

Hoofdstuk 13 SYMMETRIE VWO

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 linkerbloem 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.

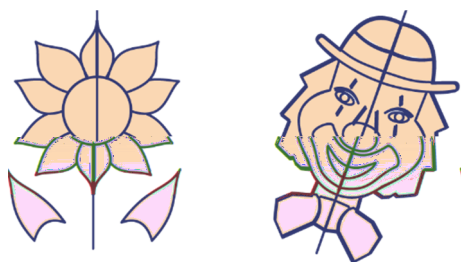
- 5 Het logo van Suzuki is draaisymmetrisch, het logo van Audi is schuifsymmetrisch (en ook spiegelsymmetrisch), het logo van Citroën is spiegelsymmetrisch.

6 C

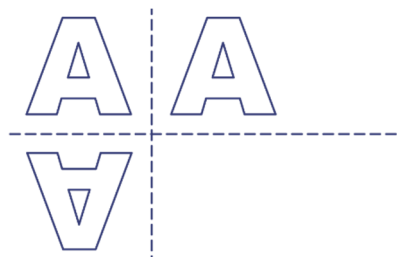
13.1 SPIEGELSYMMETRIE

7 0, 2, 1

8



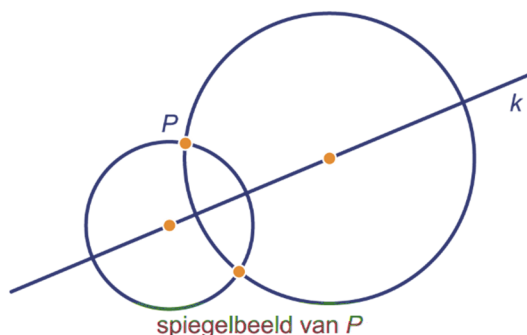
9 a



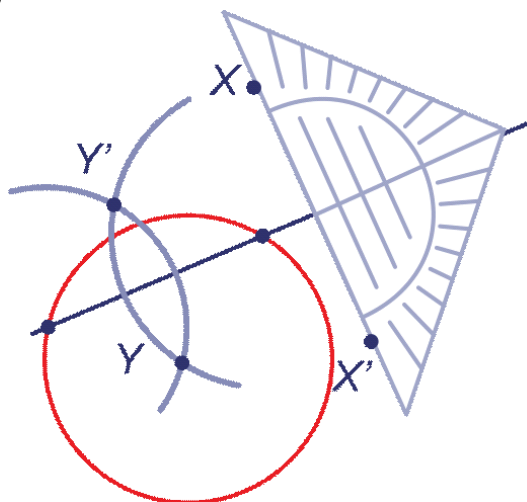
- b A, H, I, M, O, T, U, V, W, X, Y
c B, C, D, E, H, I, K, O, X

- 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 .

c



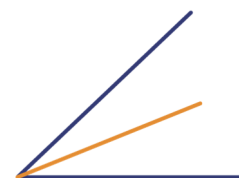
11 ab



12 a Middelloodlijn.



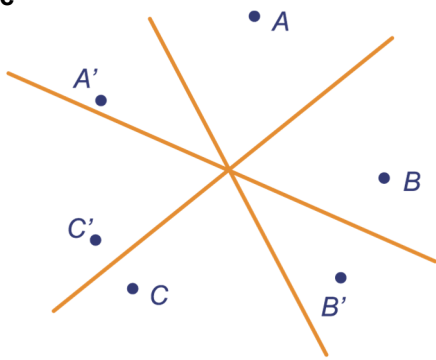
b Bissectrice (deellijn).



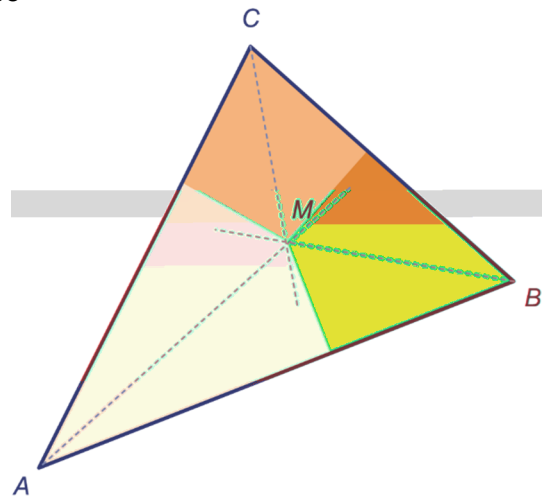
- 13 a 0, 1 of 3
b Een gelijkbenige driehoek.

