

Examenverslag van wiskunde A havo, tweede tijdvak (2024)

Beste leerling,

In dit examenverslag voor leerlingen proberen we een zo goed mogelijk antwoord te geven op de volgende vraag:

In hoeverre was het examen te maken met behulp van de op de cursus behandelde kennis & vaardigheden?

Om een zo duidelijk mogelijk verslag te maken, hebben we de vragen onderverdeeld in 4 categorieën.

- I. Algemene (niet-vakgerelateerde) kennis & vaardigheden
- II. Alleen-kennis/aanpak-uit-de-cursus-vraag
- III. Een-stapje-extra-vraag
- IV. Niet voorgekomen in de cursus

De eerste categorie doet een beroep op algemene basisvaardigheden, welke we bekend veronderstellen. Categorie II en III zijn vragen die op te lossen zijn met de kennis en vaardigheden die je op de cursus geleerd hebt. De laatste categorie vragen is op de cursus niet aan bod gekomen. In *bijlage 1*, achteraan dit document, vind je een nadere toelichting van deze categorieën.

Het is belangrijk om te beseffen dat deze categorieën niets zeggen over de moeilijkheidsgraad van een vraag. Een vraag die rechtstreeks op te lossen valt met kennis en vaardigheden uit de cursus (categorie II) kan best een pittigere opgave zijn dan een vraag die niet is voorgekomen tijdens de cursus (categorie IV).

Mocht je vragen of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit examenverslag, dan horen we dit uiteraard heel graag! Je mag ons hier altijd over mailen op info@sslleiden.nl.

Met vriendelijke groet,

Hans Huibregtse



opgave	vraag	aantal punten	categorie vraag	toelichting categorie keuze:
1	1	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het gebrek aan signaalwoorden kon je herkennen dat je deze vraag met enkel het stappenplan 'Structureren' kon oplossen. Om antwoord te kunnen geven op de vraag, had je bij stap 2 twee gegevens nodig: het geschatte aantal appels en het geschatte aantal peren in 2021. Voor zowel de appels als de peren, had je dan weer twee gegevens nodig: het totale geschatte gewicht (de oogstraming), en het gewicht per stuk fruit. Je kon bij stap 3 het aantal stukken fruit dan berekenen door het totale gewicht te delen door het gewicht per stuk. Hierna kon je deze aantallen van elkaar aftrekken om het gevraagde verschil te berekenen. Het was hier voor het laatste scorepunt belangrijk om DEAL te checken (stap 4).
	2	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het gebrek aan signaalwoorden kon je herkennen dat je deze vraag met enkel het stappenplan 'Structureren' kon oplossen. Om antwoord te kunnen geven op de vraag, had je bij stap 2 twee gegevens nodig: het totale gewicht van de appels en van de peren in 2020. Aangezien er voor beide gegevens percentages waren gegeven, kon je bij stap 3 een kruistabel maken. De 100% was het aantal in 2020, aangezien daarmee werd vergeleken. Voor appels was het percentage in 2021 114% (14% hoger dan in 2020), en voor peren was het percentage in 2021 81% (19% lager dan in 2020). Hierna kon je kruislings vermenigvuldigen om beide getallen te bepalen, en deze hierna bij elkaar optellen.
	3	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het gebrek aan signaalwoorden kon je herkennen dat je deze vraag met enkel het stappenplan 'Structureren' kon oplossen. Bij stap 2 had je twee gegevens nodig: de gemiddelde perenoogst in miljoen kg per hectare in 2003 en in 2008 (niet de daadwerkelijke getallen, alleen een vergelijking tussen deze twee jaren). Voor beide waarden had je weer twee gegevens nodig: de gemiddelde perenoogst, en het aantal hectare (deze zou je moeten delen om op de gevraagde waarden uit te komen). Hierin kon je zien dat die eerste voor beide jaren gelijk was, en die tweede in 2003 hoger was. Hieruit kon je opmaken dat de oogst per hectare dus was afgenomen.
	4	5	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'lineair' kon je herkennen dat je het stappenplan 'Formule opstellen: lineair' kon gebruiken. Bij stap 1 waren de punten al in de tabel gegeven. Bij stap 3 kon je hiermee de a berekenen, en bij stap 4 kon je een punt invullen (bijvoorbeeld $t = 3$ en $T(a) = 10.296$) om b te berekenen. Hierna had je formules en het signaalwoord 'Bereken', dus je kon herkennen dat je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon gebruiken. Bij stap 1 kon je voor beide formules verschillende waarden voor t invullen, en bij stap 2 je rekenscherf gebruiken om de appel- of perenteeltoppervlakten te berekenen. Hierbij kon je bijvoorbeeld door middel van een tabel laten zien dat in 2011 de appelteeltoppervlakte nog groter was, en in 2012 de perenteeltoppervlakte. Hiermee kon je antwoord geven op de vraag.



