

**Maandblad voor
de didactiek
van de wiskunde**

**Orgaan van
de Nederlandse
Vereniging van
Wiskundeleraren**

57e jaargang

1981/1982

no. 5/6

januari/februari

Examennummer

Wolters-Noordhoff

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 onderzoekingen gebaseerd op de uitslag van een enquête die onder een vrij groot aantal scholen gehouden is.

Door het CITO worden algemene publikaties samengesteld 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 is een stel examenopgaven voor het HEAO opgenomen, en wel van de school voor HEAO te Arnhem.

De redactie

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

Open vragen

Voor het begin van het cursusjaar 1980-1981 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 de NVvW zijn door de 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 bestond 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 was 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.

Aan het werk van de adviescommissies is deelgenomen 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 CVO en de CEC-LBO.

De LBO vaksectie betreffende het niet tot het LTO behorende deel van het LBO koos 10 items uit de MAVO-3/LTO-C-toets. Verder koos ze nog 8 items uit de

MAVO-3/LTO-C-toets en veranderde daarvan de inhoud. Ten slotte koos ze 12 items uit de voorraad 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 vaststelde.

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		cijfer	LEAO LHNO LLO LMO				cijfer
	cum.	perc.	cijfer	perc.		cumulatief percentage				
1	0	1,5	0	0	2,9	0	0	0	0	2,0
2	0	1,8	0	0	3,1	0	0	0	0	2,3
3	0	2,1	0	0	3,4	0	0	0	0	2,6
4	0	2,4	0	1	3,6	0	0	0	0	2,8
5	0	2,7	2	2	3,9	1	1	1	0	3,1
6	0	3,0	5	5	4,1	2	2	1	0	3,4
7	1	3,2	10	8	4,3	5	5	3	1	3,7
8	2	3,5	16	14	4,6	8	9	6	5	3,9
9	4	3,8	23	20	4,8	13	14	9	9	4,2
10	8	4,1	31	28	5,1	18	21	14	13	4,5
11	12	4,4	40	37	5,3	27	28	19	21	4,8
12	19	4,7	51	45	5,6	36	38	26	34	5,0
13	26	5,0	58	53	5,8	46	49	33	44	5,3
14	35	5,3	67	61	6,1	57	58	44	52	5,6
15	45	5,6	74	69	6,3	66	66	53	61	5,9
16	55	5,9	81	75	6,6	74	74	62	73	6,1
17	64	6,2	86	81	6,8	82	83	71	79	6,4
18	73	6,5	91	85	7,0	88	89	79	85	6,7
19	81	6,8	94	89	7,3	92	93	86	91	7,0
20	87	7,1	96	92	7,5	95	96	91	94	7,2
21	91	7,4	97	95	7,8	97	98	94	95	7,5
22	95	7,7	98	97	8,0	99	99	97	98	7,8
23	97	7,9	99	98	8,3	99	99	98	99	8,1
24	98	8,2	100	99	8,5	99	99	99	100	8,3
25	99	8,5	100	99	8,8	100	100	99	100	8,6
26	100	8,8	100	100	9,0	100	100	100	100	8,9
27	100	9,1	100	100	9,3	100	100	100	100	9,2
28	100	9,4	100	100	9,5	100	100	100	100	9,4
29	100	9,7	100	100	9,8	100	100	100	100	9,7
30	100	10	100	100	10	100	100	100	100	10
gemiddelde score	16,1		12,8	13,5		14,0	13,8	15,1	14,4	

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 10 gemeenschappelijke items. 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 1981

MAVO-4

Dinsdag 12 mei, 9.00-11.00 uur

Wiskunde I

1. $\{x \mid 2(x + 6) = 4(3 + \frac{1}{2}x)\} =$

14 A $\emptyset$

4 B $\{-6\}$

22 C $\{0\}$

60 D $\mathbb{R}$

(40)

2. $\{x \mid x + p < x - p\} = \mathbb{R}$ geldt voor

79 A $p = -1$

7 B $p = 0$

4 C $p = 1$

10 D geen enkele waarde van p

(33)

3. Gegeven is de functie $x \rightarrow -\frac{1}{2}x^2$.

Het beeld van -4 is

76 A -8

3 B -4

14 C 4

6 D 8

(36)

4. $\{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 + 3x + 2\frac{1}{4} = 0\}$ bevat

28 A geen elementen
 12 B precies één element; dit element is positief
 52 C precies één element; dit element is negatief
 8 D precies twee elementen

(15)

5. De grafieken van $x \rightarrow x + 2a$ en $x \rightarrow -x + a$ snijden elkaar in een punt van de y -as voor

25 A geen enkele waarde van a
54 B precies één waarde van a
 8 C precies twee waarden van a
 -13 D meer dan twee waarden van a

(21)

6. De functie f is gedefinieerd door $f(x) = (x + 2)^2 + 2x$.
 Het minimum van f is

9 A 2
 22 B -2
 19 C -3
50 D -5

(35)

7. De functie f is gedefinieerd door $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x$.
 Het volledig f -origineel van 0 is

37 A $\{0\}$
 6 B $\{0, 1\}$
 4 C $\{-1\}$
53 D $\{-1, 0\}$

(44)

8. Een vergelijking van de cirkel met middelpunt $(3, -2)$ en straal 5 is

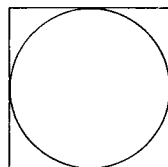
1 A $(x + 3)^2 + (y - 2)^2 = 5$
 4 B $(x - 3)^2 + (y + 2)^2 = 5$
 7 C $(x + 3)^2 + (y - 2)^2 = 25$
89 D $(x - 3)^2 + (y + 2)^2 = 25$

(22)

9. In nebenstaande figuur heeft de cirkel, die de zijden van het vierkant raakt, een oppervlakte van 9π .
 De omtrek van dit vierkant is gelijk aan

12 A 12
 16 B 18
43 C 24
 29 D 36

(31)



10. In nevenstaande ruit $ABCD$ is M het snijpunt van de diagonalen.

Verder is cirkel (M, MA) getekend.

Voor *elk* punt P van het gearceerde vlakdeel geldt

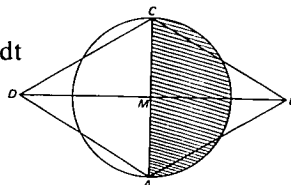
2 A $PB \geq PD \wedge PM \geq MA$

5 B $PB \geq PD \wedge PM \leq MA$

10 C $PB \leq PD \wedge PM \geq MA$

83 D $PB \leq PD \wedge PM \leq MA$

(33)



11. In nevenstaande rechthoek $ABCD$ is $AB < BC$.

(1) Voor *elk* punt P binnen $\triangle ABC$ geldt $PB < PD$.

(2) Voor *elk* punt P binnen $\triangle ABC$ geldt $d(P, AD) < d(P, CD)$.

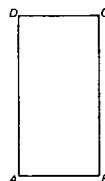
6 A (1) en (2) zijn beide waar

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

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

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

(23)



12. Van nevenstaande vierhoek $ABCD$ is

$\angle A = \angle B = 60^\circ$ en $AD = CD = BC = 8$.

De oppervlakte van vierhoek $ABCD$ is gelijk aan

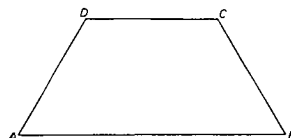
11 A $24\sqrt{3}$

10 B 64

56 C $48\sqrt{3}$

22 D $64\sqrt{3}$

(35)



13. Het gemiddelde van de eerste 500 positieve gehele getallen is 250,5.

Het gemiddelde van de eerste 501 positieve gehele getallen is

12 A 250

13 B 250,5

68 C 251

7 D 251,5

(17)

14. De bewering $\tan \alpha < 0 \wedge \sin \alpha > \cos \alpha$ is waar voor

12 A $0^\circ < \alpha < 90^\circ$

72 B $90^\circ < \alpha < 180^\circ$

9 C $180^\circ < \alpha < 270^\circ$

7 D $270^\circ < \alpha < 360^\circ$

(36)

15. Van $\triangle ABC$ is $\gamma = 90^\circ$, $b = 5$ en $\sin \alpha = \frac{2}{3}$.

Voor c geldt

- 8 A $c = \frac{3}{\sqrt{5}}$
 31 B $c = 3$
 55 C $c = 3\sqrt{5}$
 6 D $c = 15$

(23)

16. Van $\triangle ABC$ is P het midden van zijde BC .

De oppervlakte van $\triangle ABP$ is gelijk aan

- 20 A $\frac{1}{4}bc \sin \frac{1}{2}\alpha$
 29 B $\frac{1}{2}bc \sin \frac{1}{2}\alpha$
 23 C $\frac{1}{4}bc \sin \alpha$
 28 D $\frac{1}{2}bc \sin \alpha$

(24)

17. Bij een rotatie is de lijn $y = 2x - 2$ het beeld van de lijn $y = 2x + 5$.

Het centrum van deze rotatie kan zijn

- 14 A $(-\frac{1}{2}, 1)$
 15 B $(\frac{1}{2}, 2)$
 60 C $(1, 3\frac{1}{2})$
 11 D $(1\frac{1}{2}, 4)$

(27)

18. Gegeven zijn $\vec{a} = \begin{pmatrix} 5 \\ 12 \end{pmatrix}$ en $\vec{b} = \begin{pmatrix} -3 \\ -4 \end{pmatrix}$.

$$|\vec{a} - \vec{b}| =$$

- 26 A 8
 8 B 18
 17 C $\sqrt{68}$
 49 D $\sqrt{320}$

(35)

19. Voor hoeveel gehele waarden van k geldt $\left| \begin{pmatrix} 5k \\ 12k \end{pmatrix} \right| = 13$?

- 26 A voor geen enkele
 30 B voor precies één
 38 C voor precies twee
 5 D voor meer dan twee

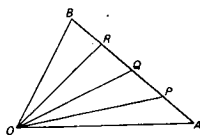
(34)

20. In nevenstaande $\triangle OAB$ is $AP = PQ = QR = RB$.

Welke van onderstaande beweringen is *niet* waar?

- 12 A $\vec{OP} + \vec{OR} = 2 \cdot \vec{OQ}$
 24 B $\vec{OB} + \vec{OA} = \vec{OP} + \vec{OR}$
 41 C $\vec{OB} + \vec{OP} = \vec{OR} + \vec{OA}$
 23 D $\vec{OA} - \vec{OQ} = \vec{OQ} - \vec{OB}$

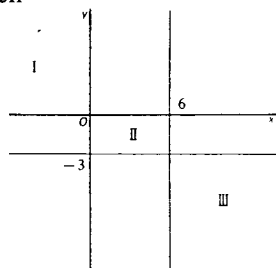
(31)



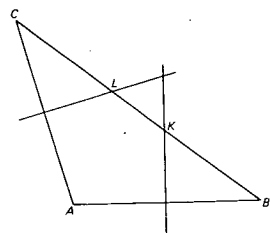
21. $\{x \mid -x^2 < x\} =$
47 A $\langle \leftarrow, -1 \rangle \cup \langle 0, \rightarrow \rangle$
 23 B $\langle \leftarrow, 0 \rangle \cup \langle 1, \rightarrow \rangle$
 14 C $\langle -1, 0 \rangle$
 16 D $\langle 0, 1 \rangle$
 (38)

22. Het aantal eerstegraads functies met domein $[1, 2]$ en bereik $[-1, 1]$ bedraagt
 15 A 0
 26 B 1
 18 C 2
 41 D meer dan 2
 (4)

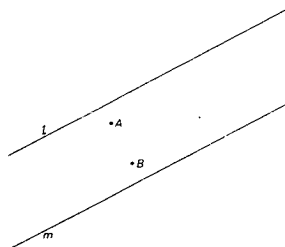
23. In nevenstaand assenstelsel Oxy wordt vermenigvuldigd met een *negatieve* factor.
 De lijn $y = 0$ wordt afgebeeld op de lijn $y = -3$ en de lijn $x = 0$ wordt afgebeeld op de lijn $x = 6$.
 Het centrum van deze vermenigvuldiging ligt
 16 A in vlakdeel I
55 B in vlakdeel II
 6 C in vlakdeel III
 22 D in geen van deze drie vlakdelen
 (23)



24. In nevenstaande $\triangle ABC$ is $\alpha > 90^\circ$.
 De middelloodlijn van de zijde AB snijdt zijde BC in punt K .
 De middelloodlijn van de zijde AC snijdt zijde BC in punt L .
 Voor elk punt P van lijnstuk KL geldt
83 A $PA \leq PB \wedge PA \leq PC$
 4 B $PA \leq PB \wedge PA \geq PC$
 6 C $PA \geq PB \wedge PA \leq PC$
 7 D $PA \geq PB \wedge PA \geq PC$
 (33)



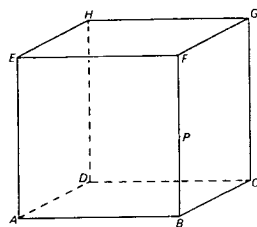
25. In nevenstaande figuur zijn tussen de evenwijdige lijnen l en m de punten A en B getekend zo dat $AB \perp l$ en $d(A, l) = d(B, m)$.
 Het aantal cirkels dat door A en B gaat en tevens l en m raakt, bedraagt
 22 A 0
 6 B 1
63 C 2
 10 D meer dan 2
 (34)



26. Van de kubus $ABCD.EFGH$ is de ribbe 4.
 Het punt P is het midden van de ribbe BF .
 De oppervlakte van $\triangle BHP$ is gelijk aan

- 46 A $4\sqrt{2}$
 23 B $4\sqrt{3}$
 18 C $8\sqrt{2}$
 13 D $8\sqrt{3}$

(38)



27. De punten $P(-2, -2)$, $Q(2, -3)$ en $R(4, 2)$ zijn hoekpunten van parallelogram $PQRS$.

S is het punt

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

(14)

28. $U = \{(x, y) \mid 3x > 12\}$.

- (1) $\{5, 6, 7\} \subset U$.
 (2) $\{(5, 1), (6, 2), (7, 3)\} \subset U$.

- 31 A (1) en (2) zijn beide waar
 48 B (1) is waar en (2) is niet waar
 11 C (1) is niet waar en (2) is waar
 10 D (1) en (2) zijn beide niet waar

(19)

29. $V = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 = 9\}$ en $W = \{(x, y) \mid -2 \leq x \leq 2\}$.

Het aantal elementen van $V \cap W$ bedraagt

- 25 A 0
 12 B 2
 13 C 4
 50 D meer dan 4

(29)

30. De grafiek van $\{(x, y) \mid x^2 = 1 \vee y^2 = 1\}$ bestaat uit

- 25 A precies één punt
 25 B precies twee punten
 36 C precies vier punten
 14 D meer dan vier punten

(13)

EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1981

MAVO-3

Dinsdag 12 mei, 9.00-11.00 uur

Wiskunde 1

EINDEXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS 1981 (volgens C-programma)

Dinsdag 12 mei, 9.00-11.00 uur

Wiskunde (l.t.o.)

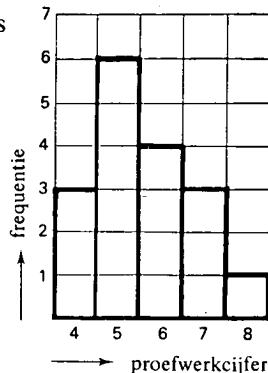
(meerkeuzetoets)

1. In nebenstaand histogram zijn de proefwerkcijfers van 17 leerlingen weergegeven.

Er geldt

M3 LTO

- | | | |
|-----------------------|---|----------------------------------|
| <u>62</u> <u>60</u> | A | de modus is 5 en de mediaan is 5 |
| 22 25 | B | de modus is 5 en de mediaan is 6 |
| 10 10 | C | de modus is 6 en de mediaan is 5 |
| 5 5 | D | de modus is 6 en de mediaan is 6 |
| (30) (36) | | |



2. Welke van de volgende verzamelingen is leeg?

- | | | |
|-----------------------|---|---------------------------------|
| 12 12 | A | $\{x \mid 2(3x + 2) = 0\}$ |
| 9 12 | B | $\{x \mid 2(3x + 2) = 4\}$ |
| <u>52</u> <u>46</u> | C | $\{x \mid 2(3x + 2) = 6x\}$ |
| 27 30 | D | $\{x \mid 2(3x + 2) = 6x + 4\}$ |
| (37) (44) | | |

3. $\{x \in \mathbb{N} \mid 3x + 3 = -3x - 3\} =$

- | | | |
|-----------------------|---|-------------|
| <u>20</u> <u>24</u> | A | $\emptyset$ |
| 12 15 | B | $\{0\}$ |
| 7 9 | C | $\{1\}$ |
| 61 52 | D | $\{-1\}$ |
| (14) (14) | | |

4. $\left\{x \mid \frac{x-3}{3} \leq \frac{x-2}{3}\right\} =$

M3 LTO

- 25 | 23 A $\emptyset$
 22 | 23 B $\{x \mid x \leq 1\}$
 20 | 24 C $\{x \mid x \geq 1\}$
 33 | 29 D $\mathbb{R}$
 (29) | (29)

5. (1) $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$.

(2) $\sqrt{\frac{1}{4}} \in \mathbb{Q}$.

- 46 | 47 A (1) en (2) zijn beide waar
 15 | 14 B (1) is waar en (2) is niet waar
 18 | 23 C (1) is niet waar en (2) is waar
 21 | 15 D (1) en (2) zijn beide niet waar
 (21) | (18)

6. De grafiek van $x \rightarrow ax + b$ heeft geen enkel punt met de x -as gemeen.

Voor a en b geldt

- 9 | 12 A $a = 0 \wedge b = 0$
 40 | 47 B $a = 0 \wedge b \neq 0$
 19 | 15 C $a \neq 0 \wedge b = 0$
 32 | 26 D $a \neq 0 \wedge b \neq 0$
 (35) | (41)

7. De lijn $y = mx$ snijdt de x -as onder een hoek van 60° .

Voor m kan gelden

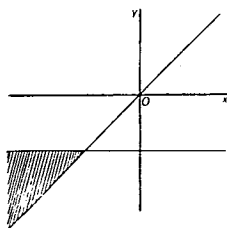
- 19 | 14 A $m = \frac{1}{2}$
 22 | 17 B $m = \frac{1}{3}\sqrt{3}$
 25 | 22 C $m = \frac{1}{2}\sqrt{3}$
 34 | 47 D $m = \sqrt{3}$
 (36) | (39)

8. In nebenstaand assenstelsel Oxy zijn de lijnen

$y = x$ en $y = -2$ getekend.

Voor de coördinaten van *elk* punt van het gearceerde vlakdeel geldt

- 13 | 13 A $y \geq x \wedge y \geq -2$
 41 | 42 B $y \geq x \wedge y \leq -2$
 15 | 16 C $y \leq x \wedge y \geq -2$
 31 | 29 D $y \leq x \wedge y \leq -2$
 (31) | (33)



9. $\{(x, y) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \mid x^2 = 1 \wedge y = 1\}$ bevat

M3 LTO

- | | | |
|-----------------------|---|------------------------|
| 8 10 | A | geen elementen |
| 47 51 | B | precies één element |
| <u>34</u> <u>32</u> | C | precies twee elementen |
| 10 7 | D | precies drie elementen |
- (23) | (19)

10. De grafiek van $y = -x^2 + 8x - 12$ bevat *geen* punten van het

- | | | |
|-----------------------|---|-----------------|
| 18 18 | A | eerste kwadrant |
| <u>48</u> <u>50</u> | B | tweede kwadrant |
| 21 20 | C | derde kwadrant |
| 13 12 | D | vierde kwadrant |
- (35) | (38)

11. Het aantal elementen van $\{(x, y) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N} \mid y = -3x + 5\}$ bedraagt

- | | | |
|-----------------------|---|------------|
| 22 19 | A | 1 |
| <u>41</u> <u>43</u> | B | 2 |
| 4 6 | C | 3 |
| 33 31 | D | meer dan 3 |
- (33) | (38)

12. Bij spiegeling in de lijn $y = x$ wordt de lijn $y = -2x + 4$ afgebeeld op de lijn

- | | | |
|-----------------------|---|-------------------------|
| 28 28 | A | $y = 2x - 4$ |
| 25 17 | B | $y = -2x + 4$ |
| 11 10 | C | $y = \frac{1}{2}x - 2$ |
| <u>36</u> <u>45</u> | D | $y = -\frac{1}{2}x + 2$ |
- (46) | (52)

13. Een afbeelding bestaat uit de rotatie om $O(0, 0)$ over 90° , gevolgd door de spiegeling in de lijn $y = 2$.

Het beeld van het punt $(8, 2)$ bij deze afbeelding is het punt

- | | | |
|---------|---|------------|
| 47 46 | A | $(-2, -4)$ |
| 35 35 | B | $(-2, 8)$ |
| 12 10 | C | $(2, 12)$ |
| 6 9 | D | $(6, 8)$ |
- (39) | (42)

14. Bij een translatie wordt de grafiek van $y = \frac{1}{2}x$ afgebeeld op de grafiek van $y = \frac{1}{2}x - 3$.

Deze afbeelding kan *niet* zijn de translatie over

M3 LTO

16 | 16 A $\begin{pmatrix} 0 \\ -3 \end{pmatrix}$

12 | 11 B $\begin{pmatrix} 2 \\ -2 \end{pmatrix}$

52 | 54 C $\begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$

20 | 19 D $\begin{pmatrix} 6 \\ 0 \end{pmatrix}$

(38)|(39)

15. In nevenstaand vierkant $ABCD$ met zijde 5 zijn de diagonaal AC en een deel van de cirkel $(C, 5)$ getekend.

Voor *elk* punt P van het gearceerde vlakdeel geldt

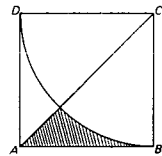
10 | 11 A $PC \geq 5 \wedge d(P, AB) \geq d(P, CD)$

65 | 66 B $PC \geq 5 \wedge d(P, AB) \leq d(P, CD)$

7 | 8 C $PC \leq 5 \wedge d(P, AB) \geq d(P, CD)$

18 | 14 D $PC \leq 5 \wedge d(P, AB) \leq d(P, CD)$

(42)|(41)



16. In $\triangle ABC$ is $AD = 5$, $BD = 15$, $DE = 2$ en $\angle ADE = \angle ABC$.

Er geldt

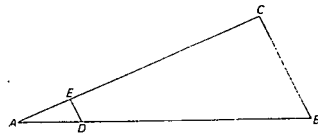
2 | 1 A $BC = 5$

52 | 46 B $BC = 6$

40 | 47 C $BC = 8$

6 | 6 D $BC = 10$

(23)|(33)



17. Van $\triangle ABC$ is $\alpha = 45^\circ$, $c = 8$ en $d(C, AB) = 6$.

Voor β geldt

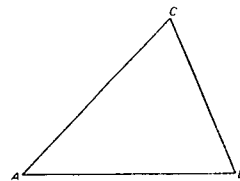
32 | 32 A $\beta < 68^\circ$

21 | 22 B $68^\circ \leq \beta < 70^\circ$

31 | 34 C $70^\circ \leq \beta < 72^\circ$

16 | 11 D $72^\circ \leq \beta$

(26)|(31)



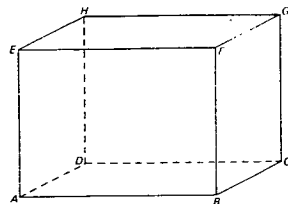
18. Van balk $ABCD.EFGH$ is $AB = 4$, $BC = 3$ en $AE = 3$.