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

15 abc

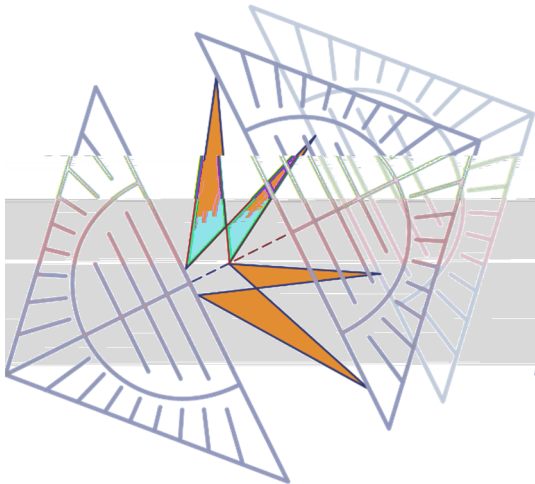


17 abc

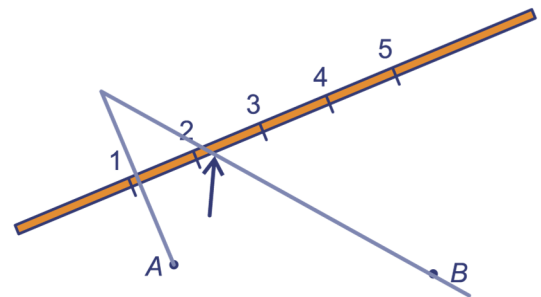


d Twee hoeken van 90° en een hoek van 153° .

