

**Maandblad voor  
de didactiek  
van de wiskunde**

**Orgaan van  
de Nederlandse  
Vereniging van  
Wiskundeleraren**

**56e jaargang**

**1980/1981**

**no. 5**

**januari**

**Examennummer**

**Wolters-Noordhoff**

# EUCLIDES

**Redactie:** B. Zwaneveld, voorzitter - Drs. S. A. Muller, secretaris, Dr. F. Goffree -  
Dr. P. M. van Hiele - W. Kleijne - L. A. G. M. Muskens - W. P. de Porto -  
P. Th. Sanders - Dr. P. G. J. Vredenduin.

Euclides is het orgaan van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren. Het blad verschijnt 10 maal per cursusjaar.

## Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren

Voorzitter: Dr. Th. J. Korthagen, Torenlaan 12, 7231 CB Warnsveld, tel. 05750-2 34 17. Secretaris: Drs. J. W. Maassen, Traviatastraat 132, 2555 VJ Den Haag. Penningmeester en ledenadministratie: Drs. J. van Dormolen, Kapteynlaan 105, 3571 XN Utrecht. Postrekening nr. 143917 t.n.v. Ned. Ver. v. Wiskundeleraren te Amsterdam.

De contributie bedraagt f 40,— per verenigingsjaar; studentleden en Belgische leden die ook lid zijn van de V.V.W.L. f 27,—; contributie zonder Euclides f 20,—.

Adreswijziging en opgave van nieuwe leden (met vermelding van evt. gironummer) aan de penningmeester. Opzeggingen vóór 1 augustus.

Artikelen ter opname worden ingewacht bij B. Zwaneveld, Haringvlietstraat 9<sup>II</sup>, 1078 JX Amsterdam, tel. 020-738912. Zij dienen met de machine geschreven te zijn met een marge van 5 cm en een regelafstand van 1½.

Boeken ter recensie aan W. Kleijne, Treverilaan 39, 7312 HB Apeldoorn, tel. 055-55 08 34.

Mededelingen enz. voor de redactie aan Drs. S. A. Muller, Van Lynden van Sandenburglaan 63, 3571 BB Utrecht, tel. 030-71 09 65.

Opgave voor deelname aan de leesportefeuille (buitenlandse tijdschriften) aan A. Hanegraaf, Heemskerkstraat 9, 6662 AL Elst, tel. 08819-24 02, girorekening 1039886.

Abonnementsprijs voor niet-leden f 37,60. Een collectief abonnement (6 ex. of meer) kost per abonnement f 21,90. Niet-leden kunnen zich abonneren bij:

Wolters-Noordhoff bv, afd. periodieken, Postbus 58, 9700 MB Groningen, tel. 050-162189. Giro: 1308949.

Abonnees wordt dringend verzocht te wachten met betalen tot zij een acceptgirokaart hebben ontvangen.

Abonnementen gelden telkens vanaf het eerstvolgend nummer. Reeds verschenen nummers zijn op aanvraag leverbaar na vooruitbetaling van het verschuldigde bedrag.

Annuleringen dienen minstens één maand voor het einde van de jaargang te worden doorgegeven.

Losse nummers f 6,20 (alleen verkrijgbaar na vooruitbetaling).

Advertenties zenden aan:

Intermedia bv, Prinses Margrietlaan 1, Postbus 371, 2404 HA Alphen a/d Rijn. Tel. 01720-620 78/620 79. Telex 33014.



'N AMBTENAAR RIJDT ZICH ZELF  
NIET IN DE WIELEN....

# ....MET DE UNIEKE ZIEKTEKOSTENVERZEKERING VAN DE AMBTENAREN CENTRALE.

Voor ambtenaren ligt het verzekeren van ziektekosten anders dan gebruikelijk. Het uitgebreide keuzepakket van de AC is erop afgestemd.

Exact de dekking die de ambtenaar zoekt en tegen een prettige premie. Hoe kan het ook anders: de Ambtenaren Centrale is immers *door en voor ambtenaren* en werkt zonder winstoogmerk!

**Ambtenaren kunnen nu hun tanden laten zien.**

Jazeker een welkome aanvulling op het AC-ziektekostenpakket, waardoor een uitgebreide verzekering voor tandheelkundige kosten mogelijk is. Bijna uniek in Nederland!

De 5%-Regeling, de fiscale aftrek, de Ambtenaren Centrale weet er alles van.

Een ambtenaar dient bij zijn keuze van de ziektekostenverzekering goed rekening te houden met het belangrijk onderdeel van zijn rechtspositie: de 5%-Regeling.

Daarnaast komen ook de fiscale aftrekmogelijkheden in aanmerking.

De Ambtenaren Centrale kan u alles vertellen over deze regelingen.

Stuur derhalve de antwoordkaart in voor het verkrijgen van vrijblijvende inlichtingen. Een telefoontje (020 - 21 45 45) kan ook.

**Niet de allerlaagste premie,  
wel één van de beste!**

# Inleiding

In dit nummer vindt men allerlei wetenswaardigheden omtrent de examens wiskunde voor LBO-C, LTO-C/MAVO-3, MAVO-4, HAVO en VWO eerste periode. Bovendien zijn de opgaven voor de tweede periode afgedrukt.

Door het CITO is een uitgebreid onderzoek gedaan naar de resultaten van de examens eerste periode voor wiskunde bij het MAVO-4, het MAVO-3 en het LTO, het overige LBO, het HAVO en het VWO.

Ten aanzien van de open vragen bij LTO en MAVO en de examens HAVO en VWO zijn de onderzoeken gebaseerd op de uitslag van een enquête die onder een vrij groot aantal scholen gehouden is.

De verslaggeving door het CITO is veranderd. Daardoor verschijnen er geen memo's per vak meer. Wel komen er algemene publikaties waarin de examenresultaten van verschillende vakken besproken worden, en wel een algemene publikatie betreffende

MAVO, HAVO, VWO open vragen

MAVO, HAVO, VWO meerkeuzevragen

LBO (incl. LTO) open vragen en meerkeuzevragen.

Deze publikaties worden toegezonden aan alle scholen van het betreffende schooltype.

De sectie wiskunde van het CITO beschikt over uitgebreide verslagen van de enquête resultaten. De meest belangrijke hiervan zijn in dit nummer vermeld.

Voor één keer zijn examenopgaven voor de MTS opgenomen. Het examen bestaat uit drie deexamens. Van elk van deze is één stel opgaven afgedrukt. Dit om de leraren in de gelegenheid te stellen van de aard van dit examen kennis te nemen.

*De redactie*

# Constructie van de opgaven, bepaling van het correctievoorschrift en de cesuur

## *Open vragen*

Voor het begin van het cursusjaar 1979–1980 zijn in overleg met de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren (NVvW) door de Commissie Vaststelling Opgaven (CVO) een aantal docenten van MAVO, HAVO en VWO uitgenodigd voor het maken van een volledig stel examenopgaven.

Op voordracht van NVvW zijn door CVO adviescommissies gevormd bestaande uit 3 docenten van VWO-wiskunde I, VWO-wiskunde II, HAVO en 4 van MAVO-4.

De adviescommissie voor MAVO-3/LTO-C bestaat uit 2 vertegenwoordigers van het LBO, 1 van het MBO en 2 van het MAVO.

Zowel aan de commissie voor MAVO-4 als aan die voor MAVO-3 is nog een vertegenwoordiger van het MAVO-project toegevoegd.

Deze adviescommissies hebben uit het ingezonden werk, aangevuld met eigen materiaal, voorstellen gemaakt voor 3 examens: het eerste, tweede en derde tijdvak.

Tevens hebben zij een voorstel voor het correctievoorschrift gemaakt en aan de CVO gezonden.

De uiteindelijke verantwoordelijkheid voor het werk berust bij de CVO, die in overleg met de voorzitter van de adviescommissie de definitieve tekst van de opgaven en het correctievoorschrift vaststelt.

De vergaderingen van de adviescommissies zijn bijgewoond door een CITO-medewerker.

## *Vierkeuzevragen*

Enige docenten zijn door open sollicitatie lid geworden van de schrijfgroep die items produceert en examenvoorstellen maakt voor CVO en Centrale Examencommissie van het LBO (CEC-LBO). Er is een schrijfgroep die examenvoorstellen maakt voor MAVO-4 en MAVO-3/LTO-C en een schrijfgroep die items ontwerpt voor LEAO/LHNO/LLO/LMO.

Het vaststellen van de examens geschiedde als volgt.

De MAVO-4-toets werd vastgesteld door de CVO.

De MAVO-3/LTO-C-toets werd vastgesteld door de MAVO-3 subcommissie van de CVO en de LTO vaksectie van de CEC.

De LBO vaksectie betreffende het niet tot het LTO behorende deel van het LBO koos 14 items uit de MAVO-3/LTO-C-toets. Ze koos verder 16 items uit de voorraad items van het CITO.

### *Cesuurbepaling*

Een normenadviescommissie, bestaande uit docenten van MAVO en LTO, heeft de CVO en de CEC-LBO geadviseerd over de cesuur van het vierkeuzewerk naar aanleiding van de toets- en itemanalyses van ongeveer 1000 kandidaten, terwijl de CEC-LBO voor het overige LBO zelf de cesuur vaststelt.

Een normenadviescommissie, bestaande uit docenten VWO-HAVO-MAVO heeft de CVO geadviseerd over de cesuur van het open werk naar aanleiding van de resultaten, na eerste correctie, van 5 kandidaten per examen per school. Een verslag van deze vergadering volgt verderop.

## Uitleg over de verstrekte cijfers

In de gegevens van de toets- en itemanalyse komen enige uitdrukkingen en cijfers voor. De betekenis hiervan wordt hieronder uitgelegd.

### *p-waarde en a-waarde bij vierkeuzevragen*

Bij de vierkeuzevragen is één antwoord goed en de andere drie zijn fout. De onjuiste antwoorden noemt men afleiders.

Het percentage kandidaten dat het goede antwoord gekozen heeft, noemt men de p-waarde van het item.

Het percentage kandidaten dat een bepaalde afleider gekozen heeft, noemt men de a-waarde van die afleider.

### *p'-waarde bij open vragen*

De gemiddelde score van een opgaveonderdeel, uitgedrukt in procenten van het maximaal te behalen puntenaantal voor dat onderdeel, noemt men de p'-waarde van dat onderdeel.

### *Correlatie tussen een vraag en de totale toets ( $r_{it}$ )*

De  $r_{it}$  drukt de discriminerende waarde van een vraag uit;  $-1 \leq r_{it} \leq 1$ . Een hoge  $r_{it}$  geeft aan dat de vraag goed discrimineert, d.w.z. 'goede' kandidaten maken de betrokken vraag goed en 'slechte' kandidaten maken de betrokken vraag slecht.

Indien  $r_{it} = -1$  is er sprake van volledig negatieve correlatie en hebben alle 'goede' kandidaten de vraag fout en de 'slechte' kandidaten de vraag goed opgelost.

In plaats van bijv.  $r_{it} = 0,23$  wordt ook wel vermeld  $r_{it} = 23$ .

# De meerkeuzetoetsen voor MAVO-4, MAVO-3/LTO-C en het overige LBO-C

*Verband tussen score, cumulatief percentage kandidaten met bepaalde score en bij de score behorend cijfer*

| score            | MAVO-4           |      | MAVO-3 LTO            |      | LEAO | LHNO | LLO  | LMO  |        |
|------------------|------------------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|--------|
|                  | cum.perc. cijfer |      | cumulatief percentage |      |      |      |      |      | cijfer |
| 1                | 0                | 1,0  | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1,5    |
| 2                | 0                | 1,2  | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1,8    |
| 3                | 0                | 1,5  | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2,1    |
| 4                | 0                | 1,8  | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2,4    |
| 5                | 0                | 2,2  | 1                     | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 2,7    |
| 6                | 1                | 2,5  | 1                     | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 3,0    |
| 7                | 1                | 2,8  | 3                     | 3    | 3    | 4    | 2    | 5    | 3,2    |
| 8                | 2                | 3,1  | 6                     | 5    | 6    | 8    | 3    | 6    | 3,5    |
| 9                | 4                | 3,4  | 9                     | 8    | 10   | 14   | 5    | 9    | 3,8    |
| 10               | 7                | 3,7  | 15                    | 13   | 15   | 19   | 9    | 9    | 4,1    |
| 11               | 11               | 4,0  | 21                    | 18   | 21   | 27   | 13   | 10   | 4,4    |
| 12               | 16               | 4,4  | 29                    | 25   | 28   | 35   | 20   | 14   | 4,7    |
| 13               | 22               | 4,7  | 38                    | 32   | 35   | 43   | 26   | 21   | 5,0    |
| 14               | 28               | 5,0  | 46                    | 39   | 43   | 51   | 33   | 29   | 5,3    |
| 15               | 36               | 5,3  |                       |      |      |      |      |      |        |
|                  |                  |      | 53                    | 47   | 52   | 59   | 39   | 34   | 5,6    |
| 16               | 45               | 5,6  | 61                    | 55   | 61   | 67   | 47   | 43   | 5,9    |
| 17               | 54               | 5,9  | 69                    | 63   | 68   | 73   | 55   | 53   | 6,2    |
| 18               | 62               | 6,2  | 76                    | 70   | 75   | 80   | 63   | 61   | 6,5    |
| 19               | 70               | 6,5  | 82                    | 76   | 81   | 85   | 70   | 71   | 6,8    |
| 20               | 77               | 6,9  | 86                    | 81   | 87   | 89   | 77   | 75   | 7,1    |
| 21               | 83               | 7,2  | 91                    | 86   | 90   | 92   | 82   | 82   | 7,4    |
| 22               | 88               | 7,5  | 95                    | 90   | 93   | 95   | 87   | 90   | 7,7    |
| 23               | 92               | 7,8  | 97                    | 93   | 95   | 97   | 91   | 95   | 7,9    |
| 24               | 95               | 8,1  | 98                    | 96   | 97   | 98   | 95   | 98   | 8,2    |
| 25               | 97               | 8,4  | 99                    | 97   | 99   | 99   | 97   | 98   | 8,5    |
| 26               | 99               | 8,7  | 100                   | 99   | 99   | 100  | 98   | 98   | 8,8    |
| 27               | 99               | 9,1  | 100                   | 99   | 100  | 100  | 99   | 99   | 9,1    |
| 28               | 100              | 9,4  | 100                   | 100  | 100  | 100  | 100  | 99   | 9,4    |
| 29               | 100              | 9,7  | 100                   | 100  | 100  | 100  | 100  | 99   | 9,7    |
| 30               | 100              | 10,0 | 100                   | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 10,0   |
| <hr/>            |                  |      |                       |      |      |      |      |      |        |
| gemiddelde score | 17,1             |      | 15,2                  | 16,1 | 15,4 | 14,6 | 16,9 | 17,0 |        |



Evenals verleden jaar bestaan de examentoetsen voor MAVO-4, voor MAVO-3/LTO-C en voor het overige LBO-C uit 30 items. De toetsen voor MAVO-4 en MAVO-3/LTO-C bevatten geen gemeenschappelijke items, de toetsen voor MAVO-3/LTO-C en het overige LBO-C bevatten 14 gemeenschappelijke items (waarvan er één niet volkomen gelijklopend is).

Bij de examens MAVO-4, MAVO-3/LTO-C en overige LBO-C vindt men in de marge de p-waarde van het item (onderstreept) en de a-waarden van de afleiders. Tussen haakjes is daaronder de  $r_{it}$ -waarde van het item vermeld.

Bij het overige LBO-C zijn bij de gemeenschappelijke opgaven met het LTO-C ook de p- en de a-waarden van het LTO-C opgegeven.

## EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1980

### MAVO-4

Woensdag 7 mei, 9.00-11.00 uur

### Wiskunde I

1. Van een eerstegraads functie  $f$  is gegeven  $f(3) = 1$  en  $f(0) = -1$ .

De grafiek van  $f$  snijdt de x-as in het punt

- 66 A  $(1\frac{1}{2}, 0)$   
4 B  $(-1\frac{1}{2}, 0)$   
24 C  $(-1, 0)$   
6 D  $(1, 0)$

(25)

2. De oplossingsverzameling in  $\mathbb{Z}$  van  $2x > 4x$  is

- 19 A  $\emptyset$   
7 B  $\mathbb{Z}$   
67 C  $\mathbb{Z}^-$   
7 D  $\mathbb{Z}^+$

(34)

3.  $\{x | x + a = -2x + 2a\} = \{-1\}$ .

Voor  $a$  geldt

- 68 A  $a = -3$   
12 B  $a = -1$   
10 C  $a = 1$   
11 D  $a = 3$

(36)

4.  $x^2 + 1 = (x + 1)^2$  is waar voor
- 19 A geen enkele waarde van  $x$   
 69 B precies één waarde van  $x$   
 5 C precies twee waarden van  $x$   
 7 D alle waarden van  $x$
- (36)

5. In parallellogram  $OABC$  geldt voor  $\vec{OC}$
- 5 A  $\vec{OC} = \vec{OA} + \vec{OB}$   
 78 B  $\vec{OC} = -\vec{OA} + \vec{OB}$   
 12 C  $\vec{OC} = \vec{OA} - \vec{OB}$   
 4 D  $\vec{OC} = -\vec{OA} - \vec{OB}$
- (30)

6.  $2\begin{pmatrix} p \\ -1 \end{pmatrix} + q\begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -5 \end{pmatrix}.$

Voor  $p$  en  $q$  geldt

- 11 A  $p \geq 0 \wedge q \geq 0$   
 76 B  $p \geq 0 \wedge q < 0$   
 4 C  $p < 0 \wedge q \geq 0$   
 9 D  $p < 0 \wedge q < 0$

(27)

7. Gegeven zijn de vectoren  $\vec{OM} = \begin{pmatrix} -\frac{1}{2} \\ 3 \end{pmatrix}$  en  $\vec{OQ} = \begin{pmatrix} -2 \\ 5 \end{pmatrix}.$

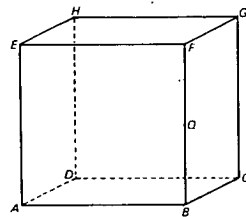
Punt  $M$  is het midden van lijnstuk  $PQ$ .

$\vec{OP} =$

- 6 A  $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$   
 88 B  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$   
 3 C  $\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix}$   
 3 D  $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$

(32)

8. Van kubus  $ABCD.EFGH$  is  $AB = 2$ .  
Punt  $Q$  is het midden van lijnstuk  $BF$ .



$HQ =$

- 8 A  $2\sqrt{2}$   
76 B 3  
10 C  $2\sqrt{3}$   
6 D  $3\sqrt{2}$

(39)

9. De lengte van een zijvlaksdiaagonaal van een kubus is  $\sqrt{10}$ .  
De oppervlakte van deze kubus is gelijk aan

- 13 A 5  
13 B 10  
25 C  $6\sqrt{5}$   
49 D 30

(40)

10. Gegeven is de functie  $f: x \rightarrow 2x^2 + 3x + 1$ .  
Een vergelijking van de symmetrie-as van de grafiek van  $f$  is

- 16 A  $x = -\frac{3}{2}$   
57 B  $x = -\frac{3}{4}$   
14 C  $x = \frac{3}{4}$   
13 D  $x = \frac{3}{2}$

(36)

11. Voor welke van de onderstaande functies geldt  $f(p) = f(-p)$  voor elke  $p$ ?

- 15 A  $f: x \rightarrow x^2 - x$   
56 B  $f: x \rightarrow x^2 - 1$   
19 C  $f: x \rightarrow (x + 1)^2$   
10 D  $f: x \rightarrow x^2 + x$

(38)

12. Gegeven zijn de functies  $f$  en  $g$  gedefinieerd door  
 $f(x) = x^2 + 2$  en  $g(x) = x^2 - 2$ .

Voor elke  $p$  geldt

(1)  $f(p) + g(p) \geq 0$ .

(2)  $f(p) - g(p) \geq 0$ .

- 62 A (1) en (2) zijn beide waar  
20 B (1) is waar en (2) is niet waar  
10 C (1) is niet waar en (2) is waar  
9 D (1) en (2) zijn beide niet waar

(33)

13.  $V = \{(x, y) | y < x + 4\}$  en  
 $W = \{(x, y) | y < x^2\}$ .  
 $V \cap W$  bevat punten van precies

12 A één kwadrant  
 37 B twee kwadranten  
 14 C drie kwadranten  
37 D vier kwadranten

(39)

14.  $\{(x, y) | 2x + 3y = 4\} \cap \{(x, y) | 2x - 2y = 1\} = \{(p, q)\}$ .

Voor  $p$  en  $q$  geldt

68 A  $p \geq 0 \wedge q \geq 0$   
 11 B  $p \geq 0 \wedge q < 0$   
 14 C  $p < 0 \wedge q \geq 0$   
 7 D  $p < 0 \wedge q < 0$

(35)

15. De top van de grafiek van  $x \rightarrow -x^2 + px + q$  is het punt  $(2, 3)$ .

Voor  $p$  en  $q$  geldt

32 A  $p \geq 0 \wedge q \geq 0$   
25 B  $p \geq 0 \wedge q < 0$   
 30 C  $p < 0 \wedge q \geq 0$   
 13 D  $p < 0 \wedge q < 0$

(23)

16.  $\{x | -x^2 - x + 6 < 0\} =$

11 A  $\{x | x < -2 \vee x > 3\}$   
 12 B  $\{x | -2 < x < 3\}$   
44 C  $\{x | x < -3 \vee x > 2\}$   
 32 D  $\{x | -3 < x < 2\}$

(33)

17. De grafiek van  $x \rightarrow ax - 3a$  gaat door het punt  $(-1, 2)$ .

$a =$

11 A  $-1$   
73 B  $-\frac{1}{2}$   
 6 C  $\frac{1}{2}$   
 10 D  $1$

(37)

18. Van balk  $ABCD.EFGH$  is  $AB = 8$ ,  $BC = 4$  en  $BF = 6$ .

Punt  $P$  is het midden van ribbe  $CG$ .

Voor de grootte  $\alpha$  van hoek  $AEP$  geldt

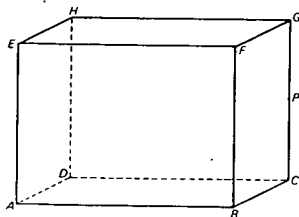
18 A  $\alpha \leq 70^\circ$

53 B  $70^\circ < \alpha \leq 72^\circ$

14 C  $72^\circ < \alpha \leq 74^\circ$

15 D  $74^\circ < \alpha$

(40)



19. (1) Voor elke  $\alpha$  geldt:  $\sin^2 \alpha + \sin^2 (90^\circ - \alpha) = 1$ .

- (2) Voor elke  $\alpha$  geldt:  $\cos^2 \alpha + \cos^2 (90^\circ - \alpha) = 1$ .

39 A (1) en (2) zijn beide waar

21 B (1) is waar en (2) is niet waar

10 C (1) is niet waar en (2) is waar

31 D (1) en (2) zijn beide niet waar

(39)

20. Het beeld van het punt  $(x, y)$  bij de translatie  $\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$  is het punt  $(0, 0)$ .

Er geldt  $(x, y) =$

4 A  $(3, 4)$

93 B  $(-3, -4)$

1 C  $(4, 3)$

3 D  $(-4, -3)$

(24)

21. De lengte van lijnstuk  $AB$  is 10.

Er zijn punten  $P$  die op afstand 3 van lijn  $AB$  liggen, zo dat  $\triangle ABP$  rechthoekig is in  $A$ , of rechthoekig is in  $B$ , of rechthoekig is in  $P$ .

Voor hoeveel punten  $P$  geldt dit?

15 A 2

38 B 4

32 C 8

15 D meer dan 8

(34)

22. Cirkel  $(x - p)^2 + (y - q)^2 = 4$  ligt geheel in het tweede kwadrant.

Voor  $p$  en  $q$  geldt

25 A  $p > -2 \wedge q > 2$

17 B  $p > -2 \wedge q < 2$

47 C  $p < -2 \wedge q > 2$

11 D  $p < -2 \wedge q < 2$

(29)

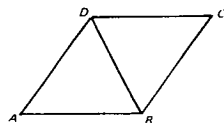
23. Gegeven zijn twee snijdende lijnen  $l$  en  $m$ .  
 Het aantal cirkels met straal 2 die  $l$  en  $m$  beide raken, bedraagt
- 3 A 1  
 7 B 2  
65 C 4  
 25 D meer dan 4
- (38)

24.  $P$  en  $Q$  zijn twee verschillende punten.  
 $V$  is de verzameling van de cirkels die door  $P$  gaan en  
 $W$  is de verzameling van de cirkels die door  $Q$  gaan.  
 $V \cap W$  bevat
- 17 A geen cirkels  
 28 B precies één cirkel  
 7 C precies twee cirkels  
48 D meer dan twee cirkels
- (31)

25. Gegeven zijn de verzamelingen  $P = \{1, 2\}$  en  $Q = \{1, 3\}$ .  
 $P \times Q =$
- 10 A  $\{1, 2, 3\}$   
 32 B  $\{1, 2, 3, 6\}$   
55 C  $\{(1, 1), (1, 3), (2, 1), (2, 3)\}$   
 3 D  $\{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 3)\}$
- ( 8)

26. Er wordt geroteerd om  $O(0, 0)$  over een hoek met grootte  $\alpha$  waarbij  
 $-180^\circ < \alpha \leq 180^\circ$ .  
 Het beeld van  $A(4, 3)$  bij deze rotatie is  $A'(-3, -4)$ .  
 Voor  $\alpha$  geldt
- 35 A  $-180^\circ < \alpha \leq -90^\circ$   
 9 B  $-90^\circ < \alpha \leq 0^\circ$   
 11 C  $0^\circ < \alpha \leq 90^\circ$   
 45 D  $90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$
- (21)

27. Van een ruit  $ABCD$  is  $\angle BAD = \alpha$  en  $AB = 1$ .  
 $BD =$
- 29 A  $\sin \alpha$   
 18 B  $\sin \frac{1}{2}\alpha$   
 31 C  $2 \sin \alpha$   
22 D  $2 \sin \frac{1}{2}\alpha$
- (25)



28. In vierkant  $ABCD$  zijn de punten  $K$ ,  $L$ ,  $M$  en  $N$  de middens van respectievelijk de zijden  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$  en  $DA$ .

(1) Vierhoek  $KLMN$  is het beeld van vierhoek  $ABCD$  bij een vermenigvuldiging met factor  $\frac{1}{2}$ .

(2) Vierhoek  $KLMN$  is het beeld van vierhoek  $ABCD$  bij een vermenigvuldiging met factor  $-\frac{1}{2}$ .

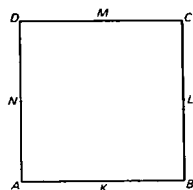
13 A (1) en (2) zijn beide waar

27 B (1) is waar en (2) is niet waar

9 C (1) is niet waar en (2) is waar

50 D (1) en (2) zijn beide niet waar

(30)



29. In nevenstaande ruit  $ABCD$  is  $S$  het snijpunt van de diagonalen.

$d(P, BC) < d(P, CD) \wedge PA > PC$  geldt voor alle punten  $P$  binnen

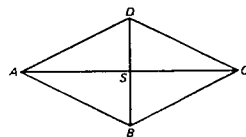
10 A  $\triangle ABS$

79 B  $\triangle BCS$

8 C  $\triangle CDS$

3 D  $\triangle DAS$

(25)



30. Van ruit  $ABCD$  is  $AB = 10$  en  $\angle BAD = 60^\circ$ .

De straal van de cirkel die de zijden van deze ruit raakt, is gelijk aan

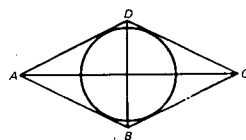
14 A  $3\frac{1}{3}\sqrt{3}$

21 B 5

53 C  $2\frac{1}{2}\sqrt{3}$

12 D  $2\frac{1}{2}$

(29)



# EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1980

## MAVO-3

Woensdag 7 mei, 9.00-11.00 uur

## Wiskunde 1

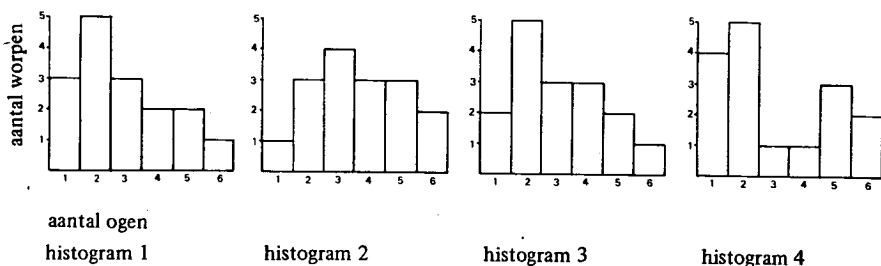
### EINDEXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS 1980 (volgens C-programma)

Woensdag 7 mei, 9.00-11.00 uur

## Wiskunde (l.t.o.)

(meerkeuzetoets)

1.



In elk van bovenstaande histogrammen is het resultaat weergegeven van 16 worpen met een dobbelsteen.

In welk histogram is de mediaan gelijk aan 3?