(1) $\tan \angle BEC = \sin \angle ABE$.

(2) $\sin \angle BEC = \tan \angle ABE$.

M3 LTO

- | | | |
|---------|---|---------------------------------|
| 8 8 | A | (1) en (2) zijn beide waar |
| 33 38 | B | (1) is waar en (2) is niet waar |
| 13 11 | C | (1) is niet waar en (2) is waar |
| 46 42 | D | (1) en (2) zijn beide niet waar |
- (32)|(38)

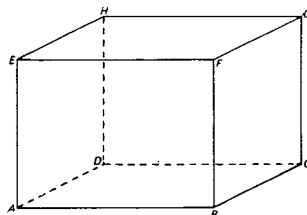


19. Van balk $ABCD.EFGH$ is $AB = 4$, $BC = 4$ en $CG = 3$.

Op ribbe GH ligt punt P zo dat $HP = 1$.

Er geldt

- | | | |
|---------|---|------------------------------------|
| 2 3 | A | $BE = EP$ $\wedge$ $BE = BP$ |
| 2 4 | B | $BE = EP$ $\wedge$ $BE \neq BP$ |
| 22 21 | C | $BE \neq EP$ $\wedge$ $BE = BP$ |
| 73 72 | D | $BE \neq EP$ $\wedge$ $BE \neq BP$ |
- (29)|(36)

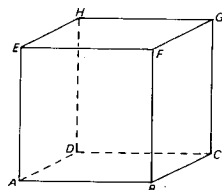


20. In kubus $ABCD.EFGH$ met ribbe 6 is punt S het midden van ribbe BC en punt T het midden van ribbe FG .

De lijnen AS en CD snijden elkaar in het punt P .

De oppervlakte van $\triangle APT$ is gelijk aan

- | | | |
|---------|---|-----------------|
| 26 21 | A | $9\sqrt{5}$ |
| 42 50 | B | $18\sqrt{5}$ |
| 18 14 | C | $40\frac{1}{2}$ |
| 14 15 | D | $30\sqrt{3}$ |
- (27)|(37)



21. Van rechthoek $ABCD$ is de oppervlakte 32; $AB = 2BC$.

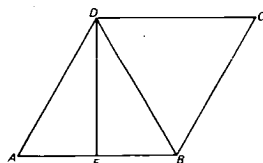
Voor de omtrek p van rechthoek $ABCD$ geldt

- | | | |
|---------|---|------------------|
| 10 8 | A | $p \leq 12$ |
| 9 6 | B | $12 < p \leq 18$ |
| 69 72 | C | $18 < p \leq 24$ |
| 12 14 | D | $24 < p$ |
- (36)|(37)

22. Van een ruit $ABCD$ is $\angle A = 60^\circ$. De loodlijn uit D op zijde AB neergelaten snijdt deze zijde in het punt E .

Voor elk punt P binnen $\triangle BDE$ geldt

- | | | |
|---------|---|------------------------------|
| 9 7 | A | $PA > PB$ $\wedge$ $PA > PC$ |
| 75 73 | B | $PA > PB$ $\wedge$ $PA < PC$ |
| 5 7 | C | $PA < PB$ $\wedge$ $PA > PC$ |
| 11 12 | D | $PA < PB$ $\wedge$ $PA < PC$ |
- (24)|(33)



23. Van een eerstegraads functie f is het domein $\langle -3, 6]$ en het bereik $[-9, 9)$.
 f is gedefinieerd door

M3 LTO

19 | 16 A $x \rightarrow 2x + 3$

32 | 39 B $x \rightarrow 2x - 3$

34 | 33 C $x \rightarrow -2x + 3$

14 | 13 D $x \rightarrow -2x - 3$

(13)|(10)

24. De richtingscoëfficiënt van de lijn door de punten $(-2, -2)$ en $(2, 6)$ is

19 | 15 A 4

63 | 70 B 2

13 | 11 C -2

6 | 4 D -4

(40)|(38)

25. Het aantal punten dat op zichzelf wordt afgebeeld bij een vermenigvuldiging met factor k waarbij $k \neq 1$, bedraagt

42 | 40 A 0

25 | 25 B 1

7 | 8 C 2

26 | 26 D meer dan 2

(19)|(24)

26. In nebenstaand assenstelsel Oxy is de parabool

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

Voor de coördinaten van *elk* punt van het gearceerde vlakdeel geldt

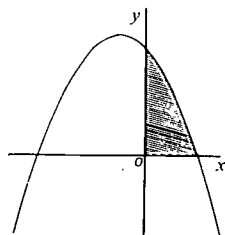
25 | 23 A $y \geq -x^2 - x + 2 \quad \wedge \quad y \geq -x$

9 | 12 B $y \geq -x^2 - x + 2 \quad \wedge \quad y \leq -x$

54 | 51 C $y \leq -x^2 - x + 2 \quad \wedge \quad y \geq -x$

12 | 14 D $y \leq -x^2 - x + 2 \quad \wedge \quad y \leq -x$

(26)|(32)



27. De functies f en g zijn gedefinieerd door $f: x \rightarrow x^2 + px$ en $g: x \rightarrow -2$.
 De grafieken van f en g hebben precies één punt gemeen voor

23 | 20 A geen enkele waarde van p

43 | 44 B precies één waarde van p

21 | 21 C precies twee waarden van p

13 | 15 D meer dan twee waarden van p

(1)|(-3)

28. Van een functie f is het maximum 10.

f kan gedefinieerd zijn door

M3 LTO

17 | 15 A $x \rightarrow -(x - 10)^2$

18 | 19 B $x \rightarrow (x - 10)^2$

35 | 35 C $x \rightarrow -(x - 10)^2 + 10$

29 | 31 D $x \rightarrow (x - 10)^2 + 10$

(24) | (30)

29. $\{x \mid -x \leq x\} =$

16 | 18 A $\emptyset$

24 | 21 B $\langle \leftarrow, 0]$

29 | 33 C $[0, \rightarrow$

31 | 28 D $\mathbb{R}$

(39) | (40)

30. $-3 \in \{x \mid -x^2 + bx + 6 = 0\}$.

Voor b geldt

19 | 19 A $b = -5$

34 | 37 B $b = -1$

18 | 15 C $b = 1$

28 | 27 D $b = 5$

(32) | (32)

EINDEXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS IN 1981

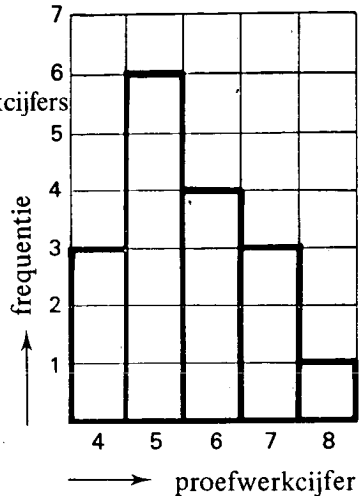
(volgens C-programma)

Dinsdag 12 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 nebenstaand histogram zijn de proefwerkcijfers van 17 leerlingen weergegeven.
Er geldt



- A de modus is 5 en de mediaan is 5
B de modus is 5 en de mediaan is 6
C de modus is 6 en de mediaan is 5
D de modus is 6 en de mediaan is 6

leao	lhno	llo	lmo	lto
<u>58</u>	<u>63</u>	<u>53</u>	<u>58</u>	<u>60</u>
28	25	28	23	25
9	8	12	14	10
5	4	6	5	5
(35)	(35)	(38)	(40)	(43)

2. Welke van de volgende verzamelingen is leeg?

- A $\{x \mid 2(3x + 2) = 0\}$
B $\{x \mid 2(3x + 2) = 4\}$
C $\{x \mid 2(3x + 2) = 6x\}$
D $\{x \mid 2(3x + 2) = 6x + 4\}$

24	24	19	22	12
12	12	10	9	12
<u>28</u>	<u>26</u>	<u>33</u>	<u>26</u>	<u>46</u>
36	37	38	43	30
(21)	(23)	(28)	(36)	(51)

3. $\{x \in \mathbb{N} \mid 3x + 3 = -3x - 3\} =$

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

<u>21</u>	<u>21</u>	<u>21</u>	<u>17</u>	<u>24</u>
29	29	25	24	15
10	10	8	8	9
40	41	45	51	52
(15)	(17)	(13)	(19)	(24)

4. $\{x | x - 3 \leq x - 2\} =$

- A $\emptyset$
 B $\{x | x \leq 1\}$
 C $\{x | x \geq 1\}$
 D $\mathbb{R}$

leao lhno llo lmo

23	23	26	20
30	32	27	33
23	21	18	22
<u>24</u>	<u>23</u>	<u>29</u>	<u>25</u>
(24)	(24)	(24)	(30)

5. $V = \{1, 2, 3, 4\}$

Het aantal deelverzamelingen van V met precies twee elementen is

- A 2
 B 4
 C 5
 D 6

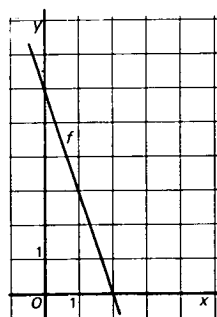
42	38	35	42
29	29	24	20
11	14	10	14
<u>18</u>	<u>19</u>	<u>31</u>	<u>23</u>
(22)	(19)	(32)	(17)

6. De grafiek van de functie $f: x \rightarrow x + 2$ gaat door de punten

- A $(0, -2)$ en $(-2, 0)$
 B $(0, -2)$ en $(-2, 0)$
 C $(0, 2)$ en $(-2, 0)$
 D $(0, 2)$ en $(-2, 0)$

3	2	3	4
8	7	8	7
15	12	13	13
<u>74</u>	<u>79</u>	<u>76</u>	<u>75</u>
(41)	(40)	(42)	(36)

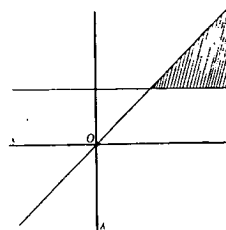
7. Hiernaast is de grafiek getekend van de eerstegraads functie



- A $f: x \rightarrow 3x + 6$
 B $f: x \rightarrow -3x + 2$
 C $f: x \rightarrow -3x + 6$
 D $f: x \rightarrow 3x + 2$

13	12	12	18
7	6	7	7
<u>70</u>	<u>73</u>	<u>73</u>	<u>67</u>
11	8	8	8
(44)	(43)	(45)	(33)

8. In nebenstaand assenstelsel Oxy zijn de lijnen $y = x$ en $y = -2$ getekend. Voor de coördinaten van *elk* punt van het gearceerde vlakdeel geldt



- A $y \geq x$ en $y \geq -2$
 B $y \geq x$ en $y \leq -2$
 C $y \leq x$ en $y \geq -2$
 D $y \leq x$ en $y \leq -2$

leao lhno llo lmo lto

17	21	14	16	13
<u>28</u>	<u>26</u>	<u>34</u>	<u>31</u>	<u>42</u>
21	17	17	22	16
35	36	35	30	29
(18)	(18)	(27)	(27)	(45)

9. $\{(x, y) | x^2 = 4 \text{ en } y = 1\}$ bevat

- A geen elementen
 B precies één element
 C precies twee elementen
 D precies drie elementen

16	18	15	16
25	26	24	24
<u>41</u>	<u>38</u>	<u>43</u>	<u>41</u>
19	17	18	18
(19)	(18)	(13)	(8)

10. De grafiek van $y = -x^2 + 8x - 12$ bevat *geen* punten van het

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

20	22	24	28	18
<u>39</u>	<u>39</u>	<u>41</u>	<u>34</u>	<u>50</u>
22	18	18	20	20
19	20	16	17	12
(34)	(36)	(34)	(35)	(47)

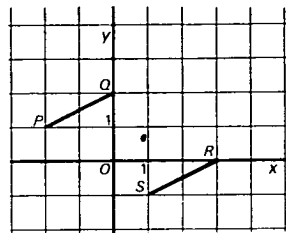
11. Gegeven is de relatie $y = x^2$.

Aan deze relatie voldoen

- A (0, 0) en (2, 4)
 B (2, 4) en (1, 2)
 C (0, 0) en (4, 2)
 D (4, 2) en (2, 1)

<u>56</u>	<u>63</u>	<u>54</u>	<u>60</u>
15	14	11	11
19	15	26	26
11	8	10	4
(26)	(23)	(29)	(26)

12. Het lijnstuk PQ kan worden afgebeeld op het lijnstuk RS door een spiegeling in



- A het punt $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$
 B het punt $(1, 1)$
 C de lijn met vergelijking $y = x$
 D de lijn met vergelijking $y = \frac{1}{2}x$

leao lhno llo lmo

<u>69</u>	<u>67</u>	<u>73</u>	<u>68</u>
4	5	5	4
13	12	9	12
14	15	13	16
(41)	(38)	(40)	(39)

13. Een afbeelding bestaat uit de rotatie om $O(0, 0)$ over 90° gevolgd door de spiegeling in de lijn $y = 2$.
 Het beeld van het punt $(8, 2)$ bij deze afbeelding is het punt

lto

- A $(-2, -4)$
 B $(-2, 8)$
 C $(2, 12)$
 D $(6, 8)$

<u>26</u>	<u>26</u>	<u>31</u>	<u>25</u>	<u>46</u>
49	52	42	55	35
11	12	14	13	10
13	10	13	7	9
(22)	(30)	(33)	(34)	(47)

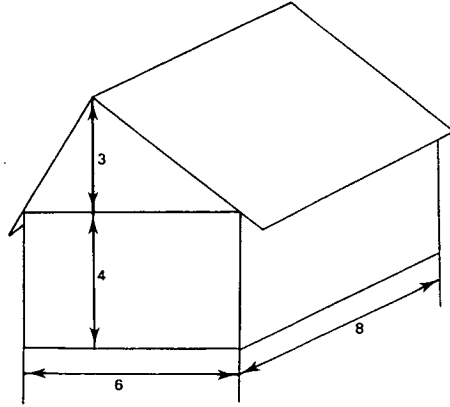
14. Bij een translatie wordt de grafiek van $y = \frac{1}{2}x$ afgebeeld op de grafiek van $y = \frac{1}{2}x - 3$.

Deze translatie kan *niet* zijn

- A $\begin{pmatrix} 0 \\ -3 \end{pmatrix}$
 B $\begin{pmatrix} 2 \\ -2 \end{pmatrix}$
 C $\begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$
 D $\begin{pmatrix} 6 \\ 0 \end{pmatrix}$

14	15	15	16	16
18	18	18	23	11
<u>36</u>	<u>36</u>	<u>37</u>	<u>32</u>	<u>54</u>
31	30	29	29	19
(35)	(35)	(36)	(33)	(48)

15. De inhoud van het hiernaast getekende huis is

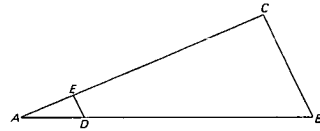


- A 98
B 168
C 264
D 336

leao lhno llo lmo

4	4	2	2
8	12	5	5
<u>57</u>	<u>53</u>	<u>77</u>	<u>71</u>
30	31	16	23
(34)	(39)	(34)	(35)

16. In $\triangle ABC$ is $AD = 5$, $BD = 15$, $DE = 2$ en $\angle ADE = \angle ABC$.
Er geldt



lto

- A $BC = 5$
B $BC = 6$
C $BC = 8$
D $BC = 10$

8	8	3	8	1
41	38	44	44	46
<u>33</u>	<u>33</u>	<u>38</u>	<u>33</u>	<u>47</u>
18	20	15	15	6
(16)	(5)	(17)	(25)	(42)

17. $x^2 + 4 = 0$ geldt voor

- A $x = -\sqrt{2}$
B $x = \sqrt{2}$
C $x = 2$
D geen enkele waarde van x

18	17	15	12
5	4	4	3
13	10	11	10
<u>64</u>	<u>69</u>	<u>70</u>	<u>75</u>
(32)	(30)	(38)	(28)

18. Van de vergelijking $x^2 + x - 2 = 0$ is de oplossingsverzameling $\{a, b\}$.

$a + b =$

- A -3
B -1
C 1
D 3

7	9	7	8
<u>30</u>	<u>25</u>	<u>34</u>	<u>29</u>
56	59	51	59
7	7	8	4
(19)	(22)	(27)	(20)

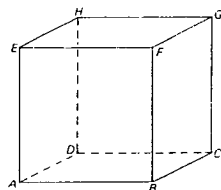
19. $(x + 13)(x - 6) =$

- A $x^2 + 19x - 78$
 B $x^2 - 7x - 78$
 C $x^2 - 19x + 78$
 D $x^2 + 7x - 78$

leao lhno llo lmo

12	15	11	9
14	19	15	15
11	12	8	7
<u>64</u>	<u>54</u>	<u>66</u>	<u>69</u>
(39)	(37)	(37)	(32)

20. In kubus $ABCD.EFGH$ met ribbe 6 is punt S het midden van ribbe BC en punt T het midden van ribbe FG . De lijnen AS en CD snijden elkaar in het punt P . Voor de oppervlakte a van $\triangle APT$ geldt



- A $12 < a \leq 22$
 B $22 < a \leq 32$
 C $32 < a \leq 42$
 D $42 < a \leq 52$

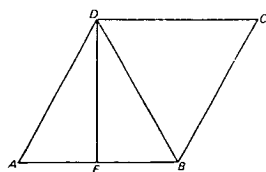
33	34	31	30
28	28	26	31
<u>27</u>	<u>28</u>	<u>35</u>	<u>28</u>
11	10	9	10
(25)	(25)	(27)	(29)

21. Van rechthoek $ABCD$ is de oppervlakte 32; $AB = 2BC$. De omtrek van rechthoek $ABCD$ is

- A 12
 B 16
 C 20
 D 24

8	8	9	12
17	20	10	14
7	5	5	5
<u>68</u>	<u>68</u>	<u>77</u>	<u>69</u>
(43)	(47)	(41)	(37)

22. Van een ruit $ABCD$ is $\angle A = 60^\circ$. De loodlijn uit D op zijde AB neergelaten snijdt deze zijde in het punt E . Voor elk punt P binnen $\triangle BDE$ geldt



lto

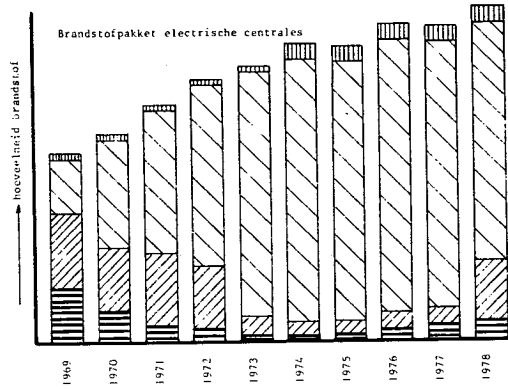
- A $PA > PB$ en $PA > PC$
 B $PA > PB$ en $PA < PC$
 C $PA < PB$ en $PA > PC$
 D $PA < PB$ en $PA < PC$

16	17	15	18	7
<u>47</u>	<u>43</u>	<u>53</u>	<u>52</u>	<u>73</u>
20	23	16	16	7
17	18	16	13	12
(35)	(30)	(33)	(23)	(39)

23.  steenkool  olie
 aardgas  splijtstof voor kernenergie

In het diagram is een overzicht gegeven van het brandstofpakket van de elektrische centrales in Nederland.

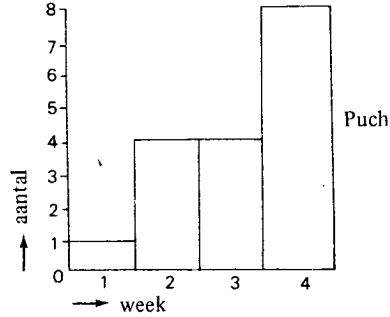
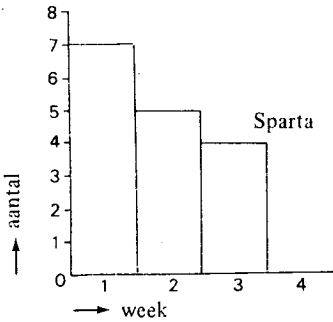
Welke uitspraak is juist?



- A Van 1970 t/m 1978 is het gebruik van aardgas ieder jaar toegenomen.
 B Van 1973 t/m 1978 is het gebruik van olie ieder jaar afgenomen.
 C Van 1974 t/m 1977 is er een daling in het steenkoolgebruik geweest.
 D Van 1976 t/m 1978 is het gebruik van splijtstof elk jaar gelijk gebleven.

leao	lhno	llo	lmo
8	10	6	7
1	1	1	0
6	10	6	5
<u>85</u>	<u>79</u>	<u>88</u>	<u>89</u>
(30)	(26)	(30)	(17)

24. Een bromfietshandelaar verkocht in de eerste vier weken van 1981 van de merken Sparta en Puch de hieronder aangegeven aantallen bromfietsen.



Deze handelaar verkocht de meeste bromfietsen in week

- A 1
 B 2
 C 3
 D 4

1	1	2	1
<u>91</u>	<u>88</u>	<u>91</u>	<u>91</u>
1	1	2	2
7	11	6	7
(23)	(22)	(23)	(26)

25. Wat is de variatie-breedte van de waarnemingsgetallen van bijbehorende tabel?

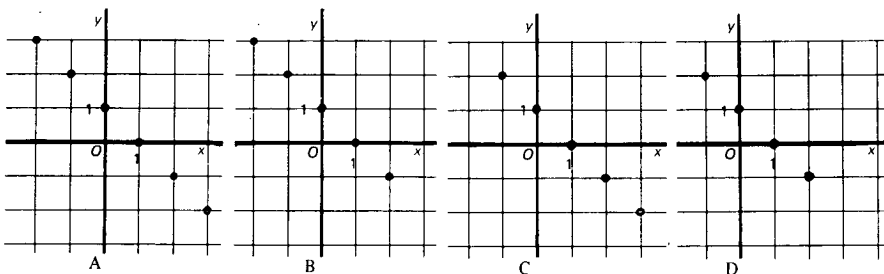
36	46	38	26	44
50	39	28	57	38
24	34	47	18	35
36	38	58	36	34
44	49	38	24	15

- A 21
B 25
C 43
D 47

leao lhno llo lmo

8	6	6	7
10	12	11	13
<u>73</u>	<u>71</u>	<u>75</u>	<u>70</u>
9	11	8	11
(32)	(35)	(29)	(24)

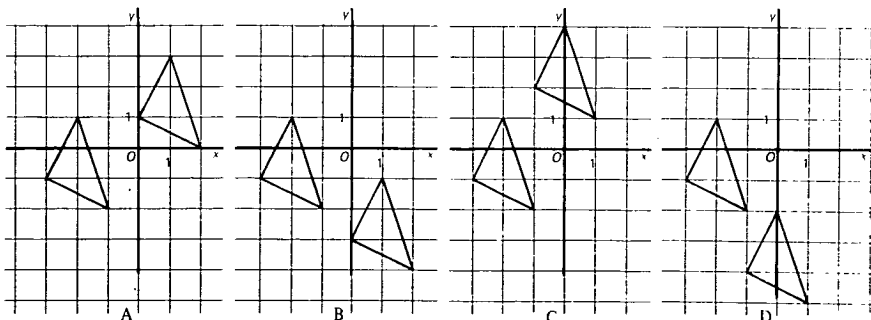
26. Gegeven de relatie $\{(x, y) \in A \times A \mid x + y = 1\}$ met $A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$.
In welke figuur is de grafiek van deze relatie getekend?



