

# Commentaar bij het experimentele examen Ibo-mavo-D 1992

**P.R.A. Borg**

Prof.dr. S. Greijdanusschool, Zwolle

*Heeft u het experimentele D-examen goed bekeken?*

*Wat is uw eerste indruk?*

*Makkelijk?*

*Mijn eerste indruk was: dit moet goed te doen zijn voor mijn lbo-leerlingen. Maar voor u verder leest heb ik nog een vraag: heeft u het examen ook al gemaakt? Neemt u er eens rustig de tijd voor! Het examen is hierna opgenomen.*

*Tot straks.*

*Bent u er weer?*

*Wat is nu uw tweede indruk?*

*Komt die overeen met die van een uurtje geleden?*

*Ik vermoed van niet.*

Een gewild populaire stijl van schrijven? Nee, zeker niet. Maar, een bewust gekozen opzet om duidelijk te maken dat een eerste indruk sterk kan verschillen van een tweede indruk, gebaseerd op meer inzicht in de examen-opgaven. Mij is gevraagd om enige persoonlijke indrukken en reacties te geven op het experimentele D-examen. Mijn reactie is er een van een 'tweede indruk'.

## Afscheid en Welkom

Voor de derde keer doen mijn lbo-leerlingen nu mee aan de experimentele Wiskunde C/D-examens. De trend die nu langzamerhand zichtbaar begint te worden, gaat mij steeds meer aanspreken. Tot nu toe kwamen er naar verhouding nog veel traditionele opgaven in voor (al of niet in een nieuw jasje gestoken). En, bij de algebra-opgaven was het nieuwe beeld nog lang niet zo duidelijk.

De openingszet van dit experimentele examen, opgave 1: *Een grafiek*, beschouw ik als het afscheid van de traditionele parabol-opgaven. Zoals ze nu voor nog een keer in het examen voor mogen komen, zo zal dat in de toekomst niet meer gebeuren. Mijn leerlingen scoorden bij deze opgave zeer weinig punten. Ik had ze nog wat getraind op abc-formule-achtige-sommen, in verband met de aansluiting op de huidige mts-opleidingen, maar deze vragen bij opgave 1 vielen mijn leerlingen rouw op de maag: een lastige opening.

Naast een afscheid van de 'parabolen-oude-stijl' mogen we ook van een welkom spreken: opgave 5: *Speciale*

*functies*. Als eerste kennismaking op een D-examen zeker geen moeilijke opgave. De vragen 11 tot en met 13 leverden geen problemen op. Vraag 14 – door de zeer vage omschrijving 'ongeveer aan elkaar gelijk' – ook niet. De volgende keer moet dat wat nauwkeuriger! Maar wat te denken van vraag 15?

Henri gaf als antwoord: 'door de formules als gelijk te schrijven en

$$x^3 + x = \frac{1000}{x}$$

dan uit te rekenen.'

De vraag was: Schrijf op hoe je een  $x$  kunt vinden...

Als je te lezen is als *jij*, dan is dit zeker een foutief antwoord, want hij kan dat niet! Maar is je te lezen als *men*, dan moet je dit antwoord zeker goed rekenen [1]. Een leuke start voor de speciale ((nog) contextloze!!) functies, die wel wat zorgvuldiger had kunnen worden uitgevoerd. Volgend jaar misschien maar beter met exponentiële functies beginnen? [2].

## Een gemiste kans

Schitterend is opgave 6: *Het stadje Horn* [3]. Door het tekenen van kijklijnen uit het westen en vanuit het noordoosten zijn de posities van de drie torens precies aan te geven op de bijlage. Jammer was het dat de twee plaatjes niet op de bijlage nog eens waren afgedrukt, zodat de leerlingen – voorzien van schaar, lijn en liniaal – echt aan het werk konden: probleemoplossen door 'doen'. Nu moesten ze met het opgavenblad aan het schuiven om de goede posities in te nemen. Volgend jaar moet het Cito iets alerter zijn!