M3 LTO

- |                       |   |                |
|-----------------------|---|----------------|
| 5   3                 | A | in histogram 1 |
| 27   27               | B | in histogram 2 |
| <u>61</u>   <u>63</u> | C | in histogram 3 |
| 7   7                 | D | in histogram 4 |
- (28) | (35)

2. (1) De relatie  $\{(x, y) | y = 1\}$  is een functie.  
(2) De relatie  $\{(x, y) | x = 1\}$  is een functie.
- |                       |   |                                 |
|-----------------------|---|---------------------------------|
| 44   41               | A | (1) en (2) zijn beide waar      |
| <u>30</u>   <u>30</u> | B | (1) is waar en (2) is niet waar |
| 12   14               | C | (1) is niet waar en (2) is waar |
| 15   15               | D | (1) en (2) zijn beide niet waar |
- (34) | (37)



3. Voor een functie  $f$  geldt  $f(0) = 1$  en  $f(1) = 0$ .

Deze functie kan zijn

M3 LTO

|                       |   |                               |
|-----------------------|---|-------------------------------|
| 7   7                 | A | $x \rightarrow -x^2 + 2x + 1$ |
| 8   8                 | B | $x \rightarrow -x^2 + 2x - 1$ |
| <u>80</u>   <u>79</u> | C | $x \rightarrow x^2 - 2x + 1$  |
| 6   7                 | D | $x \rightarrow x^2 - 2x - 1$  |

(34)|(37)

4. De oplossingsverzameling van  $x^2 + 5x - 6 = 0$  is

|                       |   |             |
|-----------------------|---|-------------|
| 23   26               | A | $\{-1, 6\}$ |
| <u>69</u>   <u>66</u> | B | $\{1, -6\}$ |
| 4   4                 | C | $\{2, -3\}$ |
| 4   4                 | D | $\{-2, 3\}$ |

(36)|(35)

5.  $\{x | x^2 + 9 = 0\} =$

|                       |   |             |
|-----------------------|---|-------------|
| <u>70</u>   <u>70</u> | A | $\emptyset$ |
| 4   5                 | B | $\{3\}$     |
| 12   11               | C | $\{-3\}$    |
| 13   15               | D | $\{3, -3\}$ |

(33)|(33)

6. Bij een vermenigvuldiging kan de grafiek van  $y = -2x - 2$  worden afgebeeld op de grafiek van

|                       |   |               |
|-----------------------|---|---------------|
| <u>35</u>   <u>36</u> | A | $y = -2x + 2$ |
| 19   18               | B | $y = -x - 1$  |
| 6   5                 | C | $y = x + 1$   |
| 40   41               | D | $y = 2x + 2$  |

(43)|(42)

7. Het snijpunt van de lijnen  $y = -2x - 2$  en  $y = 3x + 3$  ligt op de

|                       |   |                |
|-----------------------|---|----------------|
| 11   10               | A | positieve x-as |
| <u>71</u>   <u>73</u> | B | negatieve x-as |
| 9   9                 | C | positieve y-as |
| 9   8                 | D | negatieve y-as |

(42)|(42)

8. De grafiek van  $y = -2x - 2$  heeft geen enkel punt gemeen met de grafiek van

|                       |   |                |
|-----------------------|---|----------------|
| 14   14               | A | $4x + 2y = -4$ |
| <u>51</u>   <u>55</u> | B | $4x + 2y = 4$  |
| 20   18               | C | $4x - 2y = -4$ |
| 15   12               | D | $4x - 2y = 4$  |

(36)|(38)

9. De grafieken van  $x \rightarrow -\frac{1}{2}x + 1$  en  $x \rightarrow ax - 1$  zijn evenwijdig.

Voor  $a$  geldt

M3 LTO

|                       |   |                    |
|-----------------------|---|--------------------|
| 5   6                 | A | $a = -2$           |
| <u>57</u>   <u>59</u> | B | $a = -\frac{1}{2}$ |
| 30   29               | C | $a = \frac{1}{2}$  |
| 7   6                 | D | $a = 2$            |

(45)|(51)

10.  $x + 2$  is een factor van

|                       |   |               |
|-----------------------|---|---------------|
| 33   31               | A | $x^2 + x + 2$ |
| <u>38</u>   <u>35</u> | B | $x^2 + x - 2$ |
| 17   18               | C | $x^2 - x + 2$ |
| 12   16               | D | $x^2 - x - 2$ |

(41)|(36)

11. De functies  $f$  en  $g$  zijn gedefinieerd door

$$f(x) = -\frac{2}{3}x + 1 \text{ en } g(x) = -\frac{1}{3}x + 2.$$

De grafieken van  $f$  en  $g$  snijden elkaar in een punt van het

|                       |   |                 |
|-----------------------|---|-----------------|
| 23   18               | A | eerste kwadrant |
| <u>55</u>   <u>60</u> | B | tweede kwadrant |
| 9   9                 | C | derde kwadrant  |
| 14   13               | D | vierde kwadrant |

(30)|(38)

12. In rechthoek  $ABCD$  is  $AB < BC$ .

De diagonalen snijden elkaar onder een hoek van  $60^\circ$ .

$AB$  en  $BC$  verhouden zich als

|                       |   |                            |
|-----------------------|---|----------------------------|
| 15   10               | A | 1 en $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ |
| <u>34</u>   <u>48</u> | B | 1 en $\sqrt{3}$            |
| 31   24               | C | 1 en 2                     |
| 19   19               | D | 1 en $2\sqrt{3}$           |

(23)|(36)

13. Door de hoekpunten van vierkant  $ABCD$  gaat een cirkel.

De omtrek van het vierkant en de omtrek van de cirkel verhouden zich als

|                       |   |                               |
|-----------------------|---|-------------------------------|
| 21   15               | A | 4 en $\frac{1}{2}\pi\sqrt{2}$ |
| 11   12               | B | 4 en $\pi$                    |
| <u>33</u>   <u>51</u> | C | 4 en $\pi\sqrt{2}$            |
| 35   21               | D | 4 en $2\pi$                   |

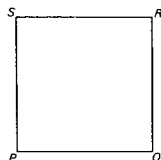
(25)|(30)

14. Gegeven is vierkant  $PQRS$ .

- (1) Er is een rotatie waarbij het lijnstuk  $PQ$  het beeld is van het lijnstuk  $PQ$ .  
 (2) Er is een rotatie waarbij het lijnstuk  $PR$  het beeld is van het lijnstuk  $PQ$ .

M3 LTO

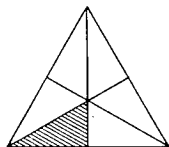
- 13 | 5    A    (1) en (2) zijn beide waar  
72 | 78    B    (1) is waar en (2) is niet waar  
 6 | 5    C    (1) is niet waar en (2) is waar  
 10 | 12    D    (1) en (2) zijn beide niet waar  
 (30) | (29)



15. Nevenstaande gelijkzijdige driehoek is in zes congruente driehoeken verdeeld, waarvan er één is gearceerd.

De gearceerde driehoek kan worden afgebeeld op tenminste één van de overige driehoeken door een

- 3 | 3    A    vermenigvuldiging  
78 | 75    B    lijnspeiegeling  
 14 | 18    C    puntspiegeling  
 5 | 4    D    translatie  
 (22) | (28)



16. Bij een translatie wordt de grafiek van  $x \rightarrow x^2$  afgebeeld op de grafiek van  $x \rightarrow (x + 3)^2 - 2$ .

Deze translatie kan worden voorgesteld door

- 15 | 15    A     $\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$   
 32 | 30    B     $\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}$   
 18 | 18    C     $\begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$   
36 | 37    D     $\begin{pmatrix} -3 \\ -2 \end{pmatrix}$

(36) | (40)

17. Voor een stompe hoek met grootte  $\alpha$  geldt

- 23 | 20    A     $\cos \alpha > 0 \wedge \tan \alpha > 0$   
 12 | 11    B     $\cos \alpha > 0 \wedge \tan \alpha < 0$   
 23 | 23    C     $\cos \alpha < 0 \wedge \tan \alpha > 0$   
43 | 47    D     $\cos \alpha < 0 \wedge \tan \alpha < 0$   
 (31) | (38)

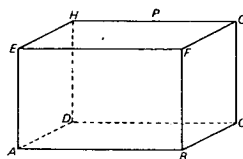
18. Van de balk  $ABCD.EFGH$  is  $AB = 8$ ,  $AD = 5$  en  $AE = 5$ .

$P$  is het midden van ribbe  $GH$ .

De oppervlakte van  $\triangle ABP$  is gelijk aan

M3 LTO

- |                       |   |              |
|-----------------------|---|--------------|
| 12   9                | A | 20           |
| <u>61</u>   <u>69</u> | B | $20\sqrt{2}$ |
| 9   4                 | C | 40           |
| 18   18               | D | $40\sqrt{2}$ |
- (37)|(32)



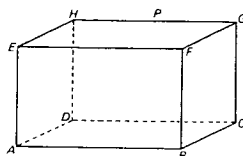
19. Van de balk  $ABCD.EFGH$  is  $AB = 8$ ,  $AD = 5$  en  $AE = 5$ .

$P$  is het midden van ribbe  $GH$ .

Voor de grootte  $\alpha$  van hoek  $APH$  geldt

- |                       |   |                                   |
|-----------------------|---|-----------------------------------|
| 16   14               | A | $\alpha \leq 40^\circ$            |
| 37   34               | B | $40^\circ < \alpha \leq 60^\circ$ |
| <u>42</u>   <u>46</u> | C | $60^\circ < \alpha \leq 80^\circ$ |
| 5   5                 | D | $80^\circ < \alpha$               |

(39)|(40)



20. In een balkvormige kist met binnenmaten 8, 5 en 5 wil men zoveel mogelijk balken met afmetingen 5, 2 en 1 opbergen.

De kist moet afgesloten kunnen worden met een plat deksel.

Het maximum aantal balken dat in de kist kan, bedraagt

- |                       |   |    |
|-----------------------|---|----|
| 4   2                 | A | 24 |
| <u>78</u>   <u>88</u> | B | 20 |
| 9   5                 | C | 16 |
| 8   4                 | D | 10 |

(27)|(27)

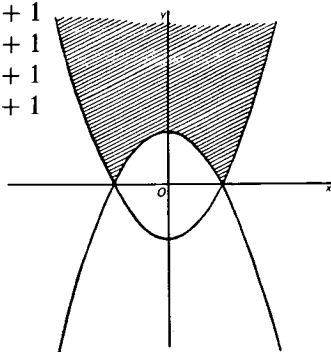
21. In nebenstaand assenstelsel  $Oxy$  zijn de parabolen

$y = x^2 - 1$  en  $y = -x^2 + 1$  getekend.

Voor de coördinaten van elk punt van het gearceerde vlakdeel geldt

- |                       |   |                  |          |                   |
|-----------------------|---|------------------|----------|-------------------|
| <u>38</u>   <u>38</u> | A | $y \geq x^2 - 1$ | $\wedge$ | $y \geq -x^2 + 1$ |
| 16   20               | B | $y \geq x^2 - 1$ | $\wedge$ | $y \leq -x^2 + 1$ |
| 37   35               | C | $y \leq x^2 - 1$ | $\wedge$ | $y \geq -x^2 + 1$ |
| 8   7                 | D | $y \leq x^2 - 1$ | $\wedge$ | $y \leq -x^2 + 1$ |

(21)|(26)



22.  $\{(x, y) | y \geq x^2\} \cap \{(x, y) | y \leq x\}$  bevat

- |                       |   |                         |
|-----------------------|---|-------------------------|
| 16   16               | A | geen elementen          |
| 41   42               | B | precies één element     |
| 6   8                 | C | precies twee elementen  |
| <u>37</u>   <u>34</u> | D | meer dan twee elementen |

(34)|(33)

23. De oplossingsverzameling van  $1\frac{1}{2}x + \frac{3}{4} = \frac{3}{4}x + 1\frac{1}{2}$  is

M3 LTO

|                       |   |             |
|-----------------------|---|-------------|
| 13   11               | A | $\emptyset$ |
| 5   5                 | B | $\{-1\}$    |
| 11   11               | C | $\{0\}$     |
| <u>71</u>   <u>73</u> | D | $\{1\}$     |
| (34)   (40)           |   |             |

24.  $\{x | 3x - 4 = a\} = \{a\}$ .

Er geldt

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| 9   8                 | A | $a = -2$ |
| 27   26               | B | $a = -1$ |
| 12   12               | C | $a = 1$  |
| <u>52</u>   <u>54</u> | D | $a = 2$  |
| (34)   (32)           |   |          |

25.  $\{x \in \mathbb{N} | x - 2 < \frac{x-2}{2}\}$  bevat

|                       |   |                         |
|-----------------------|---|-------------------------|
| 43   42               | A | geen elementen          |
| 21   22               | B | precies één element     |
| <u>13</u>   <u>17</u> | C | precies twee elementen  |
| 23   19               | D | meer dan twee elementen |
| ( 9)   (10)           |   |                         |

26.  $\{x | \frac{1}{2}x < \frac{1}{3}x\} =$

|                       |   |                |
|-----------------------|---|----------------|
| 47   45               | A | $\emptyset$    |
| <u>30</u>   <u>30</u> | B | $\mathbb{R}^-$ |
| 10   10               | C | $\mathbb{R}^+$ |
| 13   15               | D | $\mathbb{R}$   |
| (36)   (36)           |   |                |

27. De top van de parabool  $y = x^2 + 2x - 8$  is het punt

|                       |   |             |
|-----------------------|---|-------------|
| 6   6                 | A | $(-1, -11)$ |
| <u>67</u>   <u>67</u> | B | $(-1, -9)$  |
| 19   18               | C | $(0, -8)$   |
| 8   8                 | D | $(1, -5)$   |
| (36)   (46)           |   |             |

28. De lijnen  $l$  en  $m$  zijn twee verschillende evenwijdige lijnen.

Lijn  $n$  snijdt deze lijnen loodrecht.

Het aantal punten waarvoor geldt  $d(P, l) = d(P, m) = d(P, n)$  bedraagt

|                       |   |            |
|-----------------------|---|------------|
| 20   18               | A | 0          |
| <u>61</u>   <u>61</u> | B | 2          |
| 8   12                | C | 4          |
| 11   8                | D | meer dan 4 |
| (24)   (16)           |   |            |

29. Gegeven is lijnstuk  $AB$  met lengte 5.  
 Het aantal verschillende driehoeken  $ABC$  met  $\gamma = 90^\circ$  bedraagt
- M3 LTO
- |    |  |    |   |            |
|----|--|----|---|------------|
| 25 |  | 23 | A | 1          |
| 22 |  | 19 | B | 2          |
| 15 |  | 12 | C | 4          |
| 38 |  | 46 | D | meer dan 4 |
- (25)|(23)

30. Voor  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$  is gegeven  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ .  
 $\tan \alpha =$
- |    |  |    |   |                |
|----|--|----|---|----------------|
| 9  |  | 9  | A | $-\frac{4}{3}$ |
| 23 |  | 23 | B | $-\frac{3}{4}$ |
| 55 |  | 56 | C | $\frac{3}{4}$  |
| 12 |  | 12 | D | $\frac{4}{3}$  |
- (23)|(30)

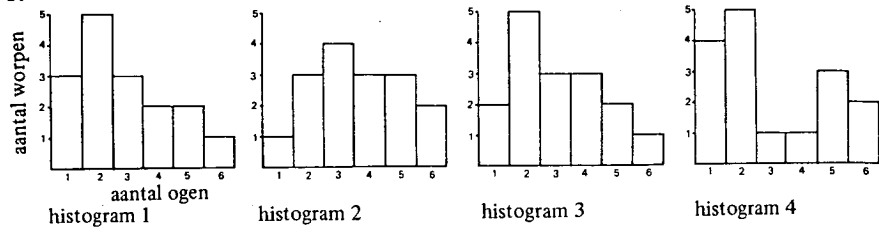
## EINDEXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS 1980 (volgens C-programma)

Woensdag 7 mei, 9.00-11.00 uur

### Wiskunde (l.e.a.o., l.h.n.o., l.l.o. en l.m.o.)

(Meerkeuzetoets)

1.



In elk van bovenstaande histogrammen is het resultaat weergegeven van 16 worpen met een dobbelsteen.

In welk histogram is de mediaan gelijk aan 3?

- A in histogram 1  
 B in histogram 2  
 C in histogram 3  
 D in histogram 4

leao    lhno    llo    lmo    lto

|           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 5         | 5         | 6         | 4         | 3         |
| 33        | 31        | 30        | 25        | 27        |
| <u>58</u> | <u>60</u> | <u>56</u> | <u>63</u> | <u>63</u> |
| 4         | 4         | 8         | 8         | 7         |
| (32)      | (35)      | (31)      | (38)      | (35)      |

2. De functie  $f$  is gedefinieerd door  $f(x) = -2x + 3$ .  
Welke bewering is waar?

- A  $f(0) < f(4)$   
B  $f(1) < f(-1)$   
C  $f(2) < f(3)$   
D  $f(-2) < f(-1)$

leao lino llo lmo

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 20        | 19        | 21        | 19        |
| <u>44</u> | <u>43</u> | <u>49</u> | <u>46</u> |
| 17        | 17        | 15        | 18        |
| 19        | 20        | 15        | 17        |
| (35)      | (33)      | (38)      | (37)      |

3. Voor een functie  $f$  geldt  $f(0) = 1$  én  $f(1) = 0$ .

lto

Deze functie kan zijn

- A  $x \rightarrow -x^2 + 2x + 1$   
B  $x \rightarrow -x^2 + 2x - 1$   
C  $x \rightarrow x^2 - 2x + 1$   
D  $x \rightarrow x^2 - 2x - 1$

|           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 12        | 10        | 11        | 8         | 7         |
| 14        | 15        | 13        | 14        | 8         |
| <u>64</u> | <u>63</u> | <u>68</u> | <u>65</u> | <u>79</u> |
| 10        | 11        | 8         | 13        | 7         |
| (39)      | (38)      | (39)      | (39)      | (37)      |

4. De oplossingsverzameling van  $x^2 + 5x - 6 = 0$  is

- A  $\{-1, 6\}$   
B  $\{1, -6\}$   
C  $\{2, -3\}$   
D  $\{-2, 3\}$

|           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 30        | 24        | 31        | 33        | 26        |
| <u>57</u> | <u>57</u> | <u>54</u> | <u>54</u> | <u>66</u> |
| 7         | 10        | 8         | 8         | 4         |
| 7         | 8         | 6         | 5         | 4         |
| (31)      | (35)      | (35)      | (47)      | (35)      |

5.  $\{x \mid x^2 + 9 = 0\} =$

- A  $\emptyset$   
B  $\{3\}$   
C  $\{-3\}$   
D  $\{-3, 3\}$

|           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <u>49</u> | <u>56</u> | <u>58</u> | <u>62</u> | <u>70</u> |
| 10        | 7         | 8         | 7         | 5         |
| 23        | 21        | 18        | 15        | 11        |
| 19        | 15        | 15        | 15        | 15        |
| (38)      | (33)      | (36)      | (38)      | (33)      |

6. Voor het geordende getallenpaar  $(a, b)$  geldt dat  $a$  het tweevoud is van  $b$ .  
 $(a, b)$  kan zijn

- A  $(3, 6)$   
B  $(2, 1)$   
C  $(2, 0)$   
D  $(1, 3)$

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 18        | 25        | 15        | 14        |
| <u>71</u> | <u>59</u> | <u>76</u> | <u>76</u> |
| 10        | 14        | 8         | 9         |
| 2         | 2         | 1         | 1         |
| (33)      | (33)      | (30)      | (19)      |

7. Het snijpunt van de lijnen  $y = -2x - 2$  en  $y = 3x + 3$  ligt op de

- A positieve  $x$ -as  
B negatieve  $x$ -as  
C positieve  $y$ -as  
D negatieve  $y$ -as

|           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 18        | 19        | 15        | 17        | 10        |
| <u>54</u> | <u>54</u> | <u>57</u> | <u>58</u> | <u>73</u> |
| 14        | 13        | 14        | 14        | 9         |
| 14        | 15        | 13        | 11        | 8         |
| (42)      | (45)      | (41)      | (44)      | (42)      |

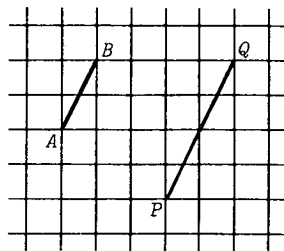
8. Het beeld van het punt  $(7, -6)$  bij de translatie over  $\begin{pmatrix} -8 \\ 5 \end{pmatrix}$  is het punt

- A  $(-1, -1)$   
 B  $(-1, -11)$   
 C  $(15, -11)$   
 D  $(15, -1)$

leao lhno llo lmo

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <u>78</u> | <u>78</u> | <u>83</u> | <u>82</u> |
| 8         | 8         | 6         | 7         |
| 8         | 9         | 6         | 9         |
| 6         | 5         | 5         | 2         |
| (35)      | (32)      | (33)      | (29)      |

9. In de figuur hiernaast zijn de lijnstukken  $AB$  en  $PQ$  getekend. Voor een vermenigvuldiging geldt  $A \rightarrow P$  en  $B \rightarrow Q$ . De vermenigvuldigingsfactor is



- A  $-2$   
 B  $-\frac{1}{2}$   
 C  $\frac{1}{2}$   
 D  $2$

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 7         | 5         | 6         | 7         |
| 3         | 4         | 3         | 3         |
| 10        | 10        | 10        | 9         |
| <u>81</u> | <u>81</u> | <u>80</u> | <u>81</u> |
| (20)      | (24)      | (24)      | (42)      |

lto

10.  $x + 2$  is een factor van

- A  $x^2 + x + 2$   
 B  $x^2 + x - 2$   
 C  $x^2 - x + 2$   
 D  $x^2 - x - 2$

|           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 32        | 34        | 28        | 35        | 31        |
| <u>20</u> | <u>18</u> | <u>26</u> | <u>19</u> | <u>35</u> |
| 36        | 38        | 34        | 35        | 18        |
| 12        | 10        | 12        | 10        | 16        |
| (29)      | (21)      | (32)      | (39)      | (36)      |

11. De functies  $f$  en  $g$  zijn gedefinieerd door

$$f(x) = -\frac{2}{3}x + 1 \text{ en } g(x) = -\frac{1}{3}x + 2.$$

De grafieken van  $f$  en  $g$  snijden elkaar in een punt van het

- A eerste kwadrant  
 B tweede kwadrant  
 C derde kwadrant  
 D vierde kwadrant

|           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 25        | 27        | 27        | 21        | 18        |
| <u>43</u> | <u>39</u> | <u>43</u> | <u>49</u> | <u>60</u> |
| 18        | 20        | 15        | 19        | 9         |
| 14        | 14        | 15        | 11        | 13        |
| (22)      | (17)      | (18)      | (18)      | (38)      |



12. Gegeven is driehoek  $ABC$  met  $AB = 12$ ,  $BC = 15$  en  $AC = 9$ .

Er geldt

- A hoek  $A$  is recht  
 B hoek  $B$  is recht  
 C hoek  $C$  is recht  
 D geen van de hoeken van driehoek  $ABC$  is recht

leao lhno llo lmo

|      |           |           |           |
|------|-----------|-----------|-----------|
| 61   | <u>58</u> | <u>71</u> | <u>68</u> |
| 9    | 11        | 7         | 8         |
| 5    | 4         | 4         | 3         |
| 25   | 26        | 19        | 21        |
| (36) | (32)      | (30)      | (19)      |

13. Door de hoekpunten van vierkant  $ABCD$  met zijde 1 gaat een cirkel.

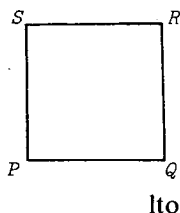
De omtrek van de cirkel is

- A  $\frac{1}{2}\pi\sqrt{2}$   
 B  $\pi$   
 C  $\pi\sqrt{2}$   
 D  $2\pi$

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 23        | 23        | 20        | 23        |
| 24        | 23        | 18        | 27        |
| <u>32</u> | <u>29</u> | <u>46</u> | <u>33</u> |
| 22        | 25        | 16        | 17        |
| (17)      | (18)      | (26)      | (25)      |

14. Gegeven is vierkant  $PQRS$ .

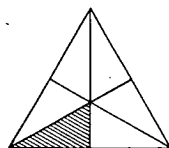
- (1) Er is een rotatie, waarbij het lijnstuk  $PQ$  het beeld is van het lijnstuk  $PQ$ .  
 (2) Er is een rotatie, waarbij het lijnstuk  $PR$  het beeld is van het lijnstuk  $PQ$ .



- A (1) en (2) zijn beide waar  
 B (1) is waar en (2) is niet waar  
 C (1) is niet waar en (2) is waar  
 D (1) en (2) zijn beide niet waar

|           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 8         | 8         | 6         | 9         | 5         |
| <u>53</u> | <u>52</u> | <u>64</u> | <u>57</u> | <u>78</u> |
| 12        | 12        | 9         | 9         | 5         |
| 26        | 29        | 21        | 25        | 12        |
| (25)      | (28)      | (31)      | (38)      | (29)      |

15. Nevenstaande gelijkzijdige driehoek is in zes congruente driehoeken verdeeld, waarvan er één is gearceerd.  
 De gearceerde driehoek kan worden afgebeeld op tenminste één van de overige driehoeken door een

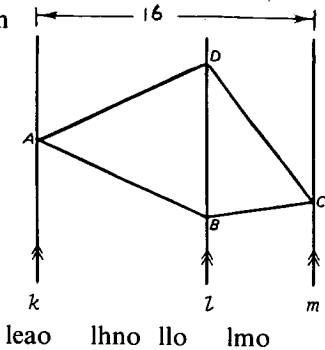


- A vermenigvuldiging  
 B lijnspeiegeling  
 C puntspiegeling  
 D translatie

|           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2         | 2         | 2         | 3         | 3         |
| <u>70</u> | <u>71</u> | <u>74</u> | <u>78</u> | <u>75</u> |
| 21        | 19        | 17        | 17        | 18        |
| 7         | 7         | 6         | 3         | 4         |
| (25)      | (26)      | (30)      | (23)      | (28)      |

16. In nevenstaande figuur liggen de hoekpunten van vierhoek  $ABCD$  op de drie evenwijdige lijnen  $k$ ,  $l$  en  $m$ .

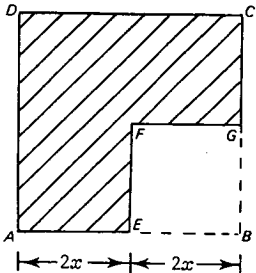
De afstand van  $k$  tot  $m$  is 16:  $BD = 9$ .  
De oppervlakte van vierhoek  $ABCD$  is



- A 63
- B 72
- C 126
- D 144

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 13        | 10        | 12        | 17        |
| <u>51</u> | <u>47</u> | <u>58</u> | <u>56</u> |
| 14        | 16        | 13        | 12        |
| 23        | 27        | 16        | 15        |
| (29)      | (29)      | (29)      | (25)      |

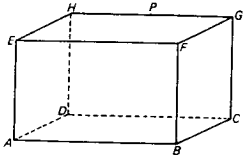
17. In nevenstaande figuur zijn de vierkanten  $ABCD$  en  $EBGF$  getekend.  
Punt  $E$  ligt op lijnstuk  $AB$  en  $AE = EB = 2x$ .  
De oppervlakte van het gearceerde vlakdeel is gelijk aan



- A  $2x^2$
- B  $4x^2$
- C  $6x^2$
- D  $12x^2$

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 16        | 20        | 14        | 9         |
| 27        | 28        | 20        | 21        |
| 22        | 25        | 22        | 29        |
| <u>35</u> | <u>27</u> | <u>44</u> | <u>41</u> |
| (35)      | (34)      | (35)      | (28)      |

18. Van de balk  $ABCD.EFGH$  is  $AB = 8$ ,  $AD = 5$  en  $AE = 5$ .  $P$  is het midden van ribbe  $GH$ .  
De oppervlakte van  $\triangle ABP$  is, in 1 decimaal nauwkeurig, gelijk aan



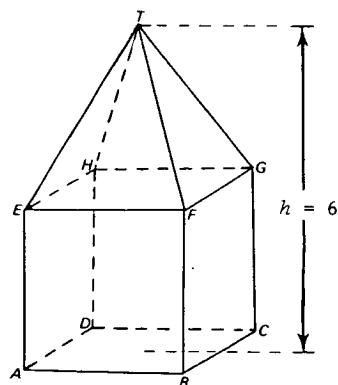
- A 20,0
- B 28,3
- C 40,0
- D 56,6

|           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 24        | 27        | 17        | 24        | 9         |
| <u>39</u> | <u>37</u> | <u>56</u> | <u>45</u> | <u>69</u> |
| 19        | 20        | 13        | 14        | 4         |
| 17        | 15        | 14        | 17        | 18        |
| (33)      | (38)      | (40)      | (33)      | (32)      |

19. Hiernaast is een ruimtelijke figuur getekend die bestaat uit de kubus  $ABCD.EFGH$  en de piramide  $TEFGH$ .

De hoogte  $h$  is 6 en de ribbe  $AB$  is 3.

