

Examenverslag van wiskunde A vwo, tweede tijdvak 2021

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? In deze vraag was geen signaalwoord te vinden, wat duidde op het stappenplan 'Structureren'. Met dit stappenplan kon je bij deze opgave alle punten scoren. Je kon hierbij de examentip over het rekenen met tijden, afstanden en snelheden gebruiken.
	2	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'Bereken' en de gegeven formule duiden op het stappenplan 'Algebra letter berekenen'. Je kon hier in de eerste stap van het stappenplan alle overige letters invullen. Daarvoor moest je de tekst goed structureren en twee korte berekeningen uitvoeren. Vervolgens kon je intersect gebruiken om de gevraagde waarde uit te rekenen.
	3	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'afgeleide' duidde op het stappenplan 'Differentiëren'. Je kon herkennen dat je hier de quotiëntregel kon gebruiken, omdat de gegeven formule een breuk was. Verder kon je hier de standaardregels gebruiken om de afgeleiden van de noemer en de teller te bepalen.
		1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap die je kon zetten, was dat je achterstevoren kon werken om aan te tonen dat de formule in de juiste vorm stond. Door de haakjes in de eindvorm uit te werken, kon je laten zien dat het inderdaad dezelfde formule was die je met het differentiëren had gevonden.
	4	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? De woorden 'toon aan dat K kleiner wordt' en 'een schets van de afgeleide' duiden op het stappenplan 'Differentiëren - stijgen/dalen'. Door dit stappenplan te volgen kon je hier alle punten scoren.
2	5	3	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Het bepalen waar een functie niet geldig is, is niet expliciet tijdens de cursus besproken omdat het grotebakstof is.
	6	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'Bereken' en de gegeven formule duiden op het stappenplan 'Algebra letter berekenen'. Door dit stappenplan te doorlopen, kon je eerst de letter h berekenen met intersect. Vervolgens kon je dit stappenplan een tweede keer doorlopen door h in de tweede formule in te vullen om de gevraagde luchtdruk L te berekenen in je rekenscherf.
	7	5	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? De signaalwoorden 'beredeneer aan de hand van de formule van de afgeleide' duiden op het stappenplan 'Differentiëren - stijgen/dalen'. Door de formule stap voor stap te differentiëren, kon je de kettingregel en de quotiëntregel herkennen. Je kon de quotiëntregel hier herkennen, omdat er breuk in de gegeven formule stond. Je kon de kettingregel herkennen, omdat er 'meer dan alleen h' onder de macht 5,2561 stond. Nadat je de afgeleide had bepaald met stap 1 van 'Differentiëren - stijgen/dalen', kon je stap 3 van het stappenplan 'Beredeneren' gebruiken om te bepalen dat deze afgeleide stijgt. Bij stap 4 kon je vervolgens je conclusie trekken over het type daling van de originele functie. Op deze manier kon je bij deze opgave alle punten scoren.

	8	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'Bereken' en de gegeven formule duiden op het stappenplan 'Algebra letter berekenen'. Door dit stappenplan drie keer te doorlopen, kon je deze vraag oplossen. Eerst kon je de drukhoogte (hp) berekenen met intersect. Daarmee kon je vervolgens de theoretische temperatuur (tp) uitrekenen in je rekenscherf. Vervolgens kon je alle gevonden waarden invullen in de formule om de gevraagde letter D te berekenen in je rekenscherf.
	9	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het berekenen van twee letters is een herkenningspunt wat duidde op het stappenplan 'Algebra omschrijven'. Je kon hier bij stap 2 de formule van de vuistregel voor de drukhoogte invullen in je beginformule van de temperatuur. Door vervolgens de rekenregels te gebruiken, kon je tot de eindformule komen. Op deze manier kon je de waarden van a en b bepalen.
3	10	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'sinusoïde' duidde op het stappenplan 'Formules opstellen - sinus'. Je kon hier de gegeven tekening van de sinusfuncties gebruiken om te bepalen dat de periodes van de sinussen gelijk zijn. De waarde van c was dus gelijk aan die van de bovenste formule. Je kon daarmee de periode bepalen, met behulp van de formule $c = \frac{2\pi}{\text{periode}}$ uit de uitleg. In de afbeelding kon je ook zien dat de sinus precies een halve periode is opgeschoven. Met deze informatie kon je de waarde van d uitrekenen.
		2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap die je hier kon zetten, was dat je vanuit de breedte van de balken de waarden van a en b kon berekenen. Met de gegeven formule kon je de breedte van de balk bepalen. Omdat in de tekst gegeven was dat de breedte van de rechterbalk de helft is van die van de linker balk, kon je de gegeven waarden van de bovenste formule halveren. Hiermee kon je vervolgens de waarden van a en b voor de onderste sinus berekenen.
	11	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'sinusoïde' duidde op het stappenplan 'Formules opstellen - sinus'. Je kon hier de gegeven tekening van de sinusfuncties gebruiken om te bepalen dat de periodes en beginpunten (d) van de sinussen van de linker balk gelijk zijn. Daarnaast kon je met de gegeven formule de breedte van de balk bepalen. Hiermee kon je vervolgens ook de evenwichtsstand (a) en amplitude (b) vinden voor de onderste sinus van de linker balk. Vervolgens kon je alle afmetingen in millimeters omrekenen naar centimeters en vermenigvuldigen met 80 om tot de werkelijke afmetingen te komen.
		2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap die je hier kon zetten, was het bedenken dat je de waarde van c niet direct om kon rekenen, maar de periode wel. De periode is namelijk een afmeting, maar de waarde van c niet. Je kon de periode dus omrekenen van millimeters naar centimeters en vermenigvuldigen met 80 om tot de werkelijke afmeting te komen. Daarmee kon je vervolgens de letter c uitrekenen en je conclusie van de gevraagde formule geven.
	12	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'Bereken' en de gegeven formule duiden op het stappenplan 'Algebra letter berekenen'. Door dit stappenplan te volgen, kon je met intersect de waarde van t berekenen. Vervolgens kon je de tabel gebruiken om je conclusie te trekken over de datum.
4	13	2	IV	Niet voorgekomen op de cursus: het opstellen van een directe rij met de beginterm bij n=1 is niet expliciet tijdens de cursus besproken, omdat dit grotebakstof is.
	14	4	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Het signaalwoord 'Toon aan' duidde op het stappenplan 'Algebra omschrijven'. De extra denkstap die je hier kon zetten, was dat je de formule voor T(n-1) eerst zelf kon opschrijven aan de hand van de formule voor T(n). Vervolgens kon je hier de rekenregels gebruiken die tijdens de cursus zijn besproken om tot het antwoord te komen

