

Examenverslag van wiskunde A vwo, eerste 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 de logaritmische x-as kon je herkennen dat je de kennis van het blok 'Formule opstellen: Exponentieel' kon gebruiken, met het subblok 'Logaritmisch papier'. Je kon dan op een hoogte van 10 dB op de y-as de gevraagde getallen aflezen op de x-as. Op deze punten ging de lijn precies door de lijnen van het logaritmisch papier heen, dus je kon dit aflezen zonder berekeningen te maken.
	2	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'exponentieel verband' kon je herkennen dat je het stappenplan 'Formule opstellen: Exponentieel' kon gebruiken. Aangezien er werd gesproken om een halvering bij 3 dB, kon je voor het berekenen van de groeifactor de derde optie uit het stappenplan gebruiken. De groeifactor per 3 dB was dan 0,5, en deze kon je omrekenen naar de groeifactor per dB om zo antwoord te geven op de vraag.
	3	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. Je kon dan voor $D = 100$ invullen bij stap 1, en bij stap 2 kon je je rekenscherm gebruiken om op het aantal uren uit te komen. Hierna hoefde je de uren nog enkel om te rekenen naar minuten; hiervoor had je bijvoorbeeld een kruistabel kunnen gebruiken.
	4	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. Je kon dan voor $D = 70$ invullen bij stap 1, en aangezien de p in de formule stond, kon je bij stap 2 optie Intersect gebruiken om p te berekenen. Hierna kon je dit dan nog afronden op duizendtallen om ook het laatste punt te behalen.
	5	3	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap bij deze vraag was het inzicht dat je in de formule p kon vervangen door 2p, aangezien er werd benoemd dat de geluidsdruk verdubbelde. Je kon dan, zoals in de vraag al was benoemd, de rekenregels voor logaritmen (namelijk de eerste) gebruiken om de formule weer om te schrijven in een vorm met enkel een p in het logaritme, en hiermee kon je vervolgens de losse getallen in je GR berekenen om uit te komen op de 6 dB die in de vraag werd benoemd.



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. Het was hier nodig om deze tweemaal te gebruiken: eerst voor de formule van M en vervolgens voor de formule van V; dit stond ook in de vraag aangegeven. In de formule van M kon je de w en f invullen bij stap 1, en toen M berekenen in je rekenscherf bij stap 2. Hiermee kon je M invullen in de formule van V bij stap 1, en vervolgens V berekenen in je rekenscherf bij stap 2. Hierna kon je de optimale vullingsgraad V nog vermenigvuldigen met het totale mogelijke gewicht aan water om het optimale gewicht aan water te bepalen.
	7	3	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 van 'Algebra: omschrijven' kon gebruiken. Hierbij kon je bij stap 1 als beginformule de formule voor V nemen, en als eindformule de formule voor G; de G mocht dan worden omcirkeld. Hier was het de bedoeling op stap 2 meerdere keren te volgen. Je kon ten eerste zien dat zowel de M als de V wel in de beginformule, maar niet in de eindformule stonden; deze kon je respectievelijk vervangen door $\frac{w}{f}$ en $\frac{G}{500}$. Nu was het bij stap 2 nog zo dat de w wel in de beginformule, maar niet in de eindformule stond; deze kon je vervangen door 500. Bij stap 3 stond je omcirkelde letter G in een breuk, dus je kon de breukentool gebruiken om deze weg te halen. Als uitkomst stond er dan $500 * \dots$ aan de andere kant, waardoor de G was vrijgemaakt. Hierna hoefde je dus volgens stap 3 alleen nog rekenregels te gebruiken. Je kon hiervoor bij de categorie 'Breuken' op de spiekbrief regel 3 (delen door een breuk) gebruiken om ervan te maken: $* \frac{f}{500}$. Hierna kon je de 500 tegen elkaar wegstrepen (rekenregel 5a van de categorie 'Breuken'), en de haakjes uitwerken (rekenregel 2 van de categorie 'Haakjes') om op de eindformule uit te komen.
	8	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de signaalwoorden 'afgeleide' en 'toeneemt / afneemt' kon je herkennen dat je het stappenplan 'Stijgen/dalen' van het blok 'Differentiëren: soorten vragen' kon gebruiken. Je kon hier stappenplan a ('Beredeneren a.d.h.v. de schets van de afgeleide') gebruiken, aangezien hierom specifiek werd gevraagd. Bij stap 1 kon je de aanpak van 'Differentiëren: regels' gebruiken om de afgeleide te bepalen: de quotiëntregel met daarin de kettingregel voor de wortel. Je kon bij deze kettingregel vermenigvuldigen met afgeleide 1, dus als je deze niet had gezien, kon je alsnog goed uitkomen. Bij stap 2 kon je je gevonden afgeleide invullen in je GR en een schets maken. Bij stap 3 kon je zien dat de afgeleide onder de x-as lag en stijgend was, en dat de originele functie volgens de tabel dus afnemend dalend zou zijn. Je hoefde hierbij enkel de eigenschap 'dalend' te noemen om antwoord te kunnen geven op de vraag.
3	9	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'hoeveel verschillende' kon je herkennen dat je het stappenplan 'Combinatoriek' kon gebruiken. Bij stap 1 kon je hier de inschatting maken dat je het totale aantal opties kon uitschrijven, in plaats van berekenen. Hiervoor kon je systematisch alle opties langsgaan om op 10 verschillende samenstellingen uit te komen, om zo alle punten bij deze vraag te behalen.