## Trend

We hadden het al eerder over de trend van de drie experimentele examens [4]. Dit woord 'trend' wordt (nog) niet als bekend verondersteld bij de leerlingen (zie de tekst boven vraag 21). Bekijken wij echter deze: opgave 7: *Compactdisc in opmars* en andere nog niet genoemde opgaven, dan geven ze samen wel een goed beeld van wat er gaat komen:

– veel meer zinvol rekenwerk (zie ook opgave 2: *Re-*

genwormen en opgave 4: *Tafeltje met kledje*) in realistische opgaven, of

- leuke contexten voor wiskundige probleempjes (zie opgave 3: *Vliegtuiglanding*).

Wat vindt u van de volgende oplossing van een leerling (bij mijn collega in Zwolle) bij vraag 7:

‘De dalhoek naar het begin van de landingsbaan wordt:  $\tan \alpha = 1/5$  dus de hoek is  $11.3^\circ$ .

De dalhoek naar 800 meter voor het eind van de landingsbaan wordt:  $\tan \beta = 1/6.2$ , dus de hoek is dan  $9.2^\circ$ .

Conclusie: als het vliegtuig onder een hoek van  $10^\circ$  daalt kan de piloot de landing goed uitvoeren!’

Klasse, deze oplossing!

Weer een doelstelling bereikt met dit soort wiskunde: eigen oplosmethoden van leerlingen stimuleren en waarderen.

## Niveau

Drie opmerkingen wil ik nog maken:

1. Voor mijn leerlingen is het ieder jaar wel extra spannend wat voor vernieuwingen er nu weer terug zijn te vinden in de opgaven. Alle onderwerpen uit de pakketjes komen namelijk niet aan bod in het examen; het blijft dus afwachten welke keuzes er dit jaar weer zullen worden gemaakt. Er zijn (gelukkig) geen standaardvragen. Het verrassingseffect is daardoor wel groter.
2. Dit derde experimentele examen zit ook nog in een tussenfase: het leerprogramma dat mijn leerlingen hebben gevolgd, is niet gebaseerd op het volledig nieuwe (toekomstige) leerplan.
3. Het ongrijpbare begrip ‘niveau’ speelt in veel discussies over het nieuwe leerplan een grote rol. Tot nu toe kregen we vaak de reactie: wordt het niet (te) makkelijk(er) voor de leerlingen? Op de laatste voorlichtingsdagen van het APS (april ‘92) over ‘wiskunde en de basisvorming’, kreeg ik echter plotseling te horen: wordt het programma niet veel te moeilijk?

Terug naar mijn inleiding.

Wat vindt u van het ‘niveau’ van dit examen? Mijns inziens mag ook opgave 8: *Ansichtkaart vergroten* er zeker wezen. Na een (voor mijn leerlingen) mislukt voorge-recht, was deze opgave als uitsmijter een zware kluit.

Gelukkig was dit examen – afgezien dan van de opgaven 1 en 8 – voor de meeste van mijn leerlingen goed te verteer-en. Voor veel leerlingen leek het geheel bij eerste indruk een lichtverteerbare maaltijd (ze kwamen opgelucht de examenzaal uit), maar voor enkele leerlingen viel het – bij het ‘natafelen’ – toch nog zwaar op de maag.

Ik hoop dat u er – evenals ik – ook van hebt genoten. Ik wens u dan ook maar een ‘Goede bekomst’.

## Noten

- [1] Goddijn, A.J.: *Ergens ertussen*, Freudenthal instituut, RU Utrecht/SLO, Enschede.
- [2] Gravemeijer, K. e.a.: *Verskil in groei*, Freudenthal Instituut, RU Utrecht/SLO, Enschede.
- [3] Goddijn, A.J.: *The Drongs*, Freudenthal instituut, RU Utrecht/SLO, Enschede.
- [4] Dekker, T.: *Examenbundels 1990 en 1991*, Freudenthal instituut, RU Utrecht / SLO, Enschede.

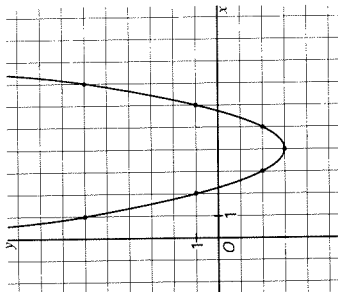
De publikaties zijn te bestellen bij: Instituut voor Leerplanontwikkeling (SLO) te Enschede. (tel. 053-840840).

