



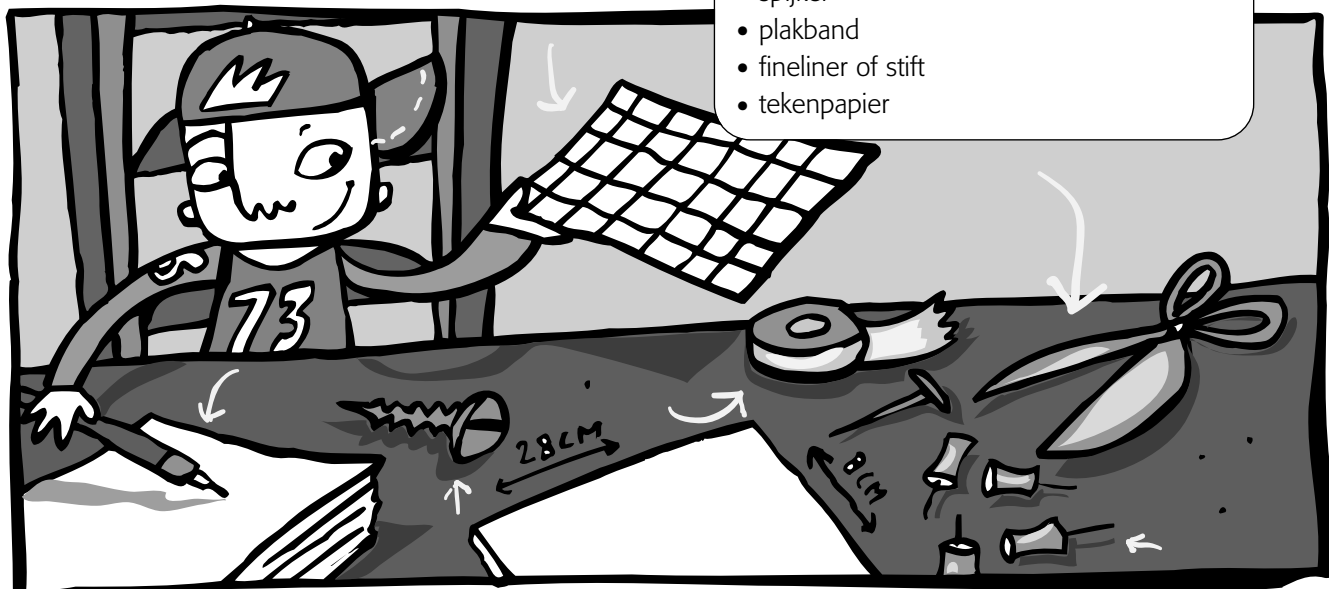
Vergroten en verkleinen

Wat heb je nodig?

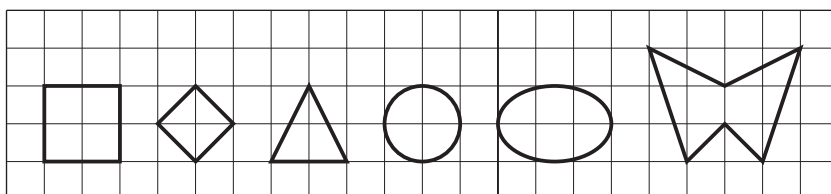
- tipboek, blz. 26
- antwoordenboek, blz. 47
- kopieerblad, blz. 147 en 148
- ruitjespapier met ruitjes van 1 cm × 1 cm
- schaar of hobbymes
- stuk stevig maar niet te dik karton (liefst fotokarton) van minimaal 8 cm × 28 cm
- 4 of 5 punaises met plastic 'handvatje'
- schroef van ongeveer 4 cm
- stukje hout, piepschuim of kurk, ongeveer 2 cm dik
- spijker
- plakband
- fineliner of stift
- tekenpapier

Je gaat onderzoeken hoe je voorwerpen kunt vergroten of verkleinen. Als hulpmiddel gebruik je eerst ruitjespapier en dan een instrument: de **pantograaf**.

Daarna ga je de eigenschappen van de pantograaf onderzoeken.