De inhoud van deze ruimtefiguur is



- A 36  
B 40,5  
C 45  
D 54

leao lhno llo lmo

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <u>47</u> | <u>38</u> | <u>54</u> | <u>53</u> |
| 20        | 20        | 23        | 25        |
| 10        | 15        | 10        | 9         |
| 23        | 27        | 13        | 13        |
| (29)      | (30)      | (33)      | (41)      |

20. In een balkvormige kist met binnenmaten 8, 5 en 5 wil men zoveel mogelijk balken met afmetingen 5, 2 en 1 opbergen.

De kist moet afgesloten kunnen worden met een plat deksel.

Het maximum aantal balken dat in de kist kan, bedraagt

lto

- A 24  
B 20  
C 16  
D 10

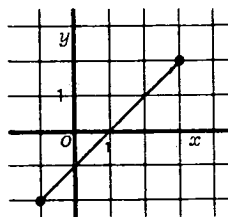
|           |           |           |           |      |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 7         | 9         | 8         | 5         | 2    |
| <u>58</u> | <u>53</u> | <u>68</u> | <u>73</u> | 88   |
| 18        | 19        | 12        | 15        | 5    |
| 17        | 20        | 12        | 8         | 4    |
| (34)      | (35)      | (33)      | (38)      | (27) |

21. De grafiek van de functie  $x \rightarrow x - 5$  gaat door de punten

- A ( 5, 0) en ( 0, 5)  
B ( 0, -5) en (- 5, 0)  
C ( 2, -3) en ( 7, 2)  
D (- 3, 2) en (- 2, 7)

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 14        | 13        | 13        | 12        |
| 27        | 26        | 26        | 21        |
| <u>55</u> | <u>57</u> | <u>56</u> | <u>65</u> |
| 4         | 4         | 5         | 2         |
| (46)      | (49)      | (44)      | (38)      |

22. Hiernaast is de grafiek getekend van een functie  $f$ .  
De punten  $P(-1, -2)$  en  $Q(3, 2)$  zijn de eindpunten van deze grafiek.  
Voor het domein  $D$  en het bereik  $B$  geldt



leao lhno llo lmo

- A  $D = [-2, 2]$  en  $B = [-1, 3]$   
B  $D = \langle -1, 3 \rangle$  en  $B = \langle -2, 2 \rangle$   
C  $D = [-1, 3]$  en  $B = [-2, 2]$   
D  $D = \langle -2, 2 \rangle$  en  $B = \langle -1, 3 \rangle$

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 19        | 16        | 16        | 23        |
| 16        | 19        | 19        | 17        |
| <u>55</u> | <u>55</u> | <u>55</u> | <u>53</u> |
| 9         | 10        | 10        | 6         |
| (24)      | (29)      | (29)      | (28)      |

23. De oplossingsverzameling van  $1\frac{1}{2}x + \frac{3}{4} = \frac{3}{4}x + 1\frac{1}{2}$  is

lto

- A  $\emptyset$   
B  $\{-1\}$   
C  $\{0\}$   
D  $\{1\}$

|           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 25        | 30        | 17        | 14        | 11        |
| 5         | 6         | 5         | 7         | 5         |
| 18        | 20        | 19        | 13        | 11        |
| <u>52</u> | <u>44</u> | <u>59</u> | <u>66</u> | <u>73</u> |
| (39)      | (40)      | (42)      | (25)      | (40)      |

24. Op een klok is het 4 uur.

De hoek tussen de wijzers is dan

- A  $20^\circ$   
B  $60^\circ$   
C  $100^\circ$   
D  $120^\circ$

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2         | 2         | 2         | 3         |
| 16        | 22        | 15        | 23        |
| 15        | 13        | 11        | 10        |
| <u>66</u> | <u>63</u> | <u>72</u> | <u>65</u> |
| (30)      | (37)      | (32)      | (28)      |

25.  $\left\{x \in \mathbb{N} \mid x - 2 < \frac{x - 2}{2}\right\}$  bevat

- A geen elementen  
B precies één element  
C precies twee elementen  
D meer dan twee elementen

|           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 42        | 40        | 41        | 39        | 42        |
| 23        | 22        | 21        | 23        | 22        |
| <u>18</u> | <u>17</u> | <u>18</u> | <u>20</u> | <u>17</u> |
| 17        | 22        | 19        | 18        | 19        |
| ( 3)      | ( 3)      | ( 7)      | ( 2)      | (10)      |

26. De bewering  $\frac{1}{2}x < \frac{1}{3}x$  is waar voor

leao lhno llo lmo

- A geen enkel getal  $x$
- B alle negatieve getallen  $x$
- C alle positieve getallen  $x$
- D alle getallen  $x$

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 43        | 43        | 38        | 36        |
| <u>34</u> | <u>31</u> | <u>46</u> | <u>49</u> |
| 10        | 10        | 7         | 7         |
| 12        | 16        | 9         | 9         |
| (25)      | (29)      | (32)      | (38)      |

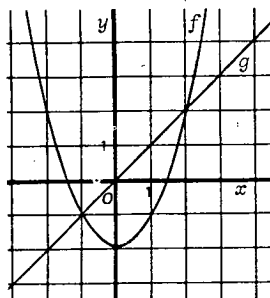
27. De top van de parabool  $y = x^2 + 2x - 8$  is het punt

lto

- A  $(-1, -11)$
- B  $(-1, -9)$
- C  $(0, -8)$
- D  $(1, -5)$

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 9    | 8    | 10   | 6    | 6    |
| 45   | 40   | 47   | 48   | 67   |
| 29   | 36   | 27   | 31   | 18   |
| 18   | 15   | 16   | 15   | 8    |
| (41) | (43) | (40) | (55) | (46) |

28. Hiernaast zijn getekend de grafieken van een tweedegraads functie  $f$  en een eerstegraads functie  $g$ .  
Welke bewering is waar?



- A  $f(0) > g(0)$
- B  $f(1) > g(1)$
- C  $f(2) > g(2)$
- D  $f(3) > g(3)$

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 16        | 15        | 17        | 14        |
| 19        | 18        | 14        | 14        |
| 31        | 35        | 32        | 34        |
| <u>34</u> | <u>32</u> | <u>37</u> | <u>38</u> |
| (36)      | (39)      | (43)      | (31)      |

29. In een stukje tekst met 250 letters komen 5 klinkers voor, met de volgende frequentieverdeling:

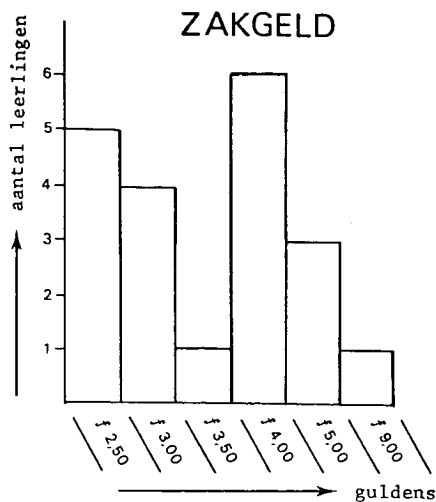
| klanker    | a  | e  | i  | o  | u |
|------------|----|----|----|----|---|
| frequentie | 15 | 21 | 12 | 18 | 9 |

Hoeveel procent van deze klinkers is een a?

- A 5%
- B 6%
- C 15%
- D 20%

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 22        | 23        | 19        | 21        |
| 18        | 18        | 14        | 12        |
| 19        | 31        | 17        | 9         |
| <u>41</u> | <u>28</u> | <u>49</u> | <u>58</u> |
| (37)      | (37)      | (41)      | (47)      |

30. In onderstaand histogram is weergegeven hoeveel zakgeld de leerlingen van een klas elke week krijgen.  
 Het gemiddelde zakgeld per week bedraagt



- A f3,75
- B f3,80
- C f4,00
- D f4,50

| leao      | lhno      | llo       | lmo       |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 6         | 9         | 11        | 9         |
| <u>77</u> | <u>68</u> | <u>70</u> | <u>83</u> |
| 2         | 7         | 6         | 2         |
| 15        | 16        | 13        | 6         |
| (31)      | (39)      | (37)      | (34)      |

*Vergelijking moeilijkheidsgraad vierkeuzevragen voor MAVO-3 en voor de verschillende vormen van LBO*

In de volgende tabel wordt de moeilijkheidsgraad (gemiddelde p-waarde) vergeleken van

- 1 de 16 items die alleen in de MAVO-3/LTO-toets voorkomen;
- 2 de 14 items die in beide toetsen voorkomen;
- 3 de 16 items die alleen in de LEAO/LHNO/LLO/LMO-toets voorkomen.

*Percentages goed beantwoorde vragen*

|        | 16 MAVO-3/LTO items | 14 gemeenschappelijke items | 16 LEAO/LHNO/LLO/LMO items |
|--------|---------------------|-----------------------------|----------------------------|
| MAVO-3 | 40                  | 63                          | —                          |
| LTO    | 43                  | 65                          | —                          |
| LEAO   | —                   | 49                          | 54                         |
| LHNO   | —                   | 47                          | 50                         |
| LLO    | —                   | 53                          | 59                         |
| LMO    | —                   | 54                          | 59                         |

Uit deze gegevens blijkt onder andere dat

- 1 MAVO-3 en LTO in dit opzicht weinig verschil tonen;
- 2 de 14 gemeenschappelijke items voor MAVO-3 en voor LTO veel makkelijker zijn dan hun overige items;
- 3 de 14 gemeenschappelijke items voor LEAO, LHNO, LLO en LMO iets moeilijker zijn dan hun overige items;
- 4 de LEAO-, de LHNO-, de LLO- en de LMO-kandidaten op de gemeenschappelijke items aanzienlijk lager scoren dan de LTO-kandidaten.

# De openvragentoetsen voor MAVO-4, MAVO-3/LTO-C en het overige LBO-C

## EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1980

### MAVO-4

Vrijdag 9 mei, 9.00-11.00 uur

### Wiskunde II

max. 1. Van de balk  $ABCD.EFGH$  is  $AB = AE = 4$  en  $BC = 3$ .  
ptn. Op de ribbe  $CG$  ligt het punt  $P$  zo dat  $CP = 1$ .

6 a. Toon aan dat  $AP = \sqrt{26}$ .

9 b. Toon aan dat  $\angle AFP = 60^\circ$ .

7 c. Bereken de oppervlakte van  $\triangle AFP$ .

2. In een stadswijk wonen precies 100 gezinnen.

In onderstaande tabel is het aantal meisjes en het aantal jongens per gezin gegeven.

| aantal<br>gezinnen | aantal<br>meisjes | aantal<br>jongens |
|--------------------|-------------------|-------------------|
| 26                 | 0                 | 0                 |
| 6                  | 0                 | 1                 |
| 5                  | 0                 | 2                 |
| 3                  | 0                 | 3                 |
| 3                  | 1                 | 0                 |
| 15                 | 1                 | 1                 |
| 10                 | 1                 | 2                 |
| 4                  | 1                 | 3                 |
| 7                  | 2                 | 0                 |
| 8                  | 2                 | 1                 |
| 7                  | 2                 | 2                 |
| 6                  | 2                 | 3                 |

5 a. Hoeveel meisjes in deze wijk hebben meer dan één broer?

9 b. Neem onderstaande tabel over, vul de aantallen gezinnen in en bereken het gemiddeld aantal kinderen per gezin.

| aantal kinderen per gezin | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|
| aantal gezinnen           |   |   |   |   |   |   |



- 8 c. Uit de wijk vertrekken 10 gezinnen.  
Van de overblijvende gezinnen berekent men het gemiddeld aantal kinderen.  
Bereken in 1 decimaal nauwkeurig de grootste en de kleinste waarde die dit gemiddelde kan aannemen.
3. Gegeven zijn de functies  $f: x \rightarrow -2x - 1$  en  $g: x \rightarrow x^2 - 4x$ .
- 5 a. Toon door berekening aan dat de grafieken van  $f$  en  $g$  precies één punt gemeen hebben.  
Bereken de coördinaten van dit punt.
- 6 b. Teken de grafieken van  $f$  en  $g$  in één rechthoekig assenstelsel.
- 6 c. Voor welke  $p$  geldt:  $g(2 - p) = g(2 + p)$ ?
- 6 d. Bij translatie over  $\begin{pmatrix} -3 \\ 6 \end{pmatrix}$  worden de grafieken van  $f$  en  $g$  afgebeeld op de grafieken van  $f'$  en  $g'$ .  
Geef de functievoorschriften van  $f'$  en  $g'$ .
4. In een rechthoekig assenstelsel  $Oxy$  zijn gegeven het punt  $P(8, 4)$ , de cirkel  $c$  met middelpunt  $M$  en vergelijking  $(x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 25$  en de cirkel  $d$  met middelpunt  $N$  en vergelijking  $(x - 5)^2 + y^2 = 25$ .
- 6 a. Bewijs dat  $O$  en  $P$  op beide cirkels liggen.  
Teken  $c$  en  $d$  in het assenstelsel.
- 6 b. Bij een rotatie om  $O$  is  $d$  het beeld van  $c$ .  
Bereken de rotatiehoek in graden nauwkeurig.
- 4 c. Bewijs dat vierhoek  $ONPM$  een ruit is.
- 7 d. Bij spiegeling in de  $x$ -as is het punt  $Q$  het beeld van  $P$ .  
Bewijs dat  $Q$  ook het beeld is van  $P$  bij de onder  $b$ . genoemde rotatie.

Het examen wiskunde is gemaakt door 41812 kandidaten, dat is 46% van de MAVO-4 kandidaten op dagscholen. Vorig jaar was dit percentage 47.

De CVO heeft op grond van de resultaten van 5206 kandidaten de cesuur vastgesteld op 54/55. Het percentage onvoldoenden komt hiermee op 30. De gemiddelde score van deze kandidaten bedraagt 60,6.

Ten bate van het CITO zijn door de directeuren gegevens verstrekt van 4413 kandidaten. Deze zijn verwerkt in onderstaande tabellen.

#### Scoreverdeling MAVO-4

| score | cum.% | cijfer | score | cum.% | cijfer | score | cum.% | cijfer | score | cum.% | cijfer |
|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 10    | 0     | 1,0    | 33    | 5     | 3,3    | 55    | 36    | 5,5    | 78    | 88    | 7,8    |
| 11    | 0     | 1,1    | 34    | 6     | 3,4    | 56    | 38    | 5,6    | 79    | 90    | 7,9    |
| 12    | 0     | 1,2    | 35    | 6     | 3,5    | 57    | 40    | 5,7    | 80    | 91    | 8,0    |
| 13    | 0     | 1,3    | 36    | 7     | 3,6    | 58    | 42    | 5,8    | 81    | 92    | 8,1    |
| 14    | 0     | 1,4    | 37    | 8     | 3,7    | 59    | 45    | 5,9    | 82    | 94    | 8,2    |
| 15    | 0     | 1,5    | 38    | 9     | 3,8    | 60    | 47    | 6,0    | 83    | 95    | 8,3    |
| 16    | 0     | 1,6    | 39    | 10    | 3,9    | 61    | 50    | 6,1    | 84    | 96    | 8,4    |
| 17    | 0     | 1,7    | 40    | 11    | 4,0    | 62    | 52    | 6,2    | 85    | 96    | 8,5    |
| 18    | 0     | 1,8    | 41    | 12    | 4,1    | 63    | 54    | 6,3    | 86    | 97    | 8,6    |

| score | cum.% cijfer |     | score | cum.% cijfer |     | score | cum.% cijfer |     | score | cum.% cijfer |     |
|-------|--------------|-----|-------|--------------|-----|-------|--------------|-----|-------|--------------|-----|
| 19    | 0            | 1,9 | 42    | 13           | 4,2 | 64    | 57           | 6,4 | 87    | 98           | 8,7 |
| 20    | 1            | 2,0 | 43    | 14           | 4,3 | 65    | 60           | 6,5 | 88    | 98           | 8,8 |
| 21    | 1            | 2,1 | 44    | 16           | 4,4 | 66    | 62           | 6,6 | 89    | 98           | 8,9 |
| 22    | 1            | 2,2 | 45    | 17           | 4,5 | 67    | 64           | 6,7 | 90    | 99           | 9,0 |
| 23    | 1            | 2,3 | 46    | 19           | 4,6 | 68    | 67           | 6,8 | 91    | 99           | 9,1 |
| 24    | 1            | 2,4 | 47    | 21           | 4,7 | 69    | 69           | 6,9 | 92    | 99           | 9,2 |
| 25    | 2            | 2,5 | 48    | 22           | 4,8 | 70    | 72           | 7,0 | 93    | 100          | 9,3 |
| 26    | 2            | 2,6 | 49    | 24           | 4,9 | 71    | 74           | 7,1 | 94    | 100          | 9,4 |
| 27    | 2            | 2,7 | 50    | 26           | 5,0 | 72    | 76           | 7,2 | 95    | 100          | 9,5 |
| 28    | 3            | 2,8 | 51    | 28           | 5,1 | 73    | 78           | 7,3 | 96    | 100          | 9,6 |
| 29    | 3            | 2,9 | 52    | 30           | 5,2 | 74    | 81           | 7,4 | 97    | 100          | 9,7 |
| 30    | 3            | 3,0 | 53    | 32           | 5,3 | 75    | 83           | 7,5 | 98    | 100          | 9,8 |
| 31    | 4            | 3,1 | 54    | 34           | 5,4 | 76    | 84           | 7,6 | 99    | 100          | 9,9 |
| 32    | 4            | 3,2 |       |              |     | 77    | 86           | 7,7 | 100   | 100          | 10  |

|                                            | 1978 | 1979 | 1980 |
|--------------------------------------------|------|------|------|
| aantal kandidaten (steekproef)             | 1939 | 4592 | 4413 |
| gemiddelde score<br>(incl. 10 bonuspunten) | 53,0 | 52,3 | 62,2 |
| gemiddelde p'-waarde                       | 48   | 48   | 57   |

### Scoreresultaten wiskunde II MAVO-4

| onderdeel | maximaal<br>punteaantal | gemiddelde<br>score | p'-waarde | $r_{it}$ | scoreverdeling per onderdeel<br>(in procenten) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|-------------------------|---------------------|-----------|----------|------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|           |                         |                     |           |          | 0                                              | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 1a        | 6                       | 5,7                 | 95        | 0,35     | 2                                              | 0  | 1  | 1  | 2  | 6  | 88 | —  | —  | —  |
| 1b        | 9                       | 6,1                 | 68        | 0,69     | 12                                             | 6  | 9  | 1  | 2  | 3  | 4  | 6  | 13 | 44 |
| 1c        | 7                       | 3,0                 | 42        | 0,61     | 37                                             | 6  | 4  | 4  | 7  | 24 | 11 | 9  | —  | —  |
| 2a        | 5                       | 2,3                 | 46        | 0,31     | 31                                             | 24 | 2  | 3  | 9  | 31 | —  | —  | —  | —  |
| 2b        | 9                       | 7,9                 | 88        | 0,38     | 1                                              | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 20 | 6  | 9  | 61 |
| 2c        | 8                       | 5,7                 | 71        | 0,50     | 14                                             | 2  | 4  | 5  | 6  | 3  | 8  | 10 | 49 | —  |
| 3a        | 5                       | 3,7                 | 73        | 0,57     | 10                                             | 9  | 5  | 9  | 13 | 54 | —  | —  | —  | —  |
| 3b        | 6                       | 4,2                 | 70        | 0,55     | 5                                              | 7  | 16 | 5  | 12 | 12 | 44 | —  | —  | —  |
| 3c        | 6                       | 0,6                 | 9         | 0,36     | 83                                             | 5  | 3  | 1  | 3  | 1  | 5  | —  | —  | —  |
| 3d        | 6                       | 2,3                 | 39        | 0,58     | 34                                             | 4  | 19 | 12 | 12 | 9  | 10 | —  | —  | —  |
| 4a        | 6                       | 4,7                 | 79        | 0,51     | 3                                              | 1  | 15 | 3  | 12 | 6  | 60 | —  | —  | —  |
| 4b        | 6                       | 2,6                 | 42        | 0,63     | 38                                             | 6  | 5  | 9  | 10 | 25 | 8  | —  | —  | —  |
| 4c        | 4                       | 2,1                 | 51        | 0,45     | 30                                             | 12 | 14 | 11 | 33 | —  | —  | —  | —  | —  |
| 4d        | 7                       | 1,4                 | 19        | 0,54     | 58                                             | 17 | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 6  | —  | —  |

# EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1980

## MAVO-3

Vrijdag 9 mei, 9.00-11.00 uur

## Wiskunde II

### EINDEXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS 1980 (volgens C-programma)

Vrijdag 9 mei, 9.00-11.00 uur

## Wiskunde (l.t.o.)

(Open vragen)

max.

- p1. 1. Gegeven zijn de relaties  $V = \{(x, y) | y = -2x + 3\}$  en  $W = \{(x, y) | y = \frac{1}{2}x - 2\}$ .
- 6 a. Gegeven is  $(0, p) \in V$ ; bereken  $p$ .  
Gegeven is  $(q, 0) \in W$ ; bereken  $q$ .
- 6 b. Bereken  $V \cap W$ .
- 6 c. Teken de grafieken van  $V$  en  $W$  in één rechthoekig assenstelsel  $Oxy$ .
- 5 d. Arceer het vlakdeel waarvoor geldt:  
 $\{(x, y) | y \geq -2x + 3 \quad \wedge \quad y \geq \frac{1}{2}x - 2\}$ .
2. Gegeven is de balk  $ABCD.EFGH$  met  $AB = 8$ ,  $AD = 6$  en  $AE = 12$ .
- 5 a. Bereken de inhoud van de balk.  
Op het verlengde van lijnstuk  $AC$  aan de kant van  $C$  ligt een punt  $P$  zo dat  $CP = 5$ .  
De lijn  $EP$  snijdt de ribbe  $CG$  in het punt  $S$ .
- 9 b. Toon aan dat  $CS : SG = 1 : 2$ .
- 8 c. Bereken de oppervlakte van  $\triangle CES$ .
3. Gegeven zijn de functies  $f: x \rightarrow -x^2 + 8x - 12$  en  $g: x \rightarrow 3$ .  
In een rechthoekig assenstelsel  $Oxy$  snijden de grafieken van  $f$  en  $g$  elkaar in de punten  $A$  en  $B$ .
- 5 a. Bereken de coördinaten van  $A$  en van  $B$ .
- 9 b. Teken  $A$  en  $B$  en teken de grafieken van  $f$  en  $g$  in het assenstelsel.
- 5 c. Teken het beeld van de grafiek van  $f$  en het beeld van de grafiek van  $g$  bij spiegeling in het punt  $(2, 0)$ .
- 4 d. De bij c. gevonden beelden zijn grafieken van twee functies.  
Geef de functievoorschriften.

4. In een rechthoekig assenstelsel  $Oxy$  zijn gegeven de punten

$A(3, 0)$ ,  $B(3, 6)$  en  $C(0, 6)$ .

Op de zijden van rechthoek  $OABC$  liggen de punten  $P(3, 4)$  en  $Q(2, 6)$ .

- 7 a. Bereken  $\sin \angle AOP$  en  $\cos \angle COQ$ .  
 7 b. Bewijs dat de lijnstukken  $OP$  en  $OQ$  de rechthoek  $OABC$  verdelen in drie delen met gelijke oppervlakte.  
 8 c. Bereken de oppervlakte van  $\triangle OPQ$  en bereken  $d(P, OQ)$ .

Het examen MAVO-3/LTO-C is gemaakt door 1508 kandidaten van MAVO-3 en 12492 van LTO. Dit jaar had 24% van de dagschoolkandidaten van MAVO-3 wiskunde in het vakkenpakket. Vorig jaar was dit percentage 22.

De cesuurbepaling is door de CVO en de CEC-LBO geschied op grond van de resultaten van 647 kandidaten MAVO-3 en 1454 kandidaten LTO-C. De gemiddelde score van deze kandidaten was bij MAVO-3 53,9 en bij LTO-C 58,3. De cesuur is vastgesteld op 54/55. Het percentage onvoldoenden komt hiermee op 48 bij MAVO-3 en 43 bij LTO-C.

Ten bate van het CITO zijn door de directeuren gegevens verschaft van 574 kandidaten MAVO-3 en 1293 kandidaten LBO-C. Deze zijn verwerkt in de onderstaande tabellen.

#### Scoreverdeling MAVO-3 en LTO-C

| score   | cum.% |    | cijfer | score   | cum.% |    | cijfer | score   | cum.% |    | cijfer | score   | cum.% |     | cijfer |
|---------|-------|----|--------|---------|-------|----|--------|---------|-------|----|--------|---------|-------|-----|--------|
| M-3 LTO |       |    |        | M-3 LTO |       |    |        | M-3 LTO |       |    |        | M-3 LTO |       |     |        |
| 10      | 1     | 0  | 1,0    | 33      | 13    | 11 | 3,3    | 55      | 51    | 45 | 5,5    | 78      | 93    | 83  | 7,8    |
| 11      | 1     | 0  | 1,1    | 34      | 15    | 12 | 3,4    | 56      | 53    | 47 | 5,6    | 79      | 94    | 84  | 7,9    |
| 12      | 1     | 0  | 1,2    | 35      | 16    | 13 | 3,5    | 57      | 55    | 48 | 5,7    | 80      | 95    | 86  | 8,0    |
| 13      | 1     | 0  | 1,3    | 36      | 17    | 15 | 3,6    | 58      | 57    | 50 | 5,8    | 81      | 96    | 86  | 8,1    |
| 14      | 1     | 0  | 1,4    | 37      | 19    | 16 | 3,7    | 59      | 59    | 52 | 5,9    | 82      | 96    | 87  | 8,2    |
| 15      | 1     | 0  | 1,5    | 38      | 20    | 17 | 3,8    | 60      | 61    | 54 | 6,0    | 83      | 97    | 89  | 8,3    |
| 16      | 2     | 1  | 1,6    | 39      | 21    | 19 | 3,9    | 61      | 64    | 55 | 6,1    | 84      | 97    | 90  | 8,4    |
| 17      | 2     | 1  | 1,7    | 40      | 24    | 20 | 4,0    | 62      | 66    | 57 | 6,2    | 85      | 97    | 91  | 8,5    |
| 18      | 2     | 1  | 1,8    | 41      | 25    | 21 | 4,1    | 63      | 69    | 59 | 6,3    | 86      | 98    | 92  | 8,6    |
| 19      | 3     | 2  | 1,9    | 42      | 27    | 23 | 4,2    | 64      | 71    | 61 | 6,4    | 87      | 98    | 93  | 8,7    |
| 20      | 3     | 2  | 2,0    | 43      | 28    | 24 | 4,3    | 65      | 74    | 63 | 6,5    | 88      | 98    | 94  | 8,8    |
| 21      | 4     | 2  | 2,1    | 44      | 30    | 26 | 4,4    | 66      | 75    | 65 | 6,6    | 89      | 98    | 95  | 8,9    |
| 22      | 4     | 3  | 2,2    | 45      | 32    | 27 | 4,5    | 67      | 77    | 66 | 6,7    | 90      | 99    | 96  | 9,0    |
| 23      | 5     | 3  | 2,3    | 46      | 34    | 29 | 4,6    | 68      | 79    | 68 | 6,8    | 91      | 99    | 97  | 9,1    |
| 24      | 6     | 4  | 2,4    | 47      | 36    | 30 | 4,7    | 69      | 80    | 69 | 6,9    | 92      | 100   | 97  | 9,2    |
| 25      | 6     | 5  | 2,5    | 48      | 38    | 32 | 4,8    | 70      | 84    | 71 | 7,0    | 93      | 100   | 98  | 9,3    |
| 26      | 7     | 6  | 2,6    | 49      | 39    | 34 | 4,9    | 71      | 85    | 72 | 7,1    | 94      | 100   | 99  | 9,4    |
| 27      | 7     | 6  | 2,7    | 50      | 41    | 35 | 5,0    | 72      | 86    | 74 | 7,2    | 95      | 100   | 99  | 9,5    |
| 28      | 8     | 7  | 2,8    | 51      | 43    | 37 | 5,1    | 73      | 87    | 76 | 7,3    | 96      | 100   | 99  | 9,6    |
| 29      | 9     | 8  | 2,9    | 52      | 45    | 39 | 5,2    | 74      | 89    | 77 | 7,4    | 97      | 100   | 99  | 9,7    |
| 30      | 11    | 9  | 3,0    | 53      | 47    | 41 | 5,3    | 75      | 89    | 79 | 7,5    | 98      | 100   | 100 | 9,8    |
| 31      | 12    | 10 | 3,1    | 54      | 48    | 43 | 5,4    | 76      | 90    | 80 | 7,6    | 99      | 100   | 100 | 9,9    |
| 32      | 13    | 11 | 3,2    |         |       |    |        | 77      | 92    | 81 | 7,7    | 100     | 100   | 100 | 10     |

