

Examenverslag van wiskunde A vwo, 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	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. De T werd gevraagd, dus kon je de andere letters uit de tekst en tabel halen. Aangezien de T los stond, kon je je rekenscherf gebruiken om T te berekenen en antwoord te geven op de vraag.
	2	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. De q werd gevraagd, dus kon je de andere letters invullen. Aan het woord 'lineair' boven de tabel kon je zien dat je bij een diepte van 15 meter een druk van 2,5 bar kon gebruiken, aangezien het midden tussen 10 en 20 meter dus hoorde bij het midden tussen 2 en 3 bar. Aangezien de q in de formule staat, kon je optie 'Intersect' gebruiken om op het juiste antwoord uit te komen.
	3	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'lineair' (en de vraag 'Stel [...] een formule op') kon je zien dat je hier het stappenplan 'Lineair' uit de voorbereidende opgaven kon gebruiken. Hiermee kon je de formule opstellen van de vorm $p = ad + b$.
		1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap was hier dat je de lineaire formule vervolgens op de plaats van p kon invullen in de formule voor T. Hiermee kon je het laatste scorepunt behalen.
	4	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de signaalwoorden 'afgeleide' en 'toenemend of afnemend daalt' kon je zien dat je het stappenplan 'Stijgen/dalen' van het blok 'Differentiëren' kon gebruiken. Je kon de afgeleide bepalen met behulp van de quotiëntregel. Je mocht bij deze vraag kiezen of je het stappenplan 'a) Beredeneren a.d.h.v. de schets van de afgeleide' of 'b) Beredeneren a.d.h.v. de formule van de afgeleide' wilde gebruiken. Met de eerste optie kon je in de schets zien dat de afgeleide stijgend was (steeds minder negatief werd). Voor de tweede optie kon je het stappenplan 'Stijgen/dalen' van 'Beredeneren' te gebruiken om tot dezelfde conclusie te komen. Uit de tabel bij 'Stijgen/dalen' van 'Differentiëren' kon je vervolgens aflezen dat de originele functie afnemend dalend was.
2	5	3	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan het signaalwoord 'percentage per jaar' (procentuele toe-/afname) kon je zien dat je het stappenplan 'Exponentieel' hier kon gebruiken. Hiermee kon je de groeifactor per jaar opstellen. De extra denkstap bij deze vraag was dat je deze groeifactor tot de macht t gelijk kon stellen aan 0,5 om te bepalen hoe lang het duurde tot nog maar de helft over was. Dit kon je bedenken door getallenvoorbeelden in te vullen (bijvoorbeeld: je start met 100 liter en er is nog maar 50 liter over).

	6	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Er werd gevraagd naar het aantal flessen dat kon worden gevuld. Hiervoor had je het totale volume na 23 jaar nodig. Om dat volume te bepalen, kon je de gegevens binnen het kader gebruiken. Je kon dit opdelen in 0-1 jaar, 2-9 jaar, en 10-23 jaar. Voor 0-1 jaar kon je een kruistabel uit het stappenplan 'Structureren' gebruiken om het volume te bepalen. Aan het signaalwoord 'percentage per jaar' (procentuele toe-/afname) kon je zien dat je voor van 2-9 jaar en van 10-23 jaar het stappenplan 'Exponentieel' kon gebruiken. Je kon dan als begingetal het volume aan het begin van dat tijdvak nemen, en de groeifactor kon je berekenen aan de hand van het afnamepercentage (tweede optie van stap 2). Uiteindelijk ging er nog 6 liter verloren, dus dat kon je nog aftrekken van het totaal. Hierna kon je het totale aantal flessen berekenen door het totale volume te delen door het volume per fles.
	7	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Er werd gevraagd naar het percentage whisky in het mengsel van 5 jaar of ouder aan het eind van het 7e jaar. Hiervoor had je dus het percentage whisky van 5, 6 en 7 jaar oud nodig. Aan het signaalwoord 'percentage per jaar' (procentuele toe-/afname) kon je zien dat je het stappenplan 'Exponentieel' hier kon gebruiken. Je kon het percentage whisky van 7 jaar oud berekenen met een begingetal van 100% en een groeifactor van 0,97 (afkomstig van 3% afname) (tweede optie van stap 2). Uit de gegevens en de tabel kon je zien dat je het percentage whisky van 5 en 6 jaar oud kon berekenen met een begingetal van 3% en een groeifactor van 0,97 (tweede optie van stap 2). Met deze formules kon je het percentage whisky van 5, 6 en 7 jaar oud berekenen met behulp van het stappenplan 'Algebra: letter berekenen'. Deze kon je bij elkaar optellen om op het juiste antwoord uit te komen.
	8	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'rij' kon je herkennen dat je de aantekeningen van 'Rijen' kon gebruiken. Aangezien er werd gevraagd naar het totale percentage whisky (en het woord 'somformule' ook werd genoemd), kon je zien dat je hier de aantekeningen van 'Somrij' kon gebruiken. Je kon daarmee het percentage whisky voor k van 0 t/m 6 (dan heb je 7 jaar gehad) berekenen, en deze bij elkaar optellen.
3	9	5	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. Je kon bij deze vraag het einddoel formuleren als 'zorgt de tweede optie voor meer MET-uren?'. Om hier antwoord op te kunnen geven, had je twee gegevens nodig: het aantal MET-uren dat hoorde bij wat de man normaal gesproken deed, en het aantal MET-uren volgens de nieuwe optie. Voor dat eerste gegeven kon je de MET-waarde uit de tabel gebruiken. Voor dat tweede gegeven kon je de benodigde tijd berekenen met behulp van de formule 'afstand = snelheid * tijd', die als examentip voorkwam in dit stappenplan. Hierna kon je deze tijden ook weer vermenigvuldigen met de bijbehorende MET-waarden en antwoord geven op de vraag.
	10	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'hoeveel verschillende' kon je herkennen dat je het stappenplan van de uitleg 'Combinatoriek' kon gebruiken. Bij stap 1 ('Kun je het met de hand uitschrijven?') kon je zien dat dit waarschijnlijk wel het geval was, aangezien er al een voorbeeld gegeven was in de tekst ('Hij kan dan bijvoorbeeld...'). Je kon de verschillende mogelijkheden uitschrijven, verdeeld over de drie dagen. Als je deze bij elkaar optelde, kwam je uit op het gevraagde aantal mogelijkheden.