	10	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 (de procentuele toename) had je twee gegevens nodig: het percentage drie(-plus)lingen in 1980 en in 1991. Voor het berekenen van percentages kon je de examentip over de kruistabel uit stap 3 gebruiken: je kon dan het aantal geboorten invullen, en 100% hoorde dan bij het totale aantal geboorten. Met deze twee berekende percentages kon je dan het gevraagde percentage berekenen. Aangezien er werd gekeken 'ten opzichte van' 1980, kon je daar 100% invullen; bij 1991 kwam er dan 455% uit. Aangezien het ging om het verschil in percentage (de toename), kon je hier nog de 100% van aftrekken om uit te komen op het juiste antwoord.
	11	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'rij' en de rijen-notatie kon je herkennen dat je de aantekeningen van het blok 'Rijen' kon gebruiken. Aangezien er werd gevraagd om een formule op te stellen, kon je het stappenplan 'Formule opstellen' van dit blok gebruiken. Bij stap 1 kon je aan de notatie van de gevraagde directe formule herkennen dat de rij exponentieel was. Je kon het stappenplan 'Formule opstellen: exponentieel' dus gebruiken om deze op te stellen. Bij stap 2 van dit stappenplan was de groeifactor al gegeven in de recursieve formule (zie de tabel van het blok 'Rijen'), dus deze kon je overnemen. Bij stap 3 kon je de b berekenen door een punt in te vullen ($P = \frac{100}{89}$ bij $n = 2$). Hiermee had je alle informatie die je nodig had om de directe formule op te stellen.
	12	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 (het percentage eenlingen) had je nodig hoeveel procent van de geboorten twee- tot negenlingen waren. Hiervoor kon je dus van twee- tot negenlingen het percentage berekenen met een kruistabel, waarbij de $80, 80^2, \dots, 80^8$ de 100% waren. Als je al deze percentages bij elkaar optelde, en dit vervolgens aftrok van 100%, had je het percentage berekend waarom werd gevraagd.
4	13	2	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. Aangezien het hier gaat om percentages, kon je een kruistabel gebruiken. Je kon dan de 100% in 1990 berekenen door bij 150.000 hectare de 14% te zetten. Hierna kon je berekenen hoeveel hectare er nog was in 2014 door hiervan de 150.000 hectare verlies af te trekken. Hierna was het enkel nog de bedoeling om af te ronden op duizenden hectares (DEAL checken).



	14	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'procentuele afname (per jaar)' kon je herkennen dat je het stappenplan van 'Formule opstellen: exponentieel' kon gebruiken. Bij stap 2 kon je de groeifactor dan bepalen via de tweede optie, namelijk met de procentuele afname, die in figuur 1 af te lezen was. Hier kon je zien dat je voor de periode 1990-2000 een procentuele afname had van 9,6%, dus je had daar een groeifactor van $1 - \frac{9,6}{100} = 0,904$. Voor de periode 2001-2005 kon je een procentuele afname aflezen van 7,8%, dus daar had je een groeifactor van $1 - \frac{7,8}{100} = 0,922$.
		2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap bij deze vraag was het inzicht dat je als begingetal zelf een getal kon kiezen, aangezien er geen begingetal was gegeven. Je kon dan bijvoorbeeld $b = 1000$ veldleeuweriken nemen in 1989, waardoor je formule voor de periode 1990-2000 was: $N = 1000 * 0,904^t$. Voor t kon je dan 11 jaar invullen om naar het jaar 2000 te komen. Hiermee kon je het begingetal berekenen in 2001, namelijk 329 veldleeuweriken, waardoor je formule voor de periode 2001-2005 was: $N = 329 * 0,922^t$. Je kon dan het aantal veldleeuweriken in 2005 berekenen door voor $t = 5$ in te vullen, waardoor je uit zou komen op 220 veldleeuweriken. Met een kruistabel kon je dan bepalen dat dit een afname was van 22%, wat betekende dat er nog 78% veldleeuweriken over waren.
	15	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'rij' kon je herkennen dat je hier het blok 'Rijen' kon gebruiken. Er werd hier gevraagd om het opstellen van een recursieve formule, dus je kon het stappenplan 'Formule opstellen' van dit blok gebruiken. Bij stap 1 kon je bepalen dat het ging om een exponentiële rij, aangezien er werd benoemd dat het ging om een meetkundige rij. Je kon dus het stappenplan van 'Formule opstellen: exponentieel' gebruiken om de formule op te stellen. Bij stap 2 kon je de groeifactor per 15 jaar opstellen doordat je twee punten wist: 100% in 1990 en 40% in 2005. Deze kon je dan omrekenen naar de groeifactor per jaar. Bij stap 3 hoefde je het begingetal niet te berekenen; deze was 100%. Hierna kon je met behulp van de tabel uit het blok 'Rijen' de exponentiële formule omschrijven in een recursieve meetkundige rij om hiermee alle punten te scoren.
	16	4	IV	Niet voorgekomen op de cursus: In de cursus is er geen aandacht besteed aan het bepalen van de grenswaarde, aangezien dit grotebakstof is.
	17	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'afgeleide' kon je herkennen dat je de aanpak van 'Differentiëren: regels' kon gebruiken. Hiermee kon je de afgeleide van G bepalen, door de quotiëntregel met daarin de kettingregel te gebruiken. Hiermee had je een formule voor de toenamesnelheid van het gewicht. Aangezien er werd gevraagd om de maximale toenamesnelheid, kon je volgens het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' optie Max in je GR gebruiken om dit maximum te bepalen.
5	18	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'exponentiële groei' kon je herkennen dat je het stappenplan 'Formule opstellen: exponentieel' kon gebruiken. Bij stap 2 kon je de groeifactor berekenen per 7 jaar met de eerste optie: 2 punten. Deze kon je omrekenen naar de groeifactor per jaar. De b kon je berekenen door een punt in te vullen (bijvoorbeeld $t = 21$ en $S = 400$ duizend dollar).