*Scoreresultaten wiskunde II MAVO-3/LTO-C (tussen haakjes staan de gegevens voor LTO-C)*

| onderdeel | maximaal<br>puntaantal | gemiddelde score | p'-waarde | r <sub>it</sub> |
|-----------|------------------------|------------------|-----------|-----------------|
| 1a        | 6                      | 4,5 (4,6)        | 75 (77)   | 0,56 (0,54)     |
| 1b        | 6                      | 3,2 (3,6)        | 53 (60)   | 0,65 (0,65)     |
| 1c        | 6                      | 5,0 (5,0)        | 82 (83)   | 0,59 (0,56)     |
| 1d        | 5                      | 3,2 (3,1)        | 65 (62)   | 0,57 (0,54)     |
| 2a        | 5                      | 4,6 (4,8)        | 92 (96)   | 0,19 (0,17)     |
| 2b        | 9                      | 1,3 (2,7)        | 14 (30)   | 0,48 (0,59)     |
| 2c        | 8                      | 1,9 (2,8)        | 23 (35)   | 0,51 (0,59)     |
| 3a        | 5                      | 1,6 (2,1)        | 32 (41)   | 0,64 (0,68)     |
| 3b        | 9                      | 3,9 (4,8)        | 44 (53)   | 0,70 (0,74)     |
| 3c        | 5                      | 2,7 (2,5)        | 53 (50)   | 0,65 (0,70)     |
| 3d        | 4                      | 1,2 (1,5)        | 31 (37)   | 0,63 (0,68)     |
| 4a        | 7                      | 4,5 (4,9)        | 65 (70)   | 0,62 (0,57)     |
| 4b        | 7                      | 4,5 (5,6)        | 64 (80)   | 0,60 (0,49)     |
| 4c        | 8                      | 1,0 (1,7)        | 12 (21)   | 0,46 (0,45)     |

|                                            | 1978           | 1979           | 1980           |
|--------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| aantal kandidaten<br>steekproef            | 419<br>(1249)  | 557<br>(1299)  | 574<br>(1293)  |
| gemiddelde score<br>(incl. 10 bonuspunten) | 46,5<br>(48,4) | 47,7<br>(52,5) | 53,0<br>(69,7) |
| gemiddelde p'-waarde                       | 41<br>(43)     | 42<br>(47)     | 50<br>(57)     |

*Scoreverdeling per onderdeel (in procenten) (tussen haakjes staan de gegevens voor LTO-C)*

| onder-<br>deel | 0       | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1a             | 12 (13) | 2 (2)   | 3 (2)   | 9 (9)   | 8 (5)   | 10 (5)  | 56 (64) | —       | —       | —       |
| 1b             | 26 (22) | 10 (10) | 3 (3)   | 9 (8)   | 4 (3)   | 24 (16) | 24 (38) | —       | —       | —       |
| 1c             | 12 (11) | 0 (0)   | 1 (1)   | 5 (7)   | 4 (2)   | 3 (2)   | 74 (76) | —       | —       | —       |
| 1d             | 25 (29) | 2 (2)   | 9 (6)   | 4 (5)   | 8 (3)   | 52 (54) | —       | —       | —       | —       |
| 2a             | 6 (2)   | 0 (1)   | 1 (1)   | 1 (0)   | 5 (3)   | 87 (94) | —       | —       | —       | —       |
| 2b             | 62 (40) | 5 (5)   | 19 (21) | 3 (4)   | 2 (4)   | 2 (5)   | 1 (3)   | 2 (4)   | 1 (2)   | 4 (13)  |
| 2c             | 57 (47) | 7 (7)   | 10 (10) | 3 (3)   | 3 (2)   | 4 (2)   | 3 (1)   | 2 (2)   | 11 (26) | —       |
| 3a             | 51 (40) | 9 (12)  | 9 (8)   | 10 (9)  | 4 (3)   | 17 (28) | —       | —       | —       | —       |
| 3b             | 23 (22) | 11 (10) | 8 (6)   | 7 (6)   | 6 (3)   | 9 (5)   | 6 (5)   | 10 (7)  | 6 (6)   | 13 (31) |
| 3c             | 35 (39) | 2 (2)   | 14 (12) | 4 (5)   | 4 (2)   | 42 (40) | —       | —       | —       | —       |
| 3d             | 50 (49) | 3 (2)   | 32 (25) | 3 (3)   | 11 (22) | —       | —       | —       | —       | —       |
| 4a             | 9 (10)  | 6 (4)   | 6 (6)   | 11 (10) | 9 (6)   | 13 (13) | 21 (12) | 25 (41) | —       | —       |
| 4b             | 25 (13) | 1 (1)   | 2 (1)   | 2 (1)   | 13 (7)  | 4 (2)   | 7 (6)   | 46 (69) | —       | —       |
| 4c             | 58 (42) | 7 (8)   | 27 (34) | 1 (2)   | 2 (2)   | 1 (1)   | 1 (3)   | 1 (3)   | 1 (4)   | —       |

# EINDEXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS 1980 (volgens C-programma)

Vrijdag 9 mei, 9.00-11.00 uur

## Wiskunde (l.e.a.o., l.h.n.o., l.l.o. en l.m.o.)

(Open vragen)

### Opgave 1

Gegeven: Een sportleraar van een school voor lager beroepsonderwijs wil voor elk van de 432 leerlingen een T-shirt met de schoolnaam aanschaffen. Hij heeft de keuze uit de maten S (small), M (medium) en L (large). Aan de wiskundelerares vraagt hij hoeveel hij van de verschillende maten moet kopen.

De lerares stelt voor een steekproef onder 24 leerlingen te houden.

Deze steekproef (meisjes en jongens over verschillende leerjaren verdeeld) geeft de volgende lichaamslengten in centimeters:

151 153 165 175 155 155

163 171 167 169 174 163

162 164 154 153 172 159

172 171 152 168 164 162

max.

ptn.

Gevraagd:

- 6 a. Maak met behulp van deze gegevens een frequentietabel met de volgende klasse-indeling:
- S (small) : 151–160  
M (medium) : 161–170  
L (large) : 171–180
- 7 b. Maak met behulp van de gegevens uit de frequentietabel een cirkeldiagram.
- 7 c. Bereken met behulp van deze gegevens hoeveel T-shirts de sportleraar van elke maat moet kopen om alle 432 leerlingen van een T-shirt te voorzien.

### Opgave 2

Gegeven: De functies  $f$ ,  $g$  en  $h$  gedefinieerd door:

$$f(x) = 2x - 2$$

$$g(x) = -2$$

$$h(x) = -x + 4$$

$C$  is het punt  $(6, 10)$ .

Het domein van de functies  $f$ ,  $g$  en  $h$  is  $[0, 6]$ .

Gevraagd:

- 3 a. Bereken de coördinaten van het snijpunt  $B$  van de grafieken van  $g$  en  $h$ .

- 3      b. Bereken de coördinaten van het snijpunt  $D$  van de grafiek van  $h$  en de  $y$ -as.
- 5      c. Teken de grafieken van  $f$ ,  $g$  en  $h$  in één rechthoekig assenstelsel  $Oxy$ . Het punt  $A$  is het snijpunt van de grafiek van  $f$  en de  $y$ -as.
- 3      d. Bereken de oppervlakte van vierhoek  $ABCD$ .
- 3      e. Bereken de coördinaten van het snijpunt  $S$  van de grafieken van  $f$  en  $h$ .
- 3      f. Noteer de verhouding van de oppervlakten van driehoek  $ASD$  en driehoek  $CSB$ .

### Opgave 3

Gegeven: De functies  $f$  en  $g$  gedefinieerd door:

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 4\frac{1}{2}$$

$$g(x) = x - 5$$

Het domein van de functies  $f$  en  $g$  is  $[-4, 5]$ .

Gevraagd:

- 6      a. Bereken de coördinaten van de snijpunten van de grafieken van  $f$  en  $g$ .
- 10     b. Teken de grafieken van  $f$  en  $g$  in één rechthoekig assenstelsel  $Oxy$ .
- 4      c. Voor welke  $x$  geldt:  $f(x) \leq g(x)$ ?

### Opgave 4

Gegeven: In een rechthoekig assenstelsel  $Oxy$  de punten:

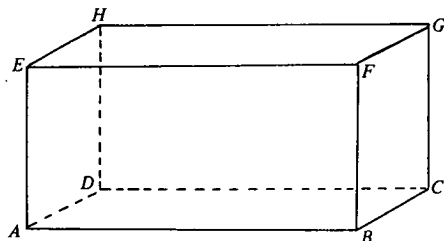
$A(-2, 1)$ ,  $B(4, 4)$ ,  $C(1, 4)$  en  $D(4, 1)$ .

Gevraagd:

- 4      a. Teken driehoek  $ABC$ .
- 4      b. Bereken de oppervlakte van driehoek  $ABC$ .
- 4      c. Bereken de omtrek van driehoek  $ABC$ .
- 4      d. Bij spiegeling in punt  $D$  is  $A'$  het beeld van  $A$ ,  $B'$  het beeld van  $B$  en  $C'$  het beeld van  $C$ .  
Noteer de coördinaten van de punten  $A'$ ,  $B'$  en  $C'$ .
- 4      e. Bereken de oppervlakte van vierhoek  $AB'A'B$ .

### Opgave 5

Gegeven:



De balk  $ABCD.EFGH$ .

$AB = 12$ ,  $BC = 6$ ,  $BF = 6$ .

Het punt  $K$  is het midden van lijnstuk  $EF$ .  
Het punt  $L$  is het midden van lijnstuk  $EK$ .  
Het punt  $M$  is het midden van lijnstuk  $GH$ .  
Het punt  $N$  is het midden van lijnstuk  $HM$ .

Gevraagd:

- 5 a. Bereken de oppervlakte van vierhoek  $ABKL$ .
- 5 b. Bereken de omtrek van vierhoek  $ABKL$ .
- 5 c. Bereken de inhoud van lichaam  $ABKLDCMN$ .
- 5 d. Welk deel is de inhoud van prisma  $AELDHN$  van de inhoud van balk  $ABCD.EFGH$ ?



# De examentoets HAVO

## EXAMEN HOGER ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1980

Woensdag 7 mei, 9.00-12.00 uur

### Wiskunde

1. In  $\mathbb{R}_2$  zijn ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel  $Oxy$  gegeven
- max. de cirkel  $\gamma$  met vergelijking  $x^2 + y^2 = 18$ ,  
ptn. de parabool  $\pi$  met vergelijking  $y^2 = 4x + 8$  en  
voor elke  $p \in \mathbb{R}$  de lijn  $l_p$  met vectorvoorstelling  $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 1 \\ p \end{pmatrix}$ .
- 6 a. Bereken de coördinaten van de snijpunten van  $\gamma$  en  $\pi$ .  
Teken  $\gamma$  en  $\pi$  in het assenstelsel.
- 6 b. De lijn  $l_p$  raakt  $\pi$ .  
Bereken  $p$ .
- 6 c. De lijn  $m$  raakt  $\gamma$  in het punt  $(2, 2)$ .  
De cosinus van de hoek die  $l_p$  met  $m$  maakt, is gelijk aan  $\frac{1}{\sqrt{5}}$ .  
Bereken  $p$ .
2. In  $\mathbb{R}_3$  zijn ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel  $Oxyz$  gegeven  
het punt  $P(3, 2, -1)$ ,  
de lijn  $l$  met vectorvoorstelling  $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$  en  
voor elke  $p \in \mathbb{R}$  het vlak  $V_p$  met vergelijking  $3x - 2y + pz = 6$ .
- 5 a. Bewijs dat  $l$  evenwijdig is aan  $V_2$ .
- 5 b. De lijn  $l$ , het vlak  $V_p$  en het vlak met vergelijking  $x = 0$  gaan door één  
punt.  
Bereken  $p$ .
- 8 c. Op  $l$  ligt een punt  $Q$  zo dat de lijn  $PQ$  loodrecht staat op  $V_p$ .  
Bereken  $p$  en de coördinaten van  $Q$ .
3. Van  $\mathbb{R}$  naar  $\mathbb{R}$  zijn gegeven de functies  
 $f: x \rightarrow 1 - {}^3\log(x - 3)$  en  $g: x \rightarrow {}^3\log(2x - 1)$ .
- 6 a. De grafieken van  $f$  en  $g$  snijden elkaar in het punt  $S$ .  
Bereken de coördinaten van  $S$ .
- 6 b. Teken in één figuur de grafieken van  $f$  en  $g$ .
- 6 c. Voor welke  $x$  geldt:  $f(x) \geq -2$ ?
4. Op een school maken 100 leerlingen elk twee proefwerken.  
De voor deze proefwerken behaalde cijfers zijn met hun frequenties

vermeld in onderstaande tabel.

|           |   | cijfer 1e proefwerk |    |    |    |   |
|-----------|---|---------------------|----|----|----|---|
|           |   | 4                   | 5  | 6  | 7  | 8 |
| cijfer    | 5 | 10                  | 11 | 8  | 3  | 0 |
| 2e        | 6 | 5                   | 5  | 14 | 13 | 4 |
| proefwerk | 7 | 0                   | 2  | 7  | 12 | 6 |

Uit deze tabel kan bijvoorbeeld worden afgelezen dat 13 leerlingen het cijfer 7 voor het eerste proefwerk en het cijfer 6 voor het tweede proefwerk hebben behaald.

- 4 a. Bereken het gemiddelde van de voor het eerste proefwerk behaalde cijfers.
- 7 b. Men kiest willekeurig één leerling uit de honderd.  
Bereken de kans dat deze leerling voor de beide proefwerken gemiddeld meer dan 6 heeft behaald.
- 7 c. Men kiest willekeurig twee verschillende leerlingen uit de honderd.  
Bereken de kans dat beide leerlingen voor het eerste proefwerk een hoger cijfer hebben behaald dan voor het tweede proefwerk.
5. Met domein  $[-\pi, \pi]$  is gegeven de functie  $f: x \rightarrow \sin 2x - 2 \sin x$ .
- 5 a. Bewijs dat de grafiek van  $f$  puntsymmetrisch is ten opzichte van het punt  $(0, 0)$ .
- 7 b. Bereken de extreme waarden van  $f$ .
- 6 c. Op de grafiek van  $f$  liggen punten waarin de raaklijn aan de grafiek van  $f$  evenwijdig is aan de lijn met vergelijking  $2x + y = 0$ .  
Bereken de coördinaten van deze punten.

Aan het examen hebben 24713 kandidaten deelgenomen. Dat is 47% van het totaal aantal HAVO-kandidaten op dagscholen. Vorig jaar was dit percentage 46.

Op grond van de resultaten van 2454 kandidaten is door de CVO de cesuur vastgesteld op 54/55. Het percentage onvoldoenden komt hiermee op 50. De gemiddelde score van deze kandidaten bedraagt 54,0.

Het CITO heeft de resultaten verwerkt van een steekproef van 1551 kandidaten. De resultaten vindt u in de tabellen op de volgende bladzijden.

# Scoreverdeling HAVO

| score | cum.% | cijfer | score | cum.% | cijfer | score | cum.% | cijfer | score | cum.% | cijfer |
|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 10    | 0     | 1,0    | 33    | 11    | 3,3    | 55    | 53    | 5,5    | 78    | 94    | 7,8    |
| 11    | 0     | 1,1    | 34    | 13    | 3,4    | 56    | 55    | 5,6    | 79    | 94    | 7,9    |
| 12    | 0     | 1,2    | 35    | 14    | 3,5    | 57    | 58    | 5,7    | 80    | 95    | 8,0    |
| 13    | 0     | 1,3    | 36    | 16    | 3,6    | 58    | 60    | 5,8    | 81    | 96    | 8,1    |
| 14    | 0     | 1,4    | 37    | 18    | 3,7    | 59    | 62    | 5,9    | 82    | 96    | 8,2    |
| 15    | 0     | 1,5    | 38    | 19    | 3,8    | 60    | 65    | 6,0    | 83    | 97    | 8,3    |
| 16    | 1     | 1,6    | 39    | 20    | 3,9    | 61    | 67    | 6,1    | 84    | 97    | 8,4    |
| 17    | 1     | 1,7    | 40    | 22    | 4,0    | 62    | 69    | 6,2    | 85    | 97    | 8,5    |
| 18    | 1     | 1,8    | 41    | 24    | 4,1    | 63    | 71    | 6,3    | 86    | 98    | 8,6    |
| 19    | 1     | 1,9    | 42    | 25    | 4,2    | 64    | 73    | 6,4    | 87    | 98    | 8,7    |
| 20    | 2     | 2,0    | 43    | 27    | 4,3    | 65    | 75    | 6,5    | 88    | 98    | 8,8    |
| 21    | 2     | 2,1    | 44    | 29    | 4,4    | 66    | 76    | 6,6    | 89    | 99    | 8,9    |
| 22    | 2     | 2,2    | 45    | 31    | 4,5    | 67    | 78    | 6,7    | 90    | 99    | 9,0    |
| 23    | 3     | 2,3    | 46    | 33    | 4,6    | 68    | 80    | 6,8    | 91    | 99    | 9,1    |
| 24    | 4     | 2,4    | 47    | 35    | 4,7    | 69    | 82    | 6,9    | 92    | 99    | 9,2    |
| 25    | 4     | 2,5    | 48    | 37    | 4,8    | 70    | 84    | 7,0    | 93    | 99    | 9,3    |
| 26    | 5     | 2,6    | 49    | 39    | 4,9    | 71    | 86    | 7,1    | 94    | 100   | 9,4    |
| 27    | 6     | 2,7    | 50    | 41    | 5,0    | 72    | 87    | 7,2    | 95    | 100   | 9,5    |
| 28    | 6     | 2,8    | 51    | 43    | 5,1    | 73    | 88    | 7,3    | 96    | 100   | 9,6    |
| 29    | 7     | 2,9    | 52    | 46    | 5,2    | 74    | 90    | 7,4    | 97    | 100   | 9,7    |
| 30    | 8     | 3,0    | 53    | 48    | 5,3    | 75    | 91    | 7,5    | 98    | 100   | 9,8    |
| 31    | 9     | 3,1    | 54    | 50    | 5,4    | 76    | 92    | 7,6    | 99    | 100   | 9,9    |
| 32    | 10    | 3,2    |       |       |        | 77    | 93    | 7,7    | 100   | 100   | 10     |

|                                            | 1978 | 1979 | 1980 |
|--------------------------------------------|------|------|------|
| aantal kandidaten                          | 1331 | 2608 | 1551 |
| gemiddelde score<br>(incl. 10 bonuspunten) | 56,5 | 53,4 | 54,9 |
| gemiddelde p'-waarde                       | 52   | 49   | 52   |

# Scoreresultaten wiskunde HAVO

| onderdeel | maximaal<br>punteaantal | gemiddelde<br>score | p'-waarde | $r_{it}$ | Scoreverdeling per onderdeel<br>(in procenten) |    |    |    |    |    |    |    |   |
|-----------|-------------------------|---------------------|-----------|----------|------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|---|
|           |                         |                     |           |          | 0                                              | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8 |
| 1a        | 6                       | 5,4                 | 90        | 0,38     | 1                                              | 1  | 3  | 3  | 9  | 14 | 70 | —  | — |
| 1b        | 6                       | 3,4                 | 57        | 0,55     | 22                                             | 8  | 9  | 8  | 9  | 13 | 31 | —  | — |
| 1c        | 6                       | 2,8                 | 47        | 0,62     | 19                                             | 6  | 15 | 20 | 21 | 11 | 7  | —  | — |
| 2a        | 5                       | 3,9                 | 77        | 0,54     | 13                                             | 2  | 8  | 5  | 8  | 64 | —  | —  | — |
| 2b        | 5                       | 3,2                 | 64        | 0,54     | 26                                             | 4  | 3  | 3  | 15 | 48 | —  | —  | — |
| 2c        | 8                       | 2,5                 | 31        | 0,60     | 35                                             | 11 | 11 | 15 | 8  | 5  | 5  | 5  | 6 |
| 3a        | 6                       | 3,3                 | 54        | 0,63     | 26                                             | 9  | 5  | 5  | 7  | 18 | 28 | —  | — |
| 3b        | 6                       | 2,7                 | 44        | 0,61     | 28                                             | 8  | 11 | 10 | 23 | 7  | 13 | —  | — |
| 3c        | 6                       | 2,9                 | 48        | 0,65     | 29                                             | 9  | 8  | 8  | 11 | 17 | 18 | —  | — |
| 4a        | 4                       | 3,8                 | 94        | 0,19     | 2                                              | 1  | 2  | 7  | 87 | —  | —  | —  | — |
| 4b        | 7                       | 4,0                 | 57        | 0,47     | 25                                             | 5  | 10 | 4  | 4  | 6  | 6  | 40 | — |
| 4c        | 7                       | 3,9                 | 56        | 0,47     | 25                                             | 3  | 9  | 4  | 4  | 21 | 10 | 26 | — |
| 5a        | 5                       | 0,8                 | 16        | 0,39     | 68                                             | 11 | 7  | 7  | 2  | 5  | —  | —  | — |
| 5b        | 7                       | 1,7                 | 24        | 0,58     | 39                                             | 16 | 17 | 12 | 6  | 4  | 2  | 3  | — |
| 5c        | 6                       | 0,9                 | 15        | 0,55     | 64                                             | 15 | 7  | 4  | 3  | 3  | 4  | —  | — |

De 1551 kandidaten van de steekproef zijn verdeeld in twee deelpopulaties:

kandidaten met natuurkunde en/of scheikunde in hun pakket

(1118 kandidaten, dat is 72%);

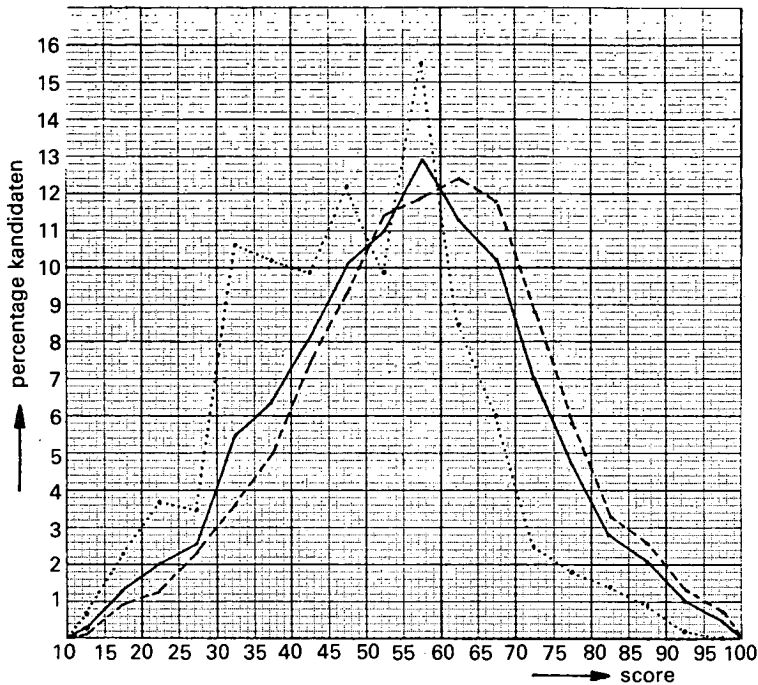
kandidaten zonder natuurkunde en zonder scheikunde in hun pakket

(433 kandidaten, dat is 28%).

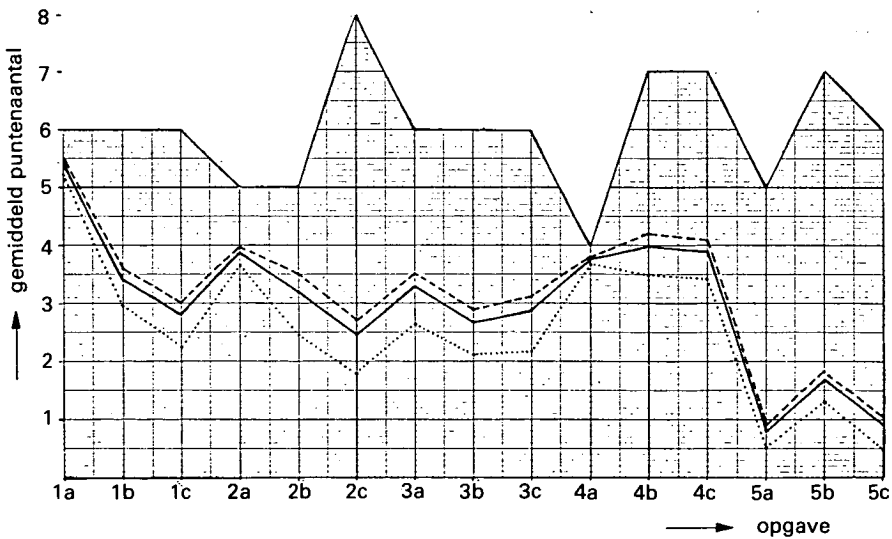
In de eerste figuur op de volgende bladzijde is de scoreverdeling van de eindscores, incl. de 10 bonuspunten, weergegeven door frequentiepolygonen die berusten op een klasseindeling van 5 punten, voor de beide deelpopulaties en de totale steekproef.

In de tweede figuur is de gemiddelde score per opgaveonderdeel voor deze populaties weergegeven.

HAVO deelpopulaties



- alle kandidaten
- - - met natuur - en/of scheikunde
- ..... alleen wiskunde



# De examentoets VWO wiskunde I

## EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1980

Woensdag 7 mei, 9.00-12.00 uur

### Wiskunde I

- max. ptn. 1. Gegeven is van  $\mathbb{R}$  naar  $\mathbb{R}$  de functie  $f: x \rightarrow \frac{3x^2}{x^3 + 4}$ .
- 7 a. Los op:  $f(x) \cdot f\left(\frac{1}{x}\right) = 1$ .
- 10 b. Onderzoek  $f$  en teken de grafiek van  $f$  ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel  $Oxy$ .
- 6 c. De lijn  $x = 4$ , de  $x$ -as en de grafiek van  $f$  sluiten een vlakdeel in. Bereken de oppervlakte van dit vlakdeel.
2.  $V$  is een vaas gevuld met  $k^2$  gekleurde balletjes ( $k > 1$ ). Elk balletje is in één kleur geverfd. Van elke kleur zijn er  $k$  balletjes.  $A$  is de gebeurtenis dat bij een aselechte trekking van twee balletjes uit  $V$  deze dezelfde kleur hebben.  $B$  is de gebeurtenis dat bij een aselechte trekking van drie balletjes uit  $V$  precies twee balletjes dezelfde kleur hebben.
- 6 a. Uit  $V$  wordt zonder terugleggen getrokken. Bereken  $P(A)$  en  $P(B)$  voor het geval  $k = 5$ .
- 8 b. Uit  $V$  wordt zonder terugleggen getrokken. Bewijs dat voor elke  $k$  geldt:  $P(B) > P(A)$ .
- 8 c. Uit  $V$  wordt met terugleggen getrokken. Voor welke  $k$  geldt:  $P(B) - P(A) < \frac{1}{4}$ ?
3. Voor elke  $p \in \mathbb{R}$  is gegeven de differentiaalvergelijking  $x^2 dy + (y + p) dx = 0$ .
- 6 a. Voor welke  $p \in \mathbb{R}$  geldt: op de lijn  $y = x$  liggen twee verschillende punten waarin het lijnelement dat aan de differentiaalvergelijking voldoet, een richtingscoëfficiënt 2 heeft?
- 8 b. Neem  $p = 2$ . De kromme met vergelijking  $x^3 - 3y + 24 = 0$  snijdt een integraalkromme van de differentiaalvergelijking loodrecht in een punt dat niet op de lijn  $x = 0$  ligt. Bereken de coördinaten van dit snijpunt.
- 9 c. Van een functie  $f$  met domein  $\mathbb{R}^+$  is gegeven dat  $y = f(x)$  een oplossing is van de differentiaalvergelijking en dat  $f(1) = 1$  en  $f'(1) = 1$ . Bereken  $p$  en geef het functievoorschrift van  $f$ .

4. Ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel  $Oxy$  is gegeven de kromme  $K$  door  $x = e^{1+\sin t}$  en  $y = e^{1+\cos t}$  waarbij  $t \in [0, 2\pi]$ .
- 8 a. Bereken de coördinaten van de punten van  $K$  waarin de raaklijn aan  $K$  evenwijdig is aan één van de coördinaatassen.
- 7 b. De lijn  $y = x$  snijdt  $K$  in twee punten  $A$  en  $C$ .  
Bereken de coördinaten van  $A$  en  $C$ .  
Het lijnstuk  $AC$  is een diagonaal van vierkant  $ABCD$ .  
Bewijs dat de hoekpunten  $B$  en  $D$  van het vierkant op  $K$  liggen.
- 7 c. Bewijs dat de lijn  $y = x$  symmetrie-as van  $K$  is.  
Teken  $K$ .

Aan het examen hebben 22003 kandidaten deelgenomen. Dat is 66% van het totaal aantal VWO-kandidaten op dagscholen. Vorig jaar was dit percentage 67. Op grond van de resultaten van 2075 kandidaten is de cesuur vastgesteld op 54/55. Het percentage onvoldoenden komt hiermee op 34. De gemiddelde score van deze kandidaten bedraagt 61,3.

Het CITO heeft de gegevens verwerkt van een steekproef van 1379 kandidaten. De resultaten vindt u in de onderstaande tabellen.