## Experimenteel examen Ibo-mavo-D 1992, 1e periode

Als er om het nummer van een vraag een  staat, hoef je bij je antwoord geen uitleg te geven. Bij alle andere vragen moet je wel opschrijven hoe je aan het antwoord komt.

### Opgave 1 Een grafiek

figuur



Hiernaast is de grafiek getekend van de functie  $f: x \rightarrow x^2 - 8x + 13$ .

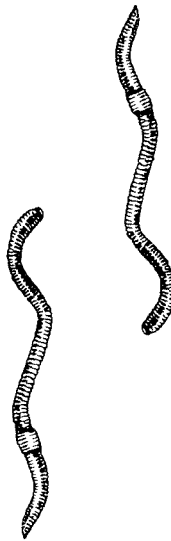
3p  1 Bereken de functiewaarde voor  $x = -\frac{1}{2}$ .

3p  2 Lees uit de figuur af voor welke waarde(n) van  $x$  de functiewaarde gelijk aan 1 is.

3p  3 Lees uit de figuur af voor welke waarde(n) van  $x$  de functiewaarde tussen  $-2$  en  $6$  ligt.

### Opgave 2 Regenwormen

figuur



Uit de krant:

„De aarde zou onvruchtbaar zijn als er geen regenwormen waren. Wormen in een halve hectare grond verwerken jaarlijks zo'n duizend ton aarde. Ze doen dit door zich er letterlijk doorheen te vreten, de aarde die er van voren in gaat, komt er aan de andere kant weer uit. Berekend is dat er onder de zoden van één hectare goed grasland wel zo'n 5 miljoen wormen voorkomen.”

1 ha = 10 000 m<sup>2</sup>  
1 ton = 1000 kg

5p  4 Bereken hoeveel aarde één regenworm in één jaar kan verwerken.

2p  5 Bereken hoeveel wormen er gemiddeld onder één vierkante meter grasland zitten.

### Opgave 3 Vliegtuiglanding

figuur



Een vliegtuig uit Spanje wil boven Parijs de dalingsinzetten om op Schiphol te landen.

De vlieghoogte is 10 km en de afstand Parijs - Schiphol 500 km.  
Bereken onder welke hoek het vliegtuig moet gaan dalen.

3p  6

Een piloot vliegt op een hoogte van 1 km en daalt gelijkmatig onder een hoek van 10°. Het begin van de landingsbaan is 5 km verder (over de grond gemeten). De landingsbaan is 2 km lang. Het vliegtuig heeft op de landingsbaan 8000 meter nodig om tot stilstand te komen.

Onderzoek met behulp van een berekening of het vliegtuig op deze manier de landing goed kan uitvoeren.

6p  7

### Opgave 4 Tafeltje met kleedjes

Tegenwoordig zie je veel bijzettafeltjes met een rond kleed en daaroverheen een vierkant kleed. Zulke kleden kun je zelf maken:

Katoenen stof 90 cm breed

$f$  14,95 per meter

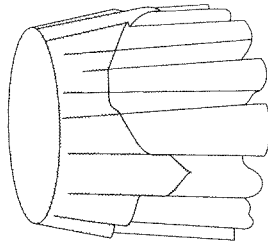
Katoenen stof 180 cm breed

$f$  27,95 per meter

Sierband 2 cm breed

$f$  1,65 per meter

Bij het kopen worden stof en band afgeknipt op lengten van 10 cm. Als je bijvoorbeeld 45 cm wilt, moet je 50 cm kopen.



figuur

Marja heeft ook een rond bijzettafeltje: hoogte 60 cm; diameter blad 50 cm.

Marja gaat stof kopen om zelf een rond kleed te maken. Het kleed moet precies tot op de vloer komen. Het moet gemaakt worden uit één stuk stof en zo voordelig mogelijk. In het kleed moet een zoom komen van 1 cm.

6p  8 Bereken hoeveel stof Marja moet kopen en hoeveel geld ze daarvoor kwijt is.

Marja wil sierband langs de zoom van het ronde kleed naaien.