- A figuur A
B figuur B
C figuur C
D figuur D

16	12	15	18
42	50	42	34
21	21	19	19
21	17	24	29
(16)	(18)	(20)	(10)

27.



De translatie $\begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$ kan zijn uitgevoerd in

- A figuur A
B figuur B
C figuur C
D figuur D

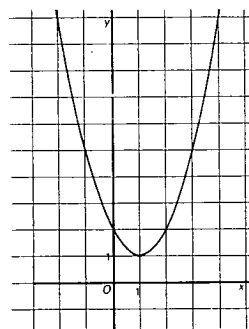
leao	lhno	llo	lmo
19	20	17	20
<u>56</u>	<u>61</u>	<u>62</u>	<u>57</u>
9	7	9	4
16	12	12	19
(34)	(37)	(36)	(24)

28. De ongelijkheid $-3(x-1) + 2x < 2(x-3)$ is gelijkwaardig met

- A $x > 3$
B $x < 3$
C $x > 1$
D $x < 1$

<u>36</u>	<u>34</u>	<u>39</u>	<u>40</u>
28	28	27	25
16	20	19	19
19	18	15	16
(30)	(32)	(28)	(27)

29. Gegeven is de tweedegraads functie $f: x \rightarrow x^2 - 2x + 2$, waarvan hiernaast de grafiek getekend is.
 $x^2 - 2x + 2 > 5$ is gelijkwaardig met



- A $x > 3$
B $x < -1$ of $x > 3$
C $-1 < x < 3$
D $x > 5$

19	21	21	21
27	25	27	30
31	27	28	31
23	26	24	18
(17)	(20)	(24)	(18)

30. $-3 \in \{x \mid -x^2 + bx + 6 = 0\}$.

Voor b geldt

- A $b = -5$
B $b = -1$
C $b = 1$
D $b = 5$

lto

26	25	23	25	19
<u>28</u>	<u>31</u>	<u>32</u>	<u>30</u>	<u>37</u>
19	20	18	20	15
26	24	26	25	27
(25)	(28)	(22)	(31)	(40)

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 20 items die alleen in de MAVO-3/LTO-toets voorkomen;

2 de 10 items die in beide toetsen voorkomen;

3 de 20 items die alleen in de LEAO/LHNO/LLO/LMO-toets voorkomen.

Percentages goed beantwoorde vragen

	20 MAVO-3/LTO items	10 gemeenschappelijke items	20 LEAO/LHNO/ LLO/LMO items
MAVO-3	41	47	—
LTO	43	48	—
LEAO	—	34	53
LHNO	—	34	52
LLO	—	37	57
LMO	—	34	55

Uit deze gegevens blijkt onder andere dat

1 MAVO-3 en LTO in dit opzicht weinig verschil tonen;

2 de 10 gemeenschappelijke items voor MAVO-3 en voor LTO iets makkelijker zijn dan hun overige items;

3 de 10 gemeenschappelijke items voor LEAO, LHNO, LLO en LMO duidelijk 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 1981

MAVO-4

Vrijdag 8 mei, 9.00-11.00 uur

Wiskunde II

- max. 1. Gegeven is de balk $ABCD.EFGH$ met $AB = 10$, $BC = 5$ en $AE = 4$.
ptn. Op de ribbe GH ligt het punt P zo dat $HP = 2$.
- 7 a. Bereken CP en AP .
7 b. Bewijs dat $\triangle ACP$ rechthoekig is.
8 c. De lijn CP snijdt de lijn DH in het punt Q .
Bereken PQ en bereken $\frac{\text{oppervlakte } \triangle APQ}{\text{oppervlakte } \triangle ACP}$.
2. In een rechthoekig assenstelsel Oxy zijn gegeven
de cirkel $c: (x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 20$ en
de parabool $p: y = -(x - 2)^2 - 1$.
- 5 a. Bereken de coördinaten van de snijpunten van c en de y -as.
6 b. Teken c en p in het assenstelsel.
 $V = \{(x, y) | (x - 2)^2 + (y + 1)^2 \leq 20 \wedge y \geq -(x - 2)^2 - 1\}$.
5 c. Geef V aan in de bij b . verkregen figuur.
7 d. Bereken voor welke k geldt: $(k, -3) \in V$.
3. In een rechthoekig assenstelsel Oxy is de verzameling punten A_k
gegeven door hun plaatsvectoren $\vec{a}_k = \begin{pmatrix} k \\ k - 3 \end{pmatrix}$.
- 5 a. Bereken in graden nauwkeurig de hoek van $\vec{a}_1$ en $\vec{a}_5$.
6 b. $\vec{v} = 3\vec{a}_1 - \vec{a}_5$. Bereken $|\vec{v}|$.
7 c. Bereken voor welke k geldt: $|\vec{a}_k|^2 = 45$.
5 d. Voor welke k liggen de punten A_k in het vierde kwadrant?
4. Gegeven is de functie $f: x \rightarrow x^2 + 2x$.
- 6 a. Teken de grafiek van f in een rechthoekig assenstelsel Oxy .
8 b. Stel een vergelijking op van de lijn door O die de grafiek van f raakt.
8 c. Bij vermenigvuldiging met centrum O en factor -2 wordt de grafiek
van f afgebeeld op de grafiek van f' .
Voor f' geldt: $f'(x) = ax^2 + bx$.
Bereken a en b .

Het examen wiskunde is gemaakt door 44106 kandidaten, dat is 51% van de MAVO-4 kandidaten op dagscholen. Vorig jaar was dit percentage 46. De CVO heeft op grond van de resultaten van 5649 kandidaten de cesuur vastgesteld op 44/45. Het percentage onvoldoenden komt daarmee op 45. De gemiddelde score van deze kandidaten bedraagt 46,8. Ten bate van het CITO zijn door de directeuren gegevens verstrekt van 4088 kandidaten. Deze zijn verwerkt in de hierna volgende tabellen.

Scoreverdeling MAVO-4

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

	1979	1980	1981
aantal kandidaten	4592	4413	4088
gemiddelde score (incl. 10 bonuspunten)	52,3	62,2	47,7
gemiddelde p'-waarde	48	57	44

Scoreresultaten wiskunde II MAVO-4

onderdeel	maximaal punteaantal	gemiddelde score	p'-waarde	r_{it}	scoreverdeling per onderdeel (in procenten)								
					0	1	2	3	4	5	6	7	8
1a	7	6,3	90	0,46	1	0	2	6	3	5	11	72	—
1b	7	4,2	60	0,62	22	3	11	4	4	5	10	41	—
1c	8	2,5	32	0,54	31	10	16	9	10	9	8	4	3
2a	5	2,8	56	0,62	29	10	5	5	12	39	—	—	—
2b	6	3,6	60	0,63	9	5	19	12	16	21	18	—	—
2c	5	3,5	70	0,50	16	1	19	2	4	57	—	—	—
2d	7	1,1	15	0,54	55	15	16	5	3	3	2	1	—
3a	5	2,1	42	0,63	35	8	15	12	15	16	—	—	—
3b	6	2,9	49	0,60	38	1	3	5	19	10	25	—	—
3c	7	1,2	17	0,55	62	17	5	3	1	1	1	9	—
3d	5	1,1	22	0,47	64	7	12	3	6	9	—	—	—
4a	6	4,0	67	0,56	13	3	14	4	12	10	43	—	—
4b	8	1,2	15	0,50	51	16	19	8	2	1	1	1	2
4c	8	1,2	15	0,52	67	4	8	2	12	2	1	1	3

EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1981

MAVO-3

Vrijdag 8 mei, 9.00-11.00 uur

Wiskunde II

EINDEXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS 1981 (volgens C-programma)

Vrijdag 8 mei, 9.00-11.00 uur

Wiskunde (l.t.o.)

(Open vragen)

max.

ptn.

- 6 1. a. Gegeven is de balk $ABCD.EFGH$ met $AB = 7$ en $BC = AE = 4$.
Bereken de oppervlakte van de balk.
- 7 b. Bereken in graden nauwkeurig $\angle FBH$.
- 9 c. Op de ribbe GH ligt een punt P zo dat $HP = 3$.
De lijn AP snijdt de lijn BH in het punt Q .
Bereken HQ en BQ .
2. In een rechthoekig assenstelsel Oxy zijn gegeven de punten
 $A(2, 1)$, $B(5, 1)$ en $C(8, 4)$.
- 8 a. Bereken de zijden van $\triangle ABC$.
Bereken de omtrek van $\triangle ABC$ in één decimaal nauwkeurig.
Bij vermenigvuldiging met centrum O en factor $-\frac{1}{2}$ is $\triangle A'B'C'$ het
beeld van $\triangle ABC$.
- 6 b. Bereken de coördinaten van A' , B' en C' .
- 8 c. Bereken de oppervlakte van $\triangle ABC$ en de oppervlakte van $\triangle A'B'C'$.
3. Gegeven is de functie $f: x \rightarrow x^2 - x - 2$ en de functie $g: x \rightarrow -2x$.
- 6 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 assenstelsel.
- 9 c. Het punt $(p, 1)$ ligt op de grafiek van f .
Bereken p in één decimaal nauwkeurig.

4. Gegeven zijn de relaties $V = \{(x, y) \mid x + 2y = 6\}$
en $W = \{(x, y) \mid 2x - y = 3\}$.

- 6 a. Teken de grafieken van V en W in één rechthoekig assenstelsel Oxy .
5 b. Bereken $V \cap W$.
5 c. Bereken in graden nauwkeurig de grootte van de hoek die de grafiek van W maakt met de x -as.
7 d. $U = \{(x, y) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N} \mid x + 2y < 6 \wedge 2x - y \geq 3\}$.
Geef de grafiek van U aan in de bij a. verkregen tekening.

Het examen wiskunde MAVO-3/LTO-C is gemaakt door 1190 kandidaten van MAVO-3 en 12601 van LTO-C. Dit jaar had 25% van de dagschoolkandidaten van MAVO-3 wiskunde in het vakkenpakket. Vorig jaar was dit percentage 24. De CVO en de CEC-LBO hebben op grond van de resultaten van 685 kandidaten MAVO-3 en 1582 kandidaten LTO-C de cesuur vastgesteld op 54/55. Het percentage onvoldoenden komt hiermee op 55 bij MAVO-3 en 46 bij LTO-C. De gemiddelde score van deze kandidaten was 50,7 bij MAVO-3 en 55,3 bij LTO-C.

Ten bate van het CITO zijn door de directeuren gegevens verschaft van 442 kandidaten MAVO-3 en 1371 kandidaten LTO-C. Deze zijn verwerkt in de hierna volgende 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	0	0	1,0	33	17	14	3,3	55	57	47	5,5
11	0	0	1,1	34	18	15	3,4	56	59	49	5,6
12	1	0	1,2	35	20	16	3,5	57	61	51	5,7
13	1	0	1,3	36	22	18	3,6	58	64	53	5,8
14	1	1	1,4	37	24	19	3,7	59	67	56	5,9
15	2	1	1,5	38	26	20	3,8	60	69	59	6,0
16	3	1	1,6	39	29	22	3,9	61	71	60	6,1
17	3	2	1,7	40	30	24	4,0	62	74	62	6,2
18	4	3	1,8	41	31	25	4,1	63	75	65	6,3
19	5	3	1,9	42	33	26	4,2	64	77	67	6,4
20	5	4	2,0	43	35	28	4,3	65	78	68	6,5
21	6	4	2,1	44	35	28	4,4	66	80	70	6,6
22	7	4	2,2	45	37	30	4,5	67	83	72	6,7
23	8	5	2,3	46	38	32	4,6	68	84	74	6,8
24	9	6	2,4	47	40	33	4,7	69	85	75	6,9
25	9	7	2,5	48	42	35	4,8	70	87	77	7,0
26	10	8	2,6	49	45	36	4,9	71	88	79	7,1
27	11	9	2,7	50	47	38	5,0	72	90	81	7,2
28	12	9	2,8	51	49	40	5,1	73	90	82	7,3
29	12	10	2,9	52	50	41	5,2	74	92	84	7,4
30	13	11	3,0	53	52	43	5,3	75	93	85	7,5
31	14	12	3,1	54	54	45	5,4	76	94	87	7,6
32	16	13	3,2					77	95	88	7,7
									100	100	100

	1979	1980	1981
aantal kandidaten	557 (1299)	574 (1293)	442 (1371) ¹⁾
gemiddelde score (incl. 10 bonuspunten)	47,7 (52,5)	53,0 (69,7)	50,8 (55,4)
gemiddelde p'-waarde	42 (47)	50 (57)	47 (52)

¹⁾ Tussen haakjes staan de gegevens voor LTO-C.

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

onderdeel	maximaal puntenaantal	gemiddelde score	p'-waarde	r _{it}
1a	6	3,9 (4,7)	65 (77)	0,50 (0,39)
1b	7	4,0 (4,5)	57 (64)	0,65 (0,65)
1c	9	1,4 (1,6)	15 (18)	0,40 (0,47)
2a	8	6,0 (6,6)	75 (83)	0,64 (0,54)
2b	6	3,7 (3,8)	62 (63)	0,50 (0,51)
2c	8	4,0 (4,9)	50 (61)	0,62 (0,62)
3a	6	2,2 (2,8)	36 (47)	0,58 (0,64)
3b	8	4,3 (4,4)	53 (55)	0,70 (0,68)
3c	9	1,3 (1,8)	14 (20)	0,56 (0,61)
4a	6	4,5 (4,2)	75 (70)	0,61 (0,63)
4b	5	2,1 (2,5)	41 (50)	0,56 (0,64)
4c	5	2,0 (2,5)	41 (51)	0,57 (0,63)
4d	7	1,5 (1,2)	22 (17)	0,46 (0,50)

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

onder- deel	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1a	8 (2)	4 (1)	26 (23)	7 (5)	5 (4)	9 (4)	42 (62)	—	—	—
1b	25 (20)	4 (4)	7 (8)	3 (2)	4 (3)	11 (5)	20 (12)	26 (45)	—	—
1c	48 (48)	5 (5)	35 (31)	2 (4)	4 (4)	3 (2)	1 (1)	0 (1)	1 (1)	1 (4)
2a	4 (4)	2 (1)	6 (3)	2 (1)	5 (5)	6 (3)	22 (17)	31 (18)	22 (49)	—
2b	28 (29)	2 (1)	5 (4)	5 (5)	8 (4)	5 (4)	48 (53)	—	—	—
2c	28 (19)	3 (2)	5 (2)	4 (3)	21 (28)	2 (1)	4 (2)	6 (8)	26 (40)	—
3a	43 (32)	9 (9)	10 (11)	6 (4)	11 (11)	3 (3)	18 (30)	—	—	—
3b	16 (18)	4 (3)	16 (14)	6 (4)	14 (14)	5 (5)	10 (12)	8 (4)	22 (27)	—
3c	63 (57)	7 (5)	6 (6)	13 (14)	4 (4)	1 (3)	1 (2)	2 (2)	2 (2)	1 (6)
4a	15 (18)	0 (2)	1 (2)	13 (16)	5 (2)	4 (3)	61 (57)	—	—	—
4b	41 (37)	5 (5)	10 (7)	9 (5)	19 (16)	16 (30)	—	—	—	—
4c	45 (39)	5 (3)	7 (6)	6 (5)	17 (9)	19 (38)	—	—	—	—
4d	55 (66)	2 (3)	15 (11)	2 (2)	19 (13)	3 (2)	1 (1)	2 (3)	—	—

EINDEXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS
1981
(volgens C-programma)

Vrijdag 8 mei, 9.00-11.00 uur

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

(Open vragen)

1e Tijdvak

Opgave 1

Gegeven: Aan een verslag van een onderzoek naar de prijzen van elektrische strijkijzers ontleen we het volgende cijfermateriaal:

winkel	type P 300	type M 61	type P 80
A	f 61,—	f 69,—	f 71,—
B	f 63,—	f 75,—	f 70,—
C	f 67,—	f 79,—	f 77,—
D	f 73,—	f 85,—	f 83,—
E	f 59,—	f 71,—	f 68,—
F	f 75,—	f 79,—	f 83,—
G	f 73,—	f 84,—	f 82,—
H	f 52,—	f 69,—	f 59,—
J	f 54,—	f 79,—	f 81,—
K	f 63,—	f 75,—	f 76,—

max.

pnt.

5

5

5

5

Gevraagd:

- a. Noteer de modale prijs van het type M 61.
- b. Noteer de variatie-breedte van de prijzen voor het type P 300.
- c. Bereken de gemiddelde prijs van type P 80.
Noteer in welke winkels de prijs van type P 80 meer dan 10% afwijkt van deze gemiddelde prijs.
- d. Neem onderstaande tabel over en verwerk daarin de prijzen van *alle* types.

Tabel: *prijzen van elektrische strijkijzers*

prijsklasse	frequentie
f 40,— – f 59,—	
f 60,— – f 79,—	

- 5 e. Verwerk de gegevens uit de frequentietabel bij vraag *d* in een cirkeldiagram.
Vermeld de berekening van de grootte van de middelpuntshoeken.

Opgave 2

Gegeven: De functies f en g gedefinieerd door:

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

$$g(x) = -x^2 + 4x + 5$$

Het domein van beide functies is $[0, 5]$.

Gevraagd:

- 7 a. Teken de grafieken van f en g in één rechthoekig assenstelsel Oxy .
6 b. Bereken de coördinaten van de snijpunten van de grafieken van f en g .
6 c. Noteer het bereik van f .
6 d. Noteer voor welke waarden van x geldt: $f(x) < g(x)$.

Opgave 3

Gegeven: Driehoek ABC

$$\text{Hoek } A = 90^\circ$$

$$AB = AC = 4$$

Punt D is het midden van lijnstuk AC .

Gevraagd:

- 8 a. Teken driehoek ABC .
8 b. Bij spiegeling in de lijn AC is B' het beeld van B .
Teken driehoek $B'DC$ en bereken er de oppervlakte van.
9 c. Bereken de omtrek van vierhoek $B'DBC$.

Opgave 4

Gegeven: Balk $ABCD.EFGH$

$$AB = 8$$

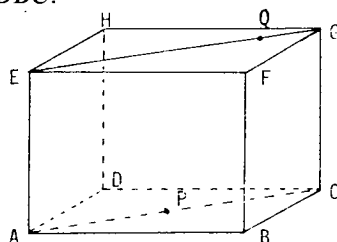
$$BC = 6$$

$$BF = 6$$

Punt P is het midden van lijnstuk AC .

Op lijnstuk EG is punt Q zo gelegen dat

$$GQ : GE = 1 : 5.$$



Gevraagd:

- 7 a. Teken vierhoek $PCGQ$ in de juiste vorm en op ware grootte. (Neem voor CG 6 cm.)
6 b. Bereken PQ .
6 c. Bereken de oppervlakte van driehoek BCP .
6 d. Bereken de inhoud van piramide $Q.BCP$.

De examentoets HAVO

EXAMEN HOGER ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1981

Vrijdag 8 mei, 9.00-12.00 uur

Wiskunde

- max. 5 6 7
1. In $\mathbb{R}_3$ zijn ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel $Oxyz$ gegeven de punten $A(4, 4, 0)$, $B(2, 2, 4)$, $C(6, 0, 3)$ en voor elke $p \in \mathbb{R}$ het punt $D(2 + p, 2 - p, 0)$.
- pnt. 5 a. Bereken de afstand van C en het vlak ABO .
- 6 b. Op de lijn AB ligt het punt E zo dat de lijn OE loodrecht staat op de lijn AC .
Bereken de coördinaten van E .
- 7 c. Voor welke p geldt: de lijnen AC en BD snijden elkaar?
2. In $\mathbb{R}_2$ zijn ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel Oxy gegeven de lijn k met vergelijking $x + 2y = 10$ en voor elke $p \in \mathbb{R}$ de lijn l_p met vectorvoorstelling $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 3 \\ p \end{pmatrix}$.
- 4 a. Bereken de hoek van k en l_1 .
- 6 b. De lijn l_4 raakt een cirkel c met middelpunt $(1, -3)$.
Stel een vergelijking van c op.
- 8 c. De lijn m is het beeld van k bij de rotatie om O over een hoek van 90° .
Voor welke p geldt: het snijpunt van k en m ligt op l_p ?
3. Twee spelers A en B spelen een spel met twee zuivere dobbelstenen.
De ene dobbelsteen heeft twee zijvlakken met 1 oog, twee zijvlakken met 2 ogen en twee zijvlakken met 3 ogen.
De andere dobbelsteen heeft twee zijvlakken met 4 ogen, twee zijvlakken met 5 ogen en twee zijvlakken met 6 ogen.
Na elke worp met de beide dobbelstenen neemt men de som van de geworpen aantallen ogen.
Als deze som even is, krijgt A een punt.
Als deze som oneven is, krijgt B een punt.
Wie het eerst drie punten behaalt, wint het spel.
- 6 a. Bereken de kans dat A bij de eerste worp een punt krijgt.
- 4 b. Bereken de kans dat B in precies drie worpen het spel wint.
- 8 c. Bereken in twee decimalen nauwkeurig de kans dat het spel in precies vier worpen wordt gewonnen.

4. Gegeven zijn de functies van $\mathbb{R}$ naar $\mathbb{R}$
 $f: x \rightarrow x - 2\sqrt{x}$ en $g: x \rightarrow -\frac{1}{4}x^2 + x$.
 De grafieken van f en g snijden elkaar in de punten A en B .
- 5 a. Bereken de coördinaten van A en B .
- 8 b. Onderzoek de functie f .
 Teken de grafiek van f .
- 5 c. Een lijn l met vergelijking $x = p$ snijdt het lijnstuk AB .
 De lijn l snijdt de grafiek van f in het punt C en de grafiek van g in het punt D .
 Voor welke p geldt: de lengte van het lijnstuk CD is maximaal?
5. Met domein $\langle 1, 9 \rangle$ zijn de functies f en g gedefinieerd door
 $f(x) = \sin \frac{\pi x}{6}$ en $g(x) = {}^2\log(x - 1)$.
- 5 a. Bewijs dat uit $f(x) = 1$ volgt: $g(x) = 1$.
- 5 b. Bereken de coördinaten van de punten op de grafiek van f waar de raaklijn aan de grafiek van f de richtingscoëfficiënt $-\frac{1}{12}\pi$ heeft.
- 8 c. Los op: $f(x) \cdot g(x) < 0$.