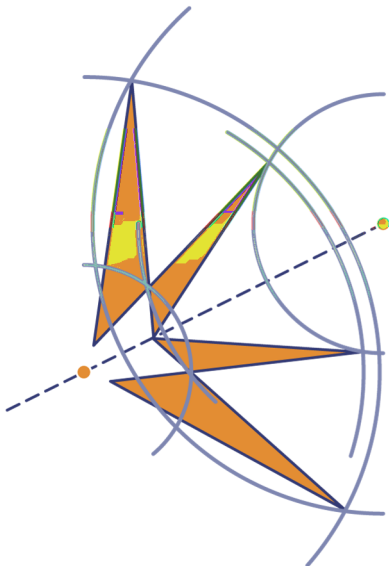
16 manier 3



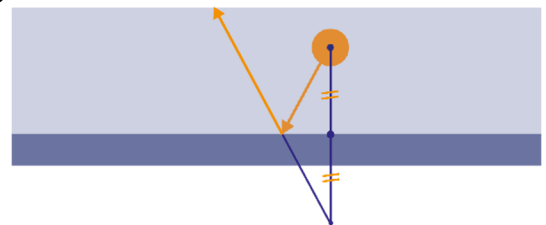
18 a Plek 2.
b



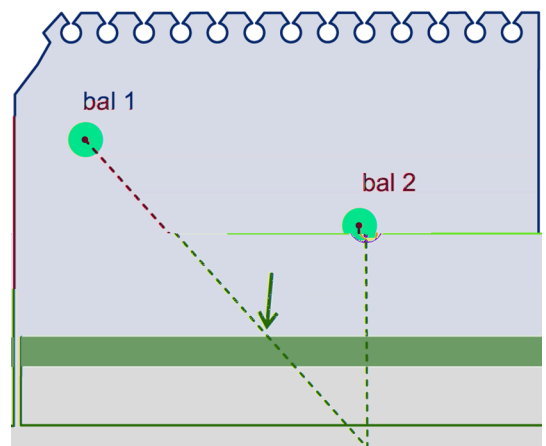
16 manier 4



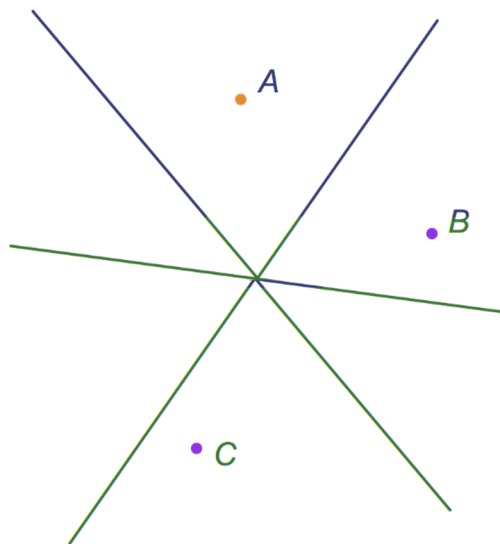
19 ab



20



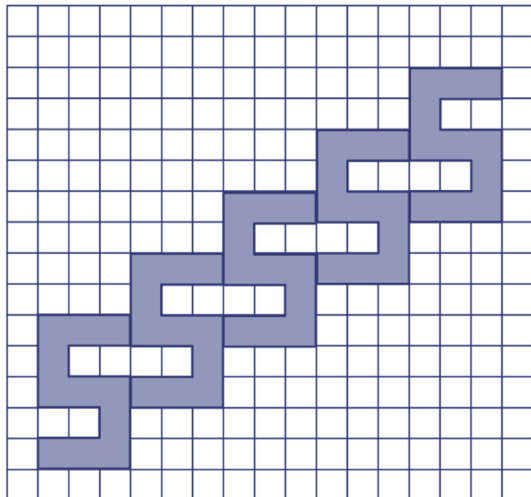
21 a



b Die gaan door één punt.

13.2 SCHUIFSYMMETRIE

22

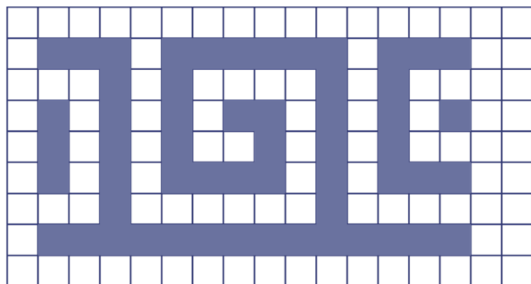


23



24 Audi en Citroën.

25 a

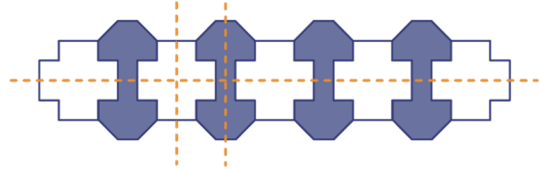


b



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°

29 a 3 keer

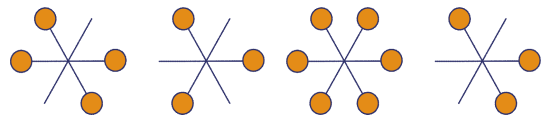
b $120^\circ, 240^\circ$

c $72^\circ, 144^\circ, 216^\circ, 288^\circ, 360^\circ$

30 a 12, 30°

b 4, 90°

31



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

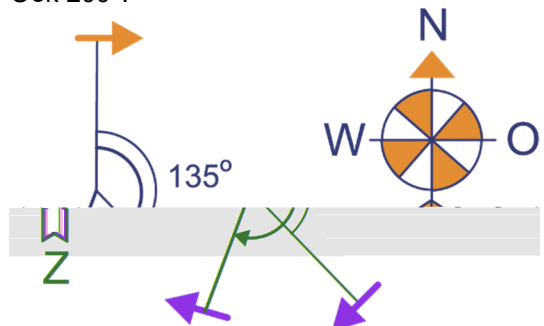
b $\frac{360^\circ}{n}$

33 a $360 : 12 = 30^\circ$

b In 120 seconden over 360° , dus 3° per seconde.

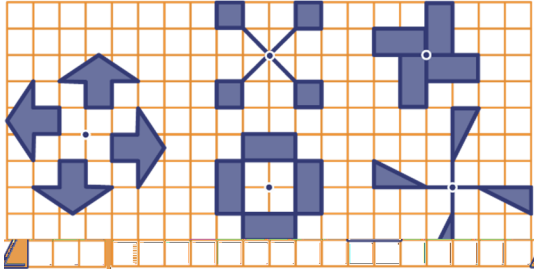
34 a ZW ; ook 135°

b Ook 200° .