3p  9 Bereken hoeveel cm sierband ze moet kopen en hoeveel ze daarvoor moet betalen.

Op het ronde tafelkleed hoort een vierkant kleedje te liggen. Zie bovenstaande tekening.

Marja wil zo'n kleedje maken waarbij de vier punten 40 cm boven de vloer komen te hangen.

4p  10 Bereken welke afmetingen het kleedje moet krijgen.

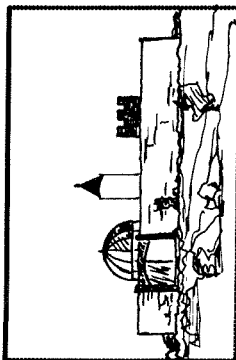
### Opgave 5 Speciale functies

De tabel in de bijlage gaat over  $x^3 + x$  en  $\frac{1000}{x}$

- 3p  11 Kies voor  $x$  de waarden 2, 5 en 8 en vul de tabel in.
- 3p  12 Reken uit hoeveel verschil er is tussen  $x^3 + x$  en  $\frac{1000}{x}$  als  $x = 100$ .
- 4p  13 Gebruik de getallen uit de tabel en schets in het assenstelsel op de bijlage de grafieken van de functies  $x \rightarrow x^3 + x$  en  $x \rightarrow \frac{1000}{x}$
- 4p  14 Geef een waarde van  $x$  waarvoor  $x^3 + x$  en  $\frac{1000}{x}$  ongeveer aan elkaar gelijk zijn. Bereken hoe groot het verschil dan is.
- 4p  15 Schrijf op hoe je een  $x$  kunt vinden waarvoor het verschil tussen  $x^3 + x$  en  $\frac{1000}{x}$  kleiner is dan in vraag 14.

### Opgave 6 Het stadje Horn

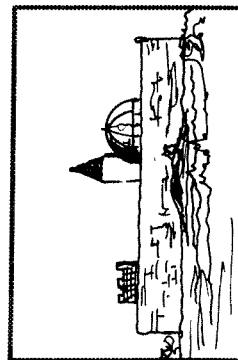
Graaf Floris is op weg om het stadje Horn te veroveren. Hij wil graag weten hoe de plattegrond eruit ziet. Daarom heeft hij drie spionnen vooruit gestuurd. De spion die vanuit het westen naar Horn keek, maakte deze tekening:



figuur

Horn vanuit het westen

De spion die vanuit het noordoosten keek, tekende:



figuur

Horn vanuit het noordoosten

De derde spion keek vanuit het zuiden, maar die spion is nog niet terug. „Die tekening maak ik dan zelf wel”, zei Floris.

Op de bijlage bij vraag 16 zie je dat de ronde muur van het stadje Horn al getekend is.

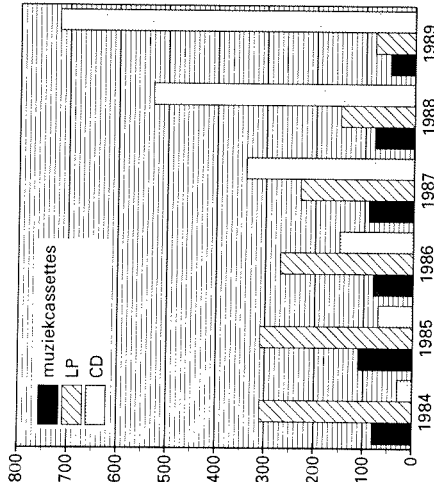
7p  16 Laat met een tekening op de bijlage zien hoe je de juiste plaats van de drie torens van Horn kunt vinden.

Zet een G op de plaats van de gekartelde toren; zet een B op de plaats van de bolvormige toren; zet een P op de plaats van de puntige toren.

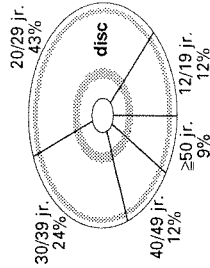
4p  17 Op de bijlage bij vraag 17 is het zuidelijk aanzicht van de muur al getekend. Teken in die figuur de drie torens op de juiste plaats.

