

Examenverslag van wiskunde A havo, eerste 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 feit dat er een formule stond in combinatie met het signaalwoord 'Bereken' kon je zien dat je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon gebruiken. Om het einddoel te kunnen beantwoorden, had je twee gegevens nodig: de gemiddelde uitgaven aan huisartsenzorg in 2018 en in 2020. Voor dat eerste kon je bij stap 1 van het stappenplan $A = 4,5$ invullen. Volgens stap 2 kon je het rekenscherf in de GR gebruiken om daarmee U te berekenen in 2018. Met behulp van een kruistabel uit het stappenplan 'Structureren' kon je de A berekenen in 2020. Met deze waarde kon je op dezelfde manier als in 2018 de U berekenen in 2020. Hierna kon je nog een kruistabel maken om het gevraagde percentage te berekenen en daarmee antwoord te geven op de vraag.
	2	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het feit dat er een formule stond in combinatie met het signaalwoord 'Bereken' kon je zien dat je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon gebruiken. Bij stap 1 kon je voor A de waarde $4,5$ invullen. Aangezien de l in de formule stond, kon je bij stap 2 optie Intersect gebruiken om de waarde van l te berekenen.
		1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap was het bedenken dat het ging om alle waarden van A lager dan $4,5$. Dit kon je beredeneren door in de geplote grafiek te kijken: vóór een leeftijd van 55 jaar lag de lijn van A onder de waarde van $4,5$.
	3	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Uit het feit dat er een formule stond in combinatie met de woorden 'afleiding' en 'uitgedrukt in...' kon je afleiden dat je het stappenplan 'Algebra: omschrijven' kon gebruiken. Bij stap 2 kon je zien dat de A wel in de beginformule, maar niet in de eindformule stond. Je kon de A dus vervangen door de rechterkant van formule 2. Het was hierbij belangrijk om aan de haakjes te denken, zoals ook als examentip aangegeven is bij stap 2. Aangezien de omcirkelde letter (U) al vrij stond, kon je stap 3 overslaan. Volgens stap 4 kon je de rekenregels gebruiken om de formule in de juiste vorm te zetten. Je kon hiervoor de tweede rekenregel van de categorie 'Haakjes' op de spiekbrief gebruiken om de haakjes uit te werken. Hiermee kwam je dan bij de eindformule terecht.
	4	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'lineair' kon je zien dat je het stappenplan 'Lineaire functies' kon gebruiken. Je kon dan volgens stap 1 een tabel maken met de twee punten die gegeven waren in de tekst, met als x -waarden l (jaren) en als y -waarden A (aantal huisartsconsulenten). Volgens stap 3 kon je hiermee het hellingsgetal a berekenen. Volgens stap 4 kon je de b berekenen door een punt in te vullen en daarvoor het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' te gebruiken. Met deze formule kon je voor de l de gevraagde leeftijd van 92 jaar invullen. Aangezien de A hier al alleen stond, kon je volgens stap 2 van het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' het rekenscherf gebruiken om de A te berekenen.
2	5	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het gebrek aan signaalwoorden kon je zien dat je deze vraag met enkel het stappenplan 'Structureren' kon oplossen. Je kon hiervoor een kruistabel maken met daarin het dataverbruik in 2017 (in GB), en de bijbehorende percentages (100 en 1150 %, aangezien het 1050 hoger was dan 100 %). Hiermee kon je het dataverbruik in 2013 berekenen.

