

Examenverslag van wiskunde A havo, tweede tijdvak (2023)

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 vak gerelateerde) 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	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 het einddoel te beantwoorden had je twee gegevens nodig: a) het aantal mannelijke rokers, en b) het totaal aantal rokers. Voor a) kon je het percentage mannelijke rokers in 2015 aflezen in figuur 1. Je kon dan met behulp van een kruistabel het aantal mannelijke rokers in 2015 berekenen. Voor b) kon je hetzelfde doen voor de vrouwen, en dit optellen bij het aantal mannen om het totaal te berekenen. Om nu het uiteindelijke percentage te berekenen, kon je een kruistabel gebruiken.
	2	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Om het einddoel te bereiken, had je twee gegevens nodig: a) het percentage mannen dat rookte op 1 juli 2018, en b) het percentage mannen dat rookt voor de start van het jaar 2040. Aangezien beide getallen de letter P(m) waren in formule 1, kon je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' gebruiken. Voor a) kon je dan op de plek van $t = 0$ invullen bij stap 1, en bij stap 2 je rekenscherf gebruiken om P(m) te berekenen. Voor b) kon je op de plek van $t = 21,5$ invullen bij stap 1, en bij stap 2 je rekenscherf gebruiken om P(m) te berekenen. Vervolgens kon je deze getallen vergelijken om antwoord te geven op de vraag.
	3	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de rechte lijn in de figuur en de vorm van formule 2 kon je herkennen dat je het stappenplan 'Lineair' kon gebruiken. Bij stap 1 kon je een tabel maken met de twee gegeven punten erin. Bij stap 3 kon je de formule van $a = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ gebruiken om a te berekenen, en je kon de b vervolgens berekenen door een punt in te vullen en 'Algebra: letter berekenen' te gebruiken (stap 4).
	4	5	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap die je bij deze vraag kon zetten, was bedenken dat het nodig was om een tabel te maken voor beide formules, aangezien deze niet zomaar aan elkaar gelijk gesteld konden worden (omdat $t = 0$ voor beide formules op een ander moment lag). Vervolgens kon je voor beide formules het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' gebruiken om de percentages in de tabel te berekenen en die met elkaar vergelijken. Zo kon je het juiste jaartal vinden.
	5	2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap die je bij deze vraag kon zetten, was bedenken dat je hier de kennis van 'Representativiteit' uit de Voorbereidende Opgaven kon gebruiken, ook al werd dit begrip niet letterlijk genoemd. Met deze uitleg kon je vervolgens bedenken wat de gevolgen waren zodra de steekproef niet aselekt was geweest.



6	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 het einddoel te beantwoorden had je twee gegevens nodig: a) de totale voedselconsumptie per persoon per dag, en b) de totale drankconsumptie (zonder zuivel) per persoon per dag. Je kon a) berekenen door de eerste twee staven van figuur 1 bij elkaar op te tellen, en je kon b) berekenen door de laatste twee staven van figuur 1 bij elkaar op te tellen. Vervolgens kon je het gevraagde percentage berekenen door een kruistabel te maken.
7	4	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan het signaalwoord '95%-betrouwbaarheidsinterval' kon je herkennen dat je het stappenplan 'Formules' van het blok 'Betrouwbaarheidsintervallen' kon gebruiken. De extra denkstap die je bij deze vraag kon zetten, was bedenken dat je de onderste formule (van het formuleblad) kon gebruiken om met het betrouwbaarheidsinterval de standaardafwijking te berekenen. Je kon hiervoor het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' gebruiken: bij stap 1 kon je de gegevens invullen, en bij stap 2 kon je optie Intersect gebruiken om S te berekenen.
8	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'normaal verdeeld' kon je herkennen dat je de uitleg van 'Vuistregels' van het blok 'Betrouwbaarheidsintervallen' kon gebruiken. Volgens de examentip kon je hier de verdeling met de percentages erin tekenen. Je kon dan zien dat de voedingsnorm bij het streepje van gemiddelde + 2 keer de standaardafwijking lag (oftewel er zat maar 2,5% van de verdeling boven deze norm). Hiermee kon je dus bedenken dat de 97,5% van de mensen onder de voedingsnorm lagen; dit waren 'bijna alle mensen'.
9	2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap die je bij deze vraag kon zetten, was bedenken dat het niet nodig was om de waarde van S te berekenen, en dat het daarom niet nodig was om alle letters (behalve S) in de formule in te vullen. Je kon voor $N = 1$ invullen, en de rekenregels van 'Algebra: omschrijven' gebruiken om uit te komen op $S = E$.
10	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'redenering' kon je herkennen dat je het stappenplan 'Beredeneren' kon gebruiken. Hierbij kon je voor stap 1 nemen 'Als N stijgt, dan...', en kon je bij stap 2 kleine stukjes uitzoomen vanaf N naar uiteindelijk de hele formule. Deze stukjes kon je dan in Table van je GR bekijken om te checken of deze stegen of daalden. Hiermee kwam je dan uit op het feit dat S daalde, zoals ook boven de vraag stond aangegeven.
11	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'herleiding' in combinatie met het feit dat er een formule stond, kon je herkennen dat je het stappenplan 'Algebra: omschrijven' kon gebruiken. Bij stap 1 was formule 1 dan je beginformule, en formule 2 je eindformule. S was je omcirkelde letter. Bij stap 2 kon je zien dat de E en de L wel in de beginformule, maar niet in de eindformule stonden. Hiervoor kon je de gegevens invullen die boven formule 2 gegeven stonden. Aangezien de omcirkelde letter al vrij stond, kon je direct naar stap 4: de rekenregels. Je kon het trucje uit de uitleg gebruiken om van de '1 + ...' te maken '1 / 1 + ...', zodat dit ook een breuk werd. Deze kon je dan optellen bij de andere breuk in de noemer door de noemers van de breuken gelijknamig te maken. De 1/1 werd hierbij boven en onder vermenigvuldigd met 300.000 (rekenregel 3: Optellen/aftrekken van de categorie Breuken op de spiekbrieff). Vervolgens had je de situatie van delen door een breuk, waardoor je de tweede rekenregel (Delen) van de categorie Breuken op de spiekbrieff kon gebruiken. Vervolgens kon je de 10.000 die eerst in de teller stond weer bovenin de breuk krijgen door de vierde rekenregel (Extra: getal * breuk) van de categorie Breuken op de spiekbrieff te gebruiken. Als laatste hoefde je dan alleen nog alles te delen door 10.000 om op de juiste formule uit te komen.