#### Scoreverdeling VWO wiskunde I

| score | cum.% | cijfer | score | cum.% | cijfer | score | cum.% | cijfer | score | cum.% | cijfer |
|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 10    | 0     | 1,0    | 33    | 5     | 3,3    | 55    | 36    | 5,5    | 78    | 85    | 7,8    |
| 11    | 0     | 1,1    | 34    | 5     | 3,4    | 56    | 39    | 5,6    | 79    | 86    | 7,9    |
| 12    | 0     | 1,2    | 35    | 6     | 3,5    | 57    | 41    | 5,7    | 80    | 88    | 8,0    |
| 13    | 0     | 1,3    | 36    | 7     | 3,6    | 58    | 43    | 5,8    | 81    | 89    | 8,1    |
| 14    | 0     | 1,4    | 37    | 8     | 3,7    | 59    | 45    | 5,9    | 82    | 90    | 8,2    |
| 15    | 0     | 1,5    | 38    | 8     | 3,8    | 60    | 47    | 6,0    | 83    | 91    | 8,3    |
| 16    | 0     | 1,6    | 39    | 9     | 3,9    | 61    | 50    | 6,1    | 84    | 92    | 8,4    |
| 17    | 1     | 1,7    | 40    | 11    | 4,0    | 62    | 52    | 6,2    | 85    | 93    | 8,5    |
| 18    | 1     | 1,8    | 41    | 11    | 4,1    | 63    | 54    | 6,3    | 86    | 94    | 8,6    |
| 19    | 1     | 1,9    | 42    | 13    | 4,2    | 64    | 57    | 6,4    | 87    | 95    | 8,7    |
| 20    | 1     | 2,0    | 43    | 14    | 4,3    | 65    | 59    | 6,5    | 88    | 96    | 8,8    |
| 21    | 1     | 2,1    | 44    | 15    | 4,4    | 66    | 61    | 6,6    | 89    | 97    | 8,9    |
| 22    | 1     | 2,2    | 45    | 16    | 4,5    | 67    | 63    | 6,7    | 90    | 97    | 9,0    |
| 23    | 1     | 2,3    | 46    | 18    | 4,6    | 68    | 65    | 6,8    | 91    | 97    | 9,1    |
| 24    | 2     | 2,4    | 47    | 20    | 4,7    | 69    | 68    | 6,9    | 92    | 98    | 9,2    |
| 25    | 2     | 2,5    | 48    | 21    | 4,8    | 70    | 70    | 7,0    | 93    | 98    | 9,3    |
| 26    | 2     | 2,6    | 49    | 23    | 4,9    | 71    | 72    | 7,1    | 94    | 99    | 9,4    |
| 27    | 3     | 2,7    | 50    | 26    | 5,0    | 72    | 74    | 7,2    | 95    | 99    | 9,5    |
| 28    | 3     | 2,8    | 51    | 28    | 5,1    | 73    | 76    | 7,3    | 96    | 100   | 9,6    |
| 29    | 3     | 2,9    | 52    | 30    | 5,2    | 74    | 77    | 7,4    | 97    | 100   | 9,7    |
| 30    | 3     | 3,0    | 53    | 32    | 5,3    | 75    | 80    | 7,5    | 98    | 100   | 9,8    |
| 31    | 4     | 3,1    | 54    | 34    | 5,4    | 76    | 82    | 7,6    | 99    | 100   | 9,9    |
| 32    | 4     | 3,2    |       |       |        | 77    | 83    | 7,7    | 100   | 100   | 10     |

|                                            | 1978 | 1979 | 1980 |
|--------------------------------------------|------|------|------|
| aantal kandidaten                          | 1047 | 1324 | 1379 |
| gemiddelde score<br>(incl. 10 bonuspunten) | 55,2 | 56,7 | 54,9 |
| gemiddelde p'-waarde                       | 50   | 52   | 52   |

### Scoreresultaten VWO wiskunde I

| onderdeel | maximaal<br>punteenaantal | gemiddelde<br>score | p'-waarde | r <sub>it</sub> | Scoreverdeling per onderdeel<br>(in procenten) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|---------------------------|---------------------|-----------|-----------------|------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|           |                           |                     |           |                 | 0                                              | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 1a        | 7                         | 3,4                 | 48        | 0,58            | 23                                             | 12 | 8  | 6  | 8  | 9  | 25 | 9  | —  | —  | —  |
| 1b        | 10                        | 8,6                 | 86        | 0,51            | 0                                              | 0  | 1  | 1  | 3  | 3  | 5  | 8  | 13 | 26 | 41 |
| 1c        | 6                         | 5,2                 | 86        | 0,46            | 3                                              | 5  | 1  | 2  | 5  | 23 | 61 | —  | —  | —  | —  |
| 2a        | 6                         | 4,0                 | 66        | 0,48            | 8                                              | 4  | 8  | 14 | 20 | 19 | 27 | —  | —  | —  | —  |
| 2b        | 8                         | 3,3                 | 42        | 0,64            | 25                                             | 5  | 11 | 11 | 13 | 16 | 8  | 5  | 7  | —  | —  |
| 2c        | 8                         | 2,3                 | 28        | 0,60            | 49                                             | 5  | 7  | 7  | 7  | 9  | 5  | 6  | 5  | —  | —  |
| 3a        | 6                         | 3,1                 | 52        | 0,60            | 6                                              | 12 | 30 | 7  | 9  | 34 | 2  | —  | —  | —  | —  |
| 3b        | 8                         | 5,4                 | 67        | 0,61            | 11                                             | 6  | 6  | 7  | 6  | 5  | 6  | 18 | 36 | —  | —  |
| 3c        | 9                         | 3,6                 | 40        | 0,65            | 25                                             | 7  | 7  | 19 | 5  | 7  | 7  | 7  | 7  | 9  | —  |
| 4a        | 8                         | 6,8                 | 85        | 0,53            | 4                                              | 1  | 2  | 1  | 4  | 5  | 7  | 14 | 62 | —  | —  |
| 4b        | 7                         | 4,4                 | 63        | 0,65            | 9                                              | 4  | 7  | 22 | 4  | 12 | 8  | 34 | —  | —  | —  |
| 4c        | 7                         | 2,5                 | 35        | 0,62            | 20                                             | 9  | 11 | 37 | 13 | 8  | 1  | 1  | —  | —  | —  |

De 1379 kandidaten van de steekproef zijn verdeeld in drie deelpopulaties:  
kandidaten met wiskunde II en natuurkunde en/of scheikunde in hun pakket  
(274 kandidaten, dat is 20%);

kandidaten zonder wiskunde II maar met natuurkunde en/of scheikunde in hun  
pakket (737 kandidaten, dat is 53%);

kandidaten zonder wiskunde II, zonder natuurkunde en zonder scheikunde in  
hun pakket (368 kandidaten, dat is 27%).

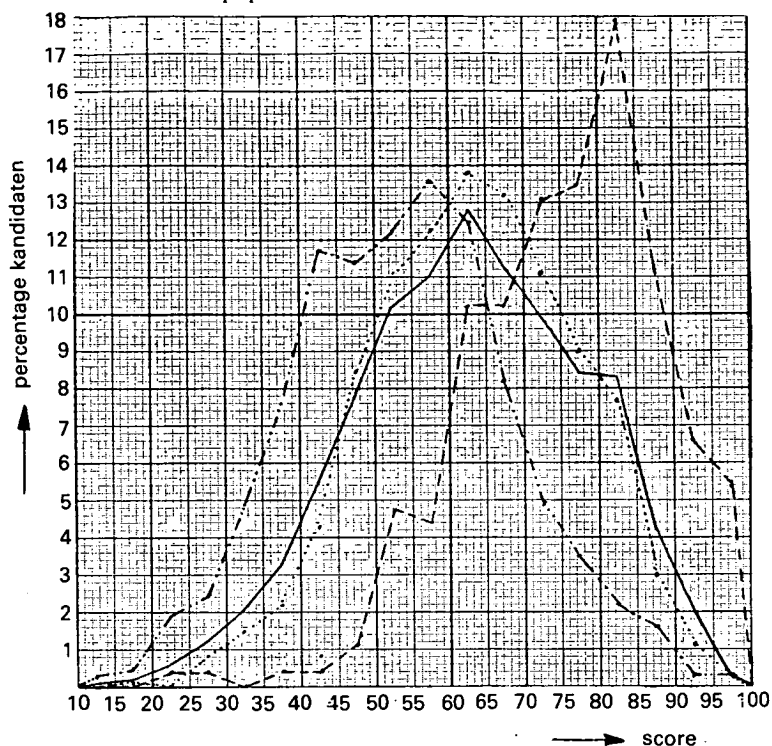
In de eerste figuur op de volgende bladzijde is de scoreverdeling van de eindscores, incl. de 10 bonuspunten, weergegeven door frequentiepolynomen die berusten op een klasseindeling met een klassebreedte van 5 punten voor de drie deelpopulaties van de steekproef.

In de tweede figuur is de gemiddelde score per opgaveonderdeel voor deze populaties weergegeven.

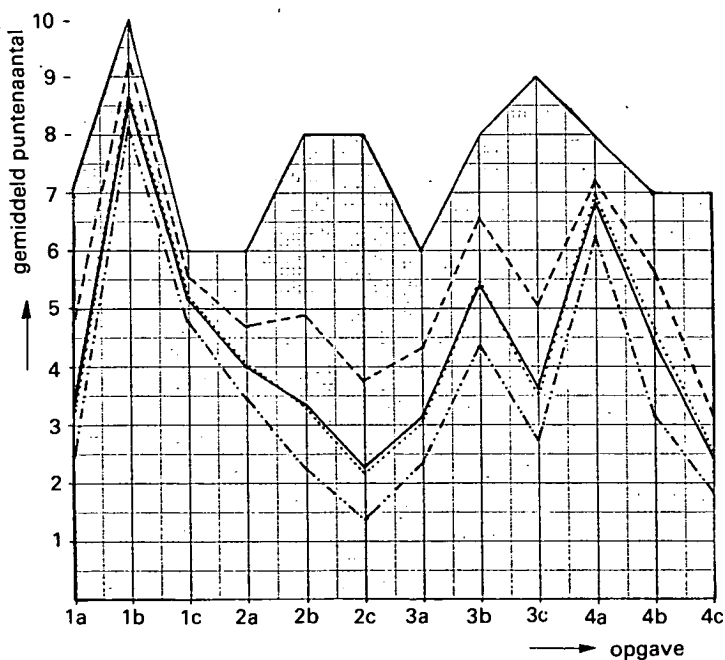
De verschillen zijn opmerkelijk.



# VWO wiskunde I deelpopulaties



- alle kandidaten
- - - met wiskunde II en natuur - en/of scheikunde
- ... met natuur- en/of scheikunde
- . - alleen wiskunde I



# De examentoets VWO wiskunde II

## EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1980

Vrijdag 9 mei, 9.00-12.00 uur

### Wiskunde II

- max. 1. In  $R_3$  zijn ten opzichte van een orthonormale basis  $Ox_1x_2x_3$  gegeven  
pnt. de punten  $A(6, 0, 0)$ ,  $B(0, 6, 0)$ ,  $C(0, 0, 6)$  en  $D(0, 6, 6)$ .
- 10 a. Bewijs dat de lijn die zowel de lijn  $AD$  als de lijn  $BC$  loodrecht snijdt,  
de  $x_1$ -as snijdt.
- 10 b. Punt  $M$  is het midden van het lijnstuk  $AC$ .  
Een lijn  $l$  door  $M$  maakt gelijke hoeken met de lijnen  $AB$  en  $AC$  en  
staat loodrecht op de lijn  $OD$ .  
Stel een vectorvoorstelling op van  $l$ .
- 10 c.  $P$  is een punt op de lijn  $CD$  en  $Q$  is een punt op het lijnstuk  $OP$ .  
Stel in het vlak  $x_1 = 0$  een vergelijking op van de verzameling van de  
punten  $Q$  met de eigenschap:  $OP \cdot OQ = 36$ .
2. In  $R_3$  zijn ten opzichte van een orthonormale basis  $Ox_1x_2x_3$  gegeven  
het punt  $P(-1, 2, 2)$ ,  
het vlak  $V$  met vergelijking  $x_1 + x_3 - 3 = 0$  en  
de bol  $\beta$  met vergelijking  $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 4x_1 + 2 = 0$ .
- 10 a.  $A$  is een vermenigvuldiging met factor  $\frac{2}{3}$  ten opzichte van het punt  $P$ .  
Bewijs dat het  $A$ -beeld van  $\beta$  de  $x$ -as raakt.
- 10 b.  $B$  is een spiegeling in een vlak  $W$ , dat evenwijdig is aan  $V$ .  
Het  $B$ -beeld van  $\beta$  raakt het vlak met vergelijking  
 $4x_1 + x_2 - x_3 + 1 = 0$ .  
Stel een vergelijking op van  $W$ .
- 10 c.  $C$  is een lineaire afbeelding.  
Het  $C$ -beeld van het vlak  $V$  is het punt  $(3, 6, 3)$ .  
Bereken de coördinaten van het  $C$ -beeld van  $P$ .
3. In  $R_3$  vormen  $\bar{a}$ ,  $\bar{b}$  en  $\bar{c}$  een onafhankelijk stelsel vectoren.  
Van een afbeelding  $F$  is gegeven:  
 $F(\bar{a}) = \bar{a} + \bar{b} + \bar{c}$   
 $F(\bar{b}) = \bar{a}$   
 $F(\bar{c}) = \bar{c}$   
 $F(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c}) = \bar{b}$
- 6 a. Toon aan dat  $F$  geen lineaire afbeelding is.  
Gegeven is dat  $F = T_{\bar{v}} \circ L$  waarbij  $T_{\bar{v}}$  de translatie over de vector  $\bar{v}$  is  
en waarbij  $L$  een afbeelding voorstelt.
- 8 b. Bewijs dat  $\bar{v} = \bar{a} + \bar{c}$ .
- 7 c. Stel de matrix op van  $L$  ten opzichte van de basis  $(\bar{a}, \bar{b}, \bar{c})$ .
- 9 d. Geef de verzameling dekpunten van  $F$ .

Aan het examen hebben 5146 kandidaten deelgenomen. Dat is 15% van het totaal aantal kandidaten dat op dagscholen het VWO-examen heeft afgelegd en 23% van het aantal kandidaten dat het wiskunde-I examen heeft afgelegd. Vorig jaar waren deze percentages resp. 15 en 23.

Op grond van de resultaten van 1861 kandidaten is door de CVO de cesuur vastgesteld op 54/55. Het percentage onvoldoenden komt hiermee op 33. De gemiddelde score van deze kandidaten bedraagt 63,3.

Het CITO heeft de gegevens verwerkt van een steekproef van 1302 kandidaten. De resultaten vindt u in de tabellen op de volgende bladzijden.

### Scoreverdeling VWO wiskunde II

| score | cum.% | cijfer | score | cum.% | cijfer | score | cum.% | cijfer | score | cum.% | cijfer |
|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 10    | 0     | 1,0    | 33    | 6     | 3,3    | 55    | 35    | 5,5    | 78    | 77    | 7,8    |
| 11    | 0     | 1,1    | 34    | 6     | 3,4    | 56    | 37    | 5,6    | 79    | 78    | 7,9    |
| 12    | 0     | 1,2    | 35    | 7     | 3,5    | 57    | 38    | 5,7    | 80    | 79    | 8,0    |
| 13    | 0     | 1,3    | 36    | 8     | 3,6    | 58    | 40    | 5,8    | 81    | 81    | 8,1    |
| 14    | 0     | 1,4    | 37    | 9     | 3,7    | 59    | 42    | 5,9    | 82    | 83    | 8,2    |
| 15    | 0     | 1,5    | 38    | 10    | 3,8    | 60    | 44    | 6,0    | 83    | 84    | 8,3    |
| 16    | 0     | 1,6    | 39    | 11    | 3,9    | 61    | 46    | 6,1    | 84    | 85    | 8,4    |
| 17    | 0     | 1,7    | 40    | 12    | 4,0    | 62    | 48    | 6,2    | 85    | 86    | 8,5    |
| 18    | 1     | 1,8    | 41    | 13    | 4,1    | 63    | 49    | 6,3    | 86    | 87    | 8,6    |
| 19    | 1     | 1,9    | 42    | 14    | 4,2    | 64    | 52    | 6,4    | 87    | 89    | 8,7    |
| 20    | 1     | 2,0    | 43    | 15    | 4,3    | 65    | 54    | 6,5    | 88    | 90    | 8,8    |
| 21    | 1     | 2,1    | 44    | 17    | 4,4    | 66    | 55    | 6,6    | 89    | 91    | 8,9    |
| 22    | 1     | 2,2    | 45    | 19    | 4,5    | 67    | 57    | 6,7    | 90    | 92    | 9,0    |
| 23    | 1     | 2,3    | 46    | 20    | 4,6    | 68    | 60    | 6,8    | 91    | 93    | 9,1    |
| 24    | 2     | 2,4    | 47    | 22    | 4,7    | 69    | 61    | 6,9    | 92    | 94    | 9,2    |
| 25    | 2     | 2,5    | 48    | 23    | 4,8    | 70    | 64    | 7,0    | 93    | 95    | 9,3    |
| 26    | 2     | 2,6    | 49    | 24    | 4,9    | 71    | 65    | 7,1    | 94    | 96    | 9,4    |
| 27    | 3     | 2,7    | 50    | 26    | 5,0    | 72    | 67    | 7,2    | 95    | 97    | 9,5    |
| 28    | 3     | 2,8    | 51    | 28    | 5,1    | 73    | 69    | 7,3    | 96    | 98    | 9,6    |
| 29    | 3     | 2,9    | 52    | 30    | 5,2    | 74    | 71    | 7,4    | 97    | 98    | 9,7    |
| 30    | 4     | 3,0    | 53    | 32    | 5,3    | 75    | 73    | 7,5    | 98    | 98    | 9,8    |
| 31    | 4     | 3,1    | 54    | 33    | 5,4    | 76    | 74    | 7,6    | 99    | 100   | 9,9    |
| 32    | 5     | 3,2    |       |       |        | 77    | 75    | 7,7    | 100   | 100   | 10     |

|                                            | 1978 | 1979 | 1980 |
|--------------------------------------------|------|------|------|
| aantal kandidaten                          | 973  | 1324 | 1302 |
| gemiddelde score<br>(incl. 10 bonuspunten) | 70,9 | 59,9 | 65,4 |
| gemiddelde p'-waarde                       | 68   | 54   | 62   |

Scoreresultaten VWO wiskunde II

| onderdeel | maximaal<br>puntaantal | gemiddelde<br>score | p'-waarde | r <sub>tt</sub> | Scoreverdeling per onderdeel<br>(in procenten) |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|------------------------|---------------------|-----------|-----------------|------------------------------------------------|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
|           |                        |                     |           |                 | 0                                              | 1  | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 1a        | 10                     | 7,7                 | 77        | 0,50            | 1                                              | 2  | 4 | 7  | 8  | 4  | 3  | 5  | 7  | 11 | 48 |
| 1b        | 10                     | 6,9                 | 69        | 0,51            | 0                                              | 2  | 5 | 4  | 5  | 6  | 11 | 36 | 4  | 4  | 22 |
| 1c        | 10                     | 4,7                 | 47        | 0,55            | 5                                              | 6  | 9 | 9  | 13 | 23 | 16 | 5  | 4  | 6  | 4  |
| 2a        | 10                     | 7,2                 | 72        | 0,60            | 4                                              | 3  | 9 | 6  | 3  | 6  | 6  | 5  | 7  | 9  | 43 |
| 2b        | 10                     | 6,3                 | 63        | 0,63            | 5                                              | 11 | 6 | 7  | 5  | 4  | 5  | 8  | 10 | 14 | 26 |
| 2c        | 10                     | 5,7                 | 57        | 0,60            | 27                                             | 5  | 4 | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 6  | 9  | 37 |
| 3a        | 6                      | 4,8                 | 79        | 0,45            | 6                                              | 1  | 2 | 3  | 6  | 54 | 28 | —  | —  | —  | —  |
| 3b        | 8                      | 4,4                 | 54        | 0,64            | 33                                             | 3  | 4 | 3  | 6  | 3  | 3  | 5  | 41 | —  | —  |
| 3c        | 7                      | 4,5                 | 65        | 0,65            | 19                                             | 1  | 2 | 19 | 4  | 5  | 4  | 47 | —  | —  | —  |
| 3d        | 9                      | 3,3                 | 36        | 0,68            | 42                                             | 10 | 7 | 3  | 3  | 3  | 3  | 5  | 6  | 19 | —  |

vervolg van blz. 248:

Lijn  $m$  gaat niet door de oorsprong.  
 $P$  is een willekeurig punt van  $m$ , waarvoor geldt  
 $\overrightarrow{PA} = k \cdot \overrightarrow{PB}$  ( $k \neq 1$ ).  
 Toon aan: als  $P$  het eindpunt is van een vector  $\overrightarrow{OP} = \mathbf{p}$ , geldt:  

$$\mathbf{p} = \frac{\mathbf{a} - k\mathbf{b}}{1 - k}.$$

# Kort verslag van de vergadering d.d. 20 mei 1980 voor de cesuurbepaling wiskunde-examens in open vraagvorm

Samenvattend oordeel van de normenadviescommissies:

## I *MAVO-3/LTO-C*

Uit ingewonnen inlichtingen bleek, dat

- a het werk als totaal op een juist niveau lag;
- b de tijd om het werk te maken voldoende was.

In overweging genomen, dat er vergeleken met het vorige jaar een stijging in de kwaliteit van het gemaakte werk was, vond de overgrote meerderheid van de vergadering een cesuur bij 54/55 zeker verantwoord. Conform werd besloten.

52% van de MAVO-3 kandidaten en 57% van de LTO-kandidaten behaalde een voldoende.

## II *MAVO-4*

Uit ingewonnen inlichtingen bleek, dat

- a het werk over het algemeen op een goed niveau lag;
- b de kandidaten voldoende tijd hadden om het werk te maken.

Gezien de gunstige reacties uit het veld en de gemiddelde score van ruim 60 werd zonder enige discussie unaniem besloten de cesuur vast te stellen bij 54/55.

66% van de kandidaten behaalde een voldoende.

## III *HAVO*

Ondanks het grote aantal onvoldoenden vond men geen aanleiding de cesuur te verlagen, aangezien op het werk zo goed als niets aan te merken viel.

De cesuur werd vastgesteld op 54/55.

50% van de kandidaten behaalde een voldoende.

## IV *VWO wiskunde I*

Ondanks schrikreactie bij opgave 2, waardoor sommige leerlingen in de opgaven 3 en 4 beneden hun kunnen scoorden, vond men geen aanleiding de cesuur te verlagen. Het werk was niet moeilijk.

De cesuur werd vastgesteld op 54/55.

66% van de kandidaten behaalde een voldoende.

## V *VWO wiskunde II*

Het werk was van normale omvang en zwaarte.

De cesuur werd daarom vastgesteld op 54/55.

67% van de kandidaten behaalde een voldoende.

*Opmerking.* De genoemde percentages kunnen afwijkingen vertonen van die welke gevonden zijn uit de enquête resultaten van het CITO. Deze hebben immers betrekking op een andere populatie.

# Uittreksel uit de resultaten van de enquête betreffende de open vragen die gehouden is door het CITO

## MAVO-4 (849 formulieren)

- 1a in het algemeen is men tevreden, 17% vindt dit onderdeel te eenvoudig  
1b tevreden  
1c eveneens
- Veel opmerkingen hier over het al of niet mogen gebruiken van de rekenmachine. Mag men de wortelvorm laten staan?  
Mag men het geven van een benadering bestraffen?  
Als antwoord hierop zij vermeld, dat er een circulaire van de CVO is uitgegaan waarin uitdrukkelijk vermeld is wanneer benaderd moet worden en wanneer een exact antwoord geëist wordt. Indien in de opgaaf staat 'bereken', dan moet een exact antwoord gegeven worden (i.c. moet de wortel blijven staan) en als er staat 'benader' of 'bereken in ... decimalen nauwkeurig', dan mag de wortel niet blijven staan.
- 2a volgens 21% te eenvoudig  
2b volgens 29% te eenvoudig; leerlingen vergeten het gemiddelde te berekenen, beter was geweest onder de tabel de opdracht het gemiddelde te berekenen te plaatsen (14)<sup>1)</sup>  
2c volgens 16% te eenvoudig  
2 algemene opmerkingen over dit vraagstuk: het is geen wiskunde (14); het is nauwelijks statistiek (5)  
3a tevreden; de berekening levert één snijpunt, het is daarom overdreven te vragen 'aan te tonen' dat er één snijpunt is (3)  
3b tevreden  
3c volgens 31% te moeilijk; leerling herkent de functie  $g$  niet en schrijft  $g(2 - p) = 2g - pg$  (6), beter was geweest te vragen: voor welke  $p$  geldt voor de functie  $g$  dat  $g(2 - p) = g(2 + p)$ ?  
3d volgens 5% te moeilijk; in de formulering tot uitdrukking brengen dat toelichting vereist is (12)  
4a volgens 13% te eenvoudig; je moet vier keer hetzelfde doen (7)  
4b tevreden  
4c volgens 13% te eenvoudig  
4d volgens 19% te moeilijk

<sup>1)</sup> Tussen haakjes staan de aantallen docenten die het bezwaar geopperd hebben.

10% vindt dat men voldoende tijd had, 89% vindt de tijd te krap.  
12% vindt het aantal inzichtvragen te weinig, 13% goed en 75% te veel.

#### MAVO-3/LTO-C (128 resp. 279 formulieren)

Waar twee getallen of percentages vermeld zijn, heeft het eerste betrekking op MAVO-3 en het tweede op LTO-C.

- 1 over alle vier onderdelen is men tevreden
- 2a tevreden is 53%–44%; te eenvoudig is dit onderdeel volgens 46%–54%
- 2b tevreden 66%–75%; te moeilijk volgens 30%–18%
- 2c tevreden 88%–94%; te moeilijk volgens 12% van de MAVO-docenten
- 3ab tevreden
- 3c volgens 9%–6% te moeilijk
- 3d volgens 15%–9% te moeilijk
- 4ab tevreden; 6 à 7% van de LTO-docenten vindt het onderdeel te eenvoudig
- 4c tevreden 66%–67%; te moeilijk 20%–13%

84%–96% vindt de beschikbare tijd te krap.

19%–5% vindt het aantal inzichtvragen te weinig, 6%–5% goed, 75%–89% te veel.

Ook hier worden opmerkingen gemaakt over het gebruik van de rekenmachine. Zie hiervoor hetgeen opgemerkt is bij MAVO-4 onderdeel 1c.

#### HAVO (339 formulieren)

- 1a tevreden 92%; te eenvoudig volgens 4%; bezwaar tegen de aanduiding  $\gamma$  voor de cirkel en  $\pi$  voor de parabool (13)
- 1b tevreden
- 1c tevreden 90%; volgens 4% te moeilijk
- 2a te eenvoudig volgens 10%
- 2b te eenvoudig volgens 4%
- 2c te moeilijk volgens 10%
- 3a tevreden
- 3b te moeilijk volgens 5%; velen (37) hadden moeite met de normering; met name vindt men dat het tekenen van de grafiek na een beperkt functieonderzoek ook gehonoreerd diende te worden
- 3c tevreden 90%; volgens 4% te eenvoudig; oplossing met behulp van de grafiek ook in correctievoorschrift opnemen (5)
- 4a tevreden 54%; te eenvoudig volgens 31%; redactie slecht volgens 11%; de tabel was voor veel kandidaten onduidelijk, verwarrend, te ongebruikelijk (25)
- 4b tevreden 59%; te eenvoudig volgens 9%; 24% vond de redactie slecht
- 4c tevreden 65%; te eenvoudig 9%; redactie slecht 18%; dit onderdeel is te sterk afhankelijk van 4b (9)
- 5a tevreden 54%; te moeilijk volgens 41%; dit onderdeel had beter verwisseld kunnen worden met 5c (6)

- 5b tevreden 88%; te moeilijk 9%  
 5c tevreden 87%; te moeilijk 9%; een fout in onderdeel 5b werkt hier door (17)

De beschikbare tijd is te ruim volgens 10%, te krap volgens 90%.

11% vindt het aantal inzichtvragen te weinig, 5% goed, 84% te veel.

Verdere opmerkingen: te veel opgaven met een parameter (13); functieonderzoek en tekenen van de grafiek had gevraagd moeten worden (13).

#### VWO wiskunde I (285 formulieren)

- 1a tevreden 93%; een slechte startopgave (9)  
 1b volgens 6% te eenvoudig  
 1c volgens 27% te eenvoudig  
 2a tevreden 72%; te eenvoudig 6%; te moeilijk 5%; door 10% werd de redactie slecht gevonden  
 2b tevreden 38%; te eenvoudig 4%; te moeilijk 31%; redactie slecht 14%; dit onderdeel is te sterk afhankelijk van 2a (50)  
 2c tevreden 38%; te eenvoudig 4%; te moeilijk 28%; redactie slecht 16%; een fout gemaakt in 2a werkt hier rampzalig door (9); dit onderdeel is te veel van het goede (16)  
 2 in deze opgave wordt nauwelijks kans en statistiek gevraagd (26); deze opgave is te eenzijdig (35); is slecht (10)  
 3 men is tevreden over alle drie onderdelen  
 4a tevreden 78%; te eenvoudig volgens 16%; 5% vindt de redactie slecht; de redactie 'één van de coördinaatassen' is verwarrend (6)  
 4b te eenvoudig volgens 4%  
 4c tevreden 69%; te moeilijk volgens 26%; het bewijs van de symmetrie zou makkelijker zijn, als gegeven was  $t \in \mathbb{R}$

De beschikbare tijd is te ruim volgens 7%, te krap volgens 93%.

9% vindt het aantal inzichtvragen te weinig, 20% goed, 71% te veel.

