

Op 15 mei 1997 vond voor het eerst het wiskunde-examen nieuwe stijl voor het VBO op A-niveau plaats. Hoewel de A- en B-examens oorspronkelijk bedoeld zijn als schoolexamens, kiezen scholen ervoor om gebruik te maken van de examens van het examenbureau VBO. **Martin van der Kaaden** bespreekt de examens van 1997.

## Wiskunde-examens op A- en B-niveau

### Schoolexamens of centrale examens?

De scholengemeenschap Mariëndael is een VSO/VBO school voor lichamelijk en meervoudig gehandicapte jongeren. Elk jaar vinden op Mariëndael wiskunde-examens plaats op A-, B-, C- en D-niveau. De maatschappij heeft nogal snel het oordeel klaar dat de gehandicapte leerling in een zeer beschermde omgeving het onderwijs heeft gevolgd. Bij het zelf samenstellen van de examens loopt de school het risico dat deze niet als gelijkwaardig worden ervaren met de reguliere examens van andere VBO-scholen. Daarom is er in het verleden bewust voor gekozen om de examens op A- en B-niveau niet zelf samen te stellen, maar te betrekken van het examenbureau.

### Schoolonderzoeken op Mariëndael

Voorafgaand aan de examens hebben de leerlingen het schoolonderzoek afgerond. Dat schoolonderzoek bestaat op Mariëndael uit vijf toetsen.

De eerste vier gaan over de vier domeinen van de basisvorming:

- algebraïsche verbanden, tabellen, grafieken, formules
- rekenen, meten en schatten
- meetkunde
- informatieverwerking, statistiek en kans.

De vijfde toets is een opdracht met VU-Grafiek of VU-Statistiek. In het afgelopen jaar deden de leerlingen een onderzoek naar de eetgewoontes van leerlingen en leraren.

Na een moeizame start bleken de leerlingen fraaie werkstukken te kunnen maken en tot leuke conclusies te kunnen komen. Ook voor de docenten waren er de nodige aanlooppunten:

- Hoe begeleid je een dergelijke opdracht?
- Hoe voorkom je dat de vragen te complex worden voor de A/B-leerlingen?
- Hoe beoordeel je een werkstuk?

Na de ervaringen van afgelopen jaar zijn de docenten meer opdrachten gaan maken, zodat de leerlingen straks kunnen kiezen uit vier opdrachten. Het is erg leuk om te zien op welke creatieve manieren leerlingen aan het werk

gaan met de opdrachten en hoe ze de wiskunde daarbij weten toe te passen.

### Het A-examen

De eerste opgave van het A-examen ging over een veel besproken onderwerp, namelijk de Amsterdam Arena. In de opgave krijgen de leerlingen een klein krantenberichtje voorgeschied. Ze moeten een groot getal in woorden omzetten in cijfers; uitrekenen hoeveel kg 9000 ton staal is; uitrekenen hoeveel de opbrengst is bij een vol stadion als iedere kaart f 35,- kost en uitrekenen hoelang het duurt voor het dak gesloten kan worden.

Deze opgave bleek in het algemeen goed door de leerlingen te maken. Bij enkele leerlingen gaf het uitschrijven van 9000 ton staal naar kilogrammen nog wat problemen.

Bij de tweede opgave waren de proefwerkcijfers van Mieke gegeven. Gevraagd wordt naar het gemiddelde voor Engels, afgeronde gemiddelden voor het rapport voor het vak tekenen en het gewogen gemiddelde op het rapport als het eerste proefwerk van tekenen dubbel wordt gerekend.

Van deze opgave leverde alleen het laatste onderdeel wat problemen op. De omschrijving: 'Je krijgt een zes op je rapport, want voor het vak tekenen telt het eerste proefwerkcijfer twee keer mee' werd door nogal wat leerlingen fout in een berekening omgezet.

De derde opgave ging over het opknappen van een tuin. Gegeven is de plattegrond van de indeling. Daar moeten grindtegels in komen voor de zithoek, tegels voor het tuinpad, grasmatten voor het gazon en rozen voor het bloemenperk. Ten slotte wordt gevraagd de rekening op te stellen.