	5	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'exponentieel' kon je herkennen dat je de aantekeningen van 'Formule opstellen: exponentieel' kon gebruiken. Aangezien er werd gevraagd om een groeipercentage, kon je de aanpak van het subblok 'Groeifactoren' gebruiken. Bij stap i kon je vanuit het afnamepercentage de groeifactor berekenen met de gegeven formule: $g = 1 - \frac{\%}{100}$. Bij stap ii kon je deze omrekenen naar de groeifactor per jaar, door het tot de macht 1/5 te doen. Bij stap iii kon je deze groeifactor weer terugrekenen naar een groeipercentage, door $\% = 100 * g - 100$ te doen, waardoor je op een afname van 4,2% uitkwam.
2	6	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'Bereken' in combinatie met het feit dat er een formule stond, kon je herkennen dat je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon gebruiken. Bij stap 1 kon je R, C en M invullen (het aantal gevangen vissen $C = 6$ gemerkte + 92 ongemarke vissen = 98). Bij stap 2 kon je met optie Intersect het aantal vissen N berekenen. Het was hier belangrijk om DEAL te checken om het laatste scorepunt te kunnen behalen.
	7	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'Bereken' in combinatie met het feit dat er een formule stond, kon je herkennen dat je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon gebruiken. Bij stap 1 kon je M en C invullen, en een aantal verschillende waarden voor R. Bij stap 2 kon je dan in je rekenscherf de waarde van N voor elke waarde van R berekenen; dit kon je bijvoorbeeld in een tabel zetten. Hiermee kwam je erachter dat er tussen $R = 9$ en $R = 10$ een verschil voor N van 60 zat. Het antwoord was dus 9, aangezien er werd gevraagd om de steekproef van Adri; deze had er één minder dan Fiona.
	8	2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan het gebrek aan signaalwoorden kon je herkennen dat je deze vraag met enkel het stappenplan 'Structureren' kon oplossen. In de alinea boven de vraag werd al weggegeven dat er in de genoemde situatie iets aan de hand zou zijn met het aantal gemerkte vissen in de tweede steekproef R, aangezien er al een aantal vissen was gevangen in de eerste steekproef (M), en in de tweede steekproef (C). De extra denkstap bij deze vraag was het inzicht dat het invullen van 0 voor R in de formule problemen zou opleveren; hier kon je achter komen door dit uit te proberen in je GR.
	9	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'Bereken' in combinatie met het feit dat er een formule stond, kon je herkennen dat je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon gebruiken. Voor zowel formule 2 als formule 3 kon je de M en de C invullen, en een aantal verschillende waarden voor N. Bij stap 2 kon je dan in je rekenscherf voor zowel formule 2 als formule 3 de waarde van N voor elke waarde van R berekenen; dit kon je bijvoorbeeld in een tabel zetten. Hiermee kwam je erachter dat er bij $R = 11$ een verschil was van 114,..., en voor $R = 12$ een verschil van 95,... Vanaf 12 gemerkte vissen was het verschil dus lager dan 100, dus voor 1 t/m 11 vissen was dit verschil groter.
3	10	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord '95%-betrouwbaarheidsinterval' kon je herkennen dat je het stappenplan 'Formules' van het blok 'Betrouwbaarheidsintervallen' kon gebruiken. Bij stap 1 kon je aan het gebrek aan gemiddelde en standaardafwijking herkennen dat je de bovenste formule van het formuleblad kon gebruiken. Bij stap 2 kon je p berekenen door het aantal leerlingen dat moeite had met opletten te delen door de totale steekproef. Hierna kon je de formule berekenen om het interval van de proporties te berekenen. Bij stap 3 kon je deze nog vermenigvuldigen met 100% voor het laatste scorepunt.