	19	4	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 wat er met 'grenswaarde' werd bedoeld. De formule voor W zou volgens de tekst naar deze waarde toe stijgen. Als je de formule voor W in je GR invulde, kon je zien dat de grafiek eerst groeide, en dan bleef hangen op een bepaalde waarde. Deze 'grenswaarde' kon je berekenen door bijvoorbeeld voor t een hoog getal in te vullen bij stap 1 van het stappenplan 'Algebra: letter berekenen', en vervolgens bij stap 2 je rekenscherf te gebruiken om W te berekenen. Hierna kon je met een kruistabel uit het stappenplan 'Structureren' het procentuele verschil berekenen waarnaar werd gevraagd.
	20	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 (het salaris van Cody voor hetzelfde salaris per WAR-punt als het gemiddelde van zijn leeftijdgenoten) had je twee gegevens nodig: (i) zijn WAR-gemiddelde, en (ii) het gemiddelde salaris per WAR-punt van zijn leeftijdgenoten. Zijn WAR-gemiddelde (i) was te vinden in de tekst. Voor het gemiddelde salaris per WAR-punt van zijn leeftijdgenoten (ii) had je twee gegevens nodig: het gemiddelde salaris van zijn leeftijdgenoten, en de gemiddelde WAR-waarde van zijn leeftijdgenoten. Deze kon je respectievelijk in de tekst en in figuur 2 vinden. In het gekaderde voorbeeld werd uitgelegd hoe je met deze twee gegevens het gemiddelde salaris per WAR-punt (ii) kon berekenen. Hierna kon je deze twee gegevens (i en ii) met elkaar vermenigvuldigen om antwoord te kunnen geven op de vraag.
6	21	9	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'sinusfunctie' kon je herkennen dat je het stappenplan 'Formule opstellen: sinus' kon gebruiken. Voor stap 1 (het opschrijven van de sinusformule) kon je één punt krijgen. Bij stap 2 kon je een schets maken, waarbij je de sinusgrafiek uit de figuur nog verder door liet lopen, waardoor het eenvoudiger werd om bij stap 3 de letters te berekenen. Bij stap 3 kon je de evenwichtsstand a , de amplitude b , de periode en daarmee c , en het begingetal d op de standaardmanier berekenen door de formules bij stap 3 in te vullen. Hiermee kon je de sinusfunctie opstellen. Aan het signaalwoord 'rechte lijn' en de rechte lijnen in de figuur kon je herkennen dat je het stappenplan 'Formule opstellen: lineair' uit de Voorbereidende Opgaven kon gebruiken. Er werd gevraagd naar het maximale verschil tussen de manieren waarop de waterstand werd benaderd; in de tekst stond dat dit vlak voor en na hoog- en laagwater was. Hieruit kon je opmaken dat het de bedoeling was om de formule op te stellen van één van deze lijnen, bijvoorbeeld die van het lijnstuk net na laagwater. Er waren hier geen twee punten gegeven; de richtingscoëfficiënt a kon je berekenen met de gegevens uit de tekst: de waterstand zou stijgen met een snelheid van $\frac{1}{6}$ van de amplitude. Het begingetal b stond gegeven in de tekst. Hierna had je een formule voor de sinus en voor de twaalfdelenregel, maar nog niet voor het verschil tussen die twee. Op dit punt kon je de examentip van het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' gebruiken, namelijk het feit dat je hier zelf een formule voor het verschil kon opstellen door de twee formules van elkaar af te trekken. Dit was zeer vergelijkbaar met opgave 21 uit de bundel. Hierna kon je met stap 2 van het stappenplan het maximum van dit verschil berekenen, en daarmee antwoord geven op de vraag.
		77		



verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	0	0%
II	64	83%
III	9	12%
IV	4	5%
	77	100%

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

Dit gold voor: 95% 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.