Voor veel leerlingen van Mariëndael was het een groot nadeel dat er bij deze opgave geen werkblad meegeleverd was. Het was namelijk zeer tijdrovend om de plattegrond op schaal na te tekenen. Daarbij werden nogal wat fouten gemaakt, wat de nodige gevolgen had voor de rest van de opgave.

De vierde opgave ziet u hieronder.

#### Opgave 4 Vakantiewerk en sparen voor een stereo-installatie

Sara en Tobias sparen beiden voor een stereo-installatie die f 450,- kost.

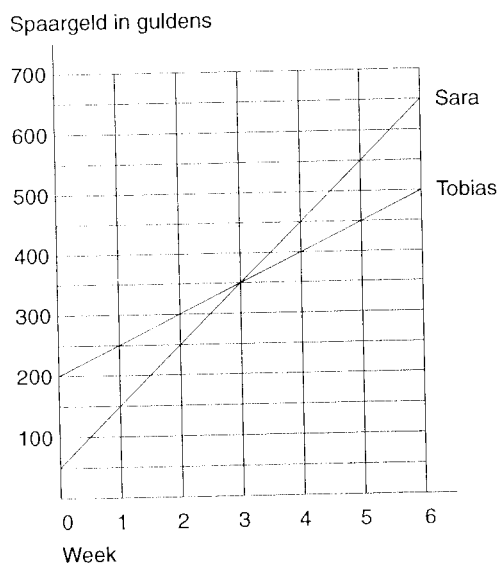
Sara heeft f 50,- in haar spaarpot.

Tobias heeft f 200,- in zijn spaarpot.

Om meer geld te kunnen sparen, besluiten ze beiden om in de zomervakantie zes weken te gaan werken. Het geld dat ze hiermee verdienen, stoppen ze in hun spaarpot.

In de grafiek hieronder zie je twee grafieken.

In de grafieken kun je aflezen hoeveel geld Sara en Tobias in hun spaarpot hebben.



- 2p 14. Hoeveel geld heeft Sara na 1 week in haar spaarpot?
- 2p 15. Hoeveel geld heeft Tobias na 2 weken in zijn spaarpot?
- 2p 16. Na hoeveel weken hebben Sara en Tobias evenveel geld in hun spaarpot?
- 2p 17. Hoeveel geld heeft Sara na 6 weken in haar spaarpot?
- 2p 18. Hoeveel geld heeft Tobias na 6 weken in zijn spaarpot?
- 4p 19. Leg uit wie de stereo-installatie het eerst kan kopen.

Deze opgave bleek goed herkenbaar voor het merendeel van de leerlingen. De vragen waren helaas geheel gericht op de grafiek. Op de tekst boven de grafiek werd niet teruggekomen. Er werd dan ook geen navraag gedaan naar het hoe en waarom van de getekende lijnen.

In opgave 5 wordt gevraagd naar de grootte van hoeken in een rechthoek met een diagonaal erin. De grootte van één hoek is gegeven. De andere vullen aan tot 90° of zijn gelijke Z-hoeken.

Opgave 6 is een rechttoe rechtaan vraag naar de oppervlakte en de omtrek van een ronde tafel met een straal van 50 cm.

Bij opgave 7 ontbrak voor meerdere leerlingen een tussenstap.

#### Opgave 7 Een muur metselen

Een metselaar gaat een muur metselen van 8,50 m lang en 2,00 m hoog.

Per m<sup>2</sup> heeft hij 75 stenen nodig.

8p 25. Hoeveel stenen heeft hij nodig om deze muur te metselen?

De stenen kosten f 0,50 per stuk.

2p 26. Wat zijn de kosten van deze stenen?

Veel leerlingen zouden geholpen zijn met de vraag naar de oppervlakte van de muur.

De laatste opgave 8 ging over een taxibedrijf die de formule:

$$\text{bedrag} = f 2,- + \text{aantal km} \times 2,50$$

hanteert voor het berekenen van de kosten.

Op het werkblad met assenstelsel moest de grafiek worden getekend. Dit gaf de nodige verwarring.

#### Het B-examen

Twee weken na het examen op A-niveau volgde het examen op B-niveau.