Aan het examen hebben 26297 kandidaten deelgenomen. Dat is 49% van het totaal aantal HAVO-kandidaten op dagscholen. Vorig jaar was dit percentage 47.

Op grond van de resultaten van 2705 kandidaten is door de CVO de cesuur vastgesteld op 54/55. Het percentage onvoldoenden komt hiermee op 41. De gemiddelde score van deze kandidaten bedraagt 57,7.

Het CITO heeft de resultaten verwerkt van een steekproef van 1625 kandidaten. Deze zijn verwerkt in de hierna volgende tabellen.

Scoreverdeling HAVO

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

	1979	1980	1981
aantal kandidaten	2608	1551	1625
gemiddelde score (incl. 10 bonuspunten)	53,4	54,9	58,2
gemiddelde p'-waarde	49	52	54

Scoreresultaten wiskunde HAVO

onderdeel	maximaal puntenaantal	gemiddelde score	p'-waarde	r_{ii}	Scoreverdeling per onderdeel (in procenten)									
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	
1a	5	4,1	81	0,45	6	4	5	10	13	62	—	—	—	
1b	6	3,2	53	0,46	10	23	15	7	7	10	27	—	—	
1c	7	4,6	65	0,35	9	6	9	8	11	8	17	31	—	
2a	4	3,1	78	0,41	4	5	15	28	48	—	—	—	—	
2b	6	3,8	63	0,46	10	11	11	9	10	17	32	—	—	
2c	8	4,5	56	0,41	21	4	4	7	7	11	12	14	20	
3a	6	4,6	77	0,21	12	3	5	4	4	5	66	—	—	
3b	4	2,7	67	0,28	19	10	9	7	55	—	—	—	—	
3c	8	3,8	47	0,31	30	6	8	5	7	4	9	11	20	
4a	5	3,3	66	0,45	11	10	14	13	12	41	—	—	—	
4b	8	4,8	60	0,54	7	6	9	8	11	11	17	20	11	
4c	5	0,4	9	0,38	81	7	4	3	3	1	—	—	—	
5a	5	2,6	51	0,43	29	6	9	13	23	20	—	—	—	
5b	5	0,8	16	0,47	58	24	9	4	3	2	—	—	—	
5c	8	2,1	26	0,48	52	6	8	8	6	4	5	5	7	

De 1498 kandidaten van de steekproef¹⁾ zijn verdeeld in twee deelpopulaties: kandidaten met natuurkunde en/of scheikunde in hun pakket (1039 kandidaten; dat is 69%);

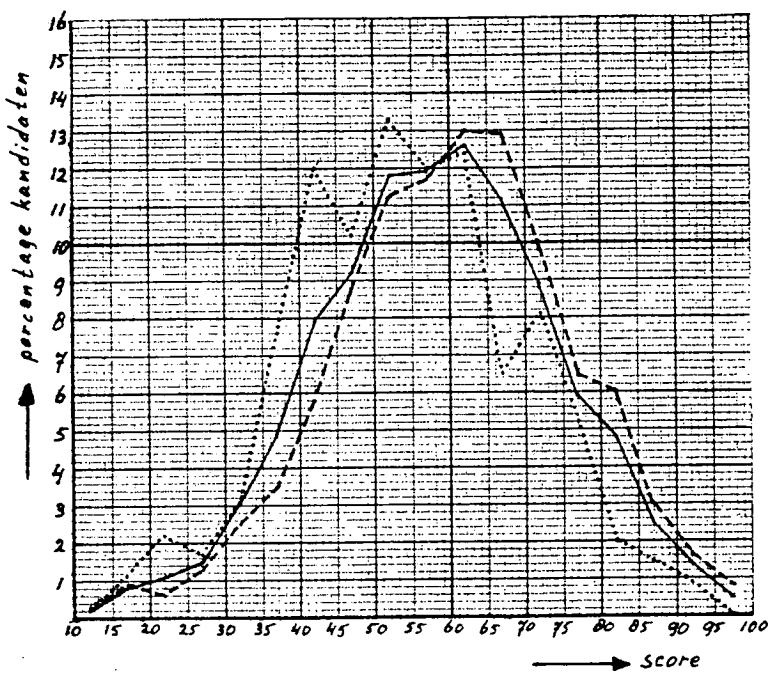
kandidaten zonder natuurkunde en zonder scheikunde in hun pakket (459 kandidaten; dat is 31%).

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 klasseïndeling van 5 punten, voor de beide deelpopulaties en voor de totale steekproef.

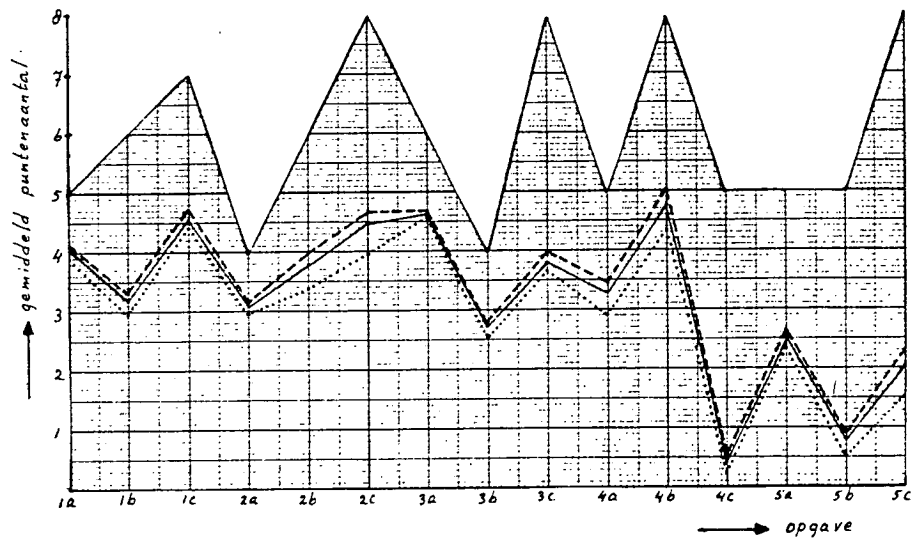
In de tweede figuur is de gemiddelde score per opgaveonderdeel voor deze populaties weergegeven.

¹⁾ Dit aantal is lager dan 1625 wegens het buiten beschouwing laten van onvolledig ingevulde formulieren.

HAVO deelpopulaties



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



De examentoets VWO wiskunde I

EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1981

Dinsdag 12 mei, 9.00-12.00 uur

Wiskunde I

max.

- pnt. 1. Gegeven zijn de differentiaalvergelijking $xdy = (y - 1 + \ln x)dx$ en voor elke $p \in \mathbb{R}$ de functie $f_p : x \rightarrow px - \ln x$ met domein $\mathbb{R}^+$.
- 6 a. Bewijs dat voor elke p de grafiek van f_p een integraalkromme van de differentiaalvergelijking is.
- 8 b. De verzameling van de punten waarin het lijnelement met richtingscoëfficiënt 1 aan de differentiaalvergelijking voldoet, is een kromme. Voor welke p geldt: deze kromme snijdt de grafiek van f_p loodrecht?
- 8 c. Voor welke p geldt: $f_p(x) > 0$ voor elke $x \in \mathbb{R}^+$?
2. De functie f van $\mathbb{R}$ naar $\mathbb{R}$ is gegeven door $x \rightarrow \frac{x^2}{x|x| + 1}$.
- 8 a. Los op: $f(x) < \frac{1}{2}x$.
- 9 b. Onderzoek f en teken de grafiek van f ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel Oxy .
- 6 c. Bereken $\int_0^1 f(x)dx$.
3. Vijf balletjes worden verdeeld over drie genummerde dozen D_1, D_2 , en D_3 . Daarbij mogen ten hoogste twee dozen leeg blijven.
- 6 a. Eén van de mogelijke verdelingen is: 2 balletjes in D_1 , 0 balletjes in D_2 en 3 balletjes in D_3 .
Toon aan dat er nog 20 andere verdelingen zijn.
Bovendien is gegeven dat elke mogelijke verdeling van de vijf balletjes over de drie dozen een even grote kans van optreden heeft.
- 10 b. Het aantal balletjes in D_k is een stochast X_k .
Geef een kansverdeling van X_1 .
Onderzoek of de gebeurtenis $X_1 = 2 \vee X_1 = 3$ en de gebeurtenis $X_2 = 0$ onafhankelijk zijn.
- 7 c. Het aantal dozen dat precies n balletjes bevat, is een stochast Y_n .
Geef de kansverdeling van Y_2 .
Bereken $P(Y_2 = 0 \mid Y_1 = 1)$.

4. Ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel Oxy is K de grafiek van de relatie $\{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid x^3 + 6xy - 3y^2 = 0\}$.
- 6 a. Bereken de coördinaten van de van O verschillende punten van K waarin de raaklijn aan K evenwijdig is aan de x -as of aan de y -as.
- 9 b. Voor welke $p \in \mathbb{R}^-$ geldt: de lijn $x = p$ snijdt K in twee verschillende punten?
Bereken de maximale lengte van het lijnstuk dat K van de lijn $x = p$ afsnijdt, waarbij $p \in \mathbb{R}^-$.
- 7 c. Voor welke $q \in \mathbb{R}$ heeft de lijn $y = qx$ precies één punt met K gemeen?
Teken K en de in a. en c. gevonden lijnen voor $x \in [-3, 3]$.

Aan het examen hebben 22853 kandidaten deelgenomen. Dat is 68% van het totaal aantal VWO-kandidaten op dagscholen. Vorig jaar was dit percentage 66. Op grond van de resultaten van 2286 kandidaten is de cesuur vastgesteld op 46/47. Het percentage onvoldoenden komt hiermee op 41. De gemiddelde score van deze kandidaten bedraagt 51,5.

Het CITO heeft de gegevens verwerkt van een steekproef van 1299 kandidaten. De resultaten vindt u in de hierna volgende tabellen.

Scoreverdeling VWO wiskunde I

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

	1979	1980	1981
aantal kandidaten	1324	1379	1299
gemiddelde score (incl. 10 bonuspunten)	56,7	54,9	52,3
gemiddelde p'-waarde	52	52	47

Scoreresultaten VWO wiskunde I

onderdeel	maximaal punteaantal	gemiddelde score	p'-waarde	r_{ii}	Scoreverdeling per onderdeel (in procenten)										
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1a	6	4,5	75	0,36	15	2	5	2	3	8	63	—	—	—	—
1b	8	3,6	45	0,47	8	8	19	20	20	6	4	3	11	—	—
1c	8	1,8	23	0,43	57	15	3	2	2	2	3	4	12	—	—
2a	8	4,0	50	0,50	12	9	10	10	13	12	12	9	12	—	—
2b	9	6,7	75	0,41	2	1	3	4	7	9	11	18	22	24	—
2c	6	2,5	41	0,34	37	11	11	5	3	7	25	—	—	—	—
3a	6	4,8	80	0,32	17	1	1	2	2	4	74	—	—	—	—
3b	10	5,2	52	0,49	26	5	3	3	2	2	10	10	13	7	18
3c	7	2,5	36	0,52	40	7	5	17	7	6	3	16	—	—	—
4a	6	2,9	48	0,45	19	8	18	15	10	16	13	—	—	—	—
4b	9	2,0	22	0,58	43	12	12	15	3	2	3	3	4	3	—
4c	7	1,7	24	0,54	35	21	16	11	8	6	2	2	—	—	—

De 1230 kandidaten van de steekproef¹⁾ zijn verdeeld in drie deelpopulaties: kandidaten met wiskunde II en natuurkunde en/of scheikunde in hun pakket (266 kandidaten; dat is 22%);

kandidaten zonder wiskunde II, maar met natuurkunde en/of scheikunde in hun pakket (634 kandidaten; dat is 52%);

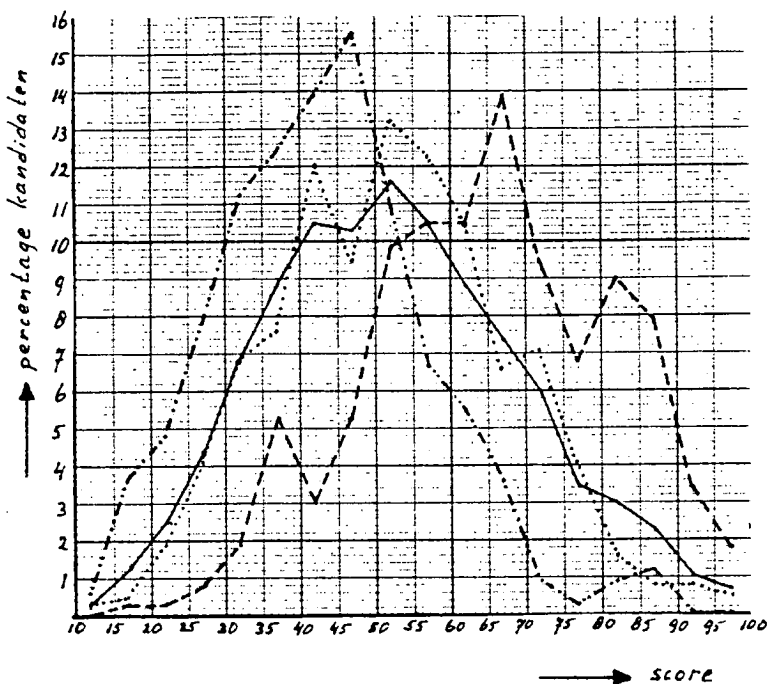
kandidaten zonder wiskunde II, zonder natuurkunde en zonder scheikunde in hun pakket (330 kandidaten; dat is 27%).

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 klasseïndeling met een klassebreedte van 5 punten, voor de drie deelpopulaties van de steekproef.

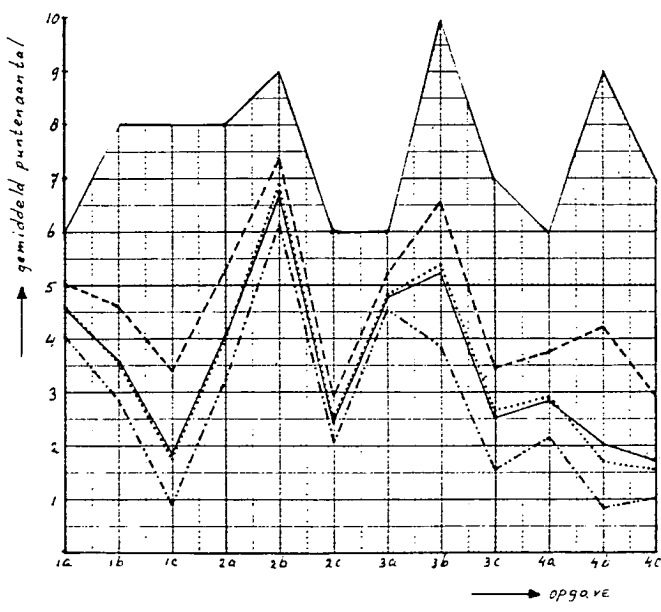
In de tweede figuur is de gemiddelde score per opgaveonderdeel voor deze deelpopulaties weergegeven.

De verschillen zijn opmerkelijk.

¹⁾ Dit aantal is lager dan 1299 wegens het buiten beschouwing laten van onvolledig ingevulde formulieren.



- 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 1981

Vrijdag 8 mei, 9.00-12.00 uur

Wiskunde II

1. In $\mathbb{R}_3$ zijn ten opzichte van een orthonormale basis gegeven de punten $A(7, 0, 0)$, $B(4, 3, 0)$, $C(6, 1, 1)$ en $M(-1, 2, 2)$.
- max. Voor elke $r \in \mathbb{R}^+$ is β_r de bol met middelpunt M en straal r .
pnt. V is het vlak door A en B evenwijdig aan de x_3 -as.
- 8 a. Bereken in het geval dat V bol β_r raakt, r en de coördinaten van het raakpunt.
- 11 b. F is een vermenigvuldiging ten opzichte van B met factor f .
Bereken f en r in het geval dat A en C op het F -beeld van β_r liggen.
- 11 c. Lijn l kruist de lijn AB loodrecht en maakt met de lijn AC een hoek waarvan de cosinus gelijk is aan $\frac{1}{3}\sqrt{2}$.
Verder snijdt l zowel de x_3 -as als de lijn BM .
Stel een vectorvoorstelling van l op.
2. In $\mathbb{R}_3$ zijn ten opzichte van een orthonormale basis gegeven voor elke $p \in \mathbb{R}$ de afbeelding A_p met matrix $\begin{pmatrix} p & -1 & -1 \\ -4 & p & -2 \\ 2 & p & 4 \end{pmatrix}$, de lijn $\bar{x} = \lambda \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ en het vlak $V: x_1 + x_3 = 0$.
- 10 a. Bereken de hoek van de kern en de beeldruimte van A_1 .
- 8 b. Bewijs dat er één vlak is waarin voor elke p het A_p -beeld van l ligt.
Stel een vergelijking op van dat vlak.
- 12 c. Een vlak U bevat de kern van A_1 .
Het A_1 -beeld van U en het A_1 -beeld van het gegeven vlak V staan loodrecht op elkaar.
Onderzoek of U en V loodrecht op elkaar staan.
3. In $\mathbb{R}_2$ zijn ten opzichte van een orthonormale basis gegeven de punten $O(0, 0)$ en $P(5, 0)$, de cirkel $\gamma: x_1^2 + x_2^2 = 5$, de lijn $l: x_1 + x_2 = 8$ en de lijn $m: x_1 - x_2 = 0$.
- 9 a. De lijn $n: \bar{x} = \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$ snijdt γ in de punten A en B zo dat A tussen B en P ligt.

Op het lijnstuk AB ligt het punt C zo dat $\frac{CB}{CA} = \frac{PB}{PA}$.

Bereken de oppervlakte van $\triangle ACO$.

- 10 b. Door een translatie over $\vec{t}$ wordt γ afgebeeld op γ' .
 γ' snijdt van de lijnen l en m lijnstukken af met lengte $2\sqrt{3}$.
 Bereken de kentallen van $\vec{t}$.
- 11 c. U is een translatie.
 V is een rotatie om O over een hoek φ waarbij $0^\circ < \varphi < 180^\circ$.
 Het gegeven punt P is een dekpunt van $U \circ V$.
 γ raakt het $U \circ V$ -beeld van γ .
 Bereken de matrix van V en de translatievector van U .

Aan het examen hebben 5221 kandidaten deelgenomen. Dat is 16% 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 2072 kandidaten is door de CVO de cesuur vastgesteld op 54/55. Het percentage onvoldoenden komt hiermee op 27. De gemiddelde score van deze kandidaten bedraagt 65,1.

Het CITO heeft de gegevens verwerkt van een steekproef van 1212 kandidaten. De resultaten vindt u in de hierna volgende tabellen.

Scoreverdeling VWO wiskunde II

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

	1979	1980	1981
aantal kandidaten	1324	1302	1212
gemiddelde score (incl. 10 bonuspunten)	59,9	65,4	65,6
gemiddelde p'-waarde	54	62	62

Scoreresultaten VWO wiskunde II

onderdeel	maximaal punteaantal	gemiddelde score	p'-waarde	r_{it}	Scoreverdeling per onderdeel (in procenten)												
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1a	8	7,4	93	0,39	0	0	1	1	3	2	5	11	77	—	—	—	—
1b	11	5,8	53	0,61	19	5	5	4	4	5	5	8	10	13	12	10	—
1c	11	6,4	58	0,62	6	4	5	9	9	7	9	9	8	9	9	16	—
2a	10	7,9	79	0,58	3	2	2	4	3	2	4	8	10	18	42	—	—
2b	8	5,8	72	0,56	5	1	2	15	5	7	17	15	33	—	—	—	—
2c	12	5,1	42	0,66	20	8	10	7	8	5	5	5	8	4	5	4	12
3a	9	7,2	80	0,42	1	1	2	2	6	5	11	17	18	38	—	—	—
3b	10	4,6	46	0,57	14	20	8	8	4	4	4	4	8	6	19	—	—
3c	11	5,4	49	0,66	21	6	7	4	5	10	5	6	5	7	10	15	—

Toetsmatrijs

Betekenis van de kolommen:

- I enkelvoudig denkpatroon
- II samengesteld denkpatroon
- III origineel

De getallen stellen het aantal punten voor dat men kon behalen.

De bovenste 4 betekent: op het MAVO-3 examen (open vragen) kon men maximaal 4 punten behalen voor vragen die betrekking hebben op functies, vergelijkingen of ongelijkheden van de eerste graad die een enkelvoudig denkpatroon hebben.

Leerstofcomponenten				MAVO-3			MAVO-4			HAVO			VWO I			VWO II		
				I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
I	Func. verg. ong.	1A constante B 1e graad C 2e graad 2A gehele B gebroken 3A wortel B goniom. C exp. en log. 4A samenst. B buigpunten C int., opp., inh. 5A continu B diff.baar C int.theorie		4 10 9			6 9 4			18 5 7 6			17 4 8 4 6					
II	Rel.	6A 1e graad B functie C geen functie D vlakdelen E parameter 7 rel. in R_3		11			3 4 3 7 2 5 2			5 1 5			4 4			2 2 3		
III	Afb.	8 9A theorie wisk. II B regulier wisk. II C singulier wisk. II		6 10			4 4			3						6 8 6 4		
IV	Vect.	10A met kent. in R_2 B meetk. in R_2 11 in R_3 12 theorie					7 3 5			2 2 6 2						5 3 6 10 10		
V	Metr.	13A lengte, afst. in R_2 B lengte, afst. in R_3 14A omtr., opp., inh. in R_2 B omtr., opp., inh. in R_3 15A gonio in R_2 B gonio in R_3		6 6 2 4 6 5 4			12 4 4 2			3 3 2						2 2 3 2 3 4 4		
VI	Fig.	16 eig. fig. in R_2 17 eig. fig. in R_3								2						2 3		
VII	Stat.	18 beschr. stat. 19 kans 20 math. stat.								6 4 8			6 17					
VIII	Diff. vgl.	21A lijnel.veld B oplossingen											2 6 4					
totaal				50 33 7			47 23 20			15 47 28			6 60 24			27 29 34		

Kort verslag van de vergadering d.d. 25 mei 1981 voor de cesuurbepaling wiskunde-examens in open vraagvorm

Samenvattend oordeel van de normenadviescommissies:

I *MAVO-3/LTO-C*

Er waren geen redenen te vinden waarom zou worden afgeweken van de cesuur 54/55.

45% van de MAVO-3 kandidaten en 54% van de LTO-C kandidaten behaalde een voldoende.