	11	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'verschil groot, middelmatig of gering' kon je herkennen dat je de aantekeningen van het subblok 'Verschilmaten' kon gebruiken. Aangezien je de andere verschilmaten kon wegstrepen, kon je herkennen dat je de phi-coëfficiënt kon gebruiken. De examentip over het zelf maken van de tabel was hier van toepassing; dit ging op dezelfde manier als het voorbeeld van opgave 194 in de uitleg. Om het aantal middelbare scholieren te berekenen dat niet op school naar het toilet gaat, kon je een kruistabel uit het blok 'Structureren' gebruiken. Hierna kon je de formule van de phi-coëfficiënt van het formuleblad gebruiken en antwoord geven op de vraag.
	12	2	I	Welke algemene kennis & vaardigheden kon je gebruiken? Het begrijpen en kunnen schetsen van een puntenwolk worden als algemene kennis en vaardigheden beschouwd.
	13	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'gemiddelde' zonder een signaalwoord voor de andere statistiekblokken, kon je herkennen dat je de aantekeningen van het subblok 'Begrippen' van het blok 'Begrippen en figuren' kon gebruiken. Hierin stond dat het gemiddelde kan worden berekend door alle waarden opgeteld te delen door het totaal aantal waarnemingen. Aangezien er in de tabel geen 'waarden' stonden, enkel het aantal waarnemingen per categorie, was het onmogelijk hiervan een gemiddelde te berekenen.
	14	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'cumulatieve percentage' zonder een signaalwoord van de andere statistiekblokken, kon je herkennen dat je de aantekeningen van het subblok 'Figuren' van het blok 'Begrippen en figuren' kon gebruiken. Volgens de definitie die in de aantekeningen bij de relatieve cumulatieve frequentiepolygoon was gegeven, geeft deze voor elke waarde op de x-as aan hoeveel procent van de steekproef die waarde heeft of lager. Aangezien de waarde 'weet niet' niet gezien kon worden als een 'lagere' waarde dan 'helemaal mee oneens', kon je concluderen dat deze misleidend was.
		2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap bij deze vraag was het inzicht om 'weet niet' uit de grafiek weg te halen, en de percentages aan te passen zodat deze wel zouden kloppen.
4	15	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het gebrek aan signaalwoorden kon je herkennen dat je deze vraag met enkel het stappenplan 'Structureren' kon oplossen. Om antwoord te kunnen geven op de vraag, had je bij stap 2 twee gegevens nodig: de kosten voor het afdrukken van 35 pagina's in een maand via het Print Gratis-abonnement, en de kosten via het Print Soms-abonnement. Die eerste was twee euro, aangezien het vaste bedrag gelijk was aan 0 en er twee keer 10 pagina's zouden worden gerekend. Die tweede was drie euro, aangezien het vaste bedrag drie euro was, en de 35 pagina's nog niet boven de 50 gratis pagina's per maand uitkwamen. Hierna kon je bij stap 3 met een kruistabel het percentage berekenen; het Print Soms-abonnement was de 100%, aangezien hiermee werd vergeleken. Voor het verschil in percentages kon je dit berekende percentage nog aftrekken van 100.
	16	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het gebrek aan signaalwoorden kon je herkennen dat je deze vraag met enkel het stappenplan 'Structureren' kon oplossen. Om antwoord te kunnen geven op de vraag, had je bij stap 2 twee gegevens nodig: de minimale kosten die mogelijk zouden zijn, en de maximale kosten die mogelijk zouden zijn. Bij die eerste zou de persoon met het abonnement alle pagina's precies verspreid over de 12 maanden kunnen printen, en daarmee dus precies binnen het aantal gratis pagina's per maand blijven; deze persoon zou dus enkel het vaste maandbedrag van 3 euro betalen, en dus uitkomen op een jaarbedrag van 36 euro. Bij de maximale kosten zou alles in één maand geprint worden, waardoor er 55 keer 10 extra pagina's betaald zouden moeten worden; dit zou dan nog bij het vaste bedrag worden opgeteld. Het maximale verschil in euro's was dus gelijk aan 55 euro.