Beter was geweest de opgaven te plaatsen in de volgorde 1 – 4 – 3 – 2 (9).

#### VWO wiskunde II (206 formulieren)

- 1ab tevreden  
 1c tevreden 64%; volgens 10% te moeilijk; 19% vindt de redactie slecht; de notatie ' $\overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{OQ}$ ' is niet prettig (13)  
 2ab tevreden  
 3a volgens 9% te eenvoudig  
 3b volgens 4% te eenvoudig; 4% vindt de redactie slecht  
 3c tevreden 89%; te eenvoudig 5%; te moeilijk 4%  
 3d te moeilijk volgens 8%; hangt te veel samen met 3c (2)

De beschikbare tijd is te ruim volgens 8%, te krap volgens 90%.

10% vindt het aantal inzichtvragen te weinig, 6% goed, 84% te veel.



# Samenvatting van de examenbijeenkomsten voor LBO-C en MAVO-3

F. F. J. GAILLARD

Op 12 mei 1980 zijn te Amsterdam, Arnhem, Breda, Drachten, Roermond en Rotterdam bijeenkomsten georganiseerd ter bespreking van de open vragen van het examen wiskunde voor LTO-C/MAVO-3. De belangstelling was gering: 31 docenten in totaal. Dit jaar was er geen aparte uitnodiging per brief uitgegaan naar alle scholen voor LTO. Het bestuur had hiertoe besloten omdat het nogal kostbaar is en men mocht verwachten dat in de loop der jaren een zekere bekendheid gegroeid is met deze besprekingen. Naar alle LBO-bladen was een aankondiging ter opname gezonden, maar een deel van deze bladen heeft om onbekende redenen deze aankondiging niet opgenomen.

Op 13 mei 1980 zijn te Breda, Drachten, Roermond en Utrecht bijeenkomsten georganiseerd ter bespreking van de open vragen van het C-examen wiskunde voor het overige LBO (LEAO, LHNO, LLO en LMO). Dit gebeurde voor het eerst nadat in voorgaande jaren bij herhaling ernaar gevraagd is. Deze bijeenkomsten zijn in totaal door 47 docenten bezocht.

De C-examenprogramma's van het LBO verschillen van die van het LTO alleen in het onderdeel goniometrie. De examenopgaven zijn echter geheel verschillend en lopen ook qua niveau uiteen.

Uit de verslagen blijkt dat de besprekingen door de deelnemers hoog gewaardeerd worden.

Alle gespreksleiders hadden een formulier gekregen waarop zij konden aangeven per opgave of de normering (te) soepel, (te) streng of goed was, of het niveau (te) laag, (te) hoog of juist was en of de redactie (te) moeilijk of goed was. Er was ruimte om nog opmerkingen toe te voegen en tot slot nog een vraag over het werk als geheel wat betreft het niveau: laag, hoog of juist en wat betreft de tijd: te weinig, te veel of voldoende.

## *Algemene opmerkingen over het werk van LTO-C*

Het niveau werd als juist beoordeeld en de tijd was voldoende.

Een enkele opmerking is gemaakt over het driemaal moeten berekenen van een oppervlakte, het te weinig inspelen op de rekenmachine, het beter opbouwen van het tekenen van een grafiek d.m.v. korte gerichte vragen.

## Opgave 1

Normering: goed.

Niveau: juist.

Redactie: goed.

Opmerkingen: Waarom bij onderdeel a geen aftrek voor het niet gebruiken van de verzamelingsnotatie? Bij onderdeel b maakt een aantal mensen bezwaar tegen het toekennen van 2 punten als de goede oplossing in  $V$  wordt gesubstitueerd.

### Opgave 2

Normering: goed volgens ongeveer de helft van de aanwezigen, volgens het grootste deel van de rest te soepel, volgens een enkeling te streng.

Niveau: de meerderheid oordeelt juist, een enkeling te hoog, de overigen laag.

Redactie: goed.

Opmerkingen: Opgave 2b is voor LBO-leerlingen niet juist; opgave 2 uitbreiden met de vraag: bereken  $\angle AEC$ ; niveau van opgave 2a te laag en als normering liever: 2 punten voor de inhoud en 3 punten voor de tekening; geen 4 punten toekennen voor het aflezen uit de tekening bij onderdeel 2b.

### Opgave 3

Normering: goed, een enkeling te streng.

Niveau: juist, een minderheid te hoog.

Redactie: goed, een minderheid te moeilijk.

Opmerkingen: Beelden benoemen met  $f'$  en  $g'$ ; liever de notatie ' $f(x) =$ ' dan ' $f: x \rightarrow$ '; vragen naar het functievoorschrift in onderdeel b vond een aantal aanwezigen te moeilijk.

### Opgave 4

Normering: goed.

Niveau: juist, enkelen te hoog.

Redactie: goed.

Opmerkingen: Waarom grootten van hoeken niet laten benaderen? Dat zou voor de leerlingen zinnvoller zijn, opgave a is nu een "half vraagstuk". Onderdeel c is veel te moeilijk, liever 'de afstand van  $P$  tot de lijn  $OQ$ ' dan de notatie ' $d(P, OQ)$ '.

### *Algemene opmerkingen over het werk van het overige LBO-C*

Het C-examen voor het overige LBO bestond uit vijf opgaven. Er stonden enkele onnauwkeurigheden in. Men vroeg een grafiek te tekenen zonder eerst het assenstelsel te geven; men schreef 'bereken' en bedoelde 'benader'; in de correctienormen stond  $f = g$  in plaats van  $f(x) = g(x)$ .

Over het werk als geheel werd opgemerkt dat het eenzijdig was en niet opklom in moeilijkheid. Het niveau werd door de meerderheid als juist beoordeeld en de beschikbare tijd voldoende. Een verslag sprak van een traditioneel en voorspelbaar examen.

### Opgave 1

Normering: goed, een enkeling te streng.

Niveau: juist, een enkeling te laag.

Redactie: goed, een minderheid moeilijk.

Opmerkingen: Bij onderdeel a 2 punten aftrekken als het opschrift en/of de kop ontbreekt wordt gezien als een te zware straf. Bij onderdeel b wordt bij de normering niet aangegeven hoe nauwkeurig de sectoren moeten worden getekend. Voor de berekening dienen ook punten gegeven te worden. Men wenst de straal van de cirkel gegeven te zien. Men moet verschil maken in normering tussen berekenen en tekenen. Vraag c getuigt niet van werkelijkheidszin: een steekproef van 24 op een totaal van 432.

#### Opgave 2

Normering: goed, een enkeling te streng of te soepel.

Niveau: juist, volgens 2 te hoog en 3 te laag.

Redactie: goed, volgens 3 moeilijk.

Opmerkingen: De redactie van vraag a en b is ongelukkig. Beter zou zijn:  $B$  is het snijpunt van de grafieken van  $g$  en  $h$ . Bereken de coördinaten van dit snijpunt. Het domein heeft geen zin, de correctienormen geven geen uitsluitel over wat te doen bij overschrijding van het domein. Het tekenen van de grafieken zou de eerste opdracht in deze opgave moeten zijn. De afhankelijkheid van de verschillende onderdelen van elkaar is te groot.

#### Opgave 3

Normering: goed, volgens 9 te streng.

Niveau: ongeveer de helft juist, de anderen te hoog.

Redactie: goed, volgens 4 te moeilijk.

Opmerkingen: Een breuk in het functievoorschrift is te moeilijk voor deze kandidaten. Snijpunten is formeel juist, maar omdat er maar één snijpunt is, misleidend. Vraag c is erg pittig. Deze opgave is een opeenstapeling van moeilijkheden. De notatie voor het domein  $[-4, 5]$  werd niet als moeilijk ervaren.

#### Opgave 4

Normering: goed.

Niveau: juist, volgens 3 te laag.

Redactie: goed.

Opmerkingen: Bij de onderdelen b en c mist men de gewenste nauwkeurigheid. Een aantal deelnemers spreekt van een leuke opgave. Bij onderdeel d de normering van de tekening en van de coördinaten apart vermelden. De puntspiegeling wordt niet gewaardeerd in de normen.

#### Opgave 5

Normering: goed.

Niveau: juist, volgens 2 te hoog.

Redactie: goed, een grote minderheid te moeilijk.

Opmerkingen: Het zoeken naar de punten  $K$ ,  $L$ ,  $M$  en  $N$  gaf bij de kandidaten moeilijkheden, een eenvoudiger redactie was wenselijk geweest. Vraag b is in dit vraagstuk niet relevant. Vraag d was voor velen een struikelblok, maar men vond een dergelijke vraag wel aanvaardbaar. Toch een goed vraagstuk omdat verschillende oplossingen mogelijk zijn.

Van verschillende kanten zijn suggesties gekomen om het komende jaar meer bekendheid te geven aan deze bijeenkomsten. Een paar gespreksleiders hebben aangeboden om alle scholen in hun regio aan te schrijven. In het bestuur zal worden nagegaan welke mogelijkheden uitvoerbaar zijn.

# Samenvatting van de examenbespreking MAVO-4

L. BOZUWA

Op maandag 12 mei j.l. werden er in 17 plaatsen bijeenkomsten gehouden om het open werk van het wiskunde-examen te bespreken. Aan deze besprekingen werd door in totaal ruim 700 leraren deelgenomen. Ongeveer de helft hiervan was lid van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren.

De 17 gespreksleiders hebben het niet altijd even gemakkelijk gehad tijdens deze besprekingen. Veel deelnemers zien de gespreksleider als de man uit wiens brein de opgaven en de bijbehorende normering ontsproten zijn. Kritiek is er vaak vooral op de verfijningen in de normering die tijdens de centrale bijeenkomst van alle gespreksleiders in Utrecht afgesproken zijn. De een wil het werk strenger beoordelen, de ander wil het juist soepeler hebben. Ik ben de gespreksleiders bijzonder dankbaar. In deze ook voor hen drukke tijd nemen ze een niet gemakkelijke taak op zich die in vele opzichten te vergelijken is met die van een scheidsrechter bij een voetbalwedstrijd.

Op vele bijeenkomsten bleek weer dat de meerderheid der aanwezigen sterk gekant is tegen het terugbrengen van het wiskunde-examen van twee naar één zitting.

Over het gehalte van het werk werd zeer verschillend geoordeeld. Over het algemeen vond men het niveau goed. Toch waren er nogal wat groepen die mede gezien de soepele normering het niveau te laag vonden. Leerlingen die op grond van hun cijfer gaan denken dat nu ook wiskunde op havo-niveau voor hen een haalbare zaak is, kunnen wel eens bedrogen uit komen.

Het feit dat dit het eerste examen was waarbij van het rekenmachientje gebruik gemaakt mocht worden, heeft nogal wat vragen opgeworpen. In hoeverre mag het rekenapparaat als "bewijsmiddel" gehanteerd worden? Wanneer moet je in antwoorden de wortelvorm laten staan en wanneer mag je de uitlezing van je machientje gebruiken? Er blijkt onder de MAVO-leraren grote behoefte te bestaan aan richtlijnen in verband met het gebruik van de rekendoos.<sup>1)</sup>

Verder snakt men naar voorschriften betreffende de correctie bij de telkenjare weer terugkerende foute formules. De één geeft voor één onderdeel waarbij b.v. in de cosinus-regel een fout is gemaakt, geen enkel punt, de ander trekt voor elke fout één punt af.

Een andere wens is: een vraagstuk liever in meer onderdelen (a, b, c, d enz.) te

<sup>1)</sup> Zie het commentaar op blz. 210 bij MAVO-4, onderdeel 1c.

splitsten dan meerdere vragen bij één onderdeel te stellen. In het laatste geval ziet men gemakkelijk vragen over het hoofd. Vgl. opgave 2b en 4a.

Ondanks de in de inleiding van het examenwerk opgenomen en op school ook veelvuldig geuite waarschuwing dat alle uitwerkingen opgeschreven dienen te worden, mag toch nimmer enig onderdeel van welke opgave dan ook zodanig gesteld zijn dat de leerlingen wordt gesuggereerd dat ze kunnen volstaan met het opschrijven van alleen maar het antwoord. Daarom zijn vraagstellingen als: 'Hoeveel meisjes ...' (opgave 2a) of 'Geef het functievoorschrift ...' (opgave 3d) uit de boze.

#### Opgave 1

Voor de tekening werden weer geen punten gegeven. De normering van onderdeel a was te ruim t.o.v. de overige onderdelen.

Zou het wenselijk zijn te vragen naar het antwoord in wortelvorm inplaats van 'bereken'?

#### Opgave 2

Genoteerde opmerkingen: te laag niveau; heeft niets met wiskunde te maken; is een leesprobleem; twee vragen in één volzin (b) is voor onze leerlingen te lastig; door het streven aan elk vraagstuk 22 à 23 punten toe te kennen wordt dit vraagstuk overgewaardeerd. Maar toch ook: leuk vraagstuk.

#### Opgave 3

De redactie van onderdeel b en d behoeft uitbreiding met b.v.: 'Motiveer je antwoord'.

Moeten er geen punten in mindering gebracht worden als bij de grafieken niet vermeld wordt:  $x$ -as,  $y$ -as en de maateenheid?

Mogen nulpunten uit een tabel gehaald worden?

#### Opgave 4

De onderdelen c en d werden erg moeilijk gevonden.

Voor het tekenen van de grafiek van een tweedegraads functie bestaan richtlijnen. Is iets dergelijks ook mogelijk voor een cirkel?

Men was nogal ontevreden over de normering van dit vraagstuk: onduidelijk, cumulatief, soms bonuskarakter dan weer strafkarakter.

# De examenopgaven voor de tweede periode

## EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1980

### MAVO-4

Donderdag 12 juni, 9.00-11.00 uur

### Wiskunde I

1. In welke rij van zeven waarnemingsgetallen is de modus 2 en de mediaan 3?

A 2 1 2 3 4 2 3  
B 1 3 2 3 3 1 2  
C 4 3 5 3 1 2 6  
D 1 4 2 3 5 6 2

2. Welke van onderstaande relaties is *geen* functie?

A  $\{(x, y) | x + y = 4\}$   
B  $\{(x, y) | x - y = 4\}$   
C  $\{(x, y) | y = 4\}$   
D  $\{(x, y) | x = 4\}$

3. Van een functie  $f$  is gegeven  $f(0) = -f(1)$ .  
 $f$  kan gedefinieerd zijn door

A  $x \rightarrow x$   
B  $x \rightarrow -x$   
C  $x \rightarrow x - \frac{1}{2}$   
D  $x \rightarrow -x - \frac{1}{2}$

4.  $\{x \in \mathbb{Z} | -\frac{1}{4} < x - 3 < \frac{1}{4}\}$  bevat

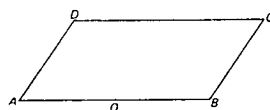
A geen elementen  
B precies één element  
C precies twee elementen  
D meer dan twee elementen

5. In parallellogram  $ABCD$  is  $O$  het midden van zijde  $AB$ .

$\vec{OD} = \vec{p}$  en  $\vec{OC} = \vec{q}$ .

$\vec{OA} =$

A  $\frac{1}{2}(\vec{p} + \vec{q})$   
B  $\frac{1}{2}(\vec{p} - \vec{q})$   
C  $\frac{1}{2}(-\vec{p} + \vec{q})$   
D  $\frac{1}{2}(-\vec{p} - \vec{q})$



6. Gegeven zijn de vectoren  $\vec{OP} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$  en  $\vec{OQ} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ .

Er geldt

- A  $|\vec{OP}| - |\vec{OQ}| = 0$   
 B  $|\vec{OP} - \vec{OQ}| = 0$   
 C  $|\vec{OP}| + |\vec{OQ}| = 0$   
 D  $|\vec{OP} + \vec{OQ}| = 0$

7. Bij spiegeling in de lijn  $x + y = 0$  heeft het beeld van de lijn  $y = 1$  de vergelijking

- A  $x = 1$   
 B  $x = -1$   
 C  $y = 1$   
 D  $y = -1$

8. Bij een translatie  $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$  wordt de grafiek van  $x + y = 0$  afgebeeld op de grafiek van  $x + y = -3$ .

$\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$  kan niet zijn

- A  $\begin{pmatrix} 0 \\ -3 \end{pmatrix}$   
 B  $\begin{pmatrix} -3 \\ 0 \end{pmatrix}$   
 C  $\begin{pmatrix} 1 \\ -4 \end{pmatrix}$   
 D  $\begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix}$

9. Gegeven zijn de punten  $M(-1, 1)$  en  $N(1, -1)$ .

Cirkel  $(N, 1)$  is het beeld van cirkel  $(M, 1)$  bij

(1) rotatie om het punt  $(1, 1)$  over  $180^\circ$ .

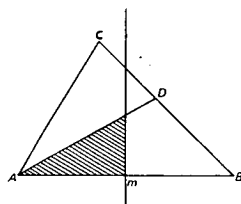
(2) spiegeling in de lijn  $x + y = 0$ .

- A (1) en (2) zijn beide waar  
 B (1) is waar en (2) is niet waar  
 C (1) is niet waar en (2) is waar  
 D (1) en (2) zijn beide niet waar

10. In nevenstaande  $\triangle ABC$  is  $AD$  de bissectrice van hoek  $A$  en  $m$  de middelloodlijn van  $AB$ .

Voor elk punt  $P$  van het gearceerde vlakdeel geldt

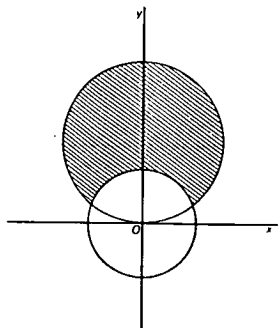
- A  $d(P, AC) \geq d(P, AB) \wedge PA \geq PB$   
 B  $d(P, AC) \geq d(P, AB) \wedge PA \leq PB$   
 C  $d(P, AC) \leq d(P, AB) \wedge PA \geq PB$   
 D  $d(P, AC) \leq d(P, AB) \wedge PA \leq PB$



11. In nebenstaand assenstelsel  $Oxy$  zijn de grafieken van  $x^2 + (y - 3)^2 = 9$  en  $x^2 + y^2 = 4$  getekend.

Voor de coördinaten van de punten van het gearceerde vlakdeel geldt .

- A  $x^2 + (y - 3)^2 \geq 9 \wedge x^2 + y^2 \geq 4$   
 B  $x^2 + (y - 3)^2 \geq 9 \wedge x^2 + y^2 \leq 4$   
 C  $x^2 + (y - 3)^2 \leq 9 \wedge x^2 + y^2 \geq 4$   
 D  $x^2 + (y - 3)^2 \leq 9 \wedge x^2 + y^2 \leq 4$



12.  $\left\{ (a, b) \mid a \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix} = b \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} \right\}$  bevat

- A geen elementen  
 B precies één element  
 C precies twee elementen  
 D meer dan twee elementen

13.  $\{(x, y) \mid 4x + 2y = p\} \cap \{(x, y) \mid 3x - y = q\} = \{(0, 0)\}$ .

Voor  $p$  en  $q$  geldt

- A  $p \geq 0 \wedge q \geq 0$   
 B  $p \geq 0 \wedge q < 0$   
 C  $p < 0 \wedge q \geq 0$   
 D  $p < 0 \wedge q < 0$

14. Van welke functie bevat het volledig origineel van 0 precies één element?

- A  $x \rightarrow 0$   
 B  $x \rightarrow 1$   
 C  $x \rightarrow x$   
 D  $x \rightarrow x^2 - 1$

15. Driehoek (1) heeft zijden met lengten 3, 4 en 5.

Driehoek (2) heeft zijden met lengten 12, 15 en 20.

Driehoek (3) heeft zijden met lengten  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{4}$  en  $\frac{1}{3}$ .

- A De driehoeken (1), (2) en (3) zijn gelijkvormig  
 B Alleen de driehoeken (1) en (2) zijn gelijkvormig  
 C Alleen de driehoeken (1) en (3) zijn gelijkvormig  
 D Alleen de driehoeken (2) en (3) zijn gelijkvormig

16. Gegeven is de rechthoek  $ABCD$ .

Het aantal punten  $P$  met  $PA = PB \wedge PC = PD$  bedraagt

- A 0  
 B 1  
 C 2  
 D meer dan 2



17. In  $\triangle ABC$  is  $\alpha = 90^\circ$  en  $a = 2c$ .

Voor  $b$  geldt

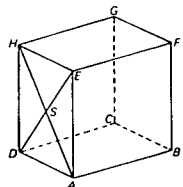
- A  $b \leq c$
- B  $c < b \leq 1\frac{1}{4}c$
- C  $1\frac{1}{4}c < b \leq 1\frac{1}{2}c$
- D  $1\frac{1}{2}c < b$

18. Van kubus  $ABCD.EFGH$  is  $AB = 4$ .

De zijvlaksdiaalonen  $AH$  en  $DE$  snijden elkaar in punt  $S$ .

Voor de lengte  $k$  van  $BS$  geldt

- A  $k < 4\frac{1}{2}$
- B  $4\frac{1}{2} \leq k < 5$
- C  $5 \leq k < 5\frac{1}{2}$
- D  $5\frac{1}{2} \leq k$

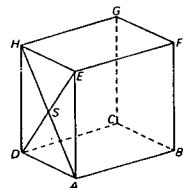


19. Van kubus  $ABCD.EFGH$  is  $AB = 4$ .

De zijvlaksdiaalonen  $AH$  en  $DE$  snijden elkaar in het punt  $S$ .

Voor de grootte  $\alpha$  van hoek  $ASB$  geldt

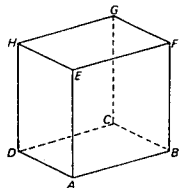
- A  $\alpha < 45^\circ$
- B  $45^\circ \leq \alpha < 50^\circ$
- C  $50^\circ \leq \alpha < 55^\circ$
- D  $55^\circ \leq \alpha$



20. Van kubus  $ABCD.EFGH$  is  $AB = 4$ .

Voor de omtrek  $p$  van de cirkel door de punten  $B$ ,  $D$  en  $H$  geldt

- A  $p < 20$
- B  $20 < p < 24$
- C  $24 < p < 28$
- D  $28 < p$



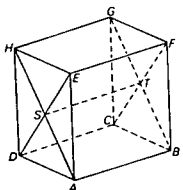
21. Van kubus  $ABCD.EFGH$  is  $AB = 4$ .

De zijvlaksdiaalonen  $AH$  en  $DE$  snijden elkaar in  $S$ .

De zijvlaksdiaalonen  $BG$  en  $CF$  snijden elkaar in  $T$ .

De inhoud van  $ADS.BCT$  is gelijk aan

- A 8
- B  $8\sqrt{2}$
- C 16
- D 32



22. De bewering  $\{(x, y) | y = ax + 2\} \cap \{(x, y) | y = -ax + 2\} = \emptyset$  is waar voor

- A geen enkele waarde van  $a$
- B precies één waarde van  $a$
- C precies twee waarden van  $a$
- D meer dan twee waarden van  $a$

23. De grafiek van  $x \rightarrow -x^2 + qx + 5$  heeft als top het punt  $(2, p)$ .  
Voor  $p$  en  $q$  geldt
- A  $p \geq 0 \quad \wedge \quad q \geq 0$
  - B  $p \geq 0 \quad \wedge \quad q < 0$
  - C  $p < 0 \quad \wedge \quad q \geq 0$
  - D  $p < 0 \quad \wedge \quad q < 0$
24.  $\cos \alpha = \frac{1}{3}\sqrt{5} \quad \wedge \quad 0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$  is waarvoor
- A geen enkele waarde van  $\alpha$
  - B precies één waarde van  $\alpha$
  - C precies twee waarden van  $\alpha$
  - D precies vier waarden van  $\alpha$
25.  $\left\{x \mid px = \frac{1}{p}x\right\} = \mathbb{R}$ .  
Deze bewering is waar voor
- A geen enkele waarde van  $p$
  - B precies één waarde van  $p$
  - C precies twee waarden van  $p$
  - D meer dan twee waarden van  $p$
26. De cirkel  $x^2 + (y + 1)^2 = 1$  heeft *geen* punt gemeen met de lijn
- A  $x = 1$
  - B  $x = -1$
  - C  $y = 1$
  - D  $y = -1$
27. Op de lijn  $l$  liggen de twee punten  $A$  en  $B$ .  
De lijn  $m$  snijdt  $l$  in  $A$ .  
Het aantal cirkels door  $B$  die  $l$  en  $m$  raken bedraagt
- A 0
  - B 1
  - C 2
  - D meer dan 2
28. De functie  $x \rightarrow x^2 + 2ax - 3$  heeft voor elke  $a$  een
- A positief maximum
  - B negatief maximum
  - C positief minimum
  - D negatief minimum
29. Voor de functie  $f: x \rightarrow x^2 - 2x - 3$  is het domein  $[0, 3]$ .  
Het bereik van  $f$  is
- A  $[-4, -3]$
  - B  $[-4, 0]$
  - C  $[-3, 0]$
  - D  $[-1, 3]$

30. Gegeven is de functie  $f: x \rightarrow x^2 + 2x - 3$ .

$$f(x) \leq 0 \Leftrightarrow$$

A  $-3 \leq x \leq 1$

B  $x \leq -3$

C  $x \geq 1$

D  $x \leq -3 \vee x \geq 1$

## EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1980

### MAVO-3

Donderdag 12 juni, 9.00-11.00 uur

### Wiskunde I

## HERKANSING OF UITGESTELD EXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS 1980 (volgens C-programma)

Donderdag 12 juni, 9.00-11.00 uur

### Wiskunde (l.t.o.)

(meerkeuzetoets)

1.  $\frac{-6-x}{3} = x$ .

Voor  $x$  geldt

A  $x = 3$

B  $x = -3$

C  $x = 1\frac{1}{2}$

D  $x = -1\frac{1}{2}$

2.  $\{x \in \mathbb{Z} \mid -3 \leq x \leq 2\}$  bevat precies

A vier elementen

B vijf elementen

C zes elementen

D zeven elementen

3.  $\{x \mid x + 3 > x - 3\} =$

A  $\mathbb{R}$

B  $\{x \mid x > -3\}$

C  $\{x \mid x > 3\}$

D  $\emptyset$

4.  $\mathbb{R}$  is de oplossingsverzameling van
- A  $x + 1 = x$
  - B  $x + 1 = x + 1$
  - C  $x + 1 = -x + 1$
  - D  $x + 1 = x - 1$
5. Gegeven is de functie  $f$  gedefinieerd door  $f(x) = -\frac{1}{2}x + 1$ .  
 $f(-2) =$
- A  $f(2)$
  - B  $-f(2)$
  - C  $f(6)$
  - D  $-f(6)$
6. Gegeven is de functie  $x \rightarrow 3x + 1$  met  $\mathbb{N}$  als domein.  
 Welk van onderstaande getallen is een element van het bereik?
- A 2
  - B 5
  - C 8
  - D 10
7. Met domein  $[-4, 6]$  is de functie  $f$  gedefinieerd door  $f(x) = -\frac{1}{2}x + 2$ .  
 Het bereik van  $f$  is
- A  $[-1, 0]$
  - B  $[-1, 4]$
  - C  $[-4, 5]$
  - D  $[-4, 6]$
8. De grafiek van de functie  $x \rightarrow x^2 + px + q$  heeft het punt  $(5, 0)$  als top.  
 Voor  $p$  en  $q$  geldt
- A  $p > 0 \wedge q > 0$
  - B  $p > 0 \wedge q \leq 0$
  - C  $p \leq 0 \wedge q > 0$
  - D  $p \leq 0 \wedge q \leq 0$
9.  $-(x - 1)(1 + x) =$
- A  $x^2 + 1$
  - B  $x^2 - 1$
  - C  $-x^2 + 1$
  - D  $-x^2 - 1$
10.  $V = \{0, 1, 2\}$ .  
 Het aantal elementen van  $\{(x, y) \in V \times V \mid x - y = 1\}$  is
- A 2
  - B 3
  - C 4
  - D 9

11.  $\{(x, y) | y = 2x + 3\} \cap \{(x, y) | y = px + q\} = \emptyset$ .

Voor  $p$  en  $q$  geldt

- A  $p = 2 \quad \wedge \quad q = 3$
- B  $p = 2 \quad \wedge \quad q \neq 3$
- C  $p \neq 2 \quad \wedge \quad q = 3$
- D  $p \neq 2 \quad \wedge \quad q \neq 3$

12.  $\{(x, y) | x = 3\} \cap \{(x, y) | y = x + 3\} =$

- A  $\{(3, 0)\}$
- B  $\{(3, 6)\}$
- C  $\{(3, 0), (3, 6)\}$
- D  $\{(0, 3), (3, 6)\}$

13. Voor een proefwerk worden door een groep van 15 leerlingen de volgende cijfers behaald:

|                   |   |   |   |   |   |   |    |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|----|
| cijfers           | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| aantal leerlingen | 1 | 2 | 5 | 3 | 2 | 1 | 1  |

Het aantal leerlingen waarvan het cijfer meer dan 1 afwijkt van het gemiddelde bedraagt

- A 3
- B 4
- C 7
- D 8

14. Het punt  $(-2, 5)$  wordt bij spiegeling in de lijn  $y = -x$  afgebeeld op

- A  $(-5, -2)$
- B  $(-5, 2)$
- C  $(5, -2)$
- D  $(5, 2)$

15. Vierhoek  $PQRS$  is een vlieger. Bij spiegeling in de as van symmetrie is  $Q$  het beeld van  $S$ .

Het beeld van  $R$  bij deze spiegeling is

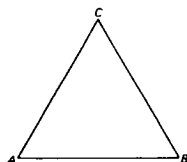
- A  $P$
- B  $Q$
- C  $R$
- D  $S$

16. Van nebenstaande gelijkzijdige driehoek  $ABC$  is  $S$  het snijpunt van de zwaartelijnen.

Bij een rotatie om  $S$  wordt  $\triangle ABC$  op zichzelf afgebeeld zo dat  $B$  het beeld is van  $A$ .