II *MAVO-4*

Naar het oordeel van de commissie was het werk dermate moeilijk, dat aanmerkelijk moest worden afgeweken van de cesuur 54/55.

Oorzaken: opgave 3 had een voor vele leerlingen ongebruikelijke vormgeving waardoor op zichzelf gemakkelijke onderdelen slecht gemaakt werden; hetzelfde geldt voor onderdeel 4b. Vele leerlingen kwamen in tijdnood. De cesuur werd vastgesteld op 44/45.

55% van de kandidaten behaalde een voldoende.

III *HAVO*

Het werk werd positief gewaardeerd, in het bijzonder opgave 5.

Er was geen reden af te wijken van de cesuur 54/55.

59% van de kandidaten behaalde een voldoende.

IV *VWO wiskunde I*

Het werk was te arbeidsintensief, in het bijzonder de onderdelen 2a, 2b en 4b. De kans om een verkeerde oplossingsmethode te kiezen is groot in 1b en 1c. Opgave 3 had een moeilijke formulering. De cesuur werd in verband hiermee vastgesteld op 46/47.

59% van de kandidaten behaalde een voldoende.

V *VWO wiskunde II*

Het werk was van normale omvang en goed gespreid over de leerstof.

De cesuur werd vastgesteld op 54/55.

73% van de kandidaten behaalde een voldoende.

Opmerking. De genoemde percentages kunnen afwijkingen vertonen van die welke gevonden zijn uit de enquête 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

De enquêteformulieren zijn niet, zoals in vorige jaren, aan de scholen toegezonden, maar uitgereikt op de regionale bijeenkomsten die door de NVvW georganiseerd zijn voor het bespreken van de examens. Het aantal uitgereikte formulieren was daardoor belangrijk kleiner dan voorheen.

MAVO-4 (131 formulieren)

commentaar	1			2				3				4		
	a	b	c	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c
geen opmerking	58	58	21	66	66	74	21	10	78	59	65	59	42	17
goede opgave	56	60	13	58	49	53	7	12	33	16	15	61	19	6
is moeilijk	0	0	9	0	0	0	20	2	1	9	9	0	17	18
is te moeilijk	0	0	8	0	0	0	55	14	0	25	14	0	22	43

Verdere opmerkingen

- 1b bezwaar tegen de redactie (13)¹⁾
- 1c liever redactie met ‘verlengde’ (32)
 - dubbele vraag splitsen (25)
 - leerlingen herkennen de breuk niet als een verhouding (11)
 - het woord ‘verhouding’ in de redactie opnemen (5)
 - eerst een vraag over gelijkvormigheid stellen (8)
- 2d te veel werk (9)
 - de komma in $(k, - 3)$ is onduidelijk afgedrukt
 - alleen geschikt voor de goeden (5)
- 3a zonder dit onderdeel te kunnen is de rest moeilijk te maken (32)
 - liever spreken van de hoek tussen $\vec{a_1}$ en $\vec{a_5}$ (29)
 - er zijn problemen door de notatie (23)
 - beter: Neem $k = 1$ en $k = 5$ en (7)
 - onduidelijke vraagstelling (7)
- 3c waarom niet $|\vec{a_k}| = \sqrt{45}$? (15)
- 3d leerlingen begrepen de opdracht niet (8)
 - vragen: voor welke $k \in \mathbb{R}$ (8)
- 4a te veel parabolen (nl. in opgave 2 en 4) (7)
- 4b is dit MAVO-stof? (9)
- 4c is dit MAVO-stof? (17)
 - beter eerst de grafiek van f' laten tekenen (14)
 - alleen geschikt voor de goeden (6)

¹⁾ Tussen haakjes staan de aantallen docenten die het bezwaar gemaakt hebben.

MAVO-3/LTO-C (21 formulieren)

commentaar	1			2			3			4			
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	d
geen opmerking	9	11	5	9	9	13	12	10	2	11	10	9	8
goede opgave	9	6	5	7	7	7	8	6	1	10	10	10	5
moeilijk	0	0	5	0	0	0	0	0	7	0	0	0	5
te moeilijk	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0

Verdere opmerkingen

Deze betreffen in hoofdzaak de nomenclatuur. Opgemerkt wordt dat het voor kandidaten belangrijk is te weten, dat met 'oppervlakte van een balk' bedoeld wordt de som van de oppervlakten van de zes zijvlakken; 'bereken in graden nauwkeurig' betekent dat de hoekgrootte in graden nauwkeurig afgerond dient te worden, zodat bij 1b bijv. het gevraagde antwoord niet is $63,61^\circ$ of $63^\circ 37'$, maar 64° ; in opgave 3 'bereken p ' wil zeggen, dat alle mogelijke waarden van p (en dat zijn er hier twee) berekend moeten worden.

HAVO (32 formulieren)

commentaar	1			2			3			4			5		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
geen opmerking	17	19	18	19	17	15	12	18	17	17	20	18	6	8	10
goede opgave	12	9	11	8	9	8	7	8	6	3	5	3	6	4	5
moeilijk	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	5	2	3	2
te moeilijk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	9	9

Verdere opmerkingen

1a liever: de afstand van C tot het vlak ABO (4)

2a liever vragen: bewijs dat $\angle(k, l_1) = \frac{1}{4}\pi$ (2)

3a te eenvoudig (3)

3c liever: benader in twee decimalen nauwkeurig (2)

4a te veel werk (2)

4c dit is een VWO-vraag (2)

5a redactie beter $\frac{1}{6}\pi$ i.p.v. $\frac{\pi}{6}$ (10)

te veel logica voor HAVO (4)

gezochte opgave (3)

5b verwisselen met 5c (2)

5c te veel afhankelijk van 5a en 5b (2)

opgave 5 is een leuke opgave (5), een wanproduct (4), liever niet sin en log in dezelfde opgave (3)

VWO wiskunde I (59 formulieren)

commentaar	1			2			3			4		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
geen opmerking	29	19	16	7	22	24	6	7	4	31	29	3
goede opgave	18	12	12	4	7	6	3	3	5	12	13	0
moeilijk	2	4	3	2	0	0	0	1	1	2	5	2
te moeilijk	1	7	6	1	0	0	0	0	1	1	4	5

Verdere opmerkingen

- 1a niet geschikt als startvraag (7)
- 1b vraagstelling is moeilijk (11)
- 1c alles of niets vraag (10)
heeft niets met differentiaalvergelijkingen te maken (8)
dit onderdeel kostte veel kandidaten hun zelfvertrouwen (2)
- 2a kon beter na 2b gevraagd worden (27)
te veel vervelend rekenwerk (20)
in plaats hiervan liever vragen naar de differentieerbaarheid (7)
- 2b het gedrag bij de oorsprong moet beoordeeld worden (8)
- 2c te mager als enige integraalvraag (12)
alles of niets vraag (10)
- 3a tweede zin in de aanhef is storend (10)
er had moeten staan: precies 20 andere verdelingen (4)
- 3b stapelvraag (15)
redactie verwarrend (13)
de zin direct boven dit onderdeel is verwarrend (4)
- 3c stapelvraag (16)
de formulering is onduidelijk (13)
weer een vraag over een stochast is te veel (6)
opgave 3 is te eenzijdig met te weinig kansrekening (20), beneden niveau (11), de kandidaat die de opgave aanpakt met combinatoriek, is in het nadeel (6), de oplossing is afhankelijk van kunnen lezen en tellen (4), jammer dat er geen toetsopgave bij is (5)
- 4b veel werk (4)
 p negatief is misleidend (2)
- 4c in 4a is geen lijn gevonden (43)
de kromme is slechts te tekenen door veel punten te bepalen (22)
slecht onderdeel (4)
opgave 4 is na opgave 1 een slechte keus (13), te origineel (3)
De algemene klacht over het gehele examen was, dat het te veel werk was (22), slechts betrekkelijk weinigen vonden het te moeilijk (5).
Verder werd opgemerkt dat het te eenzijdig was (8), er was te weinig gonio (8), er waren te veel inzichtvragen (3), het was een slecht examen (5).

VWO wiskunde II

Slechts 3 formulieren ontvangen; daarom geen bespreking.

Samenvatting van de examenbesprekingen voor LBO-C en MAVO-3

F. F. J. GAILLARD

De jaarlijkse examenbesprekingen voor LBO-C (LEAO, LHNO, LLO en LMO) zijn gehouden op 11 mei 1981 en voor LTO-C/MAVO-3 op 12 mei 1981. De opkomst was dit jaar beter dan vorig jaar, maar blijft toch ver achter bij de opkomst voor de besprekingen van de HAVO- en VWO-examens. Voor LBO-C waren 56 docenten aanwezig (waaronder 9 leden van de vereniging) en voor LTO-C/MAVO-3 waren dat er 74 resp. 24.

Na een aantal jaren is gebleken dat ondanks optimale publiciteit de belangstelling niet groter wordt. Het bestuur zal zich moeten beraden of de hoge kosten en de grote hoeveelheid energie die veel mensen opbrengen om de besprekingen te laten slagen, wel opwegen tegen de geringe belangstelling. Het is de vraag of volgend jaar deze besprekingen door kunnen gaan. Graag ontvangen wij suggesties die het bestuur helpen een weloverwogen beslissing in deze te nemen. Uit de verslagen blijkt dat gespreksleiders en deelnemers de besprekingen als zinvol ervaren. Zij adviseren in meerderheid ermee door te gaan. Kritiek wordt gehoord t.a.v. het samenvallen van de besprekingen voor LBO-C en MAVO-4. Dit is gedaan om onnodig uitstel te voorkomen. Bovendien zullen er weinig docenten zijn die bij beide vormen van onderwijs betrokken zijn. Kritiek was er ook op het samenvallen van de besprekingen voor wiskunde LTO-C/MAVO-3 en voor natuurkunde LTO-C. Dit is na overleg zo beslist in de hoop dat collega's samen naar de besprekingen zouden komen, wat zowel voor wiskunde als voor natuurkunde het aantal deelnemers zou verhogen. Dat is ten dele ook uitgekomen. Al blijft natuurlijk voor (kleine) scholen de onmogelijkheid bestaan om één docent naar beide bijeenkomsten te sturen.

Niet overal zijn de uitnodigingen ontvangen die aan de scholen verstuurd waren. Alle LBO-bladen hebben de aankondiging van de besprekingen tijdig gepubliceerd.

Vaste bezoekers van de examenbesprekingen worden wat sceptisch t.a.v. het effect. Zij vinden dat te weinig van hun op- en aanmerkingen terug te vinden is in het examen.

Nog steeds zijn de examens wiskunde voor LBO-C en LTO-C/MAVO-3 verschillend naar inhoud en niveau.

Het examen wiskunde voor LBO-C

Het examen bestond dit jaar uit 4 opgaven (vorige jaren 5). Niet iedereen was hier gelukkig mee. In meerderheid oordeelde men dat de kandidaten betere kansen

hadden, doordat meer tijd per opgave beschikbaar was.

Over het algemeen vond men het goed werk. Na correctie bleek het werk voor de kandidaten moeilijker dan men gedacht had. Vooral de zwakke leerlingen hadden problemen die hoofdzakelijk werden veroorzaakt door het slecht lezen van de opgaven. De aandacht voor meetkunde vond men wat te groot, al betekende dat voor de kandidaten wel, dat ze met wat meer concreet werk te doen hadden. De tijd nodig voor opgave 1 was wat te veel in vergelijking met de tijd nodig voor de overige opgaven.

Opgave 1

De normering was goed, het niveau juist en de redactie goed. Men vond wel dat als een opgave meer tijd kost dan andere opgaven, dat ook tot uiting moet komen in het toe te kennen aantal punten. Tegen het gebruik van de term 'modale prijs' had men nogal wat bezwaren. Een leerling kent het begrip *modus*. Hij is vaak niet in staat dit in verband te brengen met daarvan afgeleide woorden. Met het woord 'variatie-breedte' was niet iedereen gelukkig. Sommigen hadden liever 'spreiding' gebruikt. Op de tweede tabel in de opgave had men algemeen kritiek, daar niet duidelijk was dat de tabel moest worden afgemaakt.

In het correctiemodel ontbrak de waardering voor het tweede deel van vraag 1c. Op de centrale bijeenkomst was besloten: indien D, F, H ontbreekt dan maximaal 2 punten aftrekken.

Sommigen waren van mening dat vraag 1d voldoende beantwoord was als men alleen de frequentie gaf van de twee gevraagde klassen voor alle drie types.

De onderdelen *d* en *e* vroegen (te) veel tijd.

Opgave 2

Het domein speelt bij alle onderdelen een grote rol. Daardoor ontstaan veel (herhalings)fouten en moeilijkheden bij de normering. De normering voor deze opgave werd onduidelijk genoemd. Moet 'een tabel maken' als 'berekening' worden aangemerkt?

De redactie van de opgave werd goed genoemd, al heeft men nog steeds bezwaar tegen het feit dat als er staat 'teken de grafiek van een tweedegraads functie', er ongevraagd een aantal handelingen en berekeningen moet worden uitgevoerd.

Opgave 3

Men vond de opdracht: 'Teken driehoek *ABC*' niet duidelijk genoeg. Het geven van 8 punten voor dit onderdeel, werd veel te hoog gevonden. Met de redactie van *b* was men niet gelukkig. Als alternatief werd genoemd: '*B*' is het beeld van *B* bij spiegeling . . .'. Nogal wat kandidaten hadden een puntspiegeling in *D* uitgevoerd. Hoe beoordeelt men een gemeten waarde?

Leuk dat er zo'n som tussen zit, was één reactie.

Opgave 4

Niet duidelijk voor iedereen was wat in onderdeel *a* met 'juiste vorm' bedoeld werd. Is een scheve projectie ook goed? Veel kandidaten leggen 'juiste vorm' uit als 'juiste stand'.

Als punt *Q* verkeerd gekozen wordt, hoeft de hele opgave nog niet fout te zijn. Toch was de verhouding bepalend voor de hele opgave en daarom vonden

sommigen de opgave te moeilijk.

Het examen wiskunde voor LTO-C/MAVO-3

Het examen van dit jaar kon over het algemeen de goedkeuring krijgen van de aanwezigen. Veel waardering had men voor het feit, dat er dit jaar geen opgaven voorkwamen waarin iets bewezen moest worden. Overigens kan niet altijd voorkomen worden dat er, juist terwille van de kandidaten, in opgaven 'toon aan' of 'bewijs dat' voorkomt. In één verslag staat dat men liever opgave 1 en 3 verwisseld had gezien. Opgave 3 zou voor de kandidaten gemakkelijker zijn geweest.

Opgave 1

Moet het moeilijkste onderdeel de meeste punten opleveren? Is een evenredige puntenverdeling niet reëler? De oppervlakte van een lichaam is niet overal een bekend begrip. Er had beter de totale oppervlakte kunnen staan. Sommigen zijn van mening dat men in een wiskundeëxamen geen benaderingen moet vragen. Anderen hebben al jaren ervoor gepleit dat wel te doen. In elk onderdeel dient maar één vraag gesteld te worden. Jammer dat de tekening weer niet gewaardeerd werd. Bij onderdeel *b* zag men liever: 'bereken in hele graden'.

Opgave 2

De opgave werd door de meesten als goed beoordeeld. Toch zijn er nog wat opmerkingen gemaakt. Bij *a* zag men liever: 'benader in één decimaal'.

De normering vond men onduidelijk. Als een leerling met de factor $\frac{1}{2}$ heeft vermenigvuldigd wilde men i.p.v. 6 nog 3 punten toekennen. In verband met de vermenigvuldiging werd van een lastige driehoek gesproken.

Opgave 3

Men mist de waardering voor het snijpunt van de grafiek van f met de y -as. In één verslag zag men de onderdelen *a* en *b* liever in omgekeerde volgorde. Met de redactie van *c* waren velen niet gelukkig. Het zou voor de kandidaten beter geweest zijn te spreken van 'de punten $(p, 1)$ '. Men vond dat door het gebruik van 'mooie getallen' het vraagstuk aantrekkelijker geworden was.

In één verslag werd gesteld dat onderdeel *c* niet op het examen thuis hoort. Over het algemeen vond men het niveau te hoog. Ook de waardering voor *c* vond men te hoog.

Opgave 4

Men vindt het onjuist dat als in onderdeel *a* alleen de grafieken getekend staan, er het maximale aantal punten toegekend moet worden. Over het algemeen werd deze opgave als goed gewaardeerd.

Sommigen zagen bij *d* liever: 'geef U aan in de bij *a* verkregen tekening'. Men vond het terecht het zwaarste onderdeel van de opgave. Een enkeling vond de opgave te moeilijk.

Tot slot is een woord van dank aan de gespreksleiders op zijn plaats. Zij hebben tijd willen en kunnen vrij maken om dit extra werk in deze toch al drukke periode te doen.

Samenvatting van de examenbesprekingen MAVO-4

L. BOZUWA

Op 11 mei j.l. werden dit jaar in 20 plaatsen de regionale bijeenkomsten ter bespreking van het wiskunde-examen mavo-4 gehouden. Ruim 900 leraren namen aan deze besprekingen deel. Een recordaantal, dat waarschijnlijk gehaald werd doordat het examen als bijzonder pittig beoordeeld werd. Als oorzaak voor de hoge moeilijkheidsgraad werd aangegeven:

- Abstracte redactie van de vraagstukken. Het lezen wat er precies staat, c.q. begrijpen wat er bedoeld wordt, kostte de leerling veel meer moeite dan het oplossen van het wiskundige probleem dat in de tekst verborgen zit.
- In bijna elk vraagstuk zat wel een moeilijk gedeelte, zodat veel kandidaten geen enkel vraagstuk geheel konden maken.
- Door soms onhandige aanpak in het begin raakten veel leerlingen in tijdnood. Bijna alle leerlingen werkten tot de laatste minuut.
- De parameternotatie van vraagstuk 3 schrok sommige leerlingen zo af, dat ze het gehele vraagstuk oversloegen. Dat kostte 23 punten.
- De kwaliteit van het drukwerk liet te wensen over. Er waren bladen in omloop waarop bij opgave 2d heel duidelijk ($k, 3$) stond in plaats van ($k, 3$).

Toch is het merendeel van de collega's van mening dat het niveau gehandhaafd moet blijven. Wel zag men graag wat vereenvoudiging optreden door een eenvoudiger redactie en wat minder bewerkelijke opgaven, zodat de leerlingen wat rustiger kunnen werken. De CVO hoeft van ons echt niet elk jaar originele opgaven te bedenken. De commissie blijft, maar de leerlingen zijn elk jaar weer nieuw.

Opgave 1

Gemakkelijke eerste opgave. Toch hebben veel leerlingen met onderdeel c erg veel moeilijkheden gehad. Beter was geweest te schrijven: 'lijnstuk CP wordt verlengd aan de kant van P '. De twee vragen bij dit onderdeel hadden als twee onderdelen c en d gepresenteerd moeten worden. Menige leerling leest 'lijn CP ' als 'lijnstuk CP ' en kan dan geen snijpunt vinden.

Opgave 2

Veel leerlingen zagen niet dat bij de vergelijking van de parabool al een kwadraat was afgesplitst. Ze gingen rekenen, maakten fouten en dat kostte onevenredig veel tijd. Een suggestie bij d is: vraag eerst de puntverzameling te tekenen. Overigens een moeilijk onderdeel.

Opgave 3

De redactie van deze opgave was, naar het oordeel van bijna alle aanwezigen, te moeilijk of in ieder geval erg ongebruikelijk op een MAVO-examen. Beter is deze notaties achterwege te laten of in te leiden met: neem voor k de getallen 1 en 5. De onderdelen a en b handelen alleen over $\vec{a}_1$ en $\vec{a}_5$, de verzameling vectoren komt pas in c aan bod. Het stuk 'stam' waarin deze verzameling wordt gedefinieerd, had dus pas tussen b en c aan de orde moeten komen. Hoewel de in a gebruikte redactie 'de hoek van de vectoren $\vec{a}_1$ en $\vec{a}_5$ ' juist is, behoort deze taal kennelijk niet tot het algemeen taalgebruik van leerlingen. 'De hoek tussen $\vec{a}_1$ en $\vec{a}_5$ ' was duidelijker geweest voor leerlingen. 'Bereken' is verwarrend als het om benadering gaat.

Opgave 4

Bij onderdeel a zou men toch meer voelen voor de opdracht: onderzoek de functie f en teken de grafiek. Onderdeel b vonden sommigen te moeilijk. De leerlingen konden de stap van 'raaklijn door O ' naar ' $y = px$ ' niet maken. Waarom werd er bij c niet gevraagd: 'teken de beeldfiguur'?

Dit jaar werd door veel collega's de vraag gesteld of het gebruik van een mal bij het tekenen van een parabool toegestaan wordt. Ook m.b.t. de grenzen van puntverzamelingen zouden er betere afspraken moeten komen.

De examenopgaven voor de tweede periode

EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1981

MAVO-4

Donderdag 18 juni, 9.00-11.00 uur

Wiskunde I

1. waarnemingsgetallen	1	2	3	4
aantal waarnemingen	6	7	8	9

Door toevoeging van één waarnemingsgetal 2 in bovenstaande tabel

- A verandert de modus en verandert het gemiddelde
- B verandert de modus wel, maar verandert het gemiddelde niet
- C verandert de modus niet, maar verandert het gemiddelde wel
- D verandert de modus niet en verandert het gemiddelde niet

2. Gegeven zijn $\overrightarrow{OA} = \begin{pmatrix} -4 \\ 6 \end{pmatrix}$ en $\overrightarrow{OB} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$.