12	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. Aangezien je het aantal stemmen S wilde berekenen, kon je bij stap 1 voor $N = 2$ en $N = 3$ invullen, en bij stap 2 je rekenschermberekening gebruiken om de bijbehorende waarden van S te bepalen. Vervolgens kon je een kruistabel maken met het totaal aantal stemmen en het aantal stemmen voor de top 3, om het gevraagde percentage te berekenen.
13	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 die je bij deze vraag kon zetten, was bedenken dat het niet de bedoeling was om voor $S = 200$ in te vullen bij stap 1 en dan optie Intersect bij stap 2 te gebruiken om op N uit te komen (je vond dan maar één waarde van N). Maar dat je in plaats daarvan zelf waarden van N in kon vullen, zodat S afgerond uit kwam op 200. Dit kon je gewoon in je rekenschermberekening doen. Je kwam dan op zeven waarden voor N uit.
14	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'exponentieel' kon je herkennen dat je de aantekeningen van 'Exponentieel' kon gebruiken. Volgens het subblok 'Groefactoren' kon je het antwoord met de volgende stappen vinden. Eerst kon je de groefactor opstellen (i). Hiervoor kon je de optie voor '2 punten gegeven' gebruiken, en het nieuwe punt dus delen door de oude. Vervolgens kon je deze omrekenen (ii) naar de groefactor per jaar. Als laatste kon je het groefactorpercentage (iii) berekenen door met de formule: $\% = 100 * g - 100$. Hiermee kwam je op het juiste percentage uit.
15	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Hoewel het signaalwoord 'Beredeneer' in de vraag stond, was er geen formule gegeven. Hieruit kon je afleiden dat je deze vraag met enkel het stappenplan 'Structureren' kon oplossen. Om het einddoel te bereiken had je twee gegevens nodig: a) het percentage vermogensmisdriften in 1985 volgens de figuur, en b) het percentage vermogensmisdriften in 2002 volgens de figuur. Boven de vraag was a) al gegeven. In de figuur kon je dit zien door naar de lijnen van 'vermogen' en 'totaal' te kijken (in 1985 zat 'vermogen' op ongeveer 80% van 'totaal'). Voor b) kon je dus in de figuur bij 2002 kijken; het percentage was op dezelfde manier af te lezen. Aangezien het niet de bedoeling was om een berekening te maken, kon je de hoogtes van de lijnen gebruiken om uit te leggen dat het percentage lager was geworden, aangezien het totaal hoger was geworden (en de vermogensmisdriften ongeveer gelijk waren gebleven).
16	3	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. Voor het einddoel had je twee gegevens nodig: a) het steekproefpercentage in 2004, en b) het 95%-betrouwbaarheidsinterval van het populatiepercentage in 1998. In de tabel kon je a) aflezen bij 2004. Voor b) kon je het stappenplan volgen. Je had hierbij de bovenste formule van het formuleblad nodig, aangezien het gemiddelde en de standaardafwijking niet gegeven waren. Zodra je deze twee gegevens had bepaald, kon je zien dat het steekproefpercentage uit 2004 niet binnen dit 95%-betrouwbaarheidsinterval viel.
17	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de signaalwoorden '... of het verschil ... groot, middelmatig of gering is' kon je herkennen dat je de aantekeningen van 'Verschilmaten' uit het blok 'Variabelen en verschilmaten' kon gebruiken. Aangezien alle andere opties afvielen in de tabel kon je weten dat je de phi-coëfficiënt kon gebruiken. Hierbij was de examentip van belang dat je de 2x2 kruistabel zelf kon maken door een 'wel/niet'-kenmerk te gebruiken om de groepen te vergelijken. In dit geval kon je het kenmerk 'wel inbraak' vs 'geen inbraak' gebruiken om 1998 en 2004 met elkaar te vergelijken. Vervolgens kon je de formule voor de phi-coëfficiënt van het formuleblad invullen en hiermee antwoord geven op de vraag.