17	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het gebrek aan signaalwoorden kon je herkennen dat je deze vraag met enkel het stappenplan 'Structureren' kon oplossen. Er werd gevraagd om drie antwoorden, die je elk uit de figuur kon halen. Voor het eerste antwoord, het vaste bedrag per maand, kon je in de figuur aflezen dat er aan een groot aantal afgedrukte pagina's steeds nog maar 10 euro kosten hingen. Deze 10 euro was dus het vaste maandbedrag. Dit bedrag gold tot het aantal van 300 afgedrukte pagina's, hierna liep het bedrag op; het aantal gratis pagina's per maand was dus 300. Vervolgens kon je zien dat er aan 100 pagina's extra 5 euro extra kosten hingen. Met een verhoudingstabel zoals uitgelegd als voorbeeld na het stappenplan, kon je berekenen dat er voor 1 euro extra 20 pagina's afgedrukt konden worden.
18	3	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan het signaalwoord 'Bereken' in combinatie met het feit dat er een formule stond, kon je herkennen dat je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon gebruiken. De extra denkstap bij deze vraag was het inzicht dat het hier ging om de formules waarbij het aantal pagina's tussen de 50 en 100 lag; er werd namelijk genoemd dat het ging om 'kleine aantallen pagina's', maar onder de 50 pagina's zou de formule voor Print Regelmatig in ieder geval hoger zijn ($5 > 3$). Het ging hier dus om $K(S) = 0,1p - 2$. Bij stap 1 van het stappenplan kon je dan voor de afdrukkosten 5 invullen, en bij stap 2 kon je optie Intersect gebruiken om te berekenen bij welk aantal pagina's dit de afdrukkosten waren. Hiermee kon je antwoord geven op de vraag.
19	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'bereken meerdere letters' (a en b) in combinatie met het feit dat er formules stonden, kon je herkennen dat je het stappenplan 'Algebra: omschrijven' kon gebruiken. Bij stap 1 kon je formule 3 als beginformule, en formule 4 als eindformule nemen, waarbij je de G(R) dus kon omcirkelen. Bij stap 2 zag je dat de K(R) wel in de formule, maar niet in de eindformule stond; hiervoor kon je het tweede deel van formule 2 invullen, aangezien er werd benoemd dat p minstens 100 was. Bij stap 3 stond de omcirkelde letter al alleen, dus deze kon je overslaan. Bij stap 4 kon je de eerste rekenregel van de categorie 'Breuken' op de spiekbrief gebruiken om de breuk op te splitsen. Bij de linkerbreuk kon je boven en onder delen door p, waardoor er $\frac{1}{15} = 0,07$ uitkwam voor a. Voor b kon je $1\frac{2}{3}$ in je GR uitrekenen.
20	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'Beredeneer' kon je herkennen dat je het stappenplan 'Beredeneren' kon gebruiken. Hier kon je bij stap 1 opschrijven: 'als p stijgt, dan...', aangezien er werd benoemd dat het aantal pagina's toenam. Hierna kon je uitzoomen van p naar $\frac{d}{p}$, naar $\frac{-d}{p}$, naar $\frac{c-d}{p}$, en van elk stapje in je GR bekijken wat er met de waarde van G gebeurde. Voor c en d kon je in je formule een willekeurig positief getal invullen, aangezien er werd benoemd dat beide positieve getallen waren. Hiermee kon je antwoord geven op de vraag.