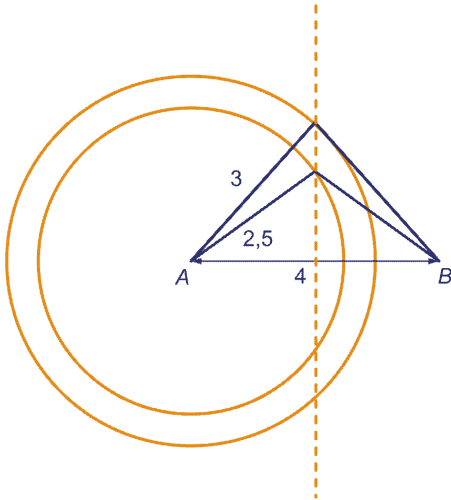


35 70°

36



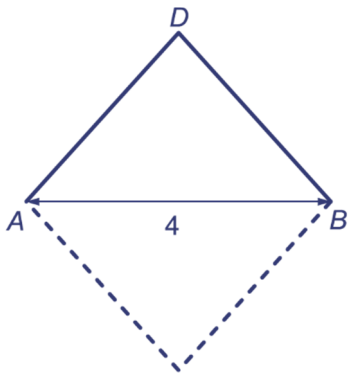
37 a Draaihoek 84° .



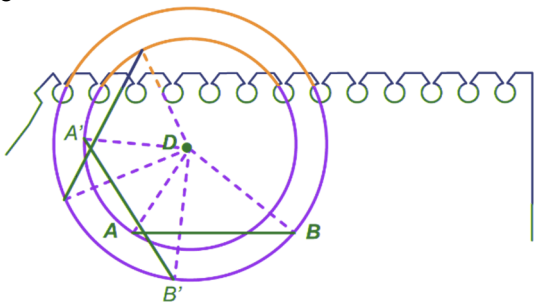
- b Draaihoek 106° .
- c Zie stippellijn.
- d De middelloodlijn van AB.

38 a Een gelijkbenige driehoek 50° , 50° en 80° .

- b Twee.
- c



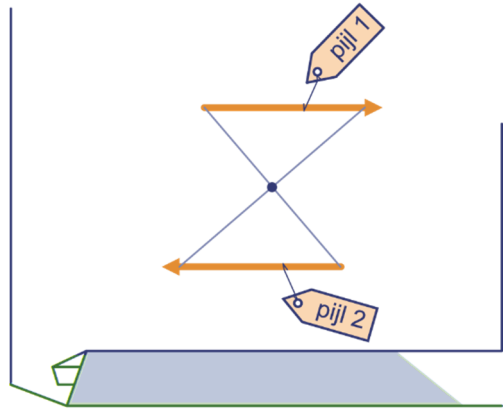
39 abc



40 a 72° ; 72° ; 72°

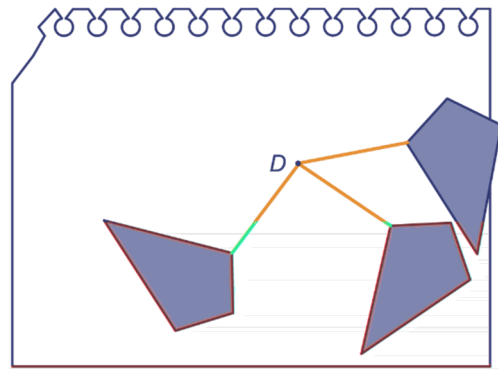
b Bij A hoort S, bij B hoort R en bij C hoort Q.

41 a

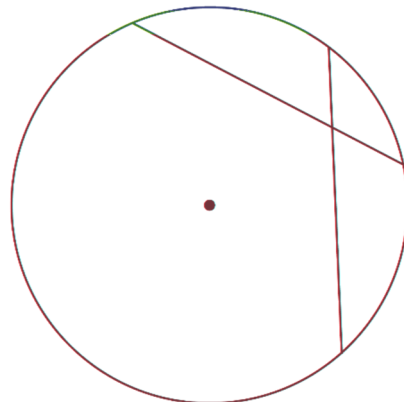


b 180°

42



43 a



b 60° ; 120° ; 60° ; 120°

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.

c Nee dat kan niet, want 5 is geen deler van 36.
d Ja dat kan, want 6 is wel een deler van 36.

46 a Allebei.

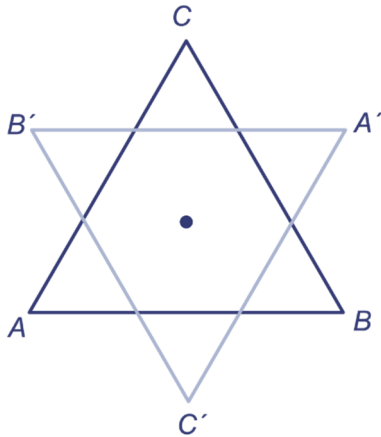
b De handen zijn indirect congruent.
 De munten zijn direct congruent.
 De derde figuren zijn indirect congruent.