Er geldt

- A $AB = \sqrt{13}$
- B $AB = 3\sqrt{5}$
- C $AB = \sqrt{85}$
- D $AB = 3\sqrt{13}$

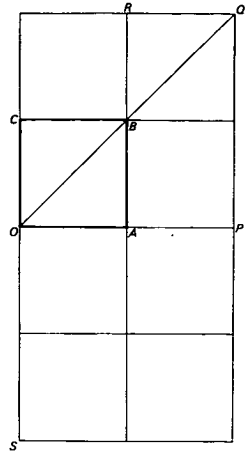
3. Het aantal verschillende getallenparen (a, b) waarvoor geldt

$$a \binom{2}{3} = b \binom{-4}{-6} \text{ is}$$

- A 0
- B 1
- C 2
- D meer dan 2

4. In nevenstaande figuur is $OABC$ een vierkant.
 Op de lijn OA ligt het punt P zo dat $OA = AP$.
 Op de lijn OB ligt het punt Q zo dat $OB = BQ$.
 Op de lijn AB ligt het punt R zo dat $AB = BR$.
 Op de lijn OC ligt het punt S zo dat $OS = 2 OC$.
 $\overrightarrow{OA} - \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OB} =$

- A $\overrightarrow{OP}$
 B $\overrightarrow{OQ}$
 C $\overrightarrow{OR}$
 D $\overrightarrow{OS}$

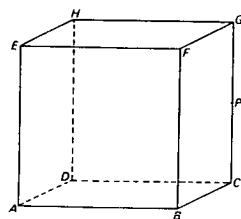


5. De functie f is gedefinieerd door $f(x) = x^2 + x + 2$.
 Het volledig origineel van 0 is
 A $\emptyset$
 B $\{2\}$
 C $\{-1, 2\}$
 D $\{-2, 1\}$
6. (p, q) is een punt van de grafiek van $f: x \rightarrow x + 3$.
 Voor p en q kan *niet* gelden
 A $p > 0 \wedge q > 0$
 B $p > 0 \wedge q < 0$
 C $p < 0 \wedge q > 0$
 D $p < 0 \wedge q < 0$
7. De functies f en g zijn gedefinieerd door $f(x) = x^2 + 1$ en $g(x) = x^2 - 1$.
 De oplossingsverzameling van $f(x) = g(x)$ bevat
 A geen elementen
 B precies één element; dit element is positief
 C precies één element; dit element is niet positief
 D precies twee elementen
8. Het snijpunt van de lijnen $2x - y = 3$ en $3x + 4y = -23$ ligt in het
 A eerste kwadrant
 B tweede kwadrant
 C derde kwadrant
 D vierde kwadrant
9. Bij een vermenigvuldiging kan de lijn $y = 2x - 2$ afgebeeld worden op de lijn
 A $y = -2x + 2$
 B $y = -\frac{1}{2}x - 1$
 C $y = x - 1$
 D $y = 2x + 2$

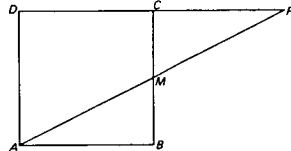
10. Gegeven zijn de punten $A(2, 4)$ en $B(6, 1)$.
Een vergelijking van de middelloodlijn van lijnstuk AB is
- A $3x - 4y = 2$
 - B $3x + 4y = 22$
 - C $4x - 3y = 8\frac{1}{2}$
 - D $4x + 3y = 23\frac{1}{2}$

11. Van $\triangle ABC$ is $a = 2$, $b = 3$ en $c = 4$.
Voor α geldt
- A $\alpha < 28^\circ$
 - B $28^\circ \leq \alpha < 29^\circ$
 - C $29^\circ \leq \alpha < 30^\circ$
 - D $30^\circ \leq \alpha$

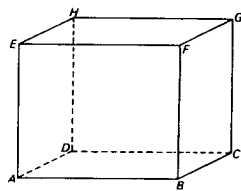
12. In kubus $ABCD.EFGH$ is P het midden van ribbe CG .
Voor de grootte α van hoek HPB geldt
- A $\alpha < 90^\circ$
 - B $90^\circ \leq \alpha < 95^\circ$
 - C $95^\circ \leq \alpha < 100^\circ$
 - D $100^\circ \leq \alpha$



13. Gegeven is vierkant $ABCD$ met zijde 6. M is het midden van BC .
De lijnen AM en CD snijden elkaar in P .
De omtrek van $\triangle ADP$ is gelijk aan
- A 24
 - B $15 + 3\sqrt{13}$
 - C $18 + 6\sqrt{5}$
 - D 36



14. Van de balk $ABCD.EFGH$ is $AB = 3$ en $AG = 5$.
Voor de afstand d van punt B tot de lichaamsdiagonaal AG geldt
- A $d < 2\frac{2}{5}$
 - B $2\frac{2}{5} \leq d < 2\frac{3}{5}$
 - C $2\frac{3}{5} \leq d < 2\frac{4}{5}$
 - D $2\frac{4}{5} \leq d$



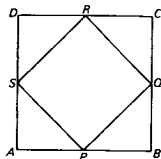
15. Welke van onderstaande relaties is een functie?
- A $\{(x, y) \mid x = 9\}$
 - B $\{(x, y) \mid x^2 = 9\}$
 - C $\{(x, y) \mid y = 9\}$
 - D $\{(x, y) \mid y^2 = 9\}$

16. Het minimum van $x \rightarrow \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x$ is
- A $-\frac{1}{16}$
 - B $-\frac{1}{8}$
 - C $-\frac{1}{4}$
 - D 0
17. (1) $a^3 \cdot a^4 = a^7$
 (2) $(a^2)^5 = a^7$
- 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
18. Gegeven zijn de puntverzamelingen $V = \{(x, y) | x^2 + y^2 = 8\}$ en $W = \{(x, y) | y = px + 4\}$.
 $V \cap W$ bevat precies één punt; dat ligt in het tweede kwadrant.
 Er geldt
- A $p = -1$
 - B $p = 0$
 - C $p = 1$
 - D $p = 2$
19. $V = \{-1, 0, 1, 2\}$.
 $\{(x, y) \in V \times V | x^2 + y^2 = 5\}$ bevat
- A precies twee elementen
 - B precies vier elementen
 - C precies zes elementen
 - D precies acht elementen
20. De bewering $\cos^2 \alpha = \frac{1}{4} \wedge 0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$ is waar voor
- A geen enkele waarde van α
 - B precies één waarde van α
 - C precies twee waarden van α
 - D precies vier waarden van α
21. Bij de rotatie om O over 75° is het beeld van $(2, 2)$ het punt
- A $(-1, \sqrt{3})$
 - B $(\sqrt{3}, -1)$
 - C $(-\sqrt{2}, \sqrt{6})$
 - D $(\sqrt{6}, -\sqrt{2})$

22. Van vierkant $ABCD$ zijn P , Q , R en S de middens van respectievelijk de zijden AB , BC , CD en DA .

Vierkant $ABCD$ wordt afgebeeld op vierkant $PQRS$ door

- A een puntspiegeling gevolgd door een vermenigvuldiging
- B een puntspiegeling gevolgd door een translatie
- C een rotatie gevolgd door een vermenigvuldiging
- D een rotatie gevolgd door een translatie



23. V is de verzameling van alle rechthoeken met een diagonaal van 12.

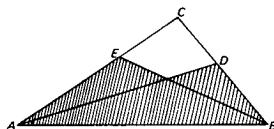
- (1) De elementen van V hebben dezelfde omtrek.
- (2) De elementen van V hebben dezelfde oppervlakte.
- A (1) en (2) zijn beide waar
- B (1) is waar en (2) is niet waar
- C (1) is niet waar en (2) is waar
- D (1) en (2) zijn beide niet waar

24. Gegeven is parallellogram $ABCD$ met $AB = 4$, $AD = 2$ en $\angle BAD = 60^\circ$. Het aantal cirkels binnen dit parallellogram gelegen, die precies drie zijden raken, is

- A 1
- B 2
- C 4
- D meer dan 4



25. In nevenstaande $\triangle ABC$ zijn AD en BE de bissectrices van de hoeken A en B .



Voor elk punt P van het gearceerde vlakdeel geldt

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

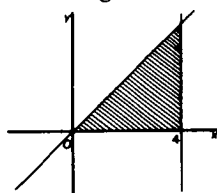
26. $-\frac{1}{4}(7x - 5) = 4 \Leftrightarrow$

- A $7x - 5 = 16$
- B $7x - 5 = -16$
- C $7x - 5 = 1$
- D $7x - 5 = -1$

27. De lege verzameling is de oplossingsverzameling van

- A $x + 2 < x + 3$
- B $x - 2 < x - 3$
- C $2x < 3x$
- D $\frac{x}{2} < \frac{x}{3}$

28. $\{x \mid (x - 2)^2 = -(2 - x)^2\}$ bevat
- A geen elementen
 - B precies één element
 - C precies twee elementen
 - D meer dan twee elementen
29. $(x - 1)^2 \geq -1$ is gelijkwaardig met
- A $(x - 1)^2 \geq 1$
 - B $(x - 1)^2 \geq 0$
 - C $x - 1 \geq 1$
 - D $x - 1 \geq -1$
30. In nevenstaand assenstelsel Oxy zijn de grafieken getekend van de relaties $\{(x, y) \mid y = x\}$ en $\{(x, y) \mid x = 4\}$.
Voor de coördinaten van *elk* punt van het gearceerde vlakdeel geldt
- A $x^2 + y^2 \leq 16 \wedge y \leq x$
 - B $x^2 + y^2 \leq 16 \wedge y \geq x$
 - C $x^2 + y^2 \leq 32 \wedge y \leq x$
 - D $x^2 + y^2 \leq 32 \wedge y \geq x$



EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1981

MAVO-3

Donderdag 18 juni, 9.00–11.00 uur

Wiskunde I

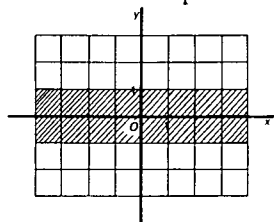
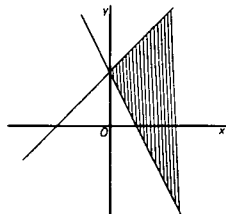
HERKANSING OF UITGESTELD EXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS 1981 (volgens C-programma)

Dinsdag 16 juni, 9.00–11.00 uur

Wiskunde (l.t.o.)

(meerkeuzetoets)

- Er wordt gespiegeld in de lijn $x = 3$.
De lijn $y = -x + 3$ wordt afgebeeld op de lijn
 A $y = x - 3$
 B $y = x + 3$
 C $y = -x - 3$
 D $y = -x + 6$
- Welke lijn is evenwijdig aan de lijn $y = 2x$ en gaat door het punt $(-1, 4)$?
 A $y = -\frac{1}{2}x + 3\frac{1}{2}$
 B $y = -\frac{1}{2}x + 4\frac{1}{2}$
 C $y = 2x + 2$
 D $y = 2x + 6$
- $\{(x, y) | y = px + q\}$ bevat de elementen $(2, -4)$ en $(8, -6)$.
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 $p < 0 \wedge q < 0$
- In nevenstaand assenstelsel Oxy zijn de grafieken getekend van $\{(x, y) | y = x + 2\}$ en $\{(x, y) | y = -2x + 2\}$.
Voor de coördinaten van *elk* punt van het gearceerde vlakdeel geldt
 A $y \geq x + 2 \wedge y \geq -2x + 2$
 B $y \geq x + 2 \wedge y \leq -2x + 2$
 C $y \leq x + 2 \wedge y \geq -2x + 2$
 D $y \leq x + 2 \wedge y \leq -2x + 2$
- In nevenstaand assenstelsel Oxy geldt voor de coördinaten van *elk* punt van het gearceerde vlakdeel
 A $-1 \leq x \leq 1$
 B $-1 \leq y \leq 1$
 C $x \leq -1 \vee x \geq 1$
 D $y \leq -1 \vee y \geq 1$
- Er wordt gespiegeld in de x -as.
Het beeld van de parabool $y = (x - 3)^2 - 2$ is de parabool
 A $y = (x + 3)^2 + 2$
 B $y = (x - 3)^2 + 2$
 C $y = -(x - 3)^2 + 2$
 D $y = -(x - 3)^2 - 2$



7. $(p, 2) \in \{(x, y) \mid y = -x^2\}$ 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
8. Gegeven zijn de verzamelingen $A = \{x \mid x \geq 2\}$ en $B = \{x \mid x \leq p\}$.
De bewering $A \cap B = \emptyset$ is waar voor
- A $p = 1$
 - B $p = 2$
 - C $p = 3$
 - D $p = 4$
9. $\left\{x \mid \frac{2x - 5}{3} = \frac{x + 4}{2}\right\} =$
- A $\{-22\}$
 - B $\{9\}$
 - C $\{22\}$
 - D $\{54\}$
10. $\{x \mid 1\frac{1}{2}x + 1 = 2 - (1 - 1\frac{1}{2}x)\} =$
- A $\{-\frac{2}{3}\}$
 - B $\{0\}$
 - C $\{\frac{2}{3}\}$
 - D $\mathbb{R}$
11. $\{x \mid \frac{1}{3}x + \frac{1}{2} \leq \frac{1}{2}x + \frac{1}{3}\} =$
- A $\{x \mid x \leq -1\}$
 - B $\{x \mid x \geq -1\}$
 - C $\{x \mid x \leq 1\}$
 - D $\{x \mid x \geq 1\}$
12. $\{x \in \mathbb{N} \mid x - 1 \leq 6\} \cap \{x \in \mathbb{N} \mid x + 1 \geq 6\}$ bevat
- A geen elementen
 - B precies één element
 - C precies twee elementen
 - D meer dan twee elementen
13. De oplossingsverzameling van het stelsel $\begin{cases} x - y = 0 \\ 2x + y = 3 \end{cases}$ is $\{(p, q)\}$.
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. In nevenstaande tabel zijn van vier soorten goederen P , Q , R en S de inkoop- en de verkoopbedragen gegeven.

De bij de verkoop gemaakte winst wordt uitgedrukt in procenten van het inkoopbedrag.

Bij welke soort is het winstpercentage het grootst?

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

	inkoop	verkoop
P	f 30 000	f 31 600
Q	f 22 000	f 23 800
R	f 24 000	f 25 940
S	f 26 000	f 28 050

15. Gegeven is de functie $f : x \rightarrow -2x - 5$.

Het origineel van -1 is

- A -7
 B -3
 C -2
 D 3

16. Gegeven zijn de functies $f : x \rightarrow -x + 4$ en $g : x \rightarrow x + 4$.

- (1) Voor *elke* x geldt $f(x) < g(x)$.
 (2) Voor *elke* x geldt $f(x) + g(x) > 0$.

- 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

17. De functie f is gedefinieerd door $f(x) = -x + 5$ voor $-3 \leq x \leq 1$.

Het bereik van f is

- A $[-3, 1]$
 B $[2, 4]$
 C $[4, 8]$

D geen van bovenstaande intervallen

18. De functies f en g zijn gedefinieerd door

$$f(x) = x \quad \text{en} \quad g(x) = x^2 + x + 1.$$

De grafieken van f en g hebben

- A geen punten gemeenschappelijk
 B precies één punt gemeenschappelijk; dit punt ligt boven de x -as
 C precies één punt gemeenschappelijk; dit punt ligt onder de x -as
 D precies twee punten gemeenschappelijk

19. De top van de grafiek van $x \rightarrow x^2 + 5x + 6$ is

- A $(-\frac{5}{2}, \frac{1}{4})$
- B $(-\frac{5}{2}, \frac{1}{4})$
- C $(-\frac{5}{2}, -\frac{1}{4})$
- D $(-\frac{5}{2}, -\frac{1}{4})$

20. Bij een rotatie wordt het punt $(4, 1)$ afgebeeld op het punt $(0, 3)$.

Het centrum van deze rotatie kan zijn

- A $(0, 0)$
- B $(1, 0)$
- C $(1, 1)$
- D $(1, -1)$

21. M is het midden van het lijnstuk AB en A' is het midden van lijnstuk BM . Bij een vermenigvuldiging met centrum M en factor k is A' het beeld van A .

Voor k geldt

- A $k \leq -1$
- B $-1 < k \leq 0$
- C $0 < k \leq 1$
- D $1 < k$

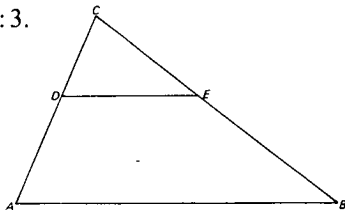
22. Van $\triangle ABC$ is $AB = 40$.

Op lijnstuk AC ligt D zo dat $AD : DC = 5 : 3$.

Op lijnstuk BC ligt E zo dat $DE \parallel AB$.

$DE =$

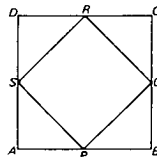
- A 15
- B 16
- C 24
- D 25



23. Van vierkant $ABCD$ zijn P , Q , R en S de middens van respectievelijk AB , BC , CD en DA .

De oppervlakten van de vierkanten $ABCD$ en $PQRS$ verhouden zich als

- A 1 en $\frac{1}{2}\sqrt{2}$
- B 2 en 1
- C 4 en 1
- D 8 en 1

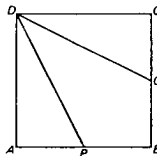


24. Van vierkant $ABCD$ is P het midden van AB en Q het midden van BC .

$\angle PDQ = \alpha$.

Voor α geldt

- A $\alpha < 36^\circ$
- B $36^\circ \leq \alpha < 37^\circ$
- C $37^\circ \leq \alpha < 38^\circ$
- D $38^\circ \leq \alpha$



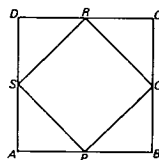
25. Van vierkant $ABCD$ zijn P , Q , R en S de middens van respectievelijk AB , BC , CD en DA .

Een punt T waarvoor geldt

$$d(T, AD) < d(T, BC) \wedge TB > TC$$

kan liggen binnen

- A $\triangle APS$
- B $\triangle BPQ$
- C $\triangle CQR$
- D $\triangle DRS$



26. Voor elke α geldt: $\sin(90^\circ - \alpha) =$

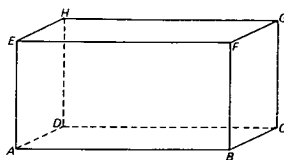
- A $\sin \alpha$
- B $-\sin \alpha$
- C $\cos \alpha$
- D $-\cos \alpha$

27. Van de balk $ABCD.EFGH$ is $AB = 6$, $AD = 1$ en $AE = 2$.

$$\angle ACE = \alpha.$$

Voor α geldt

- A $\alpha \leq 16^\circ$
- B $16^\circ < \alpha \leq 18^\circ$
- C $18^\circ < \alpha \leq 20^\circ$
- D $20^\circ < \alpha$



28. Het punt A ligt op de lijn l , het punt B ligt niet op l .

De middelloodlijn van AB snijdt l in het punt S waarbij $BS = 3$.

(1) Voor elk punt P van het lijnstuk AS geldt $PA \leq 3$.

(2) Voor elk punt P van het lijnstuk AS geldt $PA \leq PB$.

- 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

29. Een kubus heeft dezelfde inhoud als een balk met ribben 1, 2 en 4.

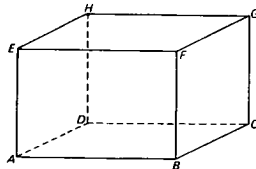
De oppervlakten van de kubus en de balk verhouden zich als

- A 6 en 5
- B 6 en 6
- C 6 en 7
- D 6 en 8

30. Van de balk $ABCD.EFGH$ is $AB = 3$, $AD = 2\sqrt{3}$ en $AE = 2$.

$$CE =$$

- A $\sqrt{19}$
- B 5
- C $12\sqrt{3}$
- D 25



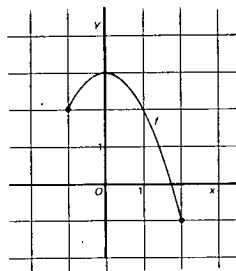
HERKANSING OF UITGESTELD EXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS IN 1981 (volgens C-programma)

Donderdag 18 juni, 9.00-11.00 uur

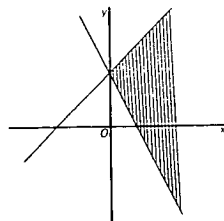
Wiskunde (l.e.a.o., l.h.n.o., l.l.o. en l.m.o.)

(Meerkeuzetoets)

- Er wordt gespiegeld in de lijn $x = 3$.
De lijn $y = -x + 3$ wordt afgebeeld op de lijn
 A $y = x - 3$
 B $y = x + 3$
 C $y = -x - 3$
 D $y = -x + 6$
- Welke lijn is evenwijdig met de lijn $y = 2x$ en gaat door het punt $(-1, 4)$?
 A $y = -\frac{1}{2}x + 3\frac{1}{2}$
 B $y = -\frac{1}{2}x + 4\frac{1}{2}$
 C $y = 2x + 2$
 D $y = 2x + 6$
- In de figuur hiernaast is de grafiek getekend van een tweedegraads functie f met domein D .
Er geldt voor f en D
 A $f: x \rightarrow -x^2 + 3$ met $D = [-1, 2]$
 B $f: x \rightarrow -x^2 + 3$ met $D = [-1, 3]$
 C $f: x \rightarrow x^2 + 3$ met $D = [-1, 2]$
 D $f: x \rightarrow x^2 + 3$ met $D = [-1, 3]$

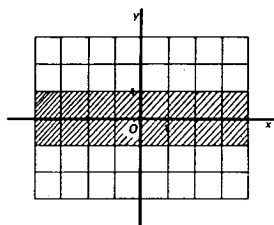


- In nebenstaand assenstelsel Oxy zijn de grafieken getekend van $\{(x, y) | y = x + 2\}$ en $\{(x, y) | y = -2x + 2\}$.
Voor de coördinaten van *elk* punt van het gearceerde vlakdeel geldt
 A $y \geq x + 2$ en $y \geq -2x + 2$
 B $y \geq x + 2$ en $y \leq -2x + 2$
 C $y \leq x + 2$ en $y \geq -2x + 2$
 D $y \leq x + 2$ en $y \leq -2x + 2$



5. In nebenstaand assenstelsel Oxy geldt voor de coördinaten van *elk* punt van het gearceerde vlakdeel

- A $-1 \leq x \leq 1$
- B $-1 \leq y \leq 1$
- C $x \leq -1$ of $x \geq 1$
- D $y \leq -1$ of $y \geq 1$



6. Voor de waarnemingsgetallen 2 5 3 5 4 5 2 1 3 5 4 geldt

- A de modus is 4 en de mediaan is 4
- B de modus is 4 en de mediaan is 5
- C de modus is 5 en de mediaan is 4
- D de modus is 5 en de mediaan is 5

7. $(p, 2) \in \{(x, y) \mid y = -x^2\}$ 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

8. Gegeven zijn de verzamelingen

$$A = \{x \in \mathbb{N} \mid x \geq 2\} \text{ en } B = \{x \in \mathbb{N} \mid x \leq p\}.$$

De bewering $A \cap B = \emptyset$ is waar voor

- A $p = 1$
- B $p = 2$
- C $p = 3$
- D $p = 4$

9. De oplossingsverzameling van $\frac{2x-5}{3} = \frac{x+4}{2}$ is

- A $\{-22\}$
- B $\{9\}$
- C $\{22\}$
- D $\{54\}$

10. De oplossingsverzameling van $1\frac{1}{2}x + 1 = 2 - (1 - 1\frac{1}{2}x)$ is

- A $\{-\frac{2}{3}\}$
- B $\{0\}$
- C $\{\frac{2}{3}\}$
- D $\mathbb{R}$

11. $\{x \mid 2x + 3 \leq 3x + 2\} =$

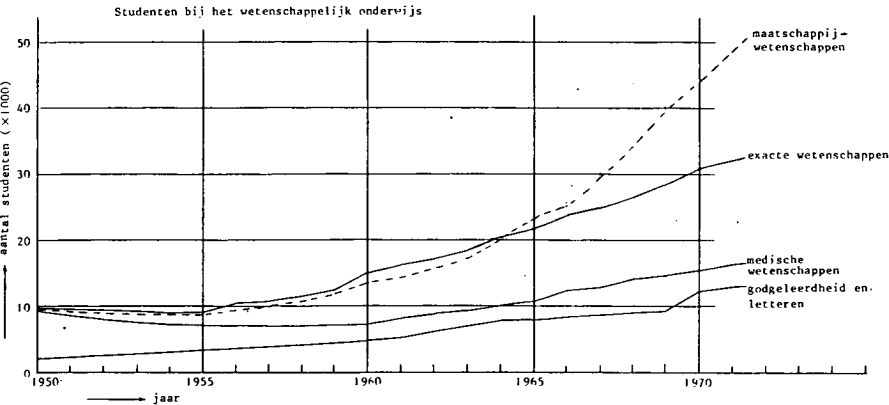
- A $\{x \mid x \leq -1\}$
- B $\{x \mid x \geq -1\}$
- C $\{x \mid x \leq 1\}$
- D $\{x \mid x \geq 1\}$

12. Van 19 proefwerken staan de cijfers in de volgende frequentietabel aangegeven.

cijfer	4	5	6	7	8	9
frequentie	1	2	4	5	3	4

De variatiebreedte is

- A 3
 B 4
 C 5
 D 8
13. In welk jaar was het aantal studenten in de medische wetenschappen de helft van het aantal studenten in de maatschappijwetenschappen?