De eerste opgave ging over een judoclub met twintig meisjes. Van deze twintig meisjes werden in een tabel de lengtes, gewichten en de kleur van de judobanden weergegeven.

#### Opgave 1 Judo

Op de judoclub 'Houdgreep' zitten 20 meisjes. Hieronder zie je een tabel met gegevens van deze meisjes. (zie volgende pagina, red.)

De judoclub organiseert een toernooi.

Voor het indelen van de gewichtsklassen maakt de judoleraar een tabel.

In de gewichtsklasse **25-29 kg** zitten 4 meisjes.

Het is de bedoeling dat alle meisjes in deze klasse 1 keer tegen elkaar judoën.

Op het uitwerkblad bij vraag 3 is een begin gemaakt met een graaf bij de wedstrijd.

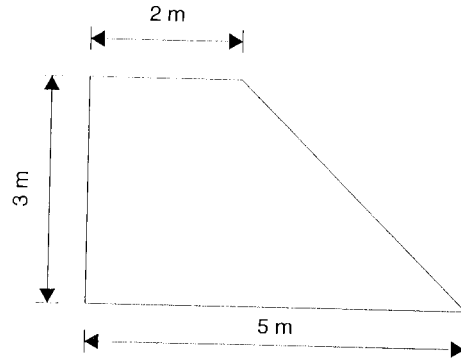
Naam	Lengte (cm)	Gewicht (kg)	Kleur judoband
Martine	148	36	oranje
Wendy	144	33	wit
Karima	150	41	oranje
Irene	135	26	geel
Linda	152	44	oranje
Simone	141	32	wit
Cindy	138	29	geel
Maria	149	42	groen
Jessica	147	38	oranje
Micke	139	34	oranje
Liza	136	31	geel
Sara	156	44	groen
Daphne	157	43	oranje
Marieke	149	36	geel
Pauline	150	44	oranje
Cheyenne	146	37	oranje
Titia	143	29	groen
Wendelien	136	27	geel
Tessa	140	31	wit
Helia	151	39	geel

De vraagstelling leverde hier duidelijke problemen op. Het was beter geweest als deze tabel zowel op het werkblad als bij de opgave was vermeld. Het woord 'judoën' was niet voor alle leerlingen leesbaar.

Opgave 2 leverde de nodige onduidelijkheid op.

### Opgave 2 Kamer behangen

José wil een wand van haar kamer behangen. De banen worden tegen elkaar geplakt. De behangrollen zijn 10 meter lang en 50 cm breed. In onderstaande tekening zie je de afmetingen van deze wand.



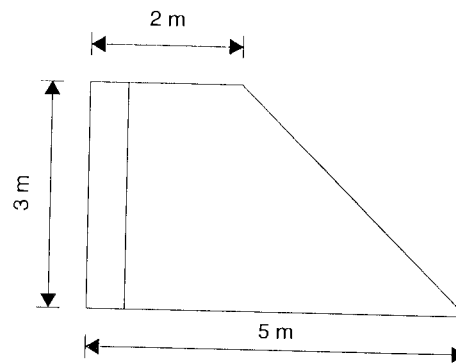
Op het uitwerkblad bij vraag 8 staat deze tekening ook. Hierin is een baan behang getekend.

- 3p 8 Teken ook de andere banen behang.  
 4p 9 Laat zien dat op het schuine gedeelte de behangbanen steeds 50 cm korter of langer worden.  
 4p 10 Bereken hoeveel meter behang José nodig heeft. Geef een toelichting.  
 2p 11 Hoeveel behangrollen moet José kopen om deze wand te kunnen behangen?  
 2p 12 Op welke schaal is de tekening van de wand gemaakt?

#### Uitwerkblad

8

wand



De leerlingen moeten hierbij de banen op het werkblad tekenen, terwijl er nog niet duidelijk is dat er op schaal getekend moet worden.

De vraagstelling bij vraag 9 was niet zo duidelijk. Worden de banen daarbij steeds 50 cm langer of 50 cm korter?

- 2p 3 Maak op het werkblad bij vraag 3 de graaf af.  
 1p 4 Hoeveel wedstrijden moeten er in deze gewichtsklasse gespeeld worden?  
 2p 5 Vul op het uitwerkblad bij vraag 5 de tabel verder in.  
 3p 6 Bepaal ook voor de andere 3 gewichtsklassen het aantal wedstrijden, als alle meisjes in deze klassen 1 keer tegen elkaar judoën.