### Opgave 7 Compactdisc in opmars

Omzet van diverse geluidsdragers in miljoenen guldens



CD-omzet naar leeftijd in 1989



Bekijk de grafiek „Omzet van diverse geluidsdragers”.

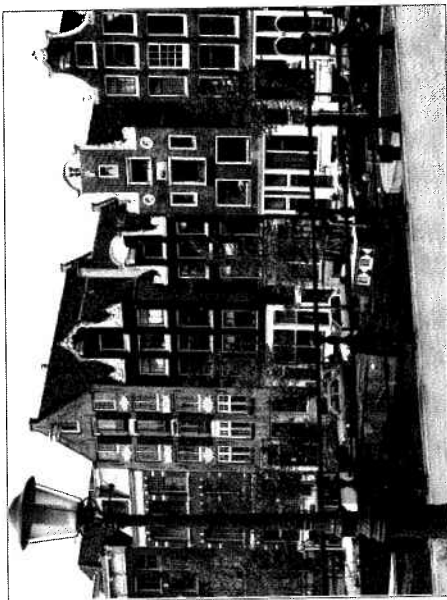
3p  18 Was de omzet van alle geluidsdragers bij elkaar in 1986 groter dan in 1985? Leg je antwoord uit.

3p  19 Met hoeveel procent is de omzet van LP's van 1984 tot 1989 afgenomen? Licht je antwoord toe.

4p  20 Bereken met behulp van beide grafieken hoeveel geld de 12/19-jarigen in 1989 uitgegeven hebben aan CD's.

In de grafiek zie je een bepaalde trend voor de omzet van CD's in de periode 1986 tot en met 1989. Neem aan dat deze trend zich zo na 1989 blijft voortzetten. Hoe hoog verwacht je dan dat de omzet van CD's in 1992 zal zijn? Leg je antwoord uit.

## Opgave 8 Ansichtkaart vergroten



ansichtkaart

Een tekenleraar heeft een ansichtkaart van 12 bij 9 cm. Zijn klas met 30 leerlingen gaat deze kaart vergroten. De leraar snijdt de kaart daarom in 30 gelijke stukjes. Elke leerling krijgt daarna één stukje om op een tekenvel te vergroten.

Een geschikte verdeling krijg je met stukjes van 24 bij 15 mm.

Er zijn meer mogelijkheden.

22

<sub>4p</sub>

Elke leerling krijgt een stukje van 24 bij 15 mm.

Iedere leerling krijgt een tekenvel waar zijn tekening op moet passen.

De leraar heeft tekenvellen van 28 bij 40 cm in voorraad. Hij wil een zo groot mogelijke vergroting.

Op welke maat moet hij de tekenvellen dan afsnijden? Verklaar je antwoord.

23

<sub>4p</sub>

Als de tekeningen klaar zijn, worden ze tegen elkaar op één groot stuk karton geplakt.

Welke maten moet dat stuk karton hebben? Leg je antwoord uit.