13.4 VLAKVULLINGEN

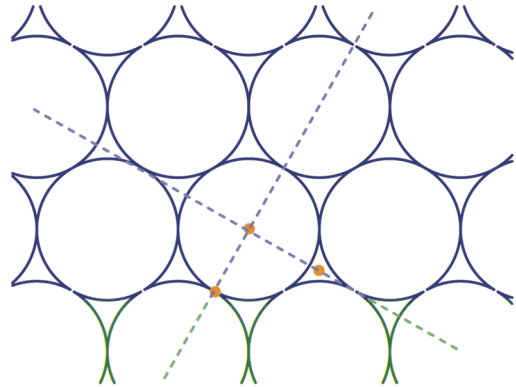
52 b 180°

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

47abc

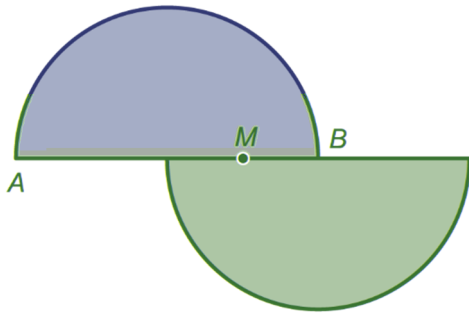


53 a Drie, van orde 2, 3 en 6.



b Twee.

48



13.4 SYMMETRIE IN DE RUIMTE

54 a Het hele bekertje.

b



49 a Het symmetriepunt.

b In elk geval van orde 2 (maar misschien wel van hogere orde).

55 a Alleen in het bovenste plaatje.

b

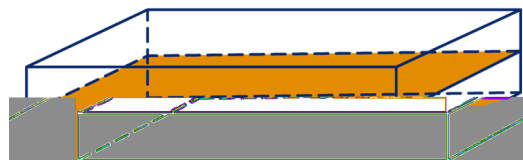
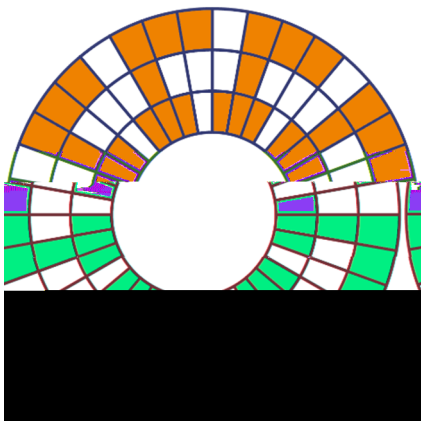


50 a Van Suzuki en van Audi.

b Elk parallellogram (en dus elke rechthoek, elke ruit en elk vierkant).

51 a 12

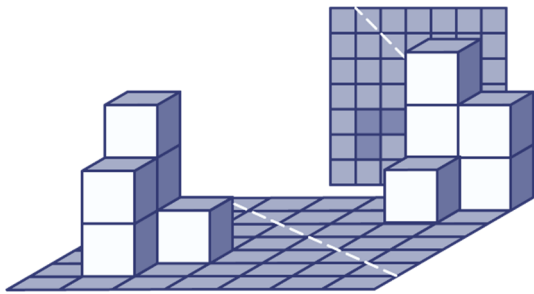
b



56 a Ja.

b Zes.

57



58 Een horizontale draaias van links naar rechts: orde 4
Een horizontale draaias van achteren naar voren: orde 2.

59 Orde 6.

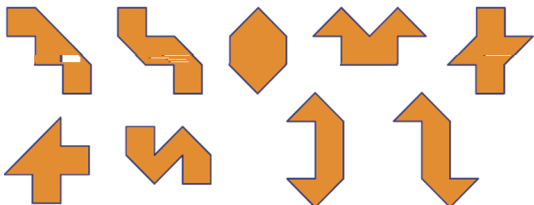
60 Draaias van orde 6.
Draaias van orde 2.
Draaias van orde 2.
Geen draaias.