Je kunt ook spelen volgens het afvalsysteem: **'wie verliest doet niet meer mee'**

- 4p 7 Hoeveel wedstrijden moeten er in dat geval in de gewichtsklasse **25-29 kg** gespeeld worden?

#### Uitwerkblad

3

graaf



5

tabel

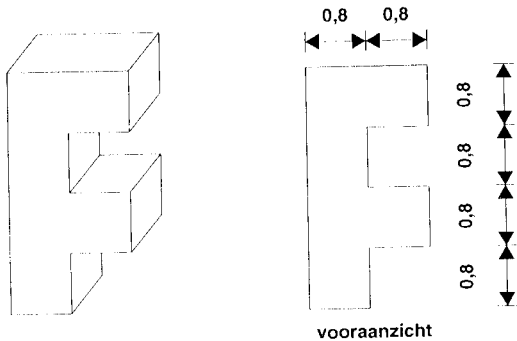
Gewichtsklasse (kg)	Aantal
25-29	4
30-34	
35-39	
40-44	

Opgave 3 liet de leerlingen een tabel aflezen, waarbij het ging om de gevoelstemperaturen bij verschillende windkrachten. In het algemeen bleken de leerlingen deze tabel aardig goed te begrijpen en leverde deze opgave geen grote problemen op.

Opgave 4 bleek een goed ruimtelijk inzicht te vereisen.

#### Opgave 4 Letter F

De firma Frend laat voor de opening van een nieuw gebouw een grote letter F maken. De dikte van de letter is 0,8 meter. Hieronder is de letter tweemaal getekend. De maten zijn in meters.



De letter wordt gemaakt van PS-schuim (piepschuim). Aan de voorkant komt neonverlichting langs de hele rand (zie vooraanzicht).

Deze verlichting kost f 125,- per meter.

4p 19 Bereken de kosten van deze verlichting.

Alle vlakken van de letter F worden met verf bespoten. Met een blik van 1 liter kun je 5 m<sup>2</sup> spuiten.

De schilder heeft 3 blikken verf bij zich.

5p 20 Laat door een berekening zien of de schilder voldoende verf heeft meegenomen.

6p 21 Teken het rechterzijaanzicht van deze letter F. Kies zelf een schaal.

Vraag 19 bleek door een aantal leerlingen nog te maken, maar de vragen 20 en 21 bleken voor veel leerlingen te hoog gegrepen. De leerlingen zouden geholpen kunnen zijn met een stapsgewijze aanpak, waarbij vragen in de stijl van: 'Bereken de oppervlakte van het voorvlak' op z'n plaats geweest zouden zijn. In dit verband had vraag 21 dan ook beter vóór vraag 20 gesteld kunnen zijn.

Opgave 5 maakte nog weer eens duidelijk dat de vraagstelling voor leerlingen op B-niveau glashelder moet zijn. De opgave ging over de berekening van telefoonkosten. Daarbij konden abonnees kiezen tussen twee tarieven. Namelijk:

tarief a: per gesprek f 1,- vaste kosten en verder 50 cent per minuut

tarief b: per gesprek f 0,25 vaste kosten. De eerste minuut f 0,20 en de tweede f 0,40, dan f 0,60, dan f 0,80, enzovoort.

Het eerste tarief bleek voor vrijwel alle leerlingen duidelijk. De omschrijving van het tweede tarief leidde voor vrijwel alle leerlingen tot de conclusie dat er per minuut f 0,20 betaald moest worden. Deze conclusie had de nodige gevolgen voor het verdere vraagstuk.

Als afsluiting volgde een opgave over papierformaten.

#### Opgave 6 Dit is een A-viertje

Het papierformaat waarop deze opgave staat, heet A-4. Er zijn echter nog andere papierformaten. Arjan heeft er een aantal opgemeten:

FORMAAT	LENGTE	BREEDTE
A-0	1184 mm	840 mm
A-1	840 mm	592 mm
A-2	592 mm	420 mm
A-3	420 mm	296 mm
A-4	296 mm	210 mm
A-5	210 mm	148 mm
A-6	... mm	... mm
A-7	... mm	... mm

Als je naar de lengte en breedte van de papierformaten kijkt, dan zie je een bepaalde regelmaat.