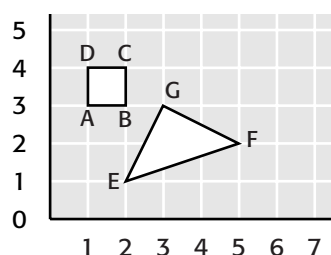
- a** Teken elke figuur twee keer zo groot op het ruitjespapier. ●



- b** Hoeveel keer zo groot wordt de oppervlakte van de figuren? ●

- c** Maak een figuur drie keer zo groot. Teken dit op een apart vel ruitjespapier. Wat gebeurt er met de oppervlakte? ●

- a** Je ziet hier twee figuren. Noteer in de tabel van beide figuren de coördinaten van de hoekpunten. Doe dat in de kolom waarboven 'opgave 2a' staat. ●



hoekpunt	opgave 2a	opgave 2b	opgave 2g	opgave 2h
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				

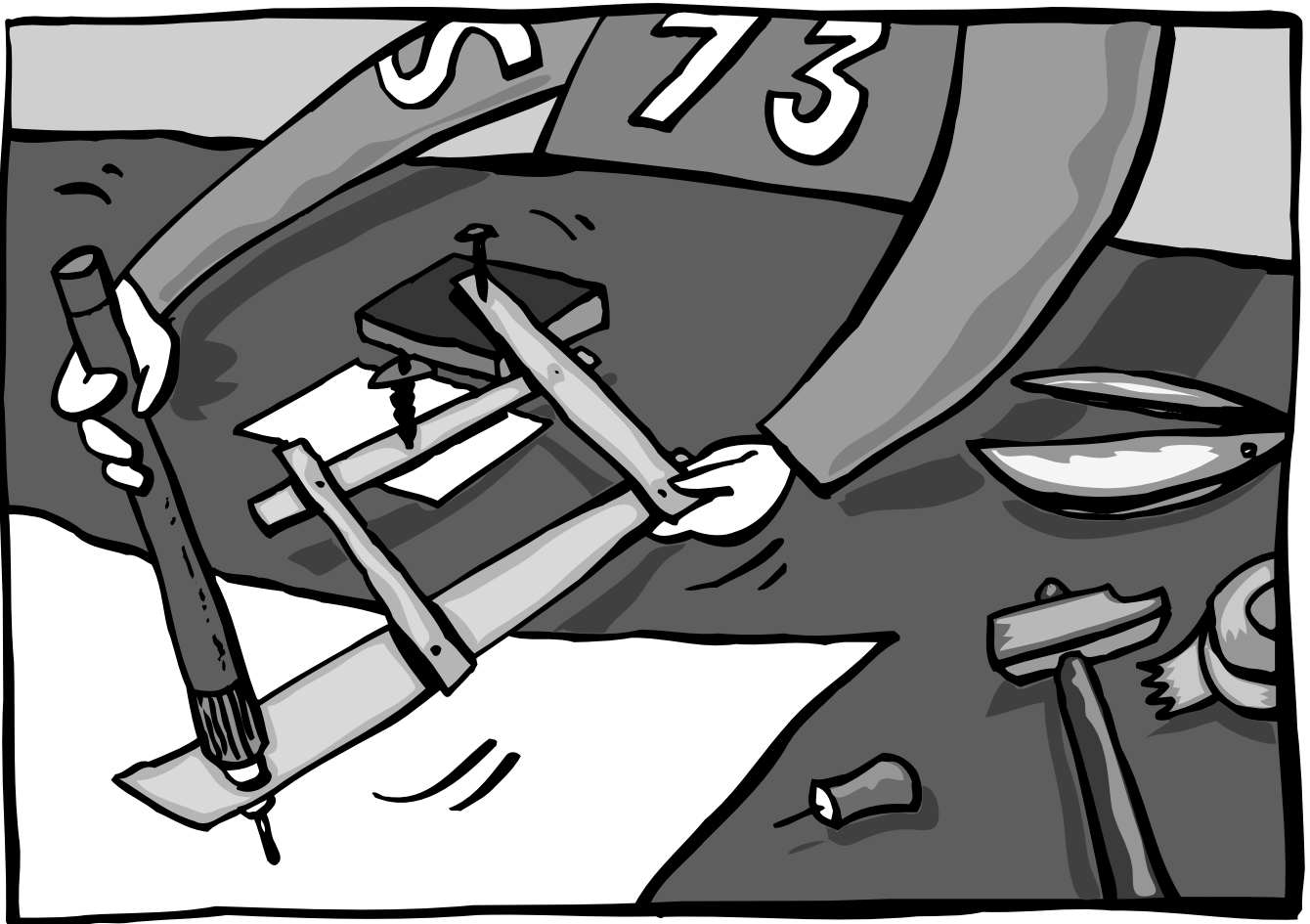
- b** Vermenigvuldig de coördinaten die je hebt opgeschreven met 2. Schrijf de nieuwe coördinaten in de tabel, in de kolom waarboven 'opgave 2b' staat. Gebruik de gegevens uit de kolom van 'opgave 2a'. ●
- c** Teken de nieuwe coördinaten op het ruitjesblad. Zet er A', B' enzovoort bij. ●
- d** Teken het vierkant (A', B', C' en D') en de driehoek (E', F' en G').
- e** Hoeveel groter zijn de nieuwe figuren? ●