	6	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'exponentiële groei' kon je zien dat je de aantekeningen van 'Exponentiële functies' kon gebruiken. Volgens het onderdeel 'groefactoren' kon je eerst de groefactor (i) opstellen door de nieuwe y-waarde te delen door de oude y-waarde (2 punten gegeven). Hierna kon je de groefactor (ii) omrekenen naar één jaar. Tot slot kon je deze groefactor omzetten in een (iii) groeipercentage met behulp van de formule $\% = 100 * g - 100$. Hiermee kwam je op het juiste groeipercentage uit.
	7	4	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan het gebrek aan signaalwoorden kon je zien dat je deze vraag met enkel het stappenplan 'Structureren' kon oplossen. Volgens het einddoel had je voor deze vraag twee gegevens nodig om het gevraagde percentage te kunnen berekenen: de uitgaven van de inwoners in Finland in 2017, en de uitgaven van de inwoners van Nederland in 2017. Je had alleen niet genoeg gegevens om de echte waarden van deze uitgaven te berekenen. De extra denkstap die je bij deze vraag kon zetten, was bedenken om zelf een getallenvoorbeeld te nemen (bijvoorbeeld 1 euro per GB in Finland). Hiermee kon je vervolgens de totale kosten berekenen. Met behulp van een kruistabel kon je tot slot het gevraagde percentage berekenen.
	8	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het woord 'omgekeerd evenredig verband' kon je zien dat je de informatie over (omgekeerd) evenredige verbanden uit de 'Voorbereidende opgaven' kon gebruiken. Hierin stond dat een omgekeerd evenredig verband de vorm heeft van $y = \frac{a}{x}$, waarbij je de a kon berekenen door de y-waarde te vermenigvuldigen met de x-waarde. Je kon hiervoor een x- en y-waarde aflezen uit de figuur en daarmee de a berekenen, om zo de gevraagde formule op te stellen.
	9	5	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'lineair' kon je zien dat je het stappenplan 'Lineaire functies' kon gebruiken. Volgens het einddoel kon je zien dat je een formule kon opstellen voor Zuid-Korea en voor Japan. Voor beide landen kon je volgens stap 1 een tabel opstellen met de twee punten erin, met als x-waarden de jaren en als y-waarden het mobiele dataverbruik. Je kon dan volgens de rest van de stappen de a en de b bepalen, om zo voor beide landen de formule op te stellen. Aan het feit dat je nu formules had in combinatie met het signaalwoord 'Bereken' kon je zien dat je vervolgens het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon gebruiken. Je kon dan als y-waarde 10 GB invullen bij stap 1. Aangezien de x in de formule stond, kon je bij stap 2 optie Intersect gebruiken om de waarde van x te berekenen. Je kon met de uitkomsten de jaren bepalen waarin men in Zuid-Korea en in Japan gemiddeld 10 GB per simkaart per maand zal gebruiken. Hiermee kon je het verschil bepalen om antwoord te geven op de vraag.
3	10	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de woorden 'aselect' en 'representatief' kon je herkennen dat je de informatie over representativiteit uit de 'Voorbereidende opgaven' kon gebruiken. Volgens de definitie die hierin stond gegeven, was het de bedoeling om in de vraag uit te leggen dat niet iedereen een even grote kans heeft gehad om in de steekproef te komen. Hiervoor kon je de informatie uit de vraag gebruiken dat niet alle scholen evenveel klassen hadden, maar er toch van elke school maar één klas werd gekozen. Hiermee kon je antwoord geven op de vraag.
	11	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de woorden 'variabele' en 'ordinaal' kon je herkennen dat je de aantekeningen over de 'Soorten variabelen' uit het blok 'Variabelen en verschillmaten' kon gebruiken. Aangezien er al in de vraag stond gegeven dat het ging om kwalitatieve variabelen, kon je in het schema zien dat de variabelen nominaal of ordinaal zouden kunnen zijn. Het verschil tussen deze twee opties dat je volgens de aantekeningen zou kunnen gebruiken, is of de volgorde wel of niet belangrijk is. Door dit voor alle drie de variabelen te benoemen, kon je antwoord geven op de vraag.

	12	5	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord '95%-betrouwbaarheidsinterval' kon je zien dat je het stappenplan van 'Betrouwbaarheidsintervallen' kon gebruiken. Aangezien er hier geen gemiddelde en standaardafwijking gegeven waren, kon je met behulp van de examentip bepalen dat je de bovenste formule van het formuleblad kon gebruiken. Je kon de formule uit de uitleg gebruiken om p te berekenen ($p = \frac{\text{met kenmerk}}{\text{totaal}}$). Het was hiervoor nodig om eerst aan de hand van een kruistabel het aantal meisjes en jongens te berekenen dat minstens twee keer per week sport of buiten speelt. Zodra je de p had berekend, kon je volgens stap 2 en 3 de gevraagde intervallen berekenen. Hiermee kon je antwoord geven op de vraag.
	13	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord '... of dat verschil groot, middelmatig of gering is' kon je zien dat je de aantekeningen over de 'Verschilmaten' uit het blok 'Variabelen en verschilmaten' kon gebruiken. Met de tabel over het herkennen van de verschilmaten kon je zien dat je geen informatie had om één van de andere verschilmaten te kunnen gebruiken. Je kon hier dus de phi-coëfficiënt gebruiken. Met behulp van de examentip kon je voor zowel havo als vwo het 'wel/niet-kenmerk' gebruiken dat de leerlingen wel of niet lid zijn van een sportclub. Het was hiervoor eerst nodig om het aantal leerlingen dat geen lid is van een sportclub nog te berekenen. Met deze gegevens kon je dan de formule invullen voor de phi-coëfficiënt van het formuleblad om te bepalen dat het verschil gering was.
	14	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord '... het verschil middelmatig is' kon je zien dat je de aantekeningen over de 'Verschilmaten' uit het blok 'Variabelen en verschilmaten' kon gebruiken. Aangezien er werd gevraagd naar de effectgrootte als verschilmaat, kon je zien dat je de formule voor de effectgrootte kon gebruiken. Aan het feit dat je nu een formule had in combinatie met het signaalwoord 'Bereken' kon je zien dat je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon gebruiken. Met stap 1 kon je X_1 en X_2 invullen en voor de E kon je de randwaarden van 'het verschil is middelmatig' invullen. Van $S_1 + S_2$ kon je maken: $S + S$ (aangezien gegeven was dat $S_1 = S_2 = S$). Aangezien de S hiermee in de formule stond, kon je volgens stap 2 optie Intersect gebruiken om de waarden van S te berekenen en daarmee antwoord te geven op de vraag.
4	15	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het feit dat er een formule stond in combinatie met het signaalwoord 'Bereken' kon je zien dat je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon gebruiken. Bij stap 1 kon je hier voor de straal $r = 80$ meter invullen. Aangezien de v in de formule stond, kon je voor stap 2 optie Intersect gebruiken om de gevraagde snelheid te berekenen en daarmee antwoord te geven op de vraag.
	16	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. Voor het einddoel had je informatie nodig over hoe de formule werkte: bij een bepaalde straal r kon een coureur uit de bocht vliegen als de snelheid hoger was dan de snelheid v volgens de formule. Deze informatie was te vinden in de tekst. De extra denkstap bij deze vraag was, bedenken welk deel van de grafiek bij deze informatie hoorde.