2p 25 Op uitwerkblad 2 bij vraag 25 staan 2 zinnen; ZIN 1 en ZIN 2.

Vul op het uitwerkblad op de open plaatsen de woorden **lengte** of **breedte** in.

4p 26 Bereken volgens de gevonden regelmaat de lengte en breedte van formaat A-6. Laat zien hoe je aan de antwoorden komt.

De lengte van een papierformaat is te berekenen met de formule:

$$lengte = 1,42 \times breedte.$$

3p 27 Laat zien hoe men aan het getal 1,42 komt.

De breedte van A-7 is 74 mm.

2p 28 Bereken de lengte van A-7 (afronden op hele mm).

Het uitwerkblad bij vraag 29 is een A-viertje.

4p 29 Gebruik dit blad om te laten zien hoeveel A-zeventjes je kunt maken met een A-viertje. Geef eventuele vouwlijnen duidelijk met potlood aan.

#### Uitwerkblad

25

**ZIN 1** De lengte van A-1 is hetzelfde als de ..... van A-0

**ZIN 2** De breedte van A-1 is de helft van de ..... van A-0

De vraagstelling hierbij en de invulzinnen op het werkblad bleken niet altijd even doorzichtig.

De vragen bleken ook zodanig met elkaar verweven, dat de leerlingen veel mogelijkheden hadden om hierbij te ontspreken.

Het werkblad bij vraag 29 functioneerde niet goed. Het feit dat er ook enige tekst op stond, bleek ruis te veroorzaken, want veel leerlingen dachten dat het alleen om de witte ruimte op de pagina ging, in plaats van om het hele

vel. Andere leerlingen raakten in verwarring omdat het werkblad op een dubbelgevouwen A3 was afgedrukt.

Al met al bleek het B-examen vol te zitten met allerlei slecht omschreven vragen die onnodig tot verkeerde antwoorden leidden. Hopelijk is het examen van 1998 van betere kwaliteit en zal de uitwerking, wat betreft de layout, meer gaan lijken op die van het C- en D-examen.

*Martin van der Kaaden, SGS Mariëndael, Arnhem*

(Advertentie)



### T3

staat voor 'Teachers teaching with technology'  
is een Europees nascholingsproject  
wordt in Nederland uitgevoerd  
door het APS

#### Doel T3

docenten wiskunde en natuurwetenschappen  
scholen in het gebruik van informatietechnologie  
in de les  
ervaringen uitwisselen  
docenten enthousiasmeren

#### Cursusaanbod T3

Masterclass grafische rekenmachine  
de grafische rekenmachine bij natuurwetenschappen  
de symbolische rekenmachine  
meetkunde met Cabri  
gebruikersdagen grafische rekenmachine

#### Informatie:

APS Informatiepunt wiskunde  
Postbus 85475 3508 AL Utrecht  
tel: 030 - 2856722 email: [wiskunde@aps.nl](mailto:wiskunde@aps.nl)  
URL: [www.aps.nl/vo/wiskunde/wiskunde.htm](http://www.aps.nl/vo/wiskunde/wiskunde.htm)

### Masterclass grafische rekenmachine

is de eerste T3-cursus van het APS  
bereidt u voor op de invoering van  
de grafische rekenmachine in de  
tweede fase  
biedt gelegenheid uw kennis te ver-  
diepen, te verbreden en toe te passen  
op de klasse-praktijk  
brengt u in contact met ervaringen  
van andere docenten en bij andere  
vakken  
heeft een omvang van vijf dagdelen  
gebruikt de TI-83 als grafische reken-  
machine  
vereist geen voorkennis

#### Cursusdata

- Uitvoering 1: 6 mei (hele dag),  
10 juni (hele dag) en 24 juni (middag)
- Uitvoering 2: 15 mei (hele dag),  
12 juni (hele dag) en 26 juni (middag)
- De cursus vindt plaats in Utrecht.

#### Kosten

- Cursuskosten f 400,-
- Aanschaf TI-83 f 150,-