De grootte van de rotatiehoek kan zijn

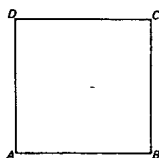
- A  $-120^\circ$
- B  $-60^\circ$
- C  $60^\circ$
- D  $120^\circ$



17. Gegeven is vierkant  $ABCD$ .

$d(P, AB) > d(P, BC)$  geldt voor elk punt  $P$  van het binnengebied van

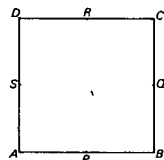
- A  $\triangle ABD$
- B  $\triangle ABC$
- C  $\triangle BCD$
- D  $\triangle ACD$



18. Van vierkant  $ABCD$  is  $AB = 6$ . De punten  $P$ ,  $Q$ ,  $R$  en  $S$  zijn de middens van opeenvolgend de zijden  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$  en  $DA$ .

Voor de omtrek  $p$  van vierhoek  $PQRS$  geldt

- A  $p < 9$
- B  $9 \leq p < 13$
- C  $13 \leq p < 17$
- D  $17 \leq p$



19. De omtrekken van twee vierkanten verhouden zich als 2 en 3.

De diagonalen verhouden zich als

- A 2 en 3
- B 4 en 9
- C  $\sqrt{2}$  en  $\sqrt{3}$
- D  $\sqrt{2}$  en  $\sqrt{6}$

20. Van ruit  $ABCD$  met  $\angle A < 90^\circ$  zijn de diagonalen 4 en 5.

Voor de grootte  $\alpha$  van hoek  $A$  geldt

- A  $\alpha \leq 40^\circ$
- B  $40^\circ < \alpha \leq 60^\circ$
- C  $60^\circ < \alpha \leq 80^\circ$
- D  $80^\circ < \alpha$

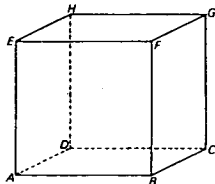
21. Van  $\triangle ABC$  is  $c = 20$  en  $\alpha = 30^\circ$ . De oppervlakte van deze driehoek is gelijk aan 100.

Voor  $b$  geldt

- A  $b = \frac{10}{\sqrt{3}}$
- B  $b = 5\sqrt{3}$
- C  $b = 10$
- D  $b = 20$

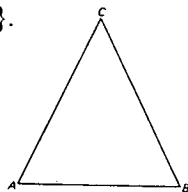
22.  $\tan \alpha > 0 \quad \wedge \quad \sin \alpha < 0$  is waar voor
- A  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$
  - B  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$
  - C  $180^\circ < \alpha < 270^\circ$
  - D  $270^\circ < \alpha < 360^\circ$

23. Van kubus  $ABCD.EFGH$  is de ribbe 2.  
 Het midden van lijnstuk  $BF$  is het punt  $Q$ .  
 De lijnen  $HQ$  en  $DB$  snijden elkaar in  $P$ .  
 De oppervlakte van  $\triangle HDP$  is gelijk aan
- A 4
  - B  $4\sqrt{2}$
  - C 8
  - D  $8\sqrt{2}$



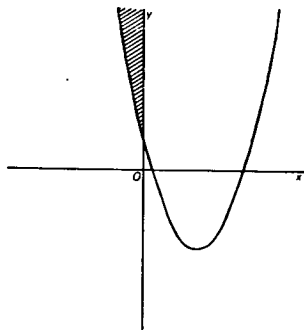
24. De oppervlakte van een kubus is 36.  
 Voor de inhoud  $p$  van deze kubus geldt
- A  $p < 18$
  - B  $18 \leq p < 25$
  - C  $25 \leq p < 30$
  - D  $30 \leq p$

25. In nevenstaande gelijkbenige driehoek is  $AC = BC$ .  
 $V = \{P \mid PA = PB\}$  en  $W = \{P \mid d(P, AC) = d(P, BC)\}$ .  
 $V \cap W$  bevat
- A geen elementen
  - B precies één element
  - C precies twee elementen
  - D meer dan twee elementen



26.  $V = \{(x, y) \mid y \geq x\}$  en  $W = \{(x, y) \mid y \geq -2\}$ .
- (1) Voor het punt  $P(4, 3)$  geldt:  $P \in V \cup W$ .
  - (2) Voor het punt  $Q(1, -1)$  geldt:  $Q \in V \cap W$ .
- A (1) en (2) zijn beide waar
  - B (1) is waar en (2) is niet waar
  - C (1) is niet waar en (2) is waar
  - D (1) en (2) zijn beide niet waar

27. In nevenstaand assenstelsel  $Oxy$  is de parabool  $y = x^2 - 4x + 1$  getekend.  
 Voor de coördinaten van elk punt van het gearceerde vlakdeel geldt
- A  $y \geq x^2 - 4x + 1 \quad \wedge \quad x \geq 0$
  - B  $y \geq x^2 - 4x + 1 \quad \wedge \quad x \leq 0$
  - C  $y \leq x^2 - 4x + 1 \quad \wedge \quad x \geq 0$
  - D  $y \leq x^2 - 4x + 1 \quad \wedge \quad x \leq 0$



28. Bij de translatie  $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$  wordt de grafiek van  $y = x^2 - 4x + 1$  afgebeeld op de grafiek van  $y = x^2$ .

Er geldt

A  $a = -2$     $\wedge$     $b = -3$

B  $a = -2$     $\wedge$     $b = 3$

C  $a = 2$     $\wedge$     $b = -3$

D  $a = 2$     $\wedge$     $b = 3$

29. De oplossingsverzameling van  $x^2 - 4x + 1 = 1$  is

A  $\{0\}$

B  $\{-4, 0\}$

C  $\{0, 4\}$

D  $\{-2\}$

30. Gegeven zijn de functies  $f: x \rightarrow x^2 - 4x + 1$  en  $g: x \rightarrow -x^2 + 1$ .

$\{x \mid f(x) = g(x)\} =$

A  $\{0\}$

B  $\{1\}$

C  $\{-3, 1\}$

D  $\{0, 2\}$

## HERKANSING OF UITGESTELD EXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS IN 1980 (volgens C-programma)

Donderdag 12 juni, 9.00-11.00 uur

### Wiskunde (l.e.a.o., l.h.n.o., l.l.o. en l.m.o.) (Meerkeuzetoets)

1.  $\frac{-6-x}{3} = x$ .

Voor  $x$  geldt

A  $x = 3$

B  $x = -3$

C  $x = 1\frac{1}{2}$

D  $x = -1\frac{1}{2}$

2.  $\{x \in \mathbb{Z} \mid -3 \leq x \leq 2\}$  bevat precies

A vier elementen

B vijf elementen

C zes elementen

D zeven elementen

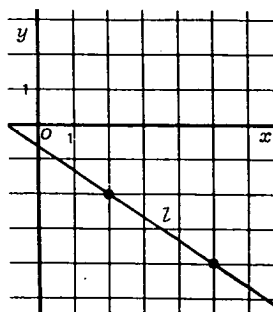


3. De oplossingsverzameling van  $x + 3 < 2x + 6$  is
- A  $\langle -3, \rightarrow \rangle$
  - B  $\langle \leftarrow, -3 \rangle$
  - C  $\langle 3, \rightarrow \rangle$
  - D  $\langle \leftarrow, 3 \rangle$
4.  $\mathbb{R}$  is de oplossingsverzameling van
- A  $x + 1 = x$
  - B  $x + 1 = x + 1$
  - C  $x + 1 = -x + 1$
  - D  $x + 1 = x - 1$
5. Gegeven is de functie  $f$  gedefinieerd door  $f(x) = -\frac{1}{2}x + 1$ .  
Voor  $f(-2)$  geldt
- A  $f(-2) = f(2)$
  - B  $f(-2) = -f(2)$
  - C  $f(-2) = f(6)$
  - D  $f(-2) = -f(6)$
6. Gegeven is de functie  $x \rightarrow 3x + 1$  met  $\mathbb{N}$  als domein.  
Welk van onderstaande getallen is een element van het bereik?
- A 2
  - B 5
  - C 8
  - D 10
7. Met domein  $[-4, 6]$  is de functie  $f$  gedefinieerd door  $f(x) = -\frac{1}{2}x + 2$ .  
Het bereik van  $f$  is
- A  $[-1, 0]$
  - B  $[-1, 4]$
  - C  $[-4, 5]$
  - D  $[-4, 6]$
8. Gegeven is een functie  $f$ .  
De originelen van 0 zijn  $-1$  en  $6$ .  
Deze functie kan zijn
- A  $f: x \rightarrow x^2 - 5x + 6$
  - B  $f: x \rightarrow x^2 - 5x - 6$
  - C  $f: x \rightarrow x^2 - x + 6$
  - D  $f: x \rightarrow x^2 - x - 6$
9.  $-(x - 1)(1 + x) =$
- A  $x^2 + 1$
  - B  $x^2 - 1$
  - C  $-x^2 + 1$
  - D  $-x^2 - 1$

10. Hiernaast is de lijn  $l$  getekend.

De vergelijking van  $l$  is

- A  $2x + 3y + 2 = 0$   
 B  $2x - 3y + 4 = 0$   
 C  $3x + 2y - 2 = 0$   
 D  $3x - 2y - 10 = 0$



11. Gegeven zijn twee turf tabellen:

tabel 1:

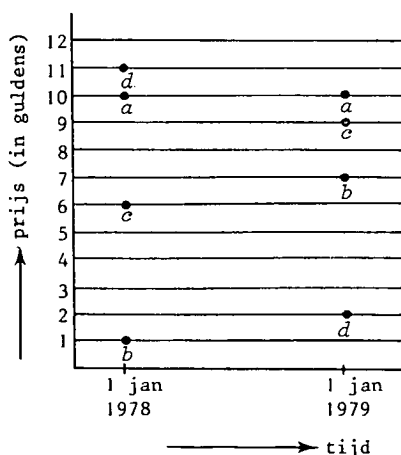
|                     |   |       |         |      |     |
|---------------------|---|-------|---------|------|-----|
| waarnemingsgetallen | 2 | 3     | 4       | 5    | 6   |
| frequentie          | / | /// / | /// /// | //// | /// |

tabel 2:

|                     |      |     |         |      |     |
|---------------------|------|-----|---------|------|-----|
| waarnemingsgetallen | 2    | 3   | 4       | 5    | 6   |
| frequentie          | //// | /// | /// /// | //// | /// |

Voor welke tabel geldt dat modus, mediaan en gemiddelde elk 4 zijn?

- A voor beide tabellen  
 B voor geen van beide tabellen  
 C alleen voor tabel 1  
 D alleen voor tabel 2
12. In nebenstaand diagram is met het teken  $\bullet$  de prijs van de artikelen  $a, b, c$  en  $d$  aangegeven op 1 januari 1978 en op 1 januari 1979. Welk artikel is het meest in prijs gestegen?
- A artikel  $a$   
 B artikel  $b$   
 C artikel  $c$   
 D artikel  $d$



13. Voor een proefwerk worden door een groep van 15 leerlingen de volgende cijfers behaald:

|                   |   |   |   |   |   |   |    |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|----|
| cijfers           | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| aantal leerlingen | 1 | 2 | 5 | 3 | 2 | 1 | 1  |

Het aantal leerlingen waarvan het cijfer meer dan 1 afwijkt van het gemiddelde bedraagt

- A 3  
 B 4  
 C 7  
 D 8
14. Het punt  $(-2, 5)$  wordt bij spiegeling in de lijn  $y = -x$  afgebeeld op
- A  $(-5, -2)$   
 B  $(-5, 2)$   
 C  $(5, -2)$   
 D  $(5, 2)$

15. Vierhoek  $PQRS$  is een vlieger. Bij spiegeling in de as van symmetrie is  $Q$  het beeld van  $S$ .  
Het beeld van  $R$  bij deze spiegeling is

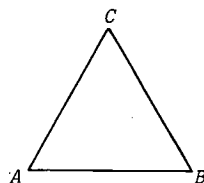
A  $P$   
B  $Q$   
C  $R$   
D  $S$

16. Van nevenstaande gelijkzijdige driehoek  $ABC$  is  $S$  het snijpunt van de zwaartelijnen.

Bij een rotatie om  $S$  wordt  $\triangle ABC$  op zichzelf afgebeeld zo dat  $B$  het beeld is van  $A$ .

De grootte van de rotatiehoek kan zijn

A  $-120^\circ$   
B  $-60^\circ$   
C  $60^\circ$   
D  $120^\circ$



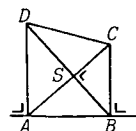
17. In nevenstaande vierhoek  $ABCD$  geldt  $\angle ABC = 90^\circ$  en  $\angle BAD = 90^\circ$ .

De lijn  $AC$  snijdt de lijn  $BD$  loodrecht in punt  $S$ .

$\angle BAC = 40^\circ$ .

Welke van de volgende driehoeken heeft geen hoek van  $40^\circ$ ?

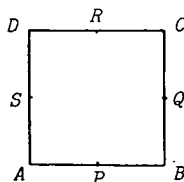
A  $\triangle ADS$   
B  $\triangle BCS$   
C  $\triangle CDS$   
D  $\triangle BCD$



18. Van vierkant  $ABCD$  is  $AB = 6$ . De punten  $P$ ,  $Q$ ,  $R$  en  $S$  zijn de middens van opeenvolgend de zijden  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$  en  $DA$ .

Voor de omtrek  $p$  van vierhoek  $PQRS$  geldt

A  $p < 9$   
B  $9 \leq p < 13$   
C  $13 \leq p < 17$   
D  $17 \leq p$



19. De omtrekken van twee vierkanten verhouden zich als 2 en 3.

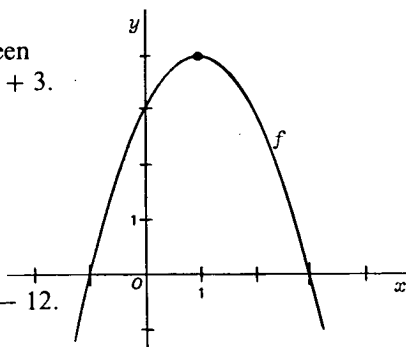
De diagonalen verhouden zich als

A 2 en 3  
B 4 en 9  
C  $\sqrt{2}$  en  $\sqrt{3}$   
D  $\sqrt{2}$  en  $\sqrt{6}$

20. Hiernaast is de grafiek getekend van een tweedegraads functie  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = -x^2 + px + 3$ .

$p =$

- A - 4
- B - 2
- C 2
- D 4



21. Gegeven is de functie  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 + 4x - 12$ . De kleinste functiewaarde van  $f$  is

- A - 2
- B - 12
- C - 16
- D - 24

22. Van een cilindervormig busje is de hoogte 10 cm en de straal van het grondvlak 3 cm.

Er zijn vier rechte naalden: één van 10 cm, één van 11 cm, één van 12 cm en één van 13 cm.

Hoeveel naalden passen in het busje zonder dat er iets van de naalden boven het busje uitsteekt?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4

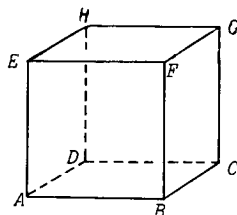
23. Van kubus  $ABCD.EFGH$  is de ribbe 2.

$Q$  is het midden van lijnstuk  $BF$ .

De lijnen  $HQ$  en  $DB$  snijden elkaar in  $P$ .

De oppervlakte van  $\triangle DHP$  is gelijk aan

- A 4
- B  $4\sqrt{2}$
- C 8
- D  $8\sqrt{2}$



24. De oppervlakte van een kubus is 36.

Voor de inhoud  $p$  van deze kubus geldt

- A  $p < 18$
- B  $18 \leq p < 25$
- C  $25 \leq p < 30$
- D  $30 \leq p$

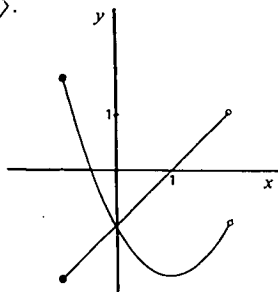
25. De ongelijkheid  $7(2x + 3) \leq 2x - 3$  is gelijkwaardig met

- A  $x \leq -\frac{1}{2}$
- B  $x \leq -2$
- C  $x \leq 1\frac{1}{2}$
- D  $x \leq 0$

26. Getekend zijn de grafieken van de tweedegraads functie  $f$  en de eerstegraads functie  $g$  met domein  $[-1, 2]$ .

$$f(x) > g(x) \Leftrightarrow$$

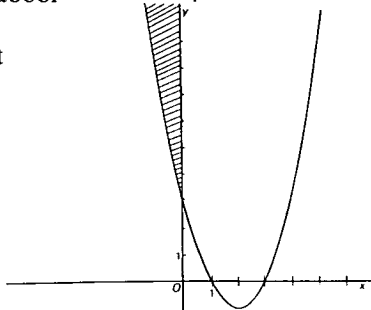
- A  $-1 \leq x < 0$   
 B  $-1 \leq x \leq 0$   
 C  $0 \leq x < 2$   
 D  $0 < x < 2$



27. In nevenstaand assenstelsel  $Oxy$  is de parabool  $y = x^2 - 4x + 3$  getekend.

Voor de coördinaten van elk punt van het gearceerde vlakdeel geldt

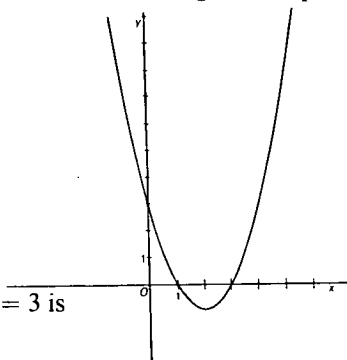
- A  $y \geq x^2 - 4x + 3 \wedge x \geq 0$   
 B  $y \geq x^2 - 4x + 3 \wedge x \leq 0$   
 C  $y \leq x^2 - 4x + 3 \wedge x \geq 0$   
 D  $y \leq x^2 - 4x + 3 \wedge x \leq 0$



28. Bij de translatie  $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$  wordt de grafiek van  $y = x^2 - 4x + 3$  afgebeeld op de grafiek van  $y = x^2$ .

Er geldt

- A  $a = -2 \wedge b = -1$   
 B  $a = -2 \wedge b = 1$   
 C  $a = 2 \wedge b = -1$   
 D  $a = 2 \wedge b = 1$



29. De oplossingsverzameling van  $x^2 - 4x + 3 = 3$  is

- A  $\{0\}$   
 B  $\{-4, 0\}$   
 C  $\{0, 4\}$   
 D  $\{4\}$

30. Gegeven zijn de verzamelingen

$$V = \{(x, y) | y = 2x + 1\}$$

$$W = \{(x, y) | y = 2x - 1\}$$

Het aantal elementen van  $V \cap W$  is

- A 0  
 B 1  
 C 2  
 D meer dan 2

# EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZEG ONDERWIJS IN 1980

## MAVO-4

Maandag 16 juni, 9.00-11.00 uur

## Wiskunde II

1. In een rechthoekig assenstelsel  $Oxy$  zijn gegeven  
max. de lijn  $l$  met vergelijking  $x - y = 0$  en  
pnt. de cirkel  $\gamma$  met middelpunt  $M(6, 0)$  die gaat door het punt  $A(3, 3)$ .  
6 a. Teken  $l$  en  $\gamma$  in het assenstelsel.  
Stel een vergelijking op van  $\gamma$ .  
8 b. Toon aan dat  $A$  het raakpunt is van  $l$  en  $\gamma$ .  
8 c. Arceer het deel van  $\triangle AMO$  dat buiten  $\gamma$  ligt en bereken van dat deel  
de oppervlakte in één decimaal nauwkeurig.
2. Gegeven zijn de functie  $f: x \rightarrow -\frac{1}{2}x^2 - 2x$  en  
de punten  $A(-6, -6)$  en  $B(1, -\frac{1}{2})$ .  
6 a. Stel een vergelijking op van de lijn  $AB$ .  
Toon aan dat de punten  $A$  en  $B$  op de grafiek van  $f$  liggen.  
7 b. Teken de grafiek van  $f$  in een rechthoekig assenstelsel  $Oxy$ .  
9 c. De grafiek van de eerstegraadsfunctie  $g$  snijdt de lijn  $AB$  loodrecht in  
een punt  $S$  en gaat door de top van de grafiek van  $f$ .  
Stel het functievoorschrift op van  $g$ .  
Bereken de coördinaten van  $S$ .
3. Gegeven is de balk  $ABCD.EFGH$  met  $AB = BC = 6$  en  $AE = 7$ .  
Op de ribbe  $CG$  ligt het punt  $P$  zo dat  $GP = 3$ .  
7 a. Bereken de omtrek van  $\triangle CEP$ .  
8 b. Bereken  $\angle APE$  in graden nauwkeurig.  
8 c. De lijn  $AP$  snijdt de lichaamsdiagonaal  $CE$  in het punt  $S$ .  
Bereken de oppervlakte van  $\triangle ACS$  in één decimaal nauwkeurig.
4. In een rechthoekig assenstel  $Oxy$  zijn gegeven de punten  $A, B$  en  $C$   
door hun plaatsvectoren  $\vec{OA} = \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \end{pmatrix}$ ,  $\vec{OB} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}$  en  $\vec{OC} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix}$ .  
6 a.  $\vec{OC} = p \cdot \vec{OA} + q \cdot \vec{OB}$ : bereken  $p$  en  $q$ .  
8 b. Op het lijnstuk  $AC$  ligt een punt  $P$  zo dat  $AP : PC = 1 : 3$ .  
Bereken de kentallen van  $\vec{OP}$ .  
9 c. Voor elke  $k \in \mathbb{R}$  geldt:  $\vec{OQ} = \vec{OC} + k \cdot \vec{OB}$ .  
Teken de verzameling van de punten  $Q$  in het assenstelsel.  
Bereken  $k$  in het geval dat  $|\vec{OQ}| = 5$ .

# EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1980

## MAVO-3

Maandag 16 juni, 9.00-11.00 uur

## Wiskunde II

## EINDEXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS 1980 (volgens C-programma)

Maandag 16 juni, 9.00-11.00 uur

## Wiskunde (l.t.o.)

(Open vragen)

- max. pnt. 1. Gegeven zijn de functies  $f: x \rightarrow x^2 - 6x + 5$  en  $g: x \rightarrow 2x - 7$ .
- 7 a. Bereken de coördinaten van de snijpunten van de grafieken van  $f$  en  $g$ .
- 8 b. Teken de grafieken van  $f$  en  $g$  in één rechthoekig assenstelsel  $Oxy$ .
- 8 c. Lees uit de in  $b$ . gevonden tekening af voor welke  $x \in \mathbb{N}$  geldt:  
 $f(x) > g(x)$ .
2. Gegeven zijn de relaties  $V = \{(x, y) \mid 3x + 2y = 12\}$   
en  $W = \{(x, y) \mid y = \frac{3}{2}x\}$ .
- 6 a. Bereken  $V \cap W$ .
- 4 b. Teken de grafieken van  $V$  en  $W$  in één rechthoekig assenstelsel  $Oxy$ .  
Bij rotatie om  $O$  over  $90^\circ$  is  
de grafiek van  $V'$  het beeld van de grafiek van  $V$  en  
de grafiek van  $W'$  het beeld van de grafiek van  $W$ .
- 6 c. Teken de grafieken van  $V'$  en  $W'$  in het onder  $b$ . genoemde  
assenstelsel.
- 6 d. Geef de relaties  $V'$  en  $W'$  op dezelfde manier als  $V$  en  $W$  gegeven zijn.
3. In een rechthoekig assenstelsel  $Oxy$  zijn gegeven de punten  
 $A(-2, 0)$ ,  $B(9, 0)$ ,  $C(1, 4)$  en  $D(4, 0)$ .
- 7 a. Toon aan dat  $\triangle BCD$  en  $\triangle ACD$  gelijkbenig zijn.
- 8 b. Bereken  $\angle ACB$  in graden nauwkeurig.
- 8 c. De lijn  $AC$  snijdt de  $y$ -as in het punt  $S$ .  
Bereken de coördinaten van  $S$ .

4. Gegeven is de balk  $ABCD.EFGH$  met  $AB = 8$ ,  $AD = 4\sqrt{2}$  en  $AE = 8$ .  
Op de ribbe  $DH$  ligt het punt  $P$  zo dat  $DP = 2$ .
- 7 a. Bereken  $AP$  en  $BP$ .
- 7 b. Bereken de oppervlakte van  $\triangle BHP$ .
- 8 c. De lijn  $BP$  en de lichaamsdiagonaal  $DF$  snijden elkaar in het punt  $S$ .  
Toon aan dat  $\triangle BFS$  gelijkbenig is.

## HERKANSING OF UITGESTELD EXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS 1980 (volgens C-programma)

Maandag 16 juni, 9.00-11.00 uur

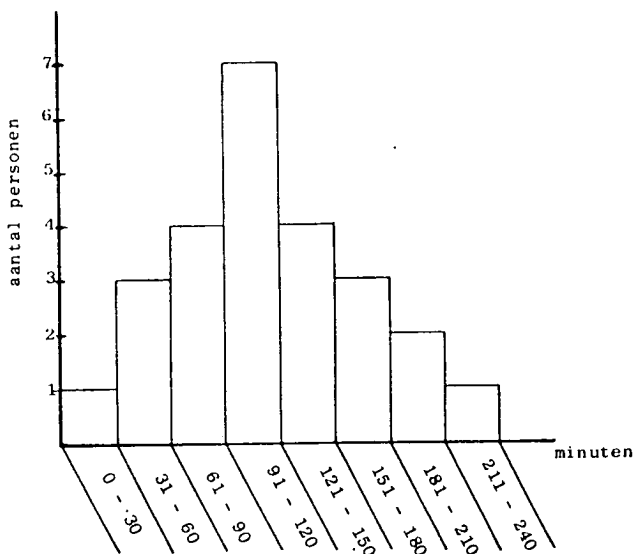
### Wiskunde (l.e.a.o., l.h.n.o., l.l.o., l.m.o.)

(Open vragen)

Opgave 1.

Gegeven: In het onderstaande histogram wordt weergegeven hoe lang door 25 personen op een avond televisie wordt gekeken.

Histogram: 25 personen kijken een avond televisie





- |              |                                                                                                     |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| max.<br>pnt. | Gevraagd:                                                                                           |
| 5            | a. Verwerk bovenstaand histogram in een frequentie-tabel.<br>Neem een klassebreedte van 30 minuten. |
| 3            | b. Noteer de modale klasse.                                                                         |
| 3            | c. Welk gedeelte van het aantal personen kijkt 2 uur of minder televisie?                           |
| 4            | d. Bereken hoeveel procent van het aantal personen meer dan 2 uur televisie kijkt.                  |
| 5            | e. Maak van de gegevens van c. en d. een cirkeldiagram.                                             |

### Opgave 2

Gegeven: De functies  $f$ ,  $g$  en  $h$  gedefinieerd door:

$$f(x) = 3x - 2$$

$$g(x) = -2x + 3$$

$$h(x) = \frac{1}{2}x + 5\frac{1}{2}$$

Het domein van de functies  $f$ ,  $g$  en  $h$  is  $[-1, 3]$ .

Gevraagd:

- |   |                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | a. Bereken de coördinaten van het snijpunt van $C$ van de grafieken van $g$ en $h$ . |
| 3 | b. Bereken de coördinaten van het snijpunt van de grafiek van $g$ en de $x$ -as.     |
| 4 | c. Teken de grafieken van $f$ , $g$ en $h$ in één rechthoekig assenstelsel $Oxy$ .   |

Het punt  $A$  is het snijpunt van de grafieken van  $f$  en  $g$ .

Het punt  $B$  is het snijpunt van de grafieken van  $f$  en  $h$ .

Bij spiegeling in punt  $A$  is  $A'$  het beeld van  $A$ ,  $B'$  het beeld van  $B$  en  $C'$  het beeld van  $C$ .

- |   |                                                              |
|---|--------------------------------------------------------------|
| 4 | d. Noteer de coördinaten van de punten $A'$ , $B'$ en $C'$ . |
| 3 | e. Bereken de oppervlakte van vierhoek $B'C'BC$ .            |
| 3 | f. Voor welke $x$ geldt: $g(x) \geq h(x)$ ?                  |

### Opgave 3

Gegeven: De functies  $f$  en  $g$  gedefinieerd door:

$$f(x) = x^2 + 3x - 4$$

$$g(x) = -2x - 4$$

Het domein van beide functies is  $[-5, 2]$ .