	11	5	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de vorm van de grafiek in combinatie met de sinusfunctie kon je zien dat je het stappenplan 'Sinus' kon gebruiken. Je kon de formules uit stap 3 gebruiken om de a, b, c en d te berekenen. Voor a en b had je y_{\min} en y_{\max} nodig; deze waren ook in de tekst gegeven. Voor c had je de periode nodig; aangezien het hier gaat om een jaar, kon je weten dat deze gelijk was aan 365 dagen. Om d te berekenen had je het gegeven nodig dat de fysieke activiteit minimaal was op 21 december. Je kon daarna de formule $x_{\text{dal}} + 1/4 * \text{periode}$ gebruiken.
	12	4	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 kunnen beantwoorden van deze vraag, had je twee gegevens nodig: het grootste procentuele verschil in gemiddeld gewicht in een jaar, en het grootste procentuele verschil in gemiddelde calorie-inname in een jaar. De extra denkstap bij deze vraag was dat je zowel bij de gemiddelde calorie-inname als bij het gemiddeld gewicht de evenwichtsstand en de amplitude uit de formules kon gebruiken om het minimum en het maximum te bepalen. Zodra je dit had gedaan, kon je een kruistabel gebruiken om het bijbehorende percentage te berekenen en daarmee kon je antwoord geven op de vraag.
	13	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het feit dat er formules stonden in combinatie met het signaalwoord 'Bereken' kon je zien dat je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon gebruiken. Aangezien er hier werd gevraagd naar een maximum ('maximaal'), kon je met optie 'Max' voor beide formules dit maximum berekenen van de vraag. Door deze uitkomsten van elkaar af te trekken kon je antwoord geven op de vraag.
4	14	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'exponentiële trend' kon je herkennen dat je het stappenplan 'Exponentieel' kon gebruiken. Je kon aan de hand van het afnamepercentage de groeifactor opstellen per 25 jaar, en deze omrekenen naar de groeifactor per jaar. Je kon de examentip uit de uitleg gebruiken om de groeifactor om te rekenen naar het groeipercentage.
	15	3	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Voor deze vraag was het nodig om logaritmisch papier af te lezen. Op de cursus wordt er wel aandacht besteed aan wat de lijnen op logaritmisch papier betekenen, maar het berekenen van de exacte waarde op de logaritmische schaal wordt als grotebakstof beschouwd.
	16	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 herkennen dat je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon gebruiken. Aangezien er werd gevraagd naar de t, was het nodig om de P in te vullen. Deze waarde was gegeven in de tekst. Aangezien de t in de formule stond, kon je optie 'Intersect' gebruiken om antwoord te geven op de vraag.
	17	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het feit dat er formules stonden in combinatie met het signaalwoord 'herleid' kon je herkennen dat je het stappenplan 'Algebra: omschrijven' kon gebruiken. Bij stap 1 van het algemene stappenplan kon je de P omcirkelen. Omdat zowel de P als de t in de eindformule stonden, hoefde je stap 2 niet uit te voeren. Bij stap 3 kon je de exponenten- en logaritentool gebruiken, aangezien de omcirkelde letter in een logaritme stond. Na het gebruik van het schema van deze tool stond de omcirkelde letter los, dus kon je de rekenregels gebruiken van de spiekbrief. Van de categorie 'Machten' kon je de eerste rekenregel (machten vermenigvuldigen), en vervolgens de derde (haakjes van machten) gebruiken. Hiermee kwam je dan tot de eindformule.