- f** Hoeveel keer zo groot is de oppervlakte van de nieuwe figuren? ●

- g** Vermenigvuldig de coördinaten van de oorspronkelijke punten met 3. Schrijf de nieuwe coördinaten in de tabel, in de kolom waarboven 'opgave 2g' staat. Wat gebeurt er nu met de grootte en de oppervlakte van de nieuwe figuren? ●

- h** Vermenigvuldig de oorspronkelijke coördinaten met $\frac{1}{2}$. Wat gebeurt er dan met de grootte en de oppervlakte van de figuren? Schrijf de nieuwe coördinaten in de tabel, in de kolom waarboven 'opgave 2h' staat. ●

- a** Maak een pantograaf volgens de bouwbeschrijving op het kopieerblad, bladzijde 147.
- b** Teken een vierkant van 3 centimeter bij 3 centimeter en een cirkel die ongeveer even groot is. Volg de aanwijzingen op het kopieerblad, bladzijde 147 en vergroot het vierkant en de cirkel.
- c** Kies drie figuren. Je kunt ze zelf tekenen of je kiest een bestaande tekening. Vergroot de figuren met behulp van de pantograaf. ●
- d** Hoeveel keer vergroot de pantograaf? ●



- a** Draai de schroef door punt 2 op strook C. Vergroot een vierkant. Is de vergrote figuur nog steeds een vierkant?

- b** Vergroot een cirkel. Is de vergrote figuur nog steeds een cirkel?

- c** Zet de stift in punt 2 op strook D. (De schroef blijft in punt 2 van strook C.) Vergroot weer een vierkant en een cirkel. Welke vorm hebben de vergrote figuren?

- d** Zet de stift weer in punt 1 op strook D. Bevestig strook C (weer punt z en q) in punt 2 van strook A en in punt 2 van strook B. De schroef blijft in punt 2 van strook C. Vergroot weer een vierkant en een cirkel.

 - a** Welke vorm hebben de vergrote figuren?

 - b** Hoeveel keer zo groot worden de figuren?

- Je gaat strook C en D op de volgende manier verwisselen:
- Zet de stift in punt 3 op strook D.
 - Draai de schroef door punt 3 op strook C.
 - Bevestig punt y van strook D aan punt 1 van strook A, en punt x van strook D aan punt 1 van strook B.
 - Bevestig punt z van strook C aan punt y van strook A, en punt q van strook C aan punt x van strook B.
- Teken een figuur na met de pantograaf. Wat gebeurt er nu met de grootte en de oppervlakte?

- Je gaat onderzoeken hoe het komt dat de pantograaf vergroot of verkleint.
En je bekijkt in welke stand de figuur die je gaat verkleinen of vergroten dezelfde vorm houdt.

a Neem de volgende stappen:

- Breng de stroken, de schroef en de stift weer in de positie van de tekening op het kopieerblad.
- Teken een vierkant na. De schroef staat vier keer in een hoekpunt van het vierkant.
- Meet dan de afstand van het draaipunt tot de schroef en de afstand van het draaipunt tot de stift.

Vul de afstanden in de tabel in. Zie je dat draaipunt, schroef en stift altijd op één rechte lijn liggen? ●

