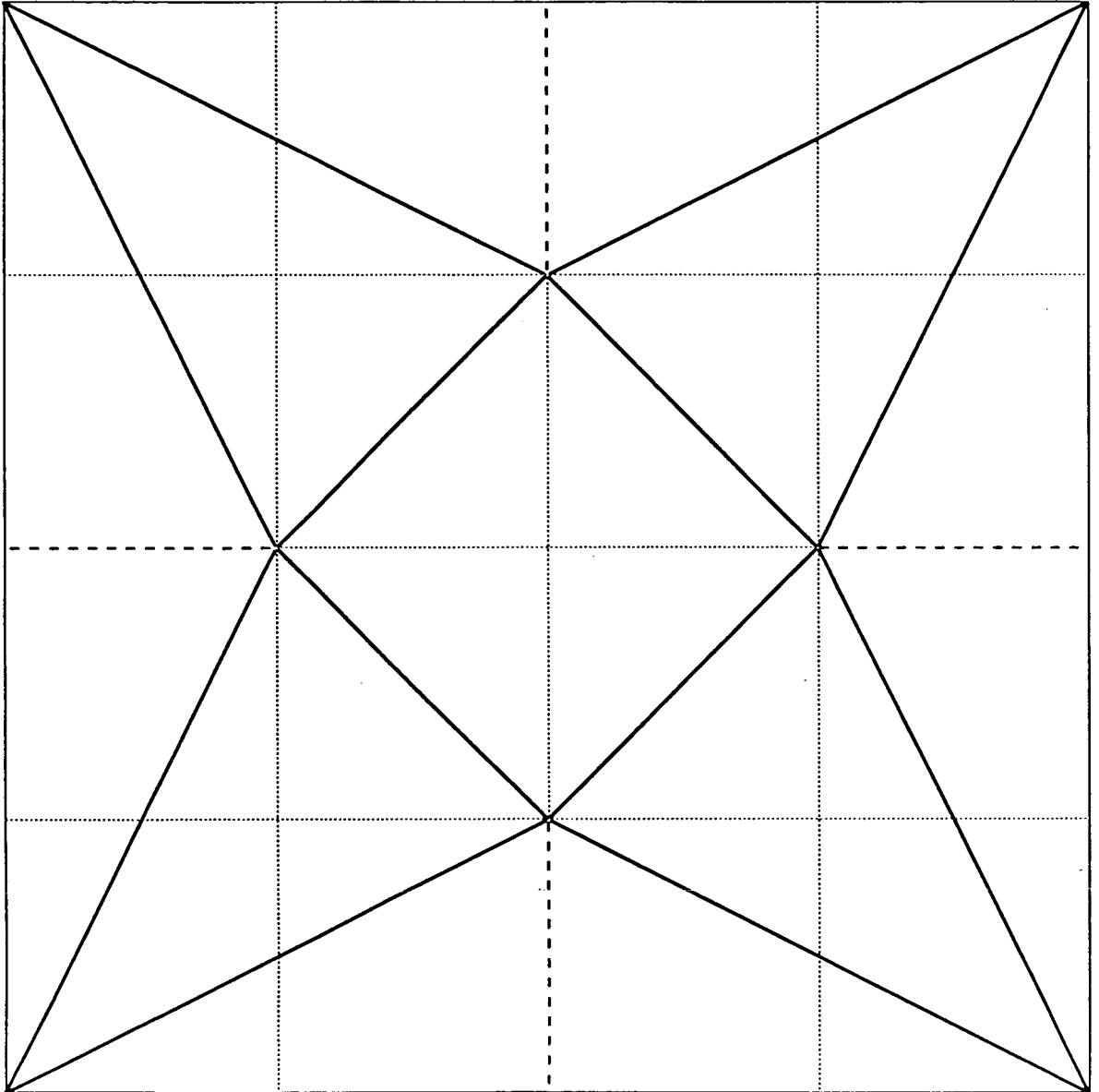
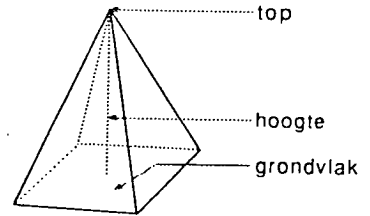


● Werkblad ●

► Hoe maak je van een vierkant een piramide?



● Werkblad ●



► Een piramide vouwen

- 1a De lengte van de zijde van een klein vierkantje in de figuur hiernaast is 6. Hoe groot is de oppervlakte?
- b Arceer het grondvlak. Hoe groot is de oppervlakte van het grondvlak?
- c Hoe groot is de oppervlakte van een zijvlak?
- d Zet nu de piramide in elkaar.

