Dossieropdracht 4

Analyse 1 - Didactiek

Naam: Thomas Sluyter
Nummer: 1018808
Jaar / Klas: 1e jaar “Docent Wiskunde”, deeltijd
Datum: 27 november, 2007

Samenvatting

Al eerder zijn de studenten bloot gesteld aan de verwarring die op kan treden tijdens het opnieuw leren rekenen. Waar zij bij dossieropdracht 1 met basale sommen hebben gespeeld, moeten zij nu aan de slag met serieuzer werk: worteltrekken.

Dit document is onderdeel van mijn einddossier voor het vak "Analyse 1 – Didactiek". De overige documenten uit dit dossier zijn beschikbaar op mijn Sharepoint site: https://www.sharepoint.hu.nl/personal/1018808

Versie geschiedenis

Rev.	Datum	Door	Aanpassingen
01	25/11/2007	T. Sluyter	Eerste versie
01	Nvt	Nvt	Review
02	27/11/2007	T. Sluyter	Grammaticale correcties.
02			Review

Inhoudsopgave

Inleiding

De aanleiding

Bij dossieropdracht 1 hebben we al eens eerder geprobeerd om de student het leren rekenen te laten herleven. De rekenopgaven waren toen nog erg basaal, maar een 'tabula rasa' [1] werd gesimuleerd door de student te laten werken in het octale getallenstelsel.

We proberen nogmaals een soortgelijke situatie op te wekken, maar dit maal met behulp van meer geavanceerdere opgaven. De studenten leren algoritmen voor het worteltrekken en het delen die zij mogelijk nog niet eerder hebben gezien. Dit alles in de hoop de student meer inzicht te verschaffen in het leerproces van een wiskundeleerling.

De opdracht

> a) *De uitwerking van opdrachten 4.10;*
> b) *Beschrijf je eigen ervaringen bij het aanleren van het worteltrekalgoritme. Beschrijf de leerweg die je aflegde vanaf de concrete situatie (de tegelzetter), via verkortingen, naar het formele algoritme en welke moeilijkheden je hierbij tegenkwam.*

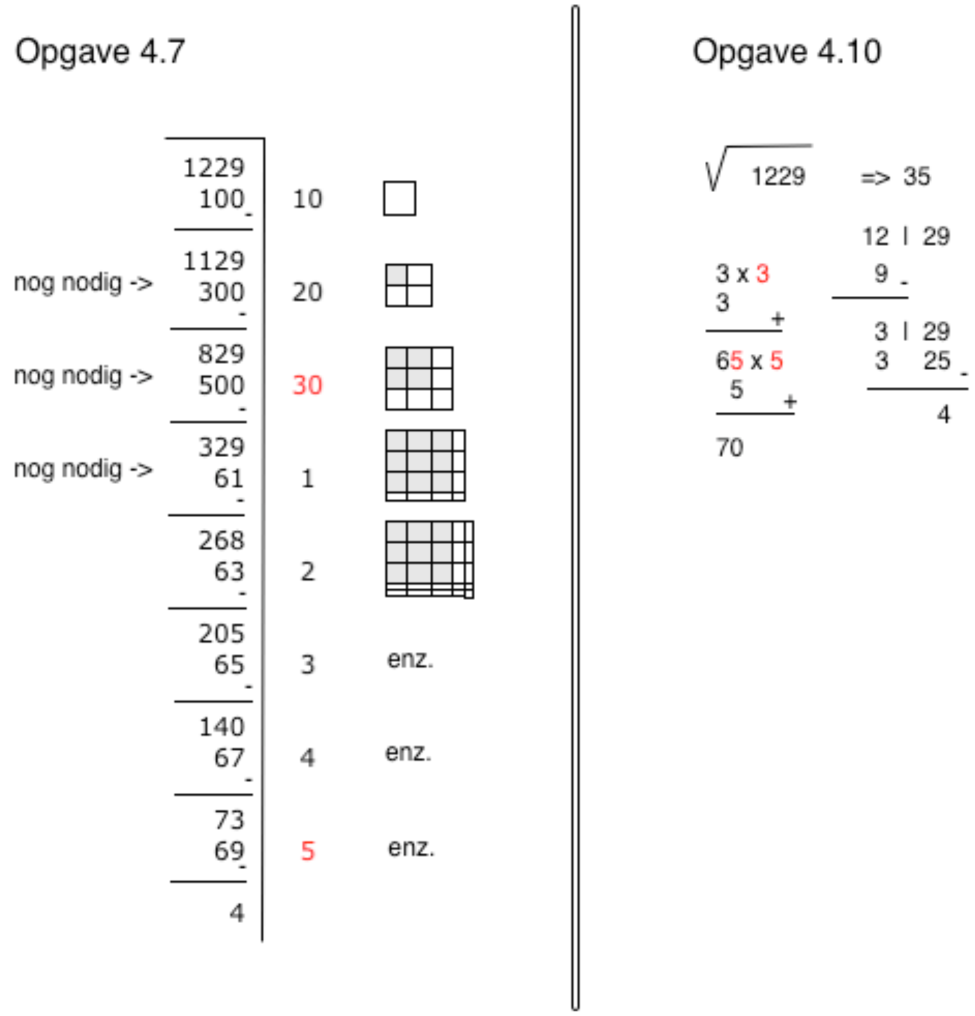
Bron: dictaat "Analyse 1, vakdidactisch gedeelte"