24

<sub>4p</sub>

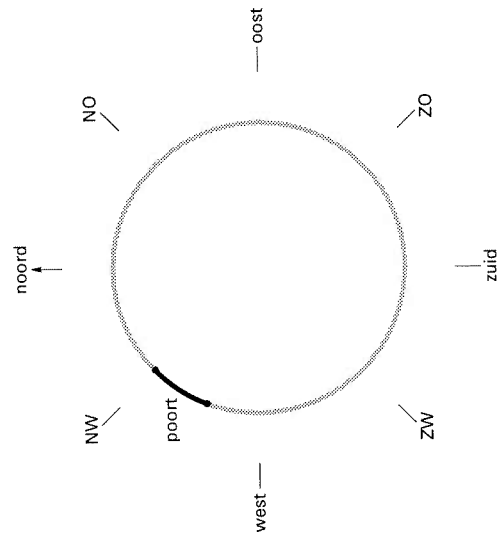
**Einde**

## Bijlage bij de vragen 11, 13, 16 en 17

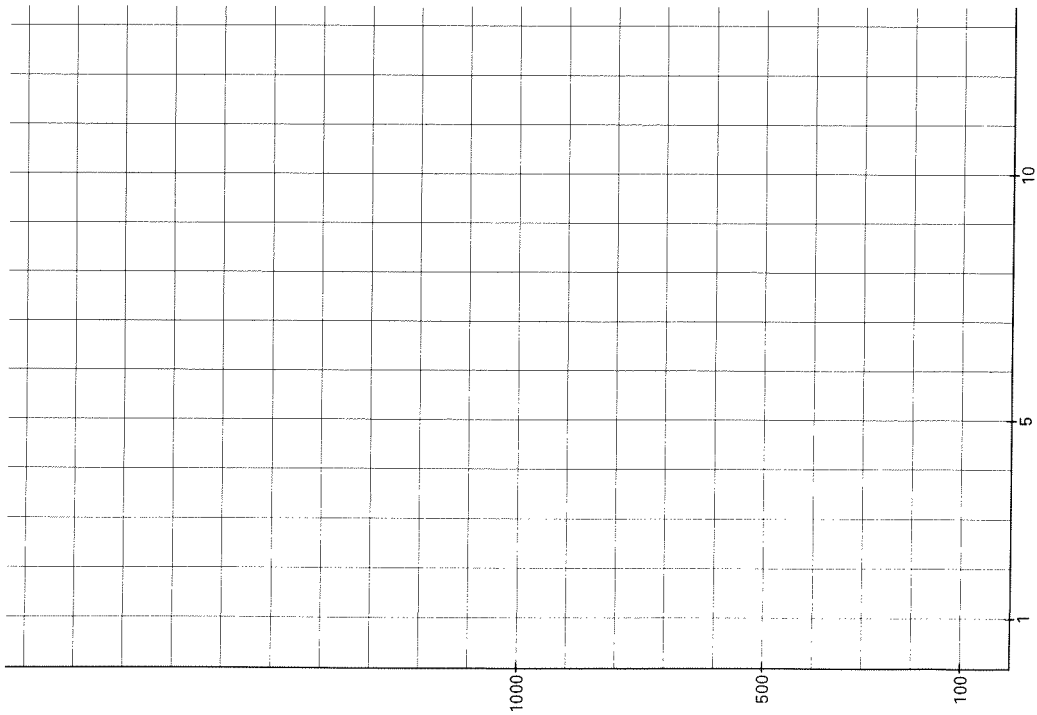
### Vraag 11

$x$	$x^2 + x$	$\frac{1000}{x}$
1	2	1000
2		
5		
8		
10	1010	100

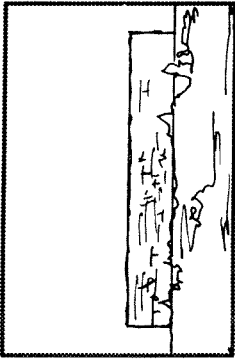
### Vraag 16



Vraag 13



Vraag 17



Horn vanuit het zuiden

Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

**Opgave 1 Een grafiek**

**Maximumscore 2**  
voor de berekening van  $17\frac{1}{4}$

1

**Maximumscore 2**  
voor het aflezen van de waarde 2  
voor het aflezen van de waarde 6

2

1  
1

**Maximumscore 3**  
voor  $1 < x < 3 \vee 5 < x < 7$  (of in woorden)

3

Indien alleen  $1 < x < 3$  of alleen  $5 < x < 7$  is vermeld, 1 punt toekennen.  
Indien de grenzen zijn meegesteld, hiervoor geen punten aftrekken.

**Opgave 2 Regenwormen**

**Maximumscore 5**  
voor het antwoord 400 gram  
voor de uitleg

4

2  
3

**Maximumscore 2**  
voor  $10\,000\text{ m}^2 \sim 5\,000\,000$  wormen  
voor  $1\text{ m}^2 \sim 500$  wormen

5

1  
1

**Opgave 3 Vliegtuiglanding**

**Maximumscore 3**  
voor de tangens van de hoek is  $\frac{10}{500}$   
voor de hoek is  $1,1^\circ$  (of  $1^\circ$ )

6

2  
1

**Maximumscore 6**  
voor  $\tan 10^\circ = \frac{1}{\text{vliegafstand}}$   
voor de vliegafstand is 5671 meter  
voor het vliegtuig landt 671 m na het begin van de landingsbaan  
voor het vliegtuig staat stil 529 m voor het eind van de landingsbaan