- A 1950
 B 1956
 C 1964
 D 1968
14. In nevenstaande tabel zijn van de winkeliers *P*, *Q*, *R* en *S* de omzetten van april en van mei genoteerd.
 Welke winkelier had in mei de grootste omzetsijging vergeleken met april, berekend in procenten?

	omzet april	omzet mei
<i>P</i>	f 30 000,—	f 31 600,—
<i>Q</i>	f 22 000,—	f 23 800,—
<i>R</i>	f 24 000,—	f 25 940,—
<i>S</i>	f 26 000,—	f 28 050,—

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

15. Gegeven is de functie $f: x \rightarrow -2x - 5$.
Het origineel van -1 is
- A -7
 - B -3
 - C -2
 - D 3
16. De grafiek van de functie $f: x \rightarrow -2x + 2$ snijdt de x -as in het punt
- A $(0, 1)$
 - B $(0, 2)$
 - C $(1, 0)$
 - D $(2, 0)$
17. Voor de functie $f: x \rightarrow ax + b$ geldt $f(0) = -1$ en $f(4) = 7$.
 $a =$
- A -1
 - B $-\frac{1}{2}$
 - C $\frac{1}{2}$
 - D 2
18. De functies f en g zijn gedefinieerd door
 $f(x) = x$ en $g(x) = x^2 + x + 1$.
De grafieken van f en g hebben
- A geen punten gemeenschappelijk
 - B precies één punt gemeenschappelijk; dit punt ligt boven de x -as
 - C precies één punt gemeenschappelijk; dit punt ligt onder de x -as
 - D precies twee punten gemeenschappelijk
19. De top van de grafiek van de functie $f: x \rightarrow x^2 + 5x + 6$ is het punt
- A $(-\frac{5}{2}, \frac{1}{4})$
 - B $(-\frac{5}{2}, -\frac{1}{4})$
 - C $(-\frac{5}{2}, -\frac{1}{4})$
 - D $(-\frac{5}{2}, -\frac{1}{4})$
20. Bij een rotatie wordt het punt $(4, 1)$ afgebeeld op het punt $(0, 3)$.
Het centrum van deze rotatie kan zijn
- A $(0, 0)$
 - B $(1, 0)$
 - C $(1, 1)$
 - D $(1, -1)$
21. Van een lijnstuk AB is punt M het midden.
Punt A' is het midden van lijnstuk BM .
Bij een vermenigvuldiging met centrum M en factor k is A' het beeld van A .
 $k =$
- A $-1\frac{1}{2}$
 - B $-\frac{1}{2}$
 - C $\frac{1}{2}$
 - D $1\frac{1}{2}$

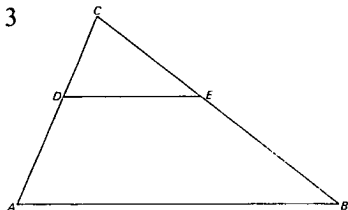
22. Van $\triangle ABC$ is $AB = 40$.

Op lijnstuk AC ligt D zo dat $AD : DC = 5 : 3$

Op lijnstuk BC ligt E zo dat $DE \parallel AB$.

$DE =$

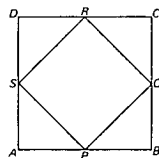
- A 15
- B 16
- C 24
- D 25



23. Van vierkant $ABCD$ zijn P , Q , R en S de middens van respectievelijk AB , BC , CD en DA .

De oppervlakten van de vierkanten $ABCD$ en $PQRS$ verhouden zich als

- A 1 en $\frac{1}{2}\sqrt{2}$
- B 2 en 1
- C 4 en 1
- D 8 en 1



24. Gegeven zijn de punten $A(-2, 3)$ en $B(-4, -2)$.

De translatie $\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ wordt uitgevoerd.

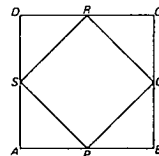
De beeldpunten van A en B zijn

- A $(-4, 4)$ en $(-6, -3)$
- B $(0, 2)$ en $(-2, 3)$
- C $(0, 2)$ en $(-2, -3)$
- D $(-4, 4)$ en $(-6, -1)$

25. Van vierkant $ABCD$ zijn P , Q , R en S de middens van respectievelijk AB , BC , CD en DA .

Een punt T waarvoor geldt $TA < TB$ en $TP < TR$ kan liggen binnen

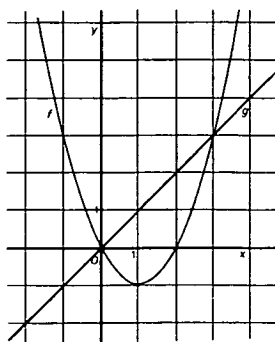
- A $\triangle APS$
- B $\triangle BPQ$
- C $\triangle CQR$
- D $\triangle DRS$



26. Van de functies f en g zijn de grafieken getekend.

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

- A $0 < x < 2$
 B $0 < x < 3$
 C $x < 0$ of $x > 2$
 D $x < 0$ of $x > 3$



27. Er zijn twee kubussen. De kleinste heeft een ribbe $\frac{1}{2}$ en de grootste een ribbe 2.

De inhoud van deze kubussen verhouden zich als

- A 1 : 4
 B 1 : 16
 C 1 : 32
 D 1 : 64

28. Een vierkant met zijde 10 gaat door vermenigvuldiging over in een vierkant met zijde 12.

De oppervlakte neemt toe met

- A 20%
 B 22%
 C 44%
 D 144%

29. Een kubus heeft dezelfde inhoud als een balk met ribben 1, 2 en 4.

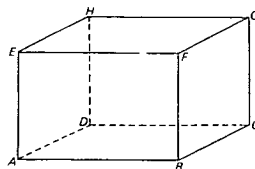
De oppervlakten van de kubus en de balk verhouden zich als

- A 6 en 5
 B 6 en 6
 C 6 en 7
 D 6 en 8

30. Van de balk $ABCD.EFGH$ is $AB = 3$, $AD = \sqrt{12}$ en $AE = 2$.

$$CE =$$

- A $\sqrt{19}$
 B 5
 C $\sqrt{72}$
 D 25



EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1981

MAVO-4

Dinsdag 16 juni, 9.00-11.00 uur

Wiskunde II

- max. 1. De functie f is gedefinieerd door $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 2$ voor $x \leq 2$
pnt. en $f(x) = \frac{1}{2}x - 1$ voor $x > 2$.
- 8 a. Teken de grafiek van f in een rechthoekig assenstelsel Oxy .
8 b. Los op $f(x) \leq 1$.
6 c. Lees uit de figuur af voor welke p de oplossingsverzameling van $f(x) = p$ precies drie elementen bevat.
2. Gegeven is de balk $ABCD.EFGH$ met $AB = 15$, $BC = 16$ en $CG = 12$.
7 a. Bereken BH en $\cos \angle AHB$.
Op het lijnstuk BH ligt een punt P zo dat $HP = x$.
8 b. Neem $x = 10$ en bereken AP in twee decimalen nauwkeurig.
7 c. Bereken voor welke x geldt: $AB = AP$.
3. Gegeven zijn de punten $P(0, 5)$, $Q(-2\frac{1}{2}, 0)$ en $M(-4, 2)$.
Cirkel c heeft M als middelpunt en gaat door P .
8 a. De lijn PQ snijdt c in de punten P en S .
Bereken de coördinaten van S .
7 b. Bewijs dat $\triangle MPQ$ rechthoekig is.
8 c. Bij vermenigvuldiging met centrum M en positieve factor k gaat de beeldfiguur van c door Q .
Bereken k . Bereken de coördinaten van het beeld van P .
4. Op een school met 250 leerlingen wordt op 30 achtereenvolgende schooldagen geteld hoeveel leerlingen te laat komen.
De waarnemingsgetallen zijn vermeld in de volgende tabel.

	maandag	dinsdag	woensdag	donderdag	vrijdag
1e week	2	4	7	6	5
2e week	3	0	7	5	4
3e week	0	5	7	5	3
4e week	1	8	0	9	5
5e week	7	9	8	8	3
6e week	2	1	1	5	5

- 7 a. Hoeveel leerlingen komen gemiddeld per dag te laat?
7 b. Bereken het aantal dagen waarop meer dan 3% van het aantal leerlingen te laat komt.
9 c. Er zijn p leerlingen die deze 30 dagen nooit te laat gekomen zijn.
Bereken de waarden die p kan aannemen.

EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1981

MAVO-3

Dinsdag 16 juni, 9.00-11.00 uur

Wiskunde II

HERKANSING OF UITGESTELD EXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS 1981 (volgens C-programma)

Dinsdag 16 juni, 9.00-11.00 uur

Wiskunde (l.t.o.)

(Open vragen)

max.

pnt.

1. Gegeven zijn de functies $f: x \rightarrow 2x - 3$ en $g: x \rightarrow -x^2 + 4x - 3$.
 - 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 figuur.
 - 7 c. Bij de translatie $\begin{pmatrix} -2 \\ 0 \end{pmatrix}$ worden de grafieken van f en g afgebeeld op de grafieken van de functies f' en g' .
Geef een functievoorschrift van f' .
Geef een functievoorschrift van g' .
2. Gegeven zijn de relaties $V = \{(x, y) \mid x + 2y = -8\}$
en $W = \{(x, y) \mid 3x - y = -3\}$.
 - 5 a. Bereken $V \cap W$.
 - 6 b. Teken de grafieken van V en W in één figuur.
 - 7 c. Bereken in graden nauwkeurig de grootte van de hoek die de grafieken van V en W met elkaar maken.
 - 5 d. Verder is gegeven de relatie $U = \{(x, y) \mid x = p\}$.
Voor welke p geldt: $U \cap V \cap W$ is niet leeg?
3. Gegeven is de balk $ABCD.EFGH$ met $AB = 6$, $AD = 8$ en $AE = 4$.
Op het verlengde van BF aan de kant van B ligt het punt P zo dat $\angle FEP = 45^\circ$.
 - 5 a. Toon aan dat $BP = 2$.
 - 6 b. Bereken de zijden van $\triangle EGP$.

- 6 c. Bereken $\angle GEP$ in graden nauwkeurig.
- 6 d. De lijn EP snijdt de ribbe AB in het punt Q .
De lijn GP snijdt de ribbe BC in het punt R .
Bereken de oppervlakte van $\triangle BQR$.
4. Gegeven is de cirkel c met middelpunt $M(2, 2)$ die gaat door $O(0, 0)$.
- 6 a. Bereken in twee decimalen nauwkeurig de omtrek van c .
- 8 b. De y -as verdeelt de cirkel in twee vlakdelen.
Bereken in twee decimalen nauwkeurig de oppervlakte van het kleinste vlakdeel.
- 8 c. Bij vermenigvuldiging met O als centrum gaat de beeldfiguur van c door M .
Teken de beeldfiguur van c .
Bereken de vermenigvuldigingsfactor.

HERKANSING OF UITGESTELD EXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS 1981 (volgens C-programma)

Dinsdag 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:

Iemand weegt 50 eieren. Hij noteert de volgende gewichten:

Gewichten van 50 eieren in grammen

73	70	61	57	56	56	56	55	72	66
61	56	55	71	67	65	56	55	68	63
57	54	46	69	62	58	53	47	66	62
59	54	50	41	66	70	63	64	65	64
60	59	50	52	45	44	59	58	56	57

max.

pnt. **Gevraagd:**

- 8 a. Neem onderstaande tabel over en verwerk bovenstaande gegevens daarin.

Tabel: *gewichten van 50 eieren*

Klasse	Frequentie
41 t/m 45 gram	
46 t/m 50 gram	

- 9 b. Stel aan de hand van de gegevens uit de tabel een histogram samen.
- 8 c. Bereken hoeveel procent van deze eieren minder weegt dan 56 gram.

Opgave 2

Gegeven:

De functies f en g gedefinieerd door:

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

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

Het domein van beide functies is $[-1, 5]$.

Gevraagd:

- 5 a. Teken de grafieken van f en g in één rechthoekig assenstelsel Oxy .
- 5 b. Bereken voor welke waarde van x geldt: $f(x) = -1$.
- 5 c. Bereken de coördinaten van de snijpunten van de grafieken van f en g .
- 5 d. Noteer het bereik van g .
- 5 e. Noteer voor welke x geldt: $g(x) > 3$.

Opgave 3

Gegeven:

In een rechthoekig assenstelsel Oxy de punten $A(4, 1)$, $B(7, 2)$ en $C(5, 4)$.

Gevraagd:

- 5 a. Teken driehoek ABC .
- 5 b. Bij een spiegeling in punt $P(3, 3)$ zijn A' , B' en C' de beeldpunten van respectievelijk de punten A , B en C .
Noteer de coördinaten van de punten A' , B' en C' .
- 5 c. Bij een spiegeling in de x -as zijn A'' , B'' en C'' de beeldpunten van respectievelijk de punten A , B en C .
Noteer de coördinaten van de punten A'' , B'' en C'' .
- 5 d. Bereken de oppervlakte van driehoek $AC'A''$.
- 5 e. Bereken de omtrek van vierhoek $A''B''BA$.

Opgave 4

Gegeven:

Balk $ABCD.EFGH$

$$AB = 12$$

$$BC = 9$$

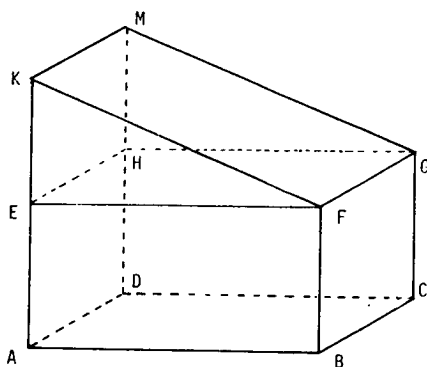
$$BF = 6$$

K ligt op het verlengde van AE ,
zo dat $AK = 11$.

M ligt op het verlengde van DH ,
zo dat $DM = 11$.

Gevraagd:

- 5 a. Bereken KF .
- 5 b. Bereken AG .
- 5 c. Bereken de oppervlakte van vierhoek $ABFK$.
- 5 d. Bereken de inhoud van prisma $ABFK.DCGM$.
- 5 e. Bereken de totale oppervlakte van prisma $ABFK.DCGM$.



EXAMEN HOGER ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1981

Dinsdag 16 juni, 9.00-11.00 uur

Wiskunde

1. In $\mathbb{R}_3$ zijn ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel $Oxyz$ gegeven
max. de punten $A(2, 2, 3)$, $B(8, 8, 6)$ en voor elke $p \in \mathbb{R}$ het vlak V_p met
pnt. vergelijking $3x + 4y - pz = \frac{1}{2}p$.
- 5 a. Bereken in graden nauwkeurig de hoek die de lijn AB met V_0 maakt.
- 7 b. Op het lijnstuk AB ligt punt Q zo dat de afstand van Q en V_{12} gelijk is
aan 2.
Bereken de coördinaten van Q .
- 6 c. Voor welke p geldt: de doorsnede van V_p en de lijn AB is leeg?
2. Van $\mathbb{R}$ naar $\mathbb{R}$ is gegeven de functie $f: x \rightarrow \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2}$.
- 4 a. Bereken de coördinaten van het snijpunt van de grafiek van f met de
horizontale asymptoot.
- 9 b. Onderzoek de functie f en teken de grafiek van f .
- 5 c. Los op: $f(x) \geq 5$.
3. In $\mathbb{R}_2$ is ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel Oxy voor elke
 $p \neq 0$ gegeven de cirkel c_p met vergelijking
 $x^2 + y^2 - 4x + 2py + 4 = 0$.
- 4 a. Voor welke p geldt: cirkel c_p raakt de y -as?
- 7 b. Bij een rotatie om O over een hoek van 90° is c'_4 het beeld van c_4 .
Bereken de lengte van het lijnstuk dat c'_4 van de lijn met vergelijking
 $x - y = 0$ afsnijdt.
- 7 c. $V = \{(x, y) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \mid x^2 + y^2 - 4x - 4y + 4 = 0 \vee$
 $x^2 + y^2 - 4x + 6y + 4 = 0\}$.
Welke waarde kan $x + y$ aannemen in het geval dat $(x, y) \in V$?
4. Een vaas bevat negen balletjes: drie rode, drie blauwe en drie gele.
Van elke kleur is één balletje voorzien van het cijfer 1, één balletje van
het cijfer 2 en één balletje van het cijfer 3.
Iemand trekt aselekt en zonder terugleggen drie balletjes uit de vaas.
- 6 a. Bereken de kans dat hij drie balletjes met gelijke cijfers trekt.
- 6 b. Bereken de kans dat hij tenminste één geel balletje trekt.
- 6 c. Bereken de kans dat hij drie balletjes trekt die alle drie zowel van
kleur als van cijfer verschillen.

5. Met domein $[0, 2\pi]$ zijn gegeven de functies

$$f: x \rightarrow \cos^2 x \quad \text{en} \quad g: x \rightarrow 1\frac{1}{4} + 2 \cos x$$

- 6 a. Los op $f(x) = g(x)$.
- 6 b. De lijn met vergelijking $x = \pi$ snijdt de grafiek van f in punt A en de grafiek van g in punt B .
Bewijs dat de raaklijn in A aan de grafiek van f en de raaklijn in B aan de grafiek van g evenwijdig zijn en bereken de afstand van deze raaklijnen.
- 6 c. Bereken het bereik van de functie $x \rightarrow 2f(x) - g(x)$.

EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1981

Donderdag 18 juni, 9.00-12.00 uur

Wiskunde I

1. Men speelt een spel met twee schijven A en B , die onafhankelijk van elkaar draaien.

A is verdeeld in vier gelijke sectoren.

B is verdeeld in drie gelijke sectoren.

Elke sector is genummerd met één van de cijfers 1, 2 of 3 (zie tekening).

Als beide schijven tot stilstand zijn gekomen, wijst de vaste dubbele pijl w op elke schijf het midden van een sector aan.

Het cijfer dat w op A aanwijst is een stochast X .

Het cijfer dat w op B aanwijst is een stochast Y .

De stochast Z is als volgt gedefinieerd:

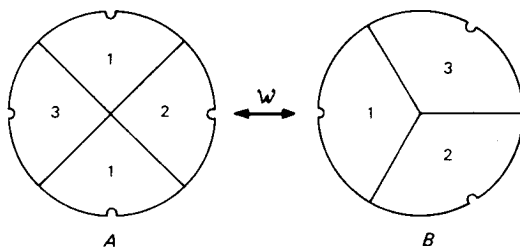
$Z = 0$ als w twee verschillende cijfers aanwijst;

max. $Z = 1$ als w twee gelijke oneven cijfers aanwijst;

pnt. $Z = 2$ als w twee gelijke even cijfers aanwijst.

- 6 a. Neem de onderstaande kanstabel over en vul deze in.

$X \backslash Y$	1	2	3
1			
2			
3			



Stel de kansverdeling van Z op.

- 10 b. Iemand speelt vier maal met de beide schijven. Elk spel levert hem een aantal punten op dat gelijk is aan de waarde van Z .
Bereken de kans dat hij in het totaal tenminste drie punten behaalt.

- 6 c. De eigenaar van de schijven beweert dat beide schijven zuiver draaien. Een speler is van mening dat op schijf B de pijl w te weinig de oneven cijfers aanwijst. Men besluit tot een toets van 100 spelen waarin het aantal keren dat het cijfer 2 op schijf B wordt aangegeven, wordt geteld. Dit aantal is k . De eigenaar zal zijn bewering alleen dan herroepen als de kans dat hij ten onrechte ongelijk krijgt, kleiner is dan 3%.
- Wat is de kleinste waarde van k waarbij hij zijn mening herroept?
2. Gegeven is van $\mathbb{R}$ naar $\mathbb{R}$ de functie $f: x \rightarrow \frac{4x - 4}{(x + 1)^2}$.
- 10 a. Onderzoek f en teken de grafiek van f ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel Oxy .
- 6 b. De lijn die de grafiek van f in het snijpunt met de x -as raakt, snijdt de grafiek van f in punt P .
Bereken in graden nauwkeurig de hoek waaronder deze lijn de grafiek van f in P snijdt.
- 7 c. De grafiek van f , de x -as en de lijn $x = k$, waarbij $k > 1$, sluiten een vlakdeel in met oppervlakte $O(k)$.
Druk $O(k)$ uit in k . Onderzoek of $\lim_{k \rightarrow \infty} O(k)$ bestaat.
3. Ten opzichte van een rechthoekig assenstelsel Oxy is de kromme K voor $t \in \mathbb{R}$ gegeven door $x = \frac{10}{3 + 2 \cos t}$ en $y = 4 \sin^2 t$.
- 6 a. Welke waarden kan de x -coördinaat van de punten van K aannemen?
Welke waarden kan de y -coördinaat van de punten van K aannemen?
- 9 b. Op K ligt punt P zo dat de raaklijn in P aan K door het punt $(0, 7)$ gaat.
Bereken de coördinaten van P .
- 8 c. Teken K en de raaklijn in P .
 K is de grafiek van een functie f waarvoor geldt $y = f(x)$.
Stel een functievoorschrift van f op met vermelding van het domein.
4. Gegeven is de differentiaalvergelijking $dy - ydx = \varphi(x)dx$ waarbij φ een differentieerbare functie is met $\varphi(0) = -2$.
- 7 a. Neem $\varphi(x) = -2 \cos x$.
De grafiek van een functie f met domein $\langle -\pi, \pi \rangle$ is een integraalkromme van de differentiaalvergelijking.
De functie f heeft een maximum 1 voor $x = p$. Bereken p .
- 7 b. De kromme met vergelijking $y = \varphi(x)$ is een integraalkromme van de differentiaalvergelijking. Bereken $\varphi(2)$.
- 8 c. De verzameling van de punten P waarin het lijnelement dat aan de differentiaalvergelijking voldoet, een richtingscoëfficiënt heeft die gelijk is aan de x -coördinaat van P , is een integraalkromme van de differentiaalvergelijking. Bereken $\varphi(2)$.

EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1981

Dinsdag 16 juni, 09.00-12.00 uur

Wiskunde II

- max. pt. 8
1. In $\mathbb{R}_2$ is ten opzichte van een orthonormale basis voor elke $k \in \mathbb{R}$ gegeven de lijn l_k met vergelijking $kx_1 + x_2 + k^2 = 0$.
 V is de verzameling van de lijnen l_k .
- a. Stel een vergelijking op van elk element van V dat door het punt $(1, -2)$ gaat.
Stel een vergelijking op van de verzameling van de punten waardoor precies één element van V gaat.
Voor elke $a \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ en elke $b \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ is $A_{a,b}$ een lineaire afbeelding met matrix $\begin{pmatrix} 0 & a \\ b & 0 \end{pmatrix}$.
- 11 b. Het $A_{a,b}$ -beeld van l_2 gaat door het punt $(4, 0)$ en behoort tot V .
Bereken a en b .
- 11 c. Een afbeelding $A_{a,b}$ beeldt elke l_k waarbij $k \neq 0$, af op zichzelf.¹⁾
Welke relatie bestaat er tussen a en b ?
2. In $\mathbb{R}_3$ zijn ten opzichte van een orthonormale basis gegeven de punten $O(0, 0, 0)$, $A(0, 6, 6)$, $B(6, 6, 0)$ en voor elke $p \in \mathbb{R}$ de punten $P(0, p, 0)$ en $Q(6, p, 6)$.
De lijn l gaat door A en is evenwijdig aan de x_2 -as.
Vlak V gaat door B , P en Q en snijdt l in punt R .
- 9 a. Bewijs dat voor elke p geldt: vierhoek $BPRQ$ is een ruit.
- 9 b. Er zijn twee lijnstukken BQ waarvan het middelloodvlak door A gaat.
Bereken de hoek van deze twee middelloodvlakken.
- 12 c. α is de rotatie om de lijn PQ over 180° .
Het α -beeld van de lijn BO is de lijn m .
Bereken p in het geval dat de afstand van de lijnen BO en m gelijk is aan $2\sqrt{3}$.

¹⁾ Voor geen enkele (a, b) is dit het geval. Korrel volgt.

3. In $\mathbb{R}_2$ is ten opzichte van een orthonormale basis gegeven de cirkel γ met middelpunt $(4, 0)$ en straal 5 en voor elke $p \in \mathbb{R}^+$ de cirkel c_p met middelpunt $(0, p)$ die door het punt $(3, 0)$ gaat.

V is de verzameling van de cirkels c_p .

- 10 a. Bij een translatie over $\bar{t} = \begin{pmatrix} 11 \\ -5 \end{pmatrix}$ is c'_p het beeld van c_p .

Voor welke p geldt: c'_p en γ raken elkaar?

- 10 b. Bij een vermenigvuldiging met factor 3 is het beeld van γ een element van V .

Bereken de coördinaten van het vermenigvuldigingscentrum.

- 10 c. S_1 is de spiegeling in de lijn $l_1 : \bar{x} = \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$.

S_2 is de spiegeling in de lijn l_2 .

Het $S_1 \circ S_2$ -beeld van γ is een element van V .

Stel een vergelijking op van l_2 .

Een stel examens HEAO

Een landelijk examen HEAO bestaat niet; elke school ontwerpt zijn eigen opgaven. Als voorbeeld is hier gekozen het examen HEAO 1981 van de HEAO te Arnhem.

Het examen bestaat uit twee delen: wiskunde en statistiek.

In de bedrijfsinformatica afdeling is wiskunde/statistiek een verplicht examen-vak.

In de bedrijfseconomische, de commercieel economische en de economisch juridische afdeling is wiskunde/statistiek keuzevak.

De examenstof heeft uitsluitend betrekking op het laatste studiejaar.

HOGER ECONOMISCH EN ADMINISTRATIEF ONDERWIJS ARNHEM

Examen	: Eindexamen 1981
Deel	: I BI
Vak	: Wiskunde/Statistiek, 1e gedeelte
Datum	: Vrijdag 27 maart 1981
Duur	: 14.00-17.00 uur
Toegestane hulpmiddelen	: geen
Verstrekt wordt	: grafiekenpapier, ruitjespapier 1 cm.

1. a. Schets de functie $f(x) = (x - 1)(2x^2 - x - 13)$ op het interval $[-2, 2\frac{1}{2}]$.
b. Bereken het oppervlak dat begrensd wordt door de x -as, de rechten $x = -2$ en $x = 2$ en de kromme $f(x) = (x - 1)(2x^2 - x - 13)$.
c. Bereken het oppervlak dat begrensd wordt door de x -as, de rechte $x = 3$ en de kromme $f(x) = (x - 1)(2x^2 - x - 13)$ voor $x \geq 3$.

2. Bepaal

a. $\int \frac{-x + 1}{x^2 - 2x + 4} dx$

b. $\int (x + 2) \ln(x + 2) dx$

3. Bereken de determinant en – zo mogelijk – de inverse van de volgende matrices.

a. $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

b. $B = \begin{pmatrix} 6 & 10 & -1 \\ 2 & 5 & -\frac{1}{2} \\ -10 & -25 & 2\frac{1}{2} \end{pmatrix}$

4. Gegeven zijn:

$$\vec{a}^T = (2, 3, 5)$$

$$\vec{b}^T = (4, 6, 9) \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 4 & 6 & 9 \end{pmatrix}$$

$$\vec{c} = \begin{pmatrix} 4 \\ 8 \end{pmatrix}$$

- Zijn de vectoren $\vec{a}^T$ en $\vec{b}^T$ lineair onafhankelijk?
- Bepaal de rang van de matrix A .
- Toon aan – zonder de oplossing te bepalen – dat het stelsel vergelijkingen $A\vec{x} = \vec{c}$ oplosbaar is.
- Bepaal een oplossing van het stelsel vergelijkingen $A\vec{x} = \vec{c}$.

5. Gegeven zijn de matrices:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 2 & 0 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 & 6 & 1 \\ 1 & 3 & 5 & 2 & 0 \\ 4 & 2 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

- Partitioneer de matrices A en B zodanig dat bij het berekenen van het matrixproduct AB uitsluitend met matrices van de orde $m \times n$ ($m \leq 2$, $n \leq 2$) gewerkt wordt.
 - Voer de berekening uit.
6. a. Bepaal de algemene oplossing van de differentie vergelijking:
 $y_{x+1} = -3y_x + 4$
b. Schets het verband tussen x en y als $y_0 = 1$.

HOGER ECONOMISCH EN ADMINISTRATIEF ONDERWIJS ARNHEM

Examen	: Eindexamen 1981
Deel	: I BI
Vak	: Wiskunde/Statistiek, 2e gedeelte
Datum	: Woensdag 1 april 1981
Duur	: 14.00-17.00 uur
Toegestane hulpmiddelen	: Harnett, Introduction to statistical methods
Verstrekt wordt	: ruitjespapier 1 cm.

- Een stochastische variabele x heeft een normale verdeling $N(\mu, \sigma^2)$ met $\mu = 10$ en $\sigma^2 = 5$.
Men neemt een aselechte steekproef van 11 elementen uit de populatie.
 - Bereken de kans dat het gemiddelde van de steekproef kleiner dan of gelijk is aan 9.
 - Bereken de kans dat de steekproef-variantie groter is dan 8.

2. Een winkelier constateert dat er in een aselechte steekproef van 50 klanten, 7 klanten voorkomen die hij “nee” moet verkopen.
 - a. Construeer een 95% betrouwbaarheidsinterval voor het deel van de klanten dat “nee” te horen krijgt van de winkelier.
 - b. Is er – op grond van deze gegevens – reden om de uitspraak te bestrijden dat 10% van de klanten zonder het door hen gewenste, de winkel verlaat?

3. Een fabrikant van microcomputers doet een onderzoek naar de levensduur van deze apparaten.
 Voor een aselechte steekproef van 16 microcomputers berekent men een gemiddelde levensduur van 4,25 jaar. De steekproef-standaardafwijking bedraagt 0,5 jaar. De levensduur is normaal verdeeld.
 Een afnemer beweert dat de gemiddelde levensduur 4 jaar bedraagt, volgens de fabrikant is dit meer dan 4 jaar.
 - a. Stel vast of de uitspraak van de fabrikant, op grond van deze gegevens, aanvaard of verworpen moet worden. De kans op een fout van de eerste soort moet kleiner zijn dan 5%.
 - b. Bereken de kans op een fout van de tweede soort als de werkelijke waarde van de gemiddelde levensduur 4,1 jaar is.
 - c. Als vraag b. bij een werkelijke waarde van de gemiddelde levensduur van 4,2 jaar.
 - d. Als vraag b. bij een werkelijke waarde van de gemiddelde levensduur van 4,3 jaar.
 - e. Schets een grafiek die het verband aangeeft tussen de werkelijke waarde van de levensduur en het onderscheidend vermogen van de toets.

4. De populaties A en B worden met elkaar vergeleken.
 Beide populaties zijn normaal verdeeld, met dezelfde standaardafwijking σ . De verwachte waarde is μ_1 in populatie A en μ_2 in populatie B .
 Een aselechte steekproef uit A bevat 51 elementen,
 een aselechte steekproef uit B bevat 71 elementen.
 Voor de steekproef uit A is het gemiddelde 30,5 en de steekproef standaardafwijking 4.
 Voor de steekproef uit B is het gemiddelde 20,4 en de steekproef standaardafwijking 4,1.
 - a. Bepaal een 95% betrouwbaarheidsinterval voor de variantie σ^2 , gebaseerd op de steekproef uit A .
 - b. Bepaal een 95% betrouwbaarheidsinterval voor de variantie σ^2 , gebaseerd op de steekproef uit B .
 - c. Vergelijk de resultaten van de vragen a. en b.
 - d. Is naar uw mening de uitspraak dat $\mu_1 - \mu_2 = 10$ – op grond van deze gegevens – juist?

5. Een experiment levert steeds twee uitkomsten x_i en y_i op. Men wil onderzoeken of er een verband bestaat tussen de waarde van x_i en de bijbehorende waarde y_i . De fout ε_i is normaal verdeeld.

Gegevens:	i	x_i	y_i
	1	0,75	6
	2	1,5	6,75
	3	2,5	9,5
	4	3	10
	5	3,75	12
	6	5	13,5

- Schets een punten-diagram.
- Bepaal de steekproef correlatie coëfficiënt.
- Is de veronderstelling dat er geen lineair verband bestaat tussen x_i en y_i op grond van deze resultaten juist?
De kans op een fout van de 1e soort in uw antwoord moet kleiner zijn dan 1%.
- Als u van mening bent dat er een lineair verband bestaat tussen x en y , bepaal dan de regressie vergelijking voor die rechte lijn.
(Kies x als onafhankelijke variabele.)

HOGER ECONOMISCH EN ADMINISTRATIEF ONDERWIJS ARNHEM

Examen : Eindexamen 1981
 Deel : I Keuzevak
 Vak : Wiskunde/Statistiek, 1e gedeelte
 Datum : Maandag 30 maart 1981
 Duur : 14.00-16.30 uur
 Toegestane hulpmiddelen : geen
 Verstrekt wordt : grafiekpapier.

Voor het eindexamencijfer hebben de resultaten van wiskunde en statistiek wegingscoëfficiënten van 0,4 en 0,6.

- Bepaal, indien mogelijk

$$a. \int_1^{512} \frac{1}{\sqrt[9]{x}} dx$$

$$b. \int_{-512}^1 \frac{1}{\sqrt[9]{x}} dx$$

$$c. \int_{-1}^0 \frac{1}{x+1} dx$$

$$d. \int (x^5 + x^2) \ln(x^3 + 2) dx$$

$$e. \int_{-\infty}^0 e^{4x} dx$$

$$f. \int \ln(xe^x) dx$$

$$g. \int (x^7 + 3x^3) e^{(x^4+3)^2} dx$$

$$h. \int (t^5 + t^2) \ln(t^3 + 1) dt \quad (\text{Hint: Pleeg substitutie})$$

2. a. Maak een schets van het gebied in het eerste kwadrant, dat ingesloten wordt door $y = 37x^2$; $y = -2x^4 + 180$; $y = -8x^2 + 45$ en $y = 2x^2$.
(Hint: Gebruik bij de schets op de x-as als eenheid 20 millimeter, en op de y-as als eenheid 1 millimeter.)
- b. Bepaal de oppervlakte van dit gebied.
3. Bepaal de uiterste waarde(n) van $y - x^2$ onder de nevenvoorwaarde $x^2 + (y - 4)^2 = 1$ met behulp van de methode van Lagrange. (Maak een duidelijke tekening.)

HOGER ECONOMISCH EN ADMINISTRATIEF ONDERWIJS ARNHEM

Examen	: Eindexamen 1981
Deel	: I Keuzevak
Vak	: Wiskunde/Statistiek, 2e gedeelte
Datum	: Vrijdag 3 april 1981
Duur	: 14.00-17.00 uur
Toegestane hulpmiddelen	: geen
Verstrekt wordt	: binomiale verdeling Poisson verdeling normale verdeling t-verdeling χ^2 -verdeling Formuleblad met wortels van 1 t/m 100.

Deelresultaten mogen, indien dit *nodig* is, afgerond worden.

1. Een toevalsvariabele ("random variable") x heeft als dichtheidsfunctie

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{64}x^2, & 0 \leq x \leq 4 \\ 0, & \text{elders.} \end{cases}$$

- a. Toon aan dat $f(x)$ een dichtheidsfunctie is.
 - b. Bereken $E(x)$ en $\text{var}(x)$.
 - c. Bereken $P(x \leq 2)$.
 - d. Bereken $P(x^2 - 3x = -2)$.
 - e. Bereken $P(\ln x < 2)$.
 - f. Bereken $E(10x^2 + 6x + 3)$.
 - g. Bereken $\text{var}(5x - 3y^2)$ als bekend is dat y^2 dezelfde dichtheidsfunctie bezit als x en dat y^2 en x onderling onafhankelijk zijn.
2. 500 mensen werpen tweemaal met een zuivere dobbelsteen.
Hoe groot is de kans dat 270 of minder personen uit deze groep van 500 mensen in deze twee worpen minstens één maal 3 of 4 ogen gooien?
Geef het exakte antwoord in formule-vorm, als ook een benadering door middel van tabellen.
3. a. Hoe luidt de centrale limiet stelling?
Wat is het nut van deze stelling? (Kort en bondig antwoord geven.)
- b. Een landbouwer wil een stukje bouwland van 15 bij 5 meter omspannen met prikkeldraad. (Het bouwland is een rechthoek.)
De winkel, waar hij het draad wil kopen, heeft nog slechts 3 rollen draad in voorraad en wel 1 rol van type A, 1 rol van type B en 1 rol van type C.
Bekend is dat de lengte van het prikkeldraad op een rol van type A normaal verdeeld is met verwachting 16 en standaarddeviatie 2, dat de lengte voor een rol van type B normaal verdeeld is met verwachting 17 en standaarddeviatie 2 en dat de lengte voor een rol van type C normaal verdeeld is met verwachting 8 en standaarddeviatie 1.
De rollen werden in 3 verschillende fabrieken gemaakt en aselekt uit de productie gekozen.
Hoe groot is de kans dat de landbouwer met behulp van deze 3 rollen zijn bouwland kan omheinen? (Verwaarloos de invloed van palen, de lengte van de las tussen twee draden en ga er vanuit dat er geen hek is.)
4. Het bedrijf Roko maakt asbakken. Bekend is dat het gewicht van deze asbakken normaal verdeeld is.
De vertegenwoordiger van deze onderneming beweert dat het gemiddelde gewicht van de asbakken 40 gram is.
De afdelingschef echter beweert dat het gemiddelde gewicht van de asbakken 43 gram is.
Er wordt nu een aselekte steekproef van 7 asbakken gehouden. De waargenomen gewichten waren (in grammen): 41, 38, 43, 45, 39, 40 en 48.
- a. Als de kans dat de bewering van de vertegenwoordiger ten onrechte aanvaard wordt, maximaal 5% mag zijn, wie van beiden krijgt dan op grond van de steekproef gelijk?

b. Hoe groot moet de steekproef zijn om een decisieregel te verkrijgen met de eigenschap dat α en β beide maximaal 5% zijn, als extra gegeven is dat $\sigma = 3$?

5. In 1979 heeft een onderzoeksbureau een enquête gehouden onder 700 personen uit Groningen, Amsterdam en Boxtel. In deze enquête werd gevraagd of men voor of tegen het dumpen van kernafval in de Noordzee was.

Om na te gaan of er een verband bestaat tussen de woonplaats en het wel of niet voor dumpen van kernafval zijn in de Noordzee, wordt hieronder de uitkomst van de enquête gegeven.

	Dumpen	
	Voor	Niet voor
Inwoners van Groningen	138	100
Inwoners van Amsterdam	252	196
Inwoners van Boxtel	10	4

Toets op een significantieniveau van 1% de hypothese, dat de woonplaats (Groningen, Amsterdam of Boxtel) onafhankelijk is van de voorkeur voor het dumpen van kernafval in de Noordzee.

Alle stappen duidelijk vermelden.

Mededelingen

Studiedag van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren

Tijd/Plaats: Deze studiedag zal gehouden worden op 13 februari 1982 in het gebouw van de SOL, Archimedeslaan 16, Utrecht.

Thema: Het thema van de studiedag is 'rekening houden met individuele verschillen'. Het gelijknamige boek dat uitgegeven is door de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren dient als uitgangspunt bij deze studiedag.

Vijf onderwerpen: leerstijlen, motivatie, proefwerk teruggeven, sectieoverleg en werkvormen worden aan de orde gesteld. Men kan zowel 's morgens als 's middags een onderwerp kiezen.

Per groep zijn er 2 gespreksleiders die een procedure voor het werken van de groep hebben voorbereid. Zij verwachten dat iedereen bereid is eigen ervaringen in te brengen. Er wordt van uitgegaan dat iedere deelnemer het boek gelezen heeft. Het boek is verkrijgbaar door storting van f 15,50 op giro 3105662 t.n.v. Vakgroep OW & OC, Rijksuniversiteit, Utrecht onder vermelding van 'Individuele verschillen'.

Programma:

9.30 Aankomst en koffie
10.00 Algemene inleiding, groepsindeling
10.30 In 5 groepen uiteen
12.30 Lunch
13.30 In 5 groepen uiteen
15.30 Sluiting

Kosten voor leden en niet-leden:

Niet-leden: f 10,- + f 10,- voor de lunch = f 20,-

Leden : f 10,- voor de lunch.

Iedere deelnemer aan de studiedag wordt verzocht f 10,- of f 20,- over te maken op giro 143917 t.n.v. Ned. Ver. v. Wiskundeleraren te Amsterdam onder vermelding: Studiedag/lid resp. studiedag/niet-lid. Gaarne betalen vóór 24 januari.

Francis Meester, George Schoemaker en Jaap Vedder.

De eerste internationale conferentie over statistiek-onderwijs

8-13 augustus 1982, Sheffield-Engeland

De conferentie is bedoeld voor personen, die opleidingen verzorgen in de statistiek, vanaf de lagere school tot en met universiteit, zowel op theoretisch als op praktisch nivo.

Het algemene doel van de conferentie is de kwaliteit van het statistiek-onderwijs internationaal te verbeteren. Dit zal worden nagestreefd door internationale kontakten te leggen en daarmee de uitwisseling van materialen, methoden en programma's te bevorderen.

Op de conferentie zullen een aantal algemene lezingen worden gehouden door vermaarde statistiek-onderwijsmensen zoals prof. Rao. Verder komen er werkgroepen over speciale onderwerpen met voordrachten en discussies.

De volgende topics zijn gepland:

- Statistiek-onderwijs aan 6-11 jarigen, aan 12-15 jarigen, aan 16-18 jarigen.
- Statistiek-onderwijs aan α 's.
- Principes van het leren van kansrekening en statistiek.
- Statistiek-onderwijs m.b.v. case-studies.
- Het ontwikkelen van onderwijsmateriaal voor de school.
- De opleiding tot statistiek-docent.

- Het gebruik van zakrekenapparaten en computers.
- Bijscholing van praktiserende statistici.
- Training van bedrijfsstatistici.
- Samenwerking van academische en praktiserende statistici.
- Statistiek-onderwijs in ontwikkelingslanden.
- Onderwijs in steekproefonderzoek en in experimentele opzetten.

Alhoewel over de aan de conferentie verbonden kosten op dit moment nog niets bekend is, kan worden gezegd dat deze zo minimaal mogelijk zullen worden gehouden. Voor informatie, aanmelding en eventueel voorstel om er een voordracht te houden kan men terecht bij A. D. Nijdam, p/a IPAW van de R.U. Utrecht, Heidelberglaan 1, 3584 CS Utrecht, tel: 030-534770.

Nederlands Genootschap voor Informatica

(Sectie Educatie)

Bijeenkomst: 'Informatica in de Nieuwe Lerarenopleidingen (NLO's)'.

Tijd : vrijdag 29 januari 1982, 13.30-16.30 uur.

Plaats : Jaarbeursgebouw Utrecht.

Kosten : f 10,-, aan de zaal te voldoen.

In het rapport 'Over Informaticaonderwijs, een verkenning', het z.g. VIN-rapport, heeft de Verkenningscommissie Informaticaonderwijs in Nederland o.a. de aandacht gevestigd op de informatica in de NLO's zowel met aanbevelingen over de initiële opleiding als over bijscholing. Wat voor rol speelt de informatica nu eigenlijk in de NLO's? Getracht wordt daarvan op deze middag een indruk te geven via *inleidingen* en *demonstraties*.

13.30-13.50 Historisch overzicht door T. J. van Weert ('Ubbo Emmius', Groningen/Leeuwarden)

13.50-14.35 Informatica in de NLO ZWN door W. Pijs ('Zuid-West Nederland', Delft)

14.35-15.00 Pauze

15.00-16.30 Informatica in de NLO GL door G. Bakema en Th. Kristel ('Gelderse Leergangen', Nijmegen)

Microcomputers

The Mathematics Teacher, Vol. 74, nr. 8 van november 1981 is een special over microcomputers.

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 196

De examentoets VWO wiskunde I 201

De examentoets VWO wiskunde II 205

Toetsmatrijs 207

Kort verslag van de vergadering d.d. 25 mei 1981 voor de cesuurbepaling wiskun-
de-examens in open vraagvorm 209

Uittreksel uit de resultaten van de enquête betreffende de open vragen die gehou-
den is door het CITO 210

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

Samenvatting van de examenbesprekingen MAVO-4 door L. Bozuwa 216

De examenopgaven voor de tweede periode 218

Een stel examens HEAO 244

ADRESSEN VAN AUTEURS

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

L. Bozuwa, Abeelstraat 7, 3329 AA Dordrecht.