18	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. De examentip 'afstand = snelheid * tijd' was hier van belang. Om de snelheid te berekenen, had je twee gegevens nodig: a) de afstand, en b) de tijd. Je kon a) de afstand bepalen doordat je wist dat hij op het moment van de topsnelheid al 31 meter had afgelegd. De afstand van de topsnelheid was dus nog 69 meter. Je kon b) de tijd bepalen doordat je wist dat hij deze afstand in 9,9 - 4,0 seconden had afgelegd. Vervolgens kon je de afstand en de tijd invullen in de formule (stap 1 van het stappenplan 'Algebra: letter berekenen') en optie Intersect (stap 2) gebruiken om de gevraagde snelheid te berekenen.
19	3	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan het signaalwoord 'exponentiële groei' kon je herkennen dat je de aantekeningen van 'Exponentieel' kon gebruiken. Je hebt tijdens de cursus ook met een vergelijkbare opgave kunnen oefenen (opgave 162). Je kon hier de groeifactor bepalen door nieuw te delen door oud. Als deze gelijk bleef, was er sprake van een exponentieel verband. De extra denkstap die je hier kon zetten, was bedenken dat het nodig was om de groeifactor nog om te rekenen naar de groeifactor per één seconde om een eerlijke vergelijking te maken. Hiermee kon je dan zien dat de groeifactor niet gelijk bleef en er dus geen sprake was van exponentiële groei.
20	5	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. Om de tijd van de eerste 25 meter te berekenen, kon je bij stap 1 voor $A = 25$ invullen, en bij stap 2 optie Intersect gebruiken om t te berekenen. Om de tijd van de laatste 25 meter te berekenen, kon je de formule 'afstand = snelheid * tijd' van stap 3 uit het stappenplan 'Structureren' gebruiken. Met het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon je dan voor de afstand = 25 invullen en voor de snelheid = 11,7 (stap 1). Daarna kon je optie Intersect (stap 2) gebruiken om de tijd te berekenen. Hiermee kon je dan het verschil in tijd berekenen om antwoord te geven op de vraag.
21	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 dan v en t invullen, en bij stap 2 kon je optie Intersect gebruiken om k te berekenen.
22	3	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. Om het einddoel te beantwoorden had je twee gegevens nodig: a) wat er gebeurde met de snelheid in fase I, en b) wat er gebeurde met de snelheid in fase II. De extra denkstap die je hier kon zetten, was bedenken hoe je de afstand over de tijd kon omzetten naar de snelheid over de tijd. Hiermee kon je de juiste argumenten geven om grafiek d te kiezen.
23	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Bij deze opgave kon je een deel van de punten scoren door het stappenplan van 'Algebra: letter berekenen' gedeeltelijk uit te voeren. Je kon stap 1 zetten door in beide formules de gegevens in te vullen die je had gekregen. Bij P(exclusief) wist je dat het totaal aantal patiënten dat de behandeling volhield (dus $G + N$) gelijk was aan 240. Voor P(inclusief) had je ook nog A nodig, oftewel het aantal patiënten dat was afgehaakt. Aangezien je wist dat het percentage afgehaakte patiënten gelijk was aan 20% (dus 80% hield de behandeling vol), kon je een kruistabel maken om het totale aantal patiënten (en hiermee dus ook het aantal afgehaakte patiënten) te berekenen.



		4	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap die je bij deze vraag kon zetten, was bedenken dat je zelf een formule kon opstellen om het verschil tussen P(exclusief) en P(inclusief) te bepalen. Dit kon je doen door de formules van elkaar af te trekken, en deze vervolgens gelijk te stellen aan 16 (stap 1 van het stappenplan 'Algebra: letter berekenen'). Vervolgens kon je optie Intersect (stap 2) gebruiken om G te berekenen. Door dit getal af te trekken van 240, kon je N berekenen.
		80		

verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	0	0%
II	54	68%
III	26	33%
IV	0	0%
	80	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 vak gerelateerde) 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 opgavenbundel 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 voorkomen 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.