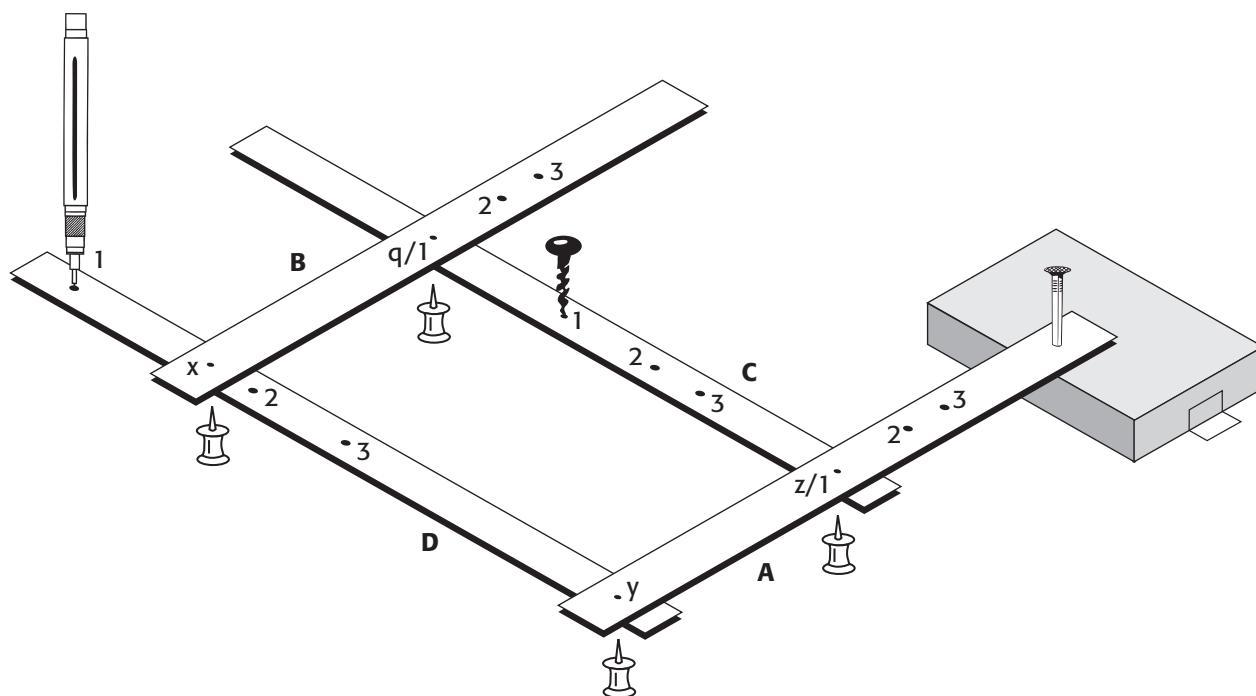
hoekpunt	afstand draaipunt - schroef	afstand draaipunt - stift
1		
2		
3		
4		

b Wat valt je op als je kijkt naar de relatie tussen de twee afstanden?

c Kijk nog eens naar opgave 2. Leg uit waarom de pantograaf twee keer vergroot. ●

- Je gaat experimenteren met de plaats van de schroef, de stift en strook C.
Gebruik hiervoor de punten 1 tot en met 3 op strook A, B, C en D. Vul de tabel in. ●

plaats stift	plaats schroef	bevestigings- punt strook C (z) op A	bevestigings- punt strook C (q) op B	(hoe vaak) vergroot of verkleind?	gelijke vorm?	draaipunt, schroef en stift op één rechte lijn?



Een pantograaf maken

Je werkt in deze volgorde:

- 1 Knip of snijd van het karton vier stroken (A, B, C en D) van ongeveer 2 cm breed en 28 cm lang (zie kopieerblad Stroken). Knip parallel aan de ribbels in het karton. Let op: de stroken worden in werkelijkheid iets langer dan de stroken op het kopieerblad.
- 2 Volg de aanwijzingen op het kopieerblad Stroken om op de goede plekken punten te tekenen.
- 3 Maak met een punaise gaatjes in alle punten op de stroken.
- 4 Maak het gaatje bij punt 1 op strook D iets groter. Druk de fineliner of stift door het karton.
- 5 Leg de stroken zoals in de tekening hierboven.
- 6 Druk de punaises op de kop door het karton. De volgende punten moeten boven elkaar komen:
 - x op strook B en D;
 - y op strook A en D;
 - z op strook C en 1 op strook A;
 - q op strook C en 1 op strook B.
- 7 Draai de schroef door 1 op strook C.
- 8 Plak het blokje hout, piepschuim of kurk met plakband op je tafel.
- 9 Sla de spijker door het aangegeven punt op strook A in het blokje hout. Je kunt ook een punaise gebruiken.

Tekenen met de pantograaf:

- 1 Leg de afbeelding die je wilt vergroten onder de schroef. De punt van de schroef is de aanwijzer.
- 2 Stel de hoogte van de schroef zo af dat je met de schroef de afbeelding kunt volgen.
- 3 Plak de afbeelding met plakband vast.
- 4 Plak een leeg vel papier met plakband vast onder de fineliner of stift. Bedenk op welke manier de hele tekening er straks op past.
- 5 Volg met de aanwijzer de lijnen in de kleine afbeelding. De fineliner of stift tekent tegelijkertijd de vergroting.



Vergroten en verkleinen

KOPIERBLAD

Stroken