SUPER OPGAVEN

1 B

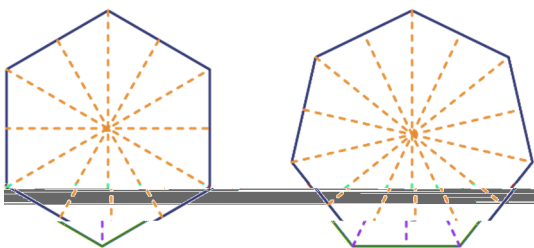
2 D

5 Ik heb twintig verschillende figuren gevonden, waarvan vier draaisymmetrische, vier lijnsymmetrische en één dat op beide manieren symmetrisch is:



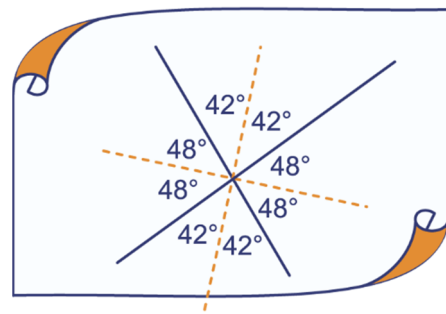
6 5 cm. In de schuine stand is het gevulde deel van het glas hetzelfde als het lege deel. Dus is het glas halfvol.

12 a



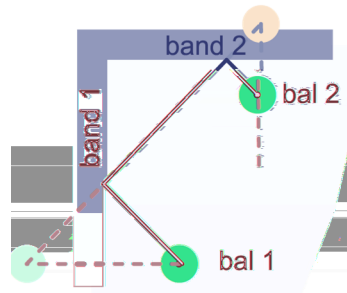
- b Symmetrieassen die door (tegenover elkaar liggende) hoekpunten gaan en symmetrieassen die door de middens van (tegenover elkaar liggende) zijden gaan.
- c Een regelmatige tienhoek heeft twee typen, Een regelmatige elfhoek heeft één type.
- d Altijd n , ongeacht het even/oneven zijn van n .