Knip het grote vierkant hiernaast uit. De dikke lijnen worden de vouwlijnen van de piramide. De dikke getrokken lijnen worden bergvouwen, dat wil zeggen: ze vormen de kam van een berg, als je de bedrukte kant boven legt. De vier dikke stippelijntjes worden dalvouwen (dus niet knippen!), die komen binnen in de piramide. De getrokken lijnen komen op de buitenkant van de piramide.

- e Hoe groot is de hoogte van je piramide?
- 2a Peter heeft een kwart van het papier genomen en daarvan op dezelfde manier een piramide gevouwen. Is de vorm van zijn piramide anders dan die van jou?
 - b Hij zegt: 'Wat gek, ik had gedacht dat de hoogte ook een kwart zou zijn, maar...'.
Wat heeft hij ontdekt?
 - c Hoe zit het met de oppervlakte van zijn grondvlak, in vergelijking met die van jou?
- 3a Eén van deze formules kun je gebruiken voor het berekenen van de inhoud van de piramide:
inhoud = hoogte × grondvlak, inhoud = $\frac{1}{3}$ × hoogte × grondvlak.
Welke? Bereken daarmee de inhoud van jouw piramide.
 - b Is de inhoud van Peter zijn piramide een kwart van die van jou?
- 4 De grootte van het papier, waarvan de piramides worden gemaakt, gaat variëren. Neem daarom voor de lengte van de zijde van een klein vierkantje x . Bedenk formules, met als variabele x , voor de hoogte, de oppervlakte van het grondvlak en de inhoud van de piramide.

Wiskunde 12-16 (experimenteel)

► Formules bij een piramide

Juul ten Hove

Het is lastig om uit het materiaal van W12/16 voor klas 3/4 twee werkbladen algebra te selecteren, waarmee leerlingen zó aan het werk kunnen. De opdrachten horen thuis in een zorgvuldig opgebouwd geheel en daardoor mis je al gauw een stuk voorwerk, of je komt niet toe aan de clou, die juist interessant is. Het is me dan ook niet helemaal gelukt. De werkbladen, die nu in het middendeel van dit blad zijn te vinden, komen uit een pakket met eindopdrachten over formules, geschreven voor klas 4. Ik heb ze enigszins aangepast. In het volgende probeer ik duidelijk te maken hoe ze in deze vorm te gebruiken zijn.

De bedoeling van opdracht 1: vanuit de beschrijving en de tekening een voorstelling maken van hoe de piramide eruit zal zien. Door de vragen vormen de leerlingen een beeld van wat er gaat komen: een piramide maken en afmetingen berekenen. Opdracht 2 completeert dat beeld: het formaat van het vierkant, waarvan de piramide gevouwen wordt, varieert. De vraag is dan wat de effecten zijn van de variatie op hoogte en oppervlakte, en in opdracht 3 ook op inhoud. Leerlingen hebben deze oriëntatie nodig, inclusief de berekeningen, voordat ze formules gaan maken. Ook het vouwen van de piramide hebben ze nodig. Sommige leerlingen zullen

misschien in de eerste instantie dat vouwen als kinderachtig afdoen, maar al snel ontdekken ze dat je de piramide in verticale richting kunt open vouwen en dan de hoogtelijn zomaar kunt zien (ze moeten de piramide dus niet dicht plakken!). Voor het berekenen van de oppervlakte van een zijvlak kunnen leerlingen profiteren van twee tips:

- vouw het papier twee keer dubbel, zodat je nog maar één zijvlak ziet;
- meet eerst met vierkantjes.

Het is erg moeilijk voor leerlingen om een verbinding te leggen tussen formules en de situatie, in dit geval het vouwblad met ruitjespatroon en de piramide. In een klasgesprek kun je misschien als docent terugkoppelen: als je in de formules voor x het getal 6 invult, krijg je dan dezelfde antwoorden als bij vraag 1 en 3?

In de opdrachten voor het pakket komt de kubus met ribbe x voor. De formules voor de inhoud van de piramide en de kubus laten goed zien dat de inhoud op dezelfde manier groeien. Dit wordt versterkt door het beeld: de verhoudingen in de figuren veranderen in beide gevallen niet door vergroten of verkleinen. Ook hier is het belangrijk om de situatie en de formules naast elkaar te zetten.

Tot zover zijn de activiteiten voornamelijk gericht op het zicht krijgen op de situatie. Voor leerlingen is het erg moeilijk om op verschillende manieren te kijken naar de piramide en vervolgens samenhang te zien in dat geheel. Die samenhang is kern van het algebraprogramma. In het vervolg van het pakket komen aspecten aan de orde als denken in termen van groei, en vergelijkingen opbouwen vanuit de situatie.

In het Trajectenboek liggen de accenten op sommige leerstofonderdelen wat anders; de opdrachten op de werkbladen in dit blad *illustreren* slechts een paar onderdelen uit het Trajectenboek.