5	21	9	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Om antwoord te geven op de vraag, had je twee gegevens nodig: de totale bevolking in de jaren na 2030 (a), en het aantal 65-plussers in de jaren na 2030 (b). Voor het berekenen van a kon je aan het signaalwoord 'lineair' herkennen dat je het stappenplan 'Formule opstellen: lineair' kon gebruiken. Voor het maken van de tabel bij stap 1, was het nodig om eerst nog de totale aantallen in de jaren 2000 en 2030 te berekenen, door de aantallen van 0-65 en van 65+ bij elkaar op te tellen. Hierna kon je de a berekenen, en de b aflezen (namelijk door 15,8 miljoen te nemen met $t = 0$ in 2000, of door 18 miljoen te nemen met $t = 0$ in 2030). Voor het berekenen van b kon je aan het signaalwoord 'exponentieel' herkennen dat je het stappenplan 'Formule opstellen: exponentieel' kon gebruiken. Voor het opstellen van de groeifactor bij stap 2 had je twee punten (2,2 en 4,2), waarbij je de groeifactor per 30 jaar kon berekenen door nieuw te delen door oud, en deze nog kon omrekenen naar de groeifactor per jaar door deze tot de macht $\frac{1}{30}$ te doen. De b kon je aflezen (namelijk door 2,2 miljoen te nemen met $t = 0$ in 2000, of door 4,2 miljoen te nemen met $t = 0$ in 2030). Aangezien je nu twee formules had, en de totale bevolking (a) en het aantal 65-plussers (b) wilde berekenen, kon je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' gebruiken. Je kon nu voor x of t verschillende waarden invullen om deze aantallen te berekenen per jaar na 2030. Per jaar kon je dan het percentage 65-plussers berekenen door een kruistabel te maken. Hiermee zag je dat er in 2033 nog 24,5% 65-plussers waren, en in 2034 meer dan 25%. Hiermee kon je dus bepalen dat het gevraagde jaar 2034 was.
		75		

verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	2	3%
II	66	88%
III	7	9%
IV	0	0%
	75	100%

In hoeverre was het examen te maken met behulp van de op de cursus opgedane kennis & vaardigheden?

Dit gold voor: 100% van de vragen (namelijk categorie I, II en III).

Bijlage 1: Toelichting categorieën

Categorie I: Algemene (niet-vakgerelateerde) kennis & vaardigheden

Dit betreft de volgende vragen: vragen waarbij een beroep wordt gedaan op algemene kennis & vaardigheden. Dit zijn kennis & vaardigheden die niet zijn opgenomen in de eindtermen in de syllabus.

Categorie II: Alleen-kennis/aanpak-uit-de-cursus-vraag

Dit betreft de volgende vragen:

- Vragen die letterlijk voorkomen in de uitleg (in de uitleg of in een klassikaal voorbeeld);
- Vragen die letterlijk met een stappenplan op te lossen zijn;
- Vragen die vergelijkbaar zijn met opgaven uit de opgavebundel die vrijwel altijd worden opgegeven door de hoofddocent;
- Theorievragen die niet worden behandeld op de cursus, maar die we je van tevoren via de vakkenpagina geadviseerd hebben te leren (uit bijv. Samengevat);
- Vragen die vergelijkbaar zijn met vragen uit de voorbereidende opgaven.

Categorie III: Een-stapje-extra-vraag

Dit betreffen vragen waarbij je, de naam zegt het al, een stapje extra moet zetten. Oftewel: je moest je kennis en vaardigheden behandeld tijdens de cursus combineren met een stukje 'inzicht'. Bijvoorbeeld:

- Je moet net even buiten het stappenplan om denken;
- Je moet informatie uit de tekst halen om een bepaalde variabele voor een formule of berekening uit te rekenen.

Categorie IV: Niet voorgekomen op de cursus

Dit betreft de volgende vragen:

- Vragen over grotebakstof (examenstof die niet behandeld is tijdens de cursus). De stof is niet voorgekomen in de standaard opgegeven opgaven, de voorbereidende opgaven of opgegeven stof op de vakkenpagina.
- Vragen waarvan je redelijkerwijs niet kon vaststellen dat het om een op de cursus behandeld concept in een andere context gaat.