Ter onderbouwing van deze dossieropdracht wordt van de studenten verwacht dat zij in hun eigen tijd opgaven 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 en 4.10 maken. Deze uitwerkingen horen niet bij het verslag, maar de ervaringen tijdens het maken van deze opgaven des te meer.

[1] 'Tabula rasa': de schone lei. Bij de behavioristische stroming binnen het onderwijs gaat men er van uit dat een leerling als een onbeschreven blad begint met zijn opleiding.

Opgave 4.10: vergelijking tussen algoritmen

Opgave 4.10 vraagt om het vergelijken van twee uitwerkingen van de wortel van 1229. De eerste variant (4.10) die we uitwerken maakt gebruik van de oude MULO/HBS aanpak. De tweede variant (4.7) maakt gebruik van de geabstraheerde methode van de tegelzetter.



Figuur 1: Uitwerkingen opgaven 4.7 en 4.10

Opgave 4.10 vraagt ons nu om te zoeken naar de overeenkomsten tussen beide uitwerkingen. De hint daarbij is om te kijken naar de staarten.

- De rest van beide uitwerkingen is 4.
- Het vinden van de wortel gebeurt in twee fasen: eerst de tientallen, daarna de eenheden.
- Tellen we het aantal tegels voor de tientallen bij elkaar op, dan komen we uit op 900. Dit correspondeert met de “3x3=9” bij 4.10.
- De manier van de tegelzetter is om te zetten in een formule. De MULO/HBS methode niet bepaald.
- Bij grote getallen is de MULO/HBS methode een stuk handzamer, totdat de leerling de formule bij de tegelzetter ontdekt.

Ervaringen bij het aanleren

De MULO/HBS methode blijft voelen als een trucje. Ik moet steeds goed onthouden welk getal ik waar in moet vullen, om zo tot een goed einde te komen. Ik kan mij dus heel goed indenken dat iemand zich die methode na een aantal jaren niet meer herinnert. Verder dan "iets met punt-keer-punt" zou ik ook niet komen.

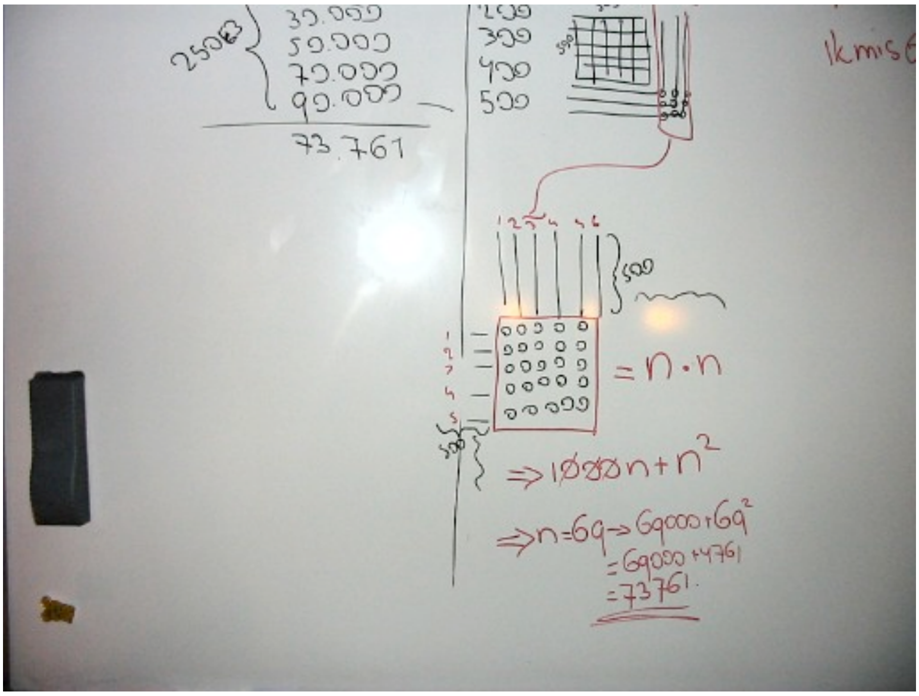
De tegelzetter manier werd daarentegen redelijk snel inzichtelijk en kon later met behulp van een aantal shortcuts worden vereenvoudigd.

