Wat was de opgave?

Het probleem

Carlijn en Amir hebben de antwoorden van de opgaven opgeschreven, maar zijn vergeten de opgave zelf over te nemen.

Kunnen jullie achterhalen wat onderstaande opgaven geweest kunnen zijn?

$$\ldots.(\ldots\ldots + \ldots\ldots) = d^2 + 18d$$

$$\ldots.(\ldots\ldots + \ldots\ldots) = 5b^2 + 10b$$

$$\ldots.(\ldots\ldots + \ldots\ldots) = 12j^2 + 6j$$

$$\ldots.(\ldots\ldots - \ldots\ldots) = 24h^2 - 16h$$

$$-\ldots.(\ldots\ldots - \ldots\ldots) = -e^2 + 18e$$

$$-\ldots.(\ldots\ldots + \ldots\ldots) = -6c^2 - 12c$$

Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren

Doelgroep en onderwerp

Jaarlaag: 2 havo/vwo
Onderwerp: Ontbinden in factoren (enkele haakjes)
Lesduur: 15 minuten
Benodigdheden: Pen & papier of whiteboard & markers
Voorkennis: Enkele haakjes wegwerken, basis letterrekenen
Leerdoelen:

- Ik kan tweetermen ontbinden in factoren
- Ik kan beslissen wat de grootste gemeenschappelijke factor is

Werkwijze

Beschrijving van de werkvorm

Introduceer de opdracht aan de klas voordat je de werkbladen uitdeelt: "In de vorige les heb je gezien hoe je een uitdrukking als $3a(2 + 5a)$ kunt schrijven zonder haakjes (*herleiden*). We kijken nu naar het volgende probleem: twee leerlingen hebben samen geoefend op zulke opgaven, maar ze zijn helaas vergeten de opdracht over te nemen. De opdracht voor jullie is nu: bedenk welke opgaven de leerlingen hebben gemaakt". Bespreek vooraf drie aandachtspunten:

- Je kunt gebruik maken van 'halve papagaaienbek'.
- Je kunt gebruik maken van een tabel of oppervlaktemodel.
- Je kunt je antwoord checken door een getal in te vullen.

Mogelijke hints

- Vraag leerlingen of ze een gemeenschappelijke factor herkennen in beide termen
- Hoe herken je of je de grootste factor hebt, hoe weet je dat je 'klaar' bent? Kijk naar gemeenschappelijke deler – letters en getallen – van wat er nog tussen de haakjes staat.
- Check je antwoord door de haakjes weer weg te werken.
- Check je antwoord door een getal in te vullen.

Mogelijke uitbreidingsvragen

- Hoe vind je een factor bij lastigere getallen?
  - $\ldots(\ldots\ldots + \ldots\ldots) = 14h + 63h^2$
- Hoe vind je een factor bij drie termen?
  - $\ldots(\ldots\ldots) = 12h^3 + 20h^2 + 8h$
- Wat is een 'gemeenschappelijke factor' bij een decimaal getal?
  - $\ldots(\ldots\ldots + \ldots\ldots) = 0.5m^2 + 7{,}5m$
- Ter algemenisering: leg in woorden uit wat je bij iedere vorm moet doen. Wat is je aanpak?

Verwachte oplossing van leerlingen

- Leerlingen halen niet de grootste factor buiten haakjes.
- Leerlingen halen alleen een variabele buiten de haakjes.
- Leerlingen halen alleen een getal buiten de haakjes.

Aanwijzingen voor het klassengesprek

- Het doel is om toe te werken naar de algemene regels van grootste gemeenschappelijke deler buiten de haakjes te halen bij een tweeterm met in beide termen een variabele.
- Laat verschillende ontbindingen bij een opdracht zien en bespreek hoe je kunt ontdekken dat je de grootst mogelijke factor buiten haakjes hebt gehaald.
    - Een strategie kan zijn om steeds te checken of er nog een gemeenschappelijke factor over is gebleven binnen de haakjes.
- Voor VWO-leerlingen kun je ook nagaan welke priemfactoren er in elke term voorkomen.
- Naast het gesprek over aanpak is het interessant om te vragen naar:
    - Als je gaat ontbinden, waar kijk je als eerste naar? En wat daarna?
    - Hoe herken je of je de grootste factor hebt, hoe weet je dat je 'klaar' bent? Kijk naar gemeenschappelijke deler – letters en getallen – van wat er nog tussen de haakjes staat.
    - Wat doe je met het minteken voor de haakjes?
    - Hoe kun je controleren of je antwoord klopt?
- Overige aandachtspunten:
    - Noem ook de term *Ontbinden in factoren* in combinatie met herleiden.
    - Benoem relevantie: *ontbinden in factoren* is bijvoorbeeld bruikbaar om snijpunten met de x-as te berekenen, of om formules op verschillende manieren te schrijven.
    - Besteed in een andere les ook aandacht aan opgaven waarin geen factoren voor de haakjes te vinden zijn, bijvoorbeeld $5a + 12$.

Deze opdrachten zijn ontwikkeld binnen het IOL-project Probleemaanpak in de wiskundeles van de NVvW. Meer informatie en vragen vind je op:

www.nvvw.nl/lesmaterialen/probleemoplossen