7

2  
2  
1  
1

**Opgave 4 Tafeltje met kleedjes**

**Maximumscore 6**  
 voor de diameter moet 172 cm zijn  
 voor de toelichting  
 voor ze moet 180 cm stof kopen  
 voor de breedte moet 180 cm zijn  
 voor de kosten zijn  $1,80 \times f 27,97 = f 50,31$  (of  $f 50,30$ )

8 

1  
2  
1  
1  
1

**Maximumscore 3**

voor de omtrek is  $\pi \times 170 \text{ cm} \approx 534 \text{ cm}$   
 voor ze moet 540 cm kopen  
 voor de kosten zijn  $5,40 \times f 1,65 \approx f 8,91$  (of  $f 8,90$ )

9 

1  
1  
1

**Maximumscore 4**

voor de diagonaal van het vierkante kleedje moet zijn  $20 \text{ cm} + 50 \text{ cm} + 20 \text{ cm} = 90 \text{ cm}$   
 voor de berekening dat de zijde 64 cm (of 63,6 cm) moet zijn

10 

2  
2

**Opgave 5 Speciale functies**

**Maximumscore 3**  
 voor het invullen van 10 en 500  
 voor het invullen van 130 en 200  
 voor het invullen van 520 en 125

11 

1  
1  
1

**Maximumscore 3**

voor 1000100  
 voor 10  
 voor het verschil is 1000090

12 

1  
1  
1

**Maximumscore 4**

voor het schetsen van de grafiek van  $x \rightarrow x^3 + x$   
 voor het schetsen van de grafiek van  $x \rightarrow \frac{1000}{x}$

13 

2  
2

**Maximumscore 4**

voor het geven van een waarde, bijvoorbeeld 5,5  
 voor het berekenen van het bijbehorend verschil

14 

1  
3

**Maximumscore 4**

voor een goede redenering

15 **Opgave 6 Het stadje Horn**

**Maximumscore 7**

voor het op de bijlage tekenen van de kijklijnen vanuit het westen  
 voor het op de bijlage tekenen van de kijklijnen vanuit het noordoosten  
 voor het noteren van de letters op de goede plaats

16 

3  
3  
1

Indien de richting fout is genomen, 2 punten per foute richting aftrekken.

**Maximumscore 4**

voor het „projecteren“ van de plattgrond van vraag 16 binnen de muren van vraag 17  
 voor het tekenen van de drie torens

17 

2  
2

**Opgave 7 Compactdisc in opmars**

**Maximumscore 3**

voor muziekcassettes en LP's was er een afname met  $f 7$  miljoen (of 7 mm)  
 voor CD's was er een toename met  $f 8$  miljoen (of 8 mm)  
 voor de totale omzet nam toe

18 

1  
1  
1

**Maximumscore 3**

voor de omzet van LP's daalde van  $f 310$  miljoen tot  $f 80$  miljoen (of van 31 mm tot 8 mm)  
 voor de daling bedroeg 74% (of 74,2%)

19 

1  
2

**Maximumscore 4**

voor de omzet van CD's was in 1989  $f 720$  miljoen  
 voor het antwoord  $f 86,4$  miljoen (of  $f 86$  miljoen)

20 

2  
2

**Maximumscore 3**

voor de omzet nam jaarlijks met  $f 190$  miljoen toe  
 voor in 1992 zal de omzet dus  $f 570$  miljoen meer zijn dan in 1989  
 voor het antwoord  $f 1290$  miljoen

21 

1  
1  
1

**Opgave 8 Ansichtkaart vergroten**

**Maximumscore 4**

voor een goede verdeling, bijvoorbeeld 18 bij 20 mm

22 

**Maximumscore 4**

voor  $24 : 15 = 8 : 5$   
 voor het tekenvel moet als maat hebben 25 bij 40 cm

23 

2  
2

**Maximumscore 4**

voor het antwoord 150 bij 200 cm  
 voor de uitleg

24 

2  
2

**Einde**