16 ab

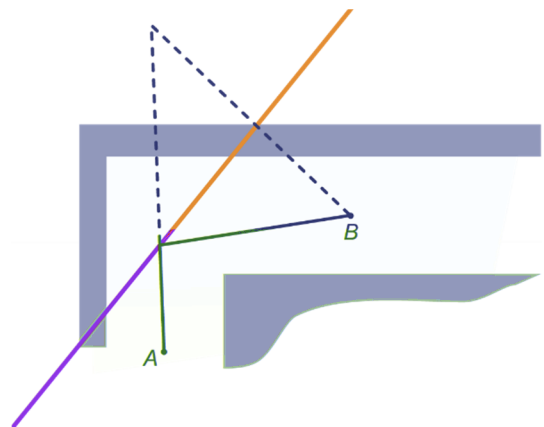


c 90°

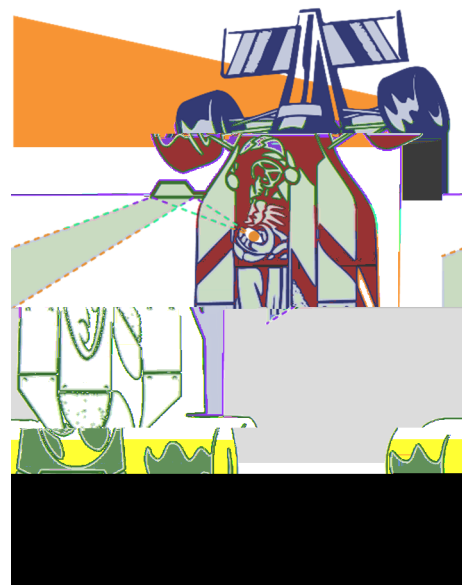
19



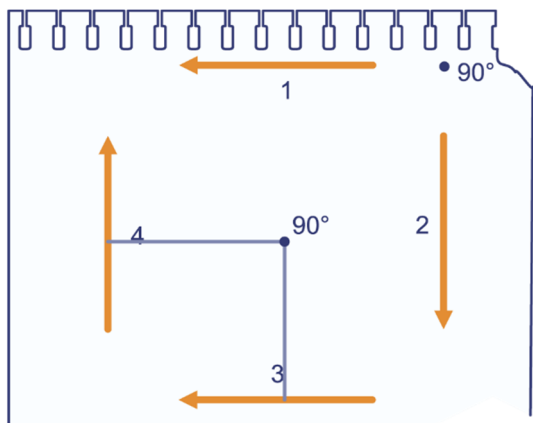
20



21

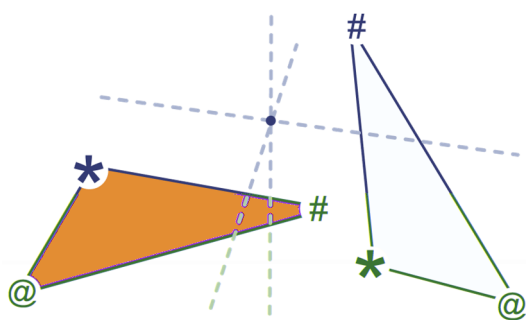


41 ab

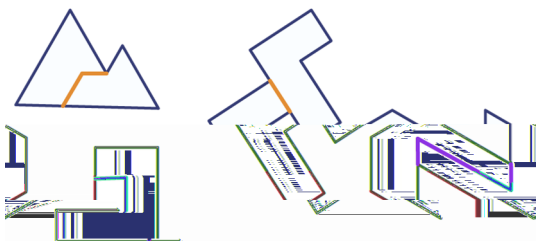


c Omdat de pijlen in precies dezelfde richting wijzen, moet zo'n draaiing over 360° zijn, maar dan blijven de pijlen op hun plaats.

42



46



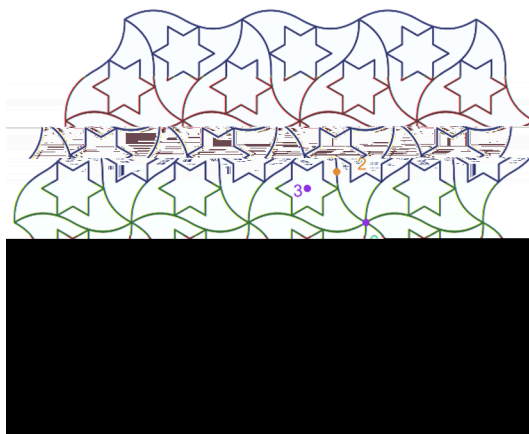
49 a Nee, bijvoorbeeld het Mitsubishi-logo (zie opgave 29) .

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).

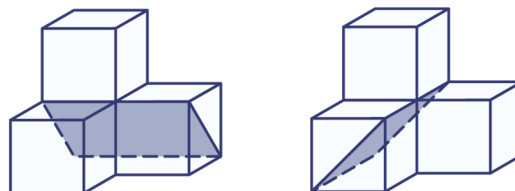
52 ab



53 ab



57 a

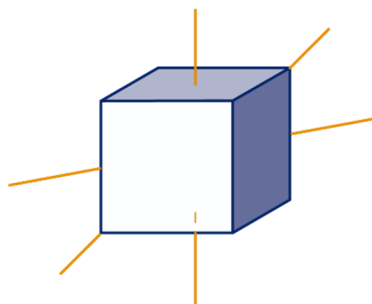


b B: 5
C: 1
D: 0

59 a 90° ; orde 4

b Orde 2.
c Orde 3.