	17	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'herleiding' kon je herkennen dat je het stappenplan 'Algebra: omschrijven' kon gebruiken. Bij stap 2 kon je zien dat de b, L en P wel in de beginformule, maar niet in de eindformule stonden. Je kon deze letters dus vervangen door de waarden die boven formule 3 waren gegeven. Aangezien de omcirkelde letter (T) al vrij stond, kon je stap 3 overslaan. Volgens stap 4 kon je de rekenregels van de spiekbrief gebruiken om de formule in de juiste vorm te zetten. Om van $20n$ een breuk te maken, kon je een truc gebruiken die in de uitleg was behandeld, namelijk om er $\frac{1}{1}$ onder te zetten. Hierna kon je de derde rekenregel van de categorie 'Breuken' gebruiken (het optellen/afrekken van breuken) door de noemers gelijknamig te maken en vervolgens de tellers bij elkaar op te tellen. Als laatste kon je nog de haakjes uitwerken door de tweede rekenregel van de categorie 'Haakjes' te gebruiken.
	18	3	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan het feit dat er een formule stond in combinatie met het signaalwoord 'Bereken' kon je zien dat je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon gebruiken. De extra denkstap die je bij deze vraag kon zetten, was bedenken dat je voor het 'optimale aantal pitstops' een minimaal tijdverlies T zou willen. Je kon deze vraag oplossen door de volgende informatie uit de uitleg over de GR uit de 'Voorbereidende opgaven' te gebruiken: '... optie maximum/minimum voor de top van een grafiek'.
	19	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het feit dat er een formule stond in combinatie met het signaalwoord 'Bereken' kon je zien dat je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon gebruiken. Bij stap 1 kon je voor N de waarde 3 invullen. Aangezien de P in de formule stond, kon je bij stap 2 optie Intersect gebruiken om de P te berekenen. Tot slot kon je het verschil berekenen met het gegeven tijdsverlies om antwoord te kunnen geven op de vraag.
	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. Aangezien er werd gegeven dat P afneemt ('... als het gemiddelde tijdverlies per pitstop afneemt'), kon je dat invullen bij stap 1. Om voor de uitzoomstappen te bepalen of deze zou stijgen of dalen, was het dus de bedoeling om van onder naar boven te kijken in de Table op de GR. Hiermee kon je uitzoomen tot de hele formule en daarmee concluderen dat N zou toenemen.
5	21	7	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Voor het einddoel had je twee gegevens nodig: de prijs volgens de 'gewone koop' (1), en de prijs volgens de 'duo-koop' (2). De prijs volgens de gewone koop (1) kon je bepalen door de gegeven hypotheekkosten om te rekenen van de prijs per maand naar de prijs per 30 jaar. De prijs volgens de duo-koop (2) bestond uit drie onderdelen: de hypotheekkosten (2a), de huurkosten voor de grond (2b), en de koopprijs van de grond na 30 jaar (2c). De hypotheekkosten (2a) kon je op vergelijkbare wijze berekenen als de hypotheekkosten volgens de gewone koop. Voor de totale waarde van de grond kon je een kruistabel uit het stappenplan 'Structureren' gebruiken, aangezien je het grondpercentage van 35% had. Voor de huurkosten van de grond (2b) kon je ook een kruistabel gebruiken, aangezien dit 1,5% van de totale waarde van de grond was per jaar. Dit kon je vervolgens omrekenen naar 30 jaar. Aan het signaalwoord '2% toeneemt' (procentuele toename) kon je herkennen dat je voor de koopprijs van de grond na 30 jaar (2c) het stappenplan van 'Exponentiële functies' kon gebruiken. Je kon voor het opstellen van de groeifactor de eerste optie gebruiken (groeipercentage gegeven), en als b kon je de koopprijs in dit jaar gebruiken (84000). Met behulp van het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon je dan voor $t = 30$ invullen, en daarmee de koopprijs van de grond na 30 jaar berekenen. Al deze kosten voor de duo-koop (2a, 2b en 2c) kon je bij elkaar optellen om te totale prijs te berekenen. Hiermee kon je het gevraagde verschil berekenen en daarmee antwoord geven op de vraag.
		76		

verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	0	0%
II	66	87%
III	10	13%
IV	0	0%
	76	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.