5	18	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Om het einddoel te kunnen beantwoorden van deze vraag, had je twee gegevens nodig: het aantal FINA-punten van Maarten Brzoskowski en het aantal FINA-punten van Anne Louise Palmans. Beide kon je berekenen door het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' te gebruiken voor formule 1. Aangezien de P een alleenstaande letter is, kon je de gegevens berekenen in je rekenscherf. Met deze gegevens kon je antwoord geven op de vraag.
	19	4	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Aan het feit dat er een formule stond in combinatie met het signaalwoord 'Bereken' kon je herkennen dat je het stappenplan 'Algebra: letter berekenen' kon gebruiken. Aangezien er werd gevraagd naar de B, was het nodig om de P en de T in te vullen. De P was gegeven, maar er was geen waarde voor T gegeven. De extra denkstap bij deze vraag was dat je voor $T = B - 0,01$ kon invullen, aangezien het gaat om de tijd die hoorde bij '0,01 s sneller dan de basistijd'. Zodra je dit had ingevuld, kon je optie 'Intersect' gebruiken om de waarde voor B te vinden en daarmee antwoord te geven op de vraag.
	20	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het feit dat er een formule stond in combinatie met het signaalwoord 'herleiding' kon je herkennen dat je het stappenplan 'Algebra: omschrijven' kon gebruiken. Bij stap 1 van het algemene stappenplan kon je de T omcirkelen. Aangezien zowel de P, de B als de T ook in de eindformule zaten, hoefde je bij stap 2 niets te doen. Bij stap 3 van het stappenplan kon je zien dat de omcirkelde letter in zowel een macht als een breuk stond. Aangezien het stappenplan zegt '... en werk van buiten naar binnen', kon je weten dat je hier eerst met de machtentool kon beginnen. Het was daarvoor nodig om eerst te isoleren (beide kanten delen door 1000), en daarna kon je van de andere kant de derdemachtswortel trekken. Hierna stond de omcirkelde letter nog in een breuk, dus wilde je zorgen voor 'breuk = breuk' volgens de breukentool. Hiervoor kon je een trucje gebruiken dat ook in de (klassikale) voorbeelden was voorgekomen, namelijk een 'gedeeld door 1' onder de breuk zetten. Hierna kon je kruislings vermenigvuldigen. Om de T dan los te krijgen, kon je beide kanten delen door de wortel. Aangezien de T nu vrij stond, kon je vanaf nu de rekenregels van de spiekbrief gebruiken. De 1000 kon uit de wortel gehaald worden met behulp van de derde rekenregel van de wortels (wortels delen). Hierna kon de dubbele breuk weggewerkt worden met de tweede rekenregel van de breuken. Zo kwam je uit op de eindformule.
	21	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan het signaalwoord 'afgeleide' kon je herkennen dat je de aantekeningen van 'Differentiëren' kon gebruiken. Voor deze afgeleide had je de bovenste standaardregel van de spiekbrief nodig ($y = x^n$). Je kon de gegeven waarden voor P invullen om het eerste deel van de vraag aan te tonen. Om het tweede deel van de vraag te kunnen beantwoorden, had je de examentip uit 'Differentiëren: Soorten Vragen' kunnen gebruiken om de betekenis van de uitkomst van de afgeleide te achterhalen. Zodra je deze invulde, kwam je (bijvoorbeeld voor de eerste waarden) uit op: 'Op punt P = 500 FINA-punten verandert de tijd met -0,04 seconden per punt'. Met deze uitleg kon je de nodige beredenering uitvoeren om antwoord te geven op de vraag.

6	22	7	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aangezien dit de laatste opgave van het examen was, kon je weten dat je hier te maken had met een 'Onderzoeksopgave'. Het was dus extra belangrijk om goed het stappenplan 'Structureren' te gebruiken. Het einddoel bij deze vraag was om te bepalen of er in het WK minstens zoveel baby's bij komen in Nigeria als het totale aantal inwoners van IJsland. Om dit te kunnen beantwoorden, had je dus twee gegevens nodig: het totaal aantal inwoners van IJsland, en hoeveel baby's er tijdens het WK geboren worden in Nigeria. Dat eerste gegeven was in de tekst te vinden. Voor dat tweede gegeven was het nodig om het totale aantal vrouwen in 2018 te berekenen, aangezien je daarmee het aantal baby's kon berekenen (aangezien je wist dat er 0,09 baby's werden geboren per vrouw). Hiervoor kon je eerst het totale inwoneraantal in 2018 berekenen. Aan het signaalwoord 'exponentiële groei' kon je herkennen dat je hiervoor het stappenplan 'Exponentieel' kon gebruiken. Je kon twee punten uit de figuur op de uitwerkbijlage aflezen en hiermee de groeifactor bepalen. Hiermee kon je het inwoneraantal in 2018 berekenen. Je kon met een kruistabel het percentage vrouwen berekenen, en met dit percentage kon je met een kruistabel het totale aantal vrouwen berekenen. Met het eerder genoemde getal kon je berekenen hoeveel baby's er dan in het hele jaar geboren werden, en daarmee kon je uitrekenen hoeveel dat er waren tijdens het WK. Met deze gegevens kon je antwoord geven op de vraag.
		80		

verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	0	0%
II	65	81%
III	12	15%
IV	3	4%
	80	100%

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

Dit gold voor: 96% 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.