	15	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'Bereken' en de gegeven formule duiden op het stappenplan 'Algebra letter berekenen'. Door dit stappenplan te doorlopen, kon je eerst de letter n berekenen met intersect. Vervolgens kon je dit stappenplan een tweede keer doorlopen om zo het totaal aantal kaarten T te berekenen in je rekenscherf. Tot slot kon je daarmee een conclusie geven over het totaal aantal pakjes kaarten.
	16	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'Bereken' en de gegeven formule duiden op het stappenplan 'Algebra letter berekenen'. Door dit stappenplan te volgen, kon je berekenen dat het grootste kaartenhuis tien lagen kon hebben.
		2	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap die je hier kon zetten, was bedenken/uitrekenen hoeveel kaarten T er in het eerste kaartenhuis (van tien lagen) waren gebruikt, en hoeveel kaarten er dus nog over waren voor een volgend kaartenhuis. Met de hoeveelheid overgebleven kaarten kon je vervolgens het stappenplan 'Algebra letter berekenen' gebruiken om de waarde van n te berekenen. Dat kon je ook hier doen met de optie intersect.
	17	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'Herleid' duidde op het stappenplan 'Algebra omschrijven'. Door hier de tools van machten stap voor stap te gebruiken, kon je bij deze opgave alle punten scoren.
5	18	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'Bereken' en de gegeven formule duiden op het stappenplan 'Algebra letter berekenen'. Door dit stappenplan te doorlopen, kon je eerst de letter r berekenen. Hiervoor kon je gegeven waarden voor de wereldbevolking en het rekenscherf gebruiken. Met de aanname dat deze r constant blijft, kon je dit stappenplan vervolgens een tweede keer doorlopen. Je kon $W(t)$ berekenen door de waarde van de wereldbevolking in 2020, de waarde van r en intersect te gebruiken. Zo kon je de waarde van de wereldbevolking in 2025 bepalen.
	19	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'Herleid' duidde op het stappenplan 'Algebra omschrijven'. Door hier van buiten naar binnen te werken, kon je deze functie omschrijven. Je kon eerst de tools van breuken gebruiken, vervolgens die van logaritmen en tot slot nog een keer die van breuken. Hiermee kon je alle punten scoren bij deze opgave.
	20	4	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Het signaalwoord 'Toon aan' duidde op het stappenplan 'Algebra omschrijven'. De extra denkstap die je hier kon zetten, was bedenken dat je de gegeven formules voor r_1 en r_2 kon optellen om daarmee te laten zien dat het dezelfde formule geeft als $2 * r$. Het optellen van r_1 en r_2 kon je vervolgens doen met de rekenregels van breuken en logaritmes uit de cursus.
	21	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'Bereken' en de gegeven formule duiden op het stappenplan 'Algebra letter berekenen'. Door dit stappenplan te doorlopen, kon je eerst de letter r berekenen van de periode 2020-2050. Hiervoor kon je de gegevens uit de tabel en het rekenscherf gebruiken. Vervolgens kon je dit stappenplan een tweede keer doorlopen om zo de wereldbevolking in 2050 uit te rekenen. Hiervoor kon je waarde van r, de gegeven bevolking in 2020 en het rekenscherf gebruiken. Tot slot kon je een kruistabel uit het stappenplan 'Structureren' gebruiken om het gevraagde percentage te berekenen.
6	22	6	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? De signaalwoorden 'hoeveel verschillende' duidde op het stappenplan 'Combinatoriek'. Aangezien er bij deze opgave erg veel verschillende voorwaarden gegeven worden om de score te bepalen, kon je stap 1 van het stappenplan uitvoeren: de opties uitschrijven. Door stap voor stap alle mogelijkheden langs te gaan, kon je hier alle punten scoren.
		80		

verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	0	0%
II	60	75%
III	15	19%
IV	5	6%
	80	100%

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

Dit gold voor: 94% 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.