Gevraagd:

- |   |                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | a. Bereken de coördinaten van de snijpunten van de grafiek van $f$ en de $x$ -as. |
| 4 | b. Bereken de coördinaten van de top van de grafiek van $f$ .                     |
| 4 | c. Bereken de coördinaten van de snijpunten van de grafieken van $f$ en $g$ .     |

- 4 d. Teken de grafieken van  $f$  en  $g$  in één rechthoekig assenstelsel  $Oxy$ .  
 4 e. Voor welke  $x$  geldt:  $g(x) < f(x)$ ?

#### Opgave 4

Gegeven: In een rechthoekig assenstelsel  $Oxy$  de punten

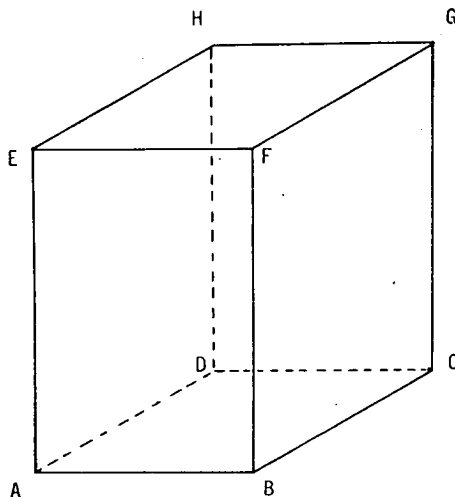
$A(-3, -2)$ ,  $B(4, -2)$ ,  $C(2, 2)$  en  $D(-2, 2)$ .

Gevraagd:

- 4 a. Teken vierhoek  $ABCD$ .  
 6 b. Bereken de oppervlakte van vierhoek  $ABCD$ .  
 6 c. Bij vermenigvuldiging met factor  $-2$  en centrum  $O(0, 0)$  is vierhoek  $A'B'C'D'$  het beeld van vierhoek  $ABCD$ .  
 Teken vierhoek  $A'B'C'D'$ .  
 4 d. Noteer de verhouding van de oppervlakten van vierhoek  $ABCD$  en vierhoek  $A'B'C'D'$ .

#### Opgave 5

Gegeven:



De balk  $ABCD.EFGH$ .

$AB = 8$ ,  $BC = 15$  en  $BF = 12$ .

Het punt  $P$  is het midden van lijnstuk  $AE$ .

Gevraagd:

- 5 a. Bereken de oppervlakte van driehoek  $BCP$ .  
 5 b. Wat voor een figuur is vierhoek  $CGEP$ ?  
 5 c. Bereken de omtrek van vierhoek  $CGEP$ .  
 5 d. Bereken de inhoud van prisma  $ABC.EFG$ .

# EXAMEN HOGER ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1980

Donderdag 12 juni, 9.00-12.00 uur

## Wiskunde

- max. pnt. 1. Gegeven zijn van  $\mathbb{R}$  naar  $\mathbb{R}$  de functie  $f: x \rightarrow \sqrt{2x-3}$  en voor elke  $p \in \mathbb{R}$  de functie  $g_p: x \rightarrow x - p$ .
- 6 a. Bereken de coördinaten van het snijpunt van de grafieken van  $f$  en  $g_3$ .
- 5 b. Teken de grafieken van  $f$  en  $g_3$  ten opzichte van één rechthoekig assenstelsel  $Oxy$ .
- 7 c. Voor welke  $p$  geldt: de grafieken van  $f$  en  $g_p$  hebben precies één punt gemeenschappelijk?
2. In  $\mathbb{R}_2$  zijn ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel  $Oxy$  gegeven het punt  $P(-8, 8)$  en de parabool  $\pi$  met vergelijking  $x^2 + 4x - 4y = 0$ .
- 6 a. Onderzoek of de lijn  $OP$  en  $\pi$  elkaar in  $O$  loodrecht snijden.
- 6 b. Bereken in graden nauwkeurig de hoek waaronder de lijn  $OP$  en  $\pi$  elkaar in  $P$  snijden.
- 6 c. Bij een spiegeling in de lijn  $OP$  is  $\pi'$  het beeld van  $\pi$ .  
Bereken de coördinaten van de snijpunten van  $\pi'$  en de lijn  $x = -2$ .
3. In  $\mathbb{R}_3$  zijn ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel  $Oxyz$  gegeven de punten  $A(6, 0, 0)$ ,  $B(2, 6, 0)$ ,  $C(0, 0, 6)$ ,  $D(6, 0, 6)$  en  $E(1, 3, 6)$ .
- 6 a. Bereken de coördinaten van het snijpunt van de lijn  $AE$  en het vlak  $BCD$ .
- 5 b. Stel een vectorvoorstelling op van de snijlijn van de vlakken  $AEO$  en  $BCD$ .
- 7 c. Op het lijnstuk  $AE$  ligt een punt  $P$ .  
De afstand van  $P$  en het vlak  $BCD$  is gelijk aan  $2\sqrt{2}$ .  
Bereken de coördinaten van  $P$ .
4. Gegeven zijn van  $[0, 2\pi]$  naar  $\mathbb{R}$  de functie  $f: x \rightarrow 2 + 2 \sin x$  en voor elke  $p \in \mathbb{R}$  de functie  $g_p: x \rightarrow p + \frac{1}{\sin x}$ .
- 5 a. Los op:  $f(x) = g_1(x)$ .
- 6 b. Los op:  $f(x) < g_2(x)$ .
- 7 c. Bereken  $p$  in het geval dat de grafieken van  $f$  en  $g_p$  elkaar raken.
5. Een stapel bevat achttien kaarten. Op elke kaart staan één of meer stippen.  
Op één van deze kaarten staat 1 stip.  
Op twee van deze kaarten staan 2 stippen.

Op drie van deze kaarten staan 3 stippen.  
 Op vijf van deze kaarten staan 4 stippen.  
 Op vier van deze kaarten staan 5 stippen.  
 Op drie van deze kaarten staan 6 stippen.

- 6 a. Bereken het gemiddelde aantal stippen per kaart.  
 Bereken het aantal kaarten met 7 stippen dat moet worden toegevoegd, opdat het gemiddelde aantal stippen per kaart 5 zal zijn.
- 6 b. Uit de oorspronkelijke stapel van achttien kaarten trekt men aselekt en met terugleggen twee maal een kaart.  
 Bereken de kans dat de som van de aantallen stippen op deze twee kaarten gelijk is aan 10.
- 6 c. Uit de oorspronkelijke stapel van achttien kaarten trekt men aselekt en zonder terugleggen drie kaarten.  
 Bereken de kans dat hierbij ten minste twee kaarten met 4 stippen zijn.

## EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1980

Donderdag 12 juni, 9.00-12.00 uur

### Wiskunde I

- max. 1. Met domein  $\mathbb{R}^+$  is voor elke  $p \in \mathbb{R}$  gegeven de functie  $f_p : x \rightarrow \frac{p + \ln x}{x}$ .  
 pnt.
- 8 a. Voor welke  $p$  geldt: de grafiek van  $f_p$  snijdt de  $x$ -as onder een hoek van  $60^\circ$ ?
- 7 b. Stel een vergelijking op de verzameling van de buigpunten van de grafieken van de functies  $f_p$ .
- 7 c. Voor welke  $k > 1$  geldt:  $\int_1^k f_2(x) dx = 6$ ?
2. Gegeven zijn de vazen  $V_1$  en  $V_2$ .  
 $V_1$  bevat 8 rode en 2 witte knikkers.  
 $V_2$  bevat 3 rode en 6 witte knikkers.
- 7 a. Men trekt aselekt en met terugleggen uit  $V_1$  en uit  $V_2$  één knikker.  
 Van beide getrokken knikkers wordt de kleur genoteerd.  
 Deze trekking wordt tien maal uitgevoerd.  
 Bereken in drie decimalen nauwkeurig de kans dat bij meer dan vijf van de tien trekkingen de twee getrokken knikkers van kleur verschillen.
- 8 b. Men trekt aselekt en met terugleggen één knikker uit  $V_1$ .  
 De kleur van de getrokken knikker wordt genoteerd.  
 Deze trekking wordt zo vaak uitgevoerd totdat er precies twee maal een witte knikker is getrokken.

- Het aantal uitgevoerde trekkingen is een stochast  $T$ .  
Bereken  $P(T \leq 5)$  in drie decimalen nauwkeurig.
- 8 c. Men trekt aselekt één knikker uit  $V_1$  en legt deze knikker zonder op de kleur te letten in  $V_2$ .  
Vervolgens trekt men aselekt met één greep twee knikkers uit  $V_2$  en legt deze knikkers zonder op de kleur te letten in  $V_1$ .  
Het aantal rode knikkers dat zich hierna in  $V_1$  bevindt, is een stochast  $U$ .  
Stel de kansverdeling op van  $U$ .
3. Met domein  $[0, 2\pi]$  zijn gegeven de functie  $f: x \rightarrow \frac{2 + 4 \sin x}{3 + 2 \sin x}$  en voor elke  $p \in \mathbb{R}$  de functie  $g_p: x \rightarrow p - 1 + p \sin x$ .
- 6 a. Los op:  $f(x) < g_2(x)$ .
- 9 b. Onderzoek de functie  $f$  en teken de grafiek van  $f$  ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel  $Oxy$ .
- 8 c. De grafieken van  $f$  en  $g_p$  raken elkaar.  
Bereken  $p$ .
4. Gegeven is de differentiaalvergelijking  $(x^2 + y)dy = (4x^2 - 4)dx$ .
- 6 a. Bereken de coördinaten van de singuliere punten.  
 $V$  is de verzameling van de punten waarin het element dat aan de differentiaalvergelijking voldoet, een negatieve richtingscoëfficiënt heeft.  
Teken  $V$  ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel  $Oxy$ .
- 8 b. Welke tweedegraadsfunctie voldoet aan de differentiaalvergelijking?  
Teken de grafiek van deze functie in het assenstelsel.
- 8 c. De grafiek van de functie  $x \rightarrow \frac{2}{x} - x^2$  raakt een integraalkromme van de differentiaalvergelijking.  
Stel een vergelijking op van de gemeenschappelijke raaklijn in het raakpunt.

## EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1980

Maandag 16 juni, 9.00-12.00 uur

### Wiskunde II

- max. 1. In  $\mathbb{R}_3$  is de piramide  $D.OABC$  ten opzichte van een orthonormale basis  
pnt. gegeven door de punten  $O(0, 0, 0)$ ,  $A(6, 0, 0)$ ,  $B(6, 6, 0)$ ,  $C(0, 6, 0)$  en  $D(0, 0, 6)$ .
- 10 a. Het vlak door  $O$ , loodrecht op de ribbe  $BD$ , snijdt de ribbe  $BD$  in het punt  $P$  en de ribbe  $CD$  in het punt  $Q$ .  
Bereken  $\angle POQ$ .

- 10 b. Een lijn door  $D$  snijdt het vlakdeel  $OABC$  in een punt  $R$  zo dat  $\angle ADR = \angle CDR = \angle ODR$ .  
Bereken de coördinaten van  $R$ .
- 10 c. Op de lijn  $CD$  ligt een punt  $S$  zo dat de bol met middellijn  $AS$  de lijn  $BC$  raakt.  
Bereken de coördinaten van  $S$ .
2. In  $\mathbb{R}_3$  is ten opzichte van een orthonormale basis gegeven voor elke  $p \in \mathbb{R}$  de afbeelding  $A_p$  met de matrix  $\begin{pmatrix} p & 1 & -p+1 \\ p-1 & p & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ .
- 10 a. Neem  $p = 2$ .  
Onderzoek of één van de hoeken, gevormd door het  $A_2$ -beeld van de  $x_1$ -as en het  $A_2$ -beeld van de  $x_2$ -as, door het  $A_2$ -beeld van de  $x_3$ -as middendoor wordt gedeeld.
- 8 b. Stel een vectorvoorstelling op van het  $A_p$ -origineel van de vector  $\begin{pmatrix} 2p+1 \\ 3p-2 \\ 3 \end{pmatrix}$ .
- 12 c. Stel een vectorvoorstelling op van de kern van  $A_p$ .  
Stel een vergelijking op van de beeldruimte van  $A_p$ .  
Voor welke  $p$  geldt: de kern van  $A_p$  is een deelverzameling van de beeldruimte van  $A_p$ ?
3. In  $\mathbb{R}_3$  is de kubus  $OABC.DEFG$  ten opzichte van een orthonormale basis gegeven door de punten  $O(0, 0, 0)$ ,  $A(1, 0, 0)$ ,  $C(0, 1, 0)$  en  $D(0, 0, 1)$ .
- 8 a. Op de lijn  $AO$  ligt een punt  $P$  dat gelijke afstanden heeft tot de lijn  $BE$  en het vlak  $CFO$ .  
Bereken de coördinaten van  $P$ .
- 12 b. Op de ribbe  $DO$  ligt een punt  $Q$  en op het lijnstuk  $AC$  ligt een punt  $R$ .  
Het zwaartepunt van  $\triangle FQR$  is het punt  $Z$ .  
Bewijs dat de verzameling van de punten  $Z$  een vlakdeel is en bereken de oppervlakte van dit vlakdeel.
- 10 c. Van een lineaire afbeelding  $L$  is gegeven dat  $L(G) = G$ ,  $L(F) = B$  en  $L(A) = L(E)$ .  
Bewijs dat het  $L$ -beeld van elk vlak dat evenwijdig is aan de  $x_3$ -as een lijn is.

# Examenopgaven voor de MTS

## EINDEXAMEN MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOLEN 1979/1980

### Eerste dealexamen Wiskunde

Datum: donderdag 22 november 1970

Tijd: 9.00-11.30 uur

#### AANWIJZINGEN:

- Het gebruik van een niet-programmeerbare rekenmachine en bijgaand formuleblad is toegestaan.
- Uitkomsten zonder de bijbehorende berekeningen worden niet goedgekeurd.
- Bij alle opgaven wordt uitgegaan van de getallenverzameling  $\mathbb{R}$ , tenzij anders vermeld.
- Grafische oplossingen van ongelijkheden zijn toegestaan.

#### NORMEN

In totaal worden voor het examenwerk 100 punten gegeven.

Elke kandidaat ontvangt 10 punten vooraf, wat als consequentie heeft dat voor opgaven die geheel foutief zijn geen punten gegeven worden.

Per opgave worden maximaal 18 punten toegekend, volgens de beoordeling die naast de opgaven is opgenomen.

#### NORM      OPGAVE I

- 8      A. Voor welke waarde(n) van  $x$  geldt:  $x + 3 \geq \frac{2x}{x-1}$ ?
- 3      B. Gegeven is de functie  $f: f(x) = {}^3\log(a-x)$ .
- 3      a. Bepaal het domein van  $f$ .
- 3      b. Bereken  $a$  zo, dat  $f(-3) = 2$ .
- 4      c. Neem  $a = 2$  en bepaal het functievoorschrift van  $f^{\text{inv}}$ :
- $f^{\text{inv}}(x) = \dots$

18

#### OPGAVE II

- A elk  
2 p'      A. Welke van de volgende functies zijn discontinu en voor welke waarde(n) van  $x$ ?
- a.  $f: f(x) = \frac{(x-3)(x-2)}{(x+5)(x-2)}$
- b.  $f: f(x) = \frac{1}{e^x}$
- c.  $f: f(x) = \log|-x|$

B elk  
3 p

B. Bereken de volgende limieten, indien ze bestaan:

a.  $\lim_{x \rightarrow 2} \left[ \frac{x^2 - 4}{x - 2} + \frac{x - 2}{x^2 - 4} \right]$

c.  $\lim_{x \rightarrow \frac{3}{2}\pi} \frac{1 + \cos 2x}{\cos x}$

b.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + x^3 - 1}{x^3 - x}$

d.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x + \sin x}{x}$

18

### OPGAVE III

Gegeven zijn de functies  $f$  en  $g$  gedefinieerd door

$f(x) = \tan \frac{1}{2}x$  en  $g(x) = \sin x$ .

- 4 a. Bepaal de vergelijkingen van de asymptoten van de grafiek van  $f$ .
- 5 b. Bereken de waarde(n) van  $x$  waarvoor geldt  $f(x) = g(x)$ .
- 5 c. Teken op hetzelfde assenstelsel de grafieken van  $f$  en  $g$  voor het interval  $\langle -\pi, \pi \rangle$ .
- 4 d. Voor welke waarde(n) van  $x \in \mathbb{R}$  geldt  $f(x) > g(x)$ ?

18

### OPGAVE IV

A. Bepaal van de volgende functies de afgeleide functie:

4 a.  $f: f(x) = (x^2 - 2x)^3$

5 b.  $f: f(x) = \frac{x^2 - 4}{x^2 + x - 6}$

B. Gegeven is de functie  $f: f(x) = ax^3 + bx^2 + ax$ .

- 5 a. Bepaal het verband tussen  $a$  en  $b$  als de vergelijking  $f'(x) = 0$  twee verschillende reële oplossingen heeft.
- 4 b. Bepaal de vergelijking van de raaklijn aan de grafiek van  $f$  in het punt waarvoor geldt  $x = 0$  als  $a = 4$  en  $b = -6$ .

18

### OPGAVE V

Een functie  $f$  is gedefinieerd door: 
$$\begin{cases} f(x) = x^2 - 2x + 2 & \text{als } x \leq 1 \\ f(x) = ax^2 + bx & \text{als } x > 1 \end{cases}$$

- 6 a. Bereken het differentiequotient op het interval  $[-2, 1]$ .
- 7 b. Welke betrekking bestaat er tussen  $a$  en  $b$  als  $f$  een continue functie is?
- 5 c. Bereken nu  $a$  en  $b$  zo, dat  $f'(1)$  bestaat.

18

Totaal 90



# EINDEXAMEN MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOLEN 1979/1980

## Tweede dealexamen Wiskunde

Datum: donderdag 6 maart 1980

Tijd: 9.00-11.30 uur

### AANWIJZINGEN:

- Het gebruik van een niet-programmeerbare rekenmachine en bijgaand formuleblad is toegestaan.
- Uitkomsten zonder de bijbehorende berekeningen worden niet goedgekeurd.
- Bij alle opgaven wordt uitgegaan van de getallenverzameling  $\mathbb{R}$ , tenzij anders vermeld.
- Grafische oplossingen van ongelijkheden zijn toegestaan.

### NORMEN

In totaal worden voor het examenwerk 100 punten gegeven.

Per opgave ontvangt elke kandidaat 2 punten vooraf, wat als consequentie heeft dat voor opgaven die geheel foutief zijn geen punten gegeven worden.

Per opgave worden maximaal 18 punten toegekend, volgens de beoordeling die naast de opgaven is opgenomen.

#### NORM      OPGAVE 1

A. Bepaal de primitieve functies  $F$  van de functies  $f$  gedefinieerd door:

4            a.  $f(x) = ax^b + a^3 \quad (b \neq -1)$

4            b.  $f(x) = \frac{x}{\sqrt[3]{(3x^2 - 5)}}$

5            c.  $f(x) = \sin^2 x \cos x$

5            B. Bereken  $k$  uit:  $\int_2^k (\frac{1}{2}x - 1)dx = 2\frac{1}{4}$

18

#### OPGAVE II

A. Bepaal de afgeleide functie  $f'$  van de functies  $f$  gedefinieerd door:

6            a.  $f(x) = \frac{\cos x}{\sin x}$

6            b.  $f(x) = \ln \sqrt{x^2 + 1}$

B. Gegeven is de functie  $f: f(x) = \frac{x^3}{1 - x^2}$

6            Bereken de coördinaten van de punten van de grafiek van  $f$  waarin een horizontale raaklijn te trekken is.

18

### OPGAVE III

A. Gegeven is de functie  $f: f(x) = \ln\left(\frac{e^x}{x}\right)$ .

- 3 a. Bepaal  $f'(x)$ .
- 3 b. Bepaal de waarden van  $x$  waarvoor  $f'(x)$  bestaat.
- 3 c. Bereken de lokale extremen en de waarden van  $x$  waarvoor ze optreden.

B. Gegeven is de functie  $f: f(x) = (2 - x^2)\sin x - 2x \cos x$ .

- 4 a. Toon aan dat  $f'(x) = -x^2 \cos x$ .
- 5 b. Bepaal de lokale extremen van  $f$  op het interval  $[-\pi, \pi]$ , en de waarden van  $x$  waarvoor ze optreden.

---

18

### OPGAVE IV

Gegeven zijn de functies  $f$  en  $g$  gedefinieerd op  $\mathbb{R}$  door:

$$f(x) = \cos x - \sin x \quad \text{en} \quad g(x) = 1 - \sin x.$$

- 4 a. Bepaal de volledige originelen van nul van  $f$  en  $g$ .
- 4 b. Bepaal de lokale extremen van  $f$  en hun  $x$ -waarden.
- 2 c. Los op  $f(x) = g(x)$ .
- 4 d. Teken de grafieken van  $f$  en  $g$  in één figuur op het interval  $[0, 2\pi]$ .
- 4 e. Bereken de oppervlakte van het vlakdeel ingesloten door de grafieken van  $f$  en  $g$  op het interval  $[0, 2\pi]$ .

---

18

### OPGAVE V

Gegeven de functies  $f$  en  $g$  gedefinieerd door:

$$f(x) = x^2 - 2x - 3 \quad \text{en} \quad g(x) = (x - 3)f(x).$$

- 5 a. Bereken de lokale extremen van  $f$  en  $g$  en hun  $x$ -waarden.
- 3 b. Los op  $f(x) = g(x)$ .
- 4 c. Teken de grafieken van  $f$  en  $g$  in één figuur.
- 6 d. Bereken de totale oppervlakte van de vlakdelen ingesloten door de grafieken van  $f$  en  $g$ .

---

18

Totaal 90

# EINDEXAMEN MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOLEN 1978/1979

## Derde dealexamen Wiskunde

Datum: dinsdag 12 juni 1979

Tijd: 9.00-11.30 uur

### AANWIJZINGEN:

- Het gebruik van een niet-programmeerbare rekenmachine en bijgaand formuleblad is toegestaan.
- Uitkomsten zonder de bijbehorende berekeningen worden niet goedgekeurd.
- Bij alle opgaven wordt uitgegaan van de getallenverzameling  $\mathbb{R}$ .
- Vectoren worden aangeduid met vet-cursief gedrukte kleine letter.

Bijvoorbeeld:  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$  stelt voor het inwendig produkt van de vectoren  $\mathbf{a}$  en  $\mathbf{b}$ .

### NORMEN

In totaal worden voor het examenwerk 100 punten gegeven.

Elke kandidaat ontvangt 10 punten vooraf, wat als consequentie heeft dat voor opgaven die geheel foutief zijn geen punten gegeven worden.

Per opgave worden maximaal 18 punten toegekend, volgens de beoordeling die naast de opgaven is opgenomen.

### NORM OPGAVE I

Ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel  $Oxy$  zijn gegeven de lijnen  $l$  en  $m$ .

$$l: \mathbf{v} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{en} \quad m: \mathbf{v} = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

- |   |                                                                                                                             |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | a. Toon aan dat de lijnen $l$ en $m$ loodrecht op elkaar staan.                                                             |
| 6 | b. Bepaal de vergelijkingen van de deellijnen van de hoeken gevormd door $l$ en $m$ .                                       |
| 6 | c. Geef een vectorvoorstelling van elk der lijnen door de oorsprong die met $l$ een hoek van $45^\circ$ vormen.             |
| 3 | d. Toon aan dat de parabool met vergelijking $y = -x^2 + 6x$ raakt aan lijn $m$ en bereken de coördinaten van het raakpunt. |

---

18

### OPGAVE II

In een driehoek  $ABC$  snijdt de zwaartelijn uit  $A$  de zijde  $BC$  in  $P$ .

De zwaartelijn uit  $B$  snijdt zijde  $AC$  in  $Q$ . De zwaartelijnen snijden elkaar in  $Z$ .

Gegeven zijn de coördinaten van de punten  $P$ ,  $Q$  en  $Z$ :

$P(0, 2)$ ,  $Q(-2, 1)$  en  $Z(-1, 0)$ .

- 6 a. Bereken de hoek tussen  $ZP$  en  $ZQ$ .
- 6 b. Bereken de afstand van  $Z$  tot de lijn  $PQ$ .
- 6 c. Bereken de coördinaten van de hoekpunten  $A$ ,  $B$  en  $C$  van driehoek  $ABC$ .

---

18

### OPGAVE III

Ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel  $Oxyz$  zijn gegeven de punten

$A(4, -4, 0)$ ,  $B(4, 4, 0)$ ,  $C(-4, 4, 0)$ ,  $D(-4, -4, 0)$  en  $T(0, 0, 6)$ .

$E$  is het midden van  $AT$ .

- 4 a. Teken de piramide  $TABCD$ .
- 2 b. Bepaal een vectorvoorstelling van vlak  $TAB$ .
- 3 c. Bepaal de vergelijking van vlak  $TDC$ .
- 3 d. Bepaal een vectorvoorstelling van een vlak  $\alpha$  door  $E$ , zodanig dat vlak  $\alpha$  evenwijdig is met vlak  $TDC$ .
- 3 e. Bepaal een vectorvoorstelling van de snijlijn van vlak  $\alpha$  en vlak  $TAB$ .
- 3 f. Bereken de hoek van de vlakken  $TAB$  en  $TDC$ .

---

18

### OPGAVE IV

Ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel  $Oxyz$  zijn gegeven de punten

$A(1, 0, 1)$ ,  $B(0, 2, -1)$  en  $C(1, 2, 0)$ .

Het vlak door  $A$ ,  $B$  en  $C$  heet  $\alpha$ .

- 3 a. Bepaal een vectorvoorstelling van  $\alpha$ .
- 4 b. Toon aan dat vlak  $\alpha$  als vergelijking heeft  $2x - y - 2z = 0$ .
- 6 c. Een vlak  $\beta$  heeft de volgende vectorvoorstelling:

$$v = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} + \eta \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} + \omega \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Toon aan dat vlak  $\beta$  evenwijdig is met vlak  $\alpha$  en bereken de afstand van de vlakken  $\alpha$  en  $\beta$ .

- 5 d. Bepaal een vectorvoorstelling van de verzameling punten in  $\beta$  die op gelijke afstanden van  $A$  en  $B$  liggen.

---

18

### OPGAVE V

- 9 a.  $\{a, b, c\}$  is een basis in  $R_3$ .  
 $d = ka + lb + mc$  ( $k \neq 0$ ).  
Toon aan dat  $\{d, b, c\}$  een onafhankelijk stelsel vectoren is.
- 9 b. Een lijn  $m$  is bepaald door de punten  $A$  en  $B$ .  
 $A$  is het eindpunt van de vector  $OA = a$ ,  $B$  van de vector  $OB = b$ . (zie verder blz. 208)

Stuur mij uitgebreide informatie over uw unieke ziektekostenverzekering met tandartskosten dekking.

EU 1280

Ik ben wel / niet \* geïnformeerd over de 5%-Regeling.

Mijn naam: \_\_\_\_\_

Mijn leeftijd: \_\_\_\_\_

Adres: \_\_\_\_\_

Postcode en plaats: \_\_\_\_\_

Telefoonnummer: \_\_\_\_\_

Functie: \_\_\_\_\_

\* doorstrepen hetgeen niet van toepassing is.



**De Ambtenaren Centrale**

**Onderlinge Ziektekostenverzekering U.A.**

Tussenpersoon: N.V. Verzekeringmaatschappij VZVZ, Keizersgracht 369,  
1016 EJ Amsterdam. Tel. 020 - 214545.

Mijn speciale wensen zijn:

*Een postzegel  
is niet nodig.*

**DE AMBTENAREN  
CENTRALE  
ANTWOORDNR 2831  
1000 PA AMSTERDAM**

**Pascal,** Nederlands rekenwonder sinds jaren vermeld in  
het beroemde **Guinness Book of Records.**

Zie de levende computer aan het werk.  
Iedere middelbare scholier moet dit evenement  
minstens eenmaal hebben meegemaakt.

*Voor inlichtingen, programma en honorarium:* **Wim Klein**  
Brouwersgracht 32, 1013 GW Amsterdam, tel.: 020-26 28 10

## **INHOUD**

**Inleiding 161**

**Constructie van de opgaven, bepaling van het correctievoorschrift en de cesuur 162**

**Uitleg over de verstrekte cijfers 163**

**De meerkeuzetoetsen voor MAVO-4, MAVO-3/LTO-C en het overige LBO-C 164**

**De openvragentoetsen voor MAVO-4, MAVO-3/LTO-C en het overige LBO-C 188**

**De examentoets HAVO 197**

**De examentoets VWO wiskunde I 202**

**De examentoets VWO wiskunde II 206**

**Kort verslag van de vergadering d.d. 20 mei 1980 voor de cesuurbepaling wiskunde-examens in open vraagvorm 209**

**Uittreksel uit de resultaten van de enquête betreffende de open vragen die gehouden is door het CITO 210**

**Samenvatting van de examenbijeenkomsten voor LBO-C en MAVO-3 door F. F. J. Gaillard 213**

**Samenvatting van de examenbespreking MAVO-4 door L. Bozuwa 216**

**De examenopgaven voor de tweede periode 218**

**Examenopgaven voor de MTS 243**

## **ADRESSEN VAN AUTEURS**

**F. F. J. Gaillard, Jorisstraat 43, 4834 VC Breda.**

**L. Bozuwa, Abeelstraat 7, 3329 AA Dordrecht.**