60 a

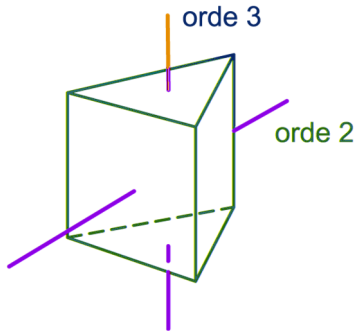


- b Orde 4, 3 en 2.
- c 3, 4 en 6

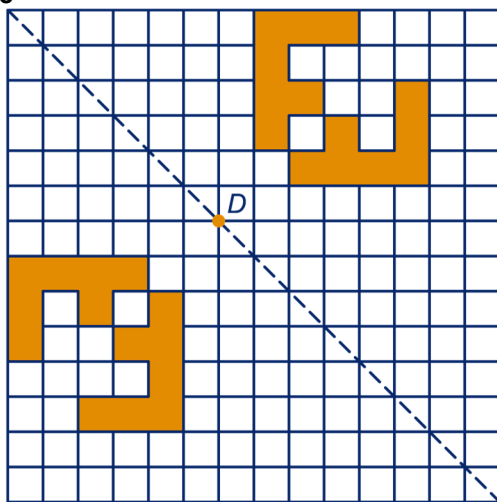
13.7 EXTRA OPGAVEN

- 1 a B
- b 3

2

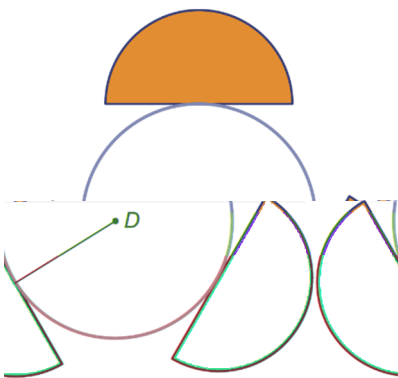


3 abc



d 2

4 a

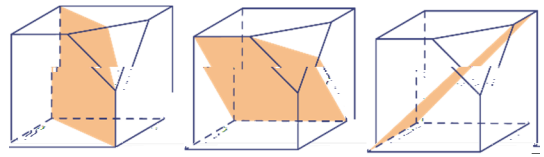


b 3

5



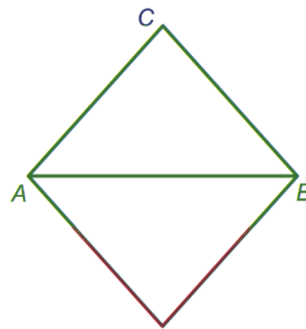
- 6 a Geen.
- b 1 ; orde 3
- c Geen.
- d



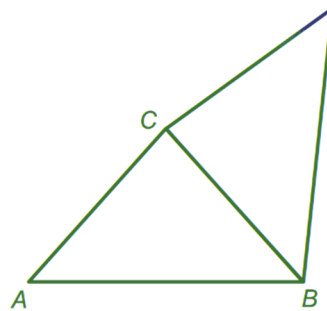
7

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

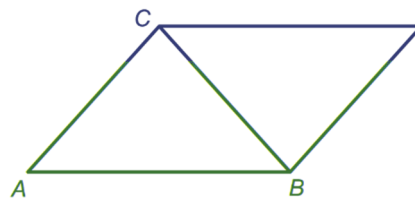
8 a



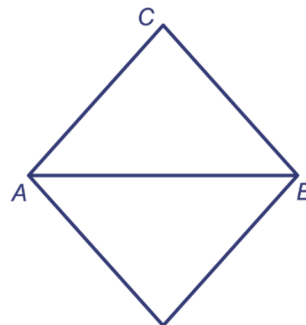
b



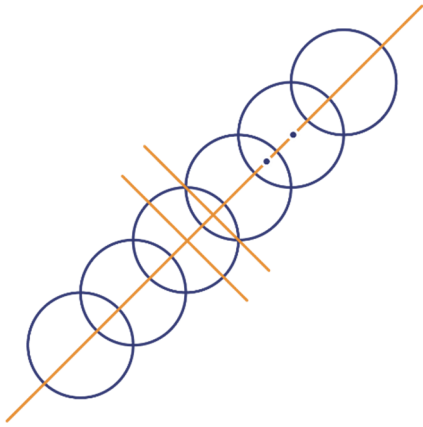
c



d

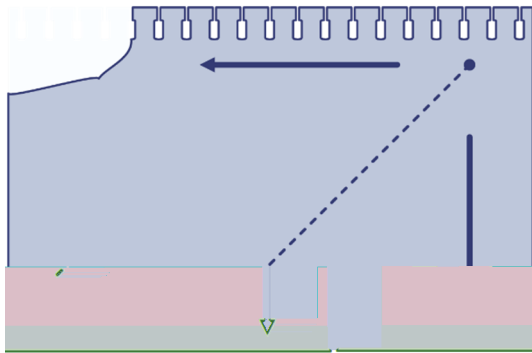


9 ab



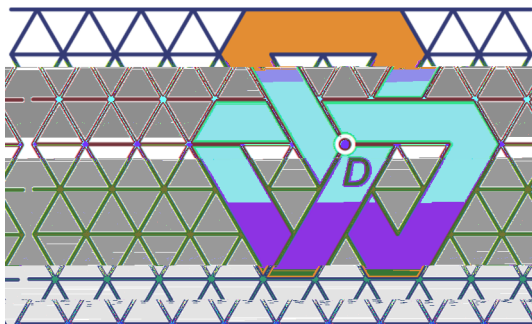
c Beide van orde 2.

10 ab



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

11



12 a 5

b Van orde 3 en van orde 2.

