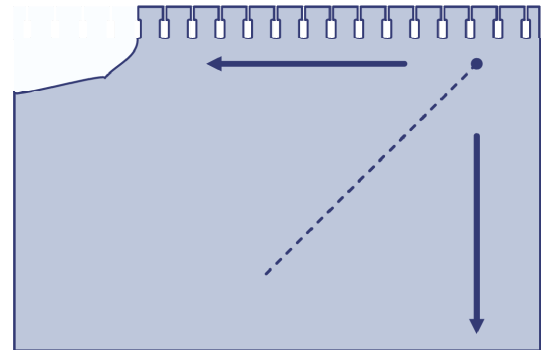


7 ab



c Beide van orde 2.

8 ac



b 90° (omdat de pijlen een hoek van 90° maken).

9