Ontdekte shortcuts bij de tegelzettermethode:

- Het patroon van het aantal tegels volgt steeds 1, 3, 5, 7, 9.
- Dit is niet alleen bij de eenheden zo, maar ook bij de tien-, honderd- en duizendtallen. Enz.
- In plaats van de aantallen tegels steeds individueel af te trekken, is het ook mogelijk om te schatten tot hoever je kunt gaan. Je kunt die aantallen dan ook in één keer van het grote getal aftrekken.

Die laatste methode leidde uiteindelijk ook tot een "klik" bij mij.

Bij het maken van opgave 4.6 wordt gevraagd om de wortel van 323761. Het is heel gemakkelijk om daar in elk geval het kwadraat van 500 af te halen (250000). Je blijft dan zitten met een getal van 73.761. Dat is een nogal rottig getal om mee te werken! Je moet nu immers vaststellen hoeveel extra rijtjes tegels je om het grote vierkant heen zou moeten leggen.



Figuur 2: De "klik" op het whiteboard

Ik was al eerder begonnen met het zoeken naar een handige formule om dat aantal uit te rekenen. Het zou immers niet te doen zijn om de staart met meer dan 60 stappen uit te breiden.

Aanvankelijk zocht ik de oplossing in de hoek (2n - 1), maar dat bleek uiteindelijk toch niet goed te zijn. Toen ik alles nog eens op het bord uit tekende zag ik al meteen wat wel de juiste aanpak zou zijn: 1000n + n^2.

Op die manier kwam ik uiteindelijk tot de conclusie dat de tegelzetter methode leidt tot de volgende formule.

$$\sqrt{A} \rightarrow A = x^2 + (2x) \cdot n + n^2$$

Figuur 3: Formule voor de tegelzetter

X kan in deze worden bepaald door het eerste, grote kwadraat vast te stellen. In het geval van opgave 4.6 is dat 500 en bij 4.7 is dat 3. N staat voor het aantal rijen dat nog om het grote vierkant moet worden gelegd. Zij kan worden vastgesteld door, of de vergelijking op te lossen, of door een aantal getallen te proberen.

Beide methoden blijven een kwestie van proberen, als het gaat om opgaven met grote getallen. Bij de MULO/HBS methode moet men sowieso steeds getallen voor 10_x_ proberen in te vullen. En bij de andere manier moet men eerst een schatting maken van het getal dat in de buurt kan liggen.

Met kommagetallen onder de wortelstreep had ik aanvankelijk nog problemen. Echter, na wat hints van de docent kwam ik uiteindelijk tot de correcte oplossingsmethode. Door het getal eerst met honderd of tienduizend (beiden handige kwadraten) te vermenigvuldigen kan de komma worden weggewerkt. Wanneer het antwoord is gevonden moet er vanaf de rechter zijde weer de komma worden ingeschoven. Helaas ben ik niet erg te spreken over de resolutie die ik op deze manier krijg: ik kwam steeds niet verder dan één cijfer achter de komma.

Afbeeldingen en figuren

Bronnen

APS, “Rekenen voor de lerarenopleiding”, 1997

Hogeschool Utrecht, dictaat “Analyse 1, vakdidactisch gedeelte”, 2007