

Examenverslag van wiskunde B vwo, eerste tijdvak 2022

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? Het signaalwoord 'inverse' verwees naar het stappenplan 'Inverse functie' uit het blok 'Functievaardigheden'. Deze uitleg kon je gebruiken om de inverse van een van de twee functies op te stellen. Deze inverse functies kon je daarna omschrijven om tot je antwoord te komen. Voor het omschrijven kon je, volgens de examentip bij het stappenplan 'Inverse functie', gebruikmaken van de uitleg 'Omschrijven' uit het blok 'Examenvaardigheden'.
	2	5	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'oppervlakte' verwees naar het stappenplan 'Oppervlakte 1 grafiek' uit het blok 'Integreren'. Dit stappenplan kon je twee keer volgen waarbij een van de grenzen het snijpunt tussen de grafieken was. Dit snijpunt kon je vinden door de functies aan elkaar gelijk te stellen en met de grafische rekenmachine te berekenen. De twee afzonderlijke oppervlaktes kon je vervolgens bij elkaar optellen. Tijdens de cursus heb je ook met vergelijkbare opgaven kunnen oefenen, bijvoorbeeld opgave 252 uit de opgavenbundel.
	3	4	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Het signaalwoord 'gemeenschappelijke raaklijn' verwees naar het stappenplan 'Rakende grafieken' uit het blok 'Differentiëren'. De eerste extra denkstap die je in deze opgave kon zetten, was bedenken dat de helling van de raaklijn was gegeven. Hier kon je de afgeleide van f aan gelijkstellen om p uit te drukken in x . De tweede extra denkstap die je in deze opgave kon zetten, was bedenken dat je de formules van de gemeenschappelijke raaklijn kon gebruiken om de functie f gelijk te stellen aan x . Door deze twee extra denkstappen te combineren, kreeg je een vergelijking die je met de 'Basisregel' uit het blok 'Exp/log' kon oplossen.
2	4	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'raaklijn' verwees naar het stappenplan 'Raaklijn' uit het blok 'Differentiëren'. Met dit stappenplan kon je voor allebei de raaklijnen een functie opstellen. Het signaalwoord 'snijpunt' verwees ernaar dat je deze functies aan elkaar gelijk kon stellen. Voor het oplossen van deze vergelijking kon je gebruik maken van de uitleg 'Lineair' uit het blok 'Simpel functies'.
	5	3	I	Welke algemene kennis & vaardigheden kon je gebruiken? Het CITO beschouwt het bij deze opgave een algemene vaardigheid om op basis van de tekst op te maken waar in de figuur je de punten het beste kon tekenen. Je kon hierbij het 'Stappenplan examensom' gebruiken om het overzicht te bewaren. Je kon alternatief ook de uitleg van 'Meetkunde II' gebruiken. Je kon de vectoren opstellen met behulp van de coördinaten zoals besproken bij 'Vector opstellen'. Vervolgens kon je de rekenregels gebruiken uit het subblok 'Hoe moet het' om de uiteindelijke coördinaten van de punten te bepalen. Vervolgens kon je punt R tekenen met behulp van een eigen gemaakte schaal.
	6	1	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Om deze vraag te beantwoorden, was het nodig om meerdere verbanden te leggen tussen de verschillende vergelijkingen. Aan de meerdere formules kon je bij deze vraag herkennen dat je gebruik kon maken van de examenvaardigheid 'Substitueren' uit het blok 'Examenvaardigheden'. De gesubstitueerde vergelijking kon je vervolgens omschrijven tot de eindvorm met behulp van de examenvaardigheid 'Omschrijven' uit het blok 'Examenvaardigheden'.

		4	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap die je in deze opgave kon zetten, was bedenken dat je zelf drie extra vergelijkingen van vectoren (AC, CB en PQ) kon opstellen om vervolgens met de drie gegeven vectoren (OP, OQ en OR) te combineren. De extra vectoren kon je opstellen met de uitleg 'Vector opstellen' uit het blok 'Meetkunde II'.
	7	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Deze vraag kon je volledig uitwerken met behulp van de uitleg uit het blok 'Meetkunde II'. Je kon de vectoren opstellen met de coördinaten zoals besproken bij 'Vector opstellen'. Vervolgens kon je de formules verder uitwerken door gebruik te maken van de rekenregels bij 'Hoe moet het?' om tot je eindantwoord te komen.
3	8	8	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Het signaalwoord 'raken' verwees naar het stappenplan 'Rakende grafieken' uit het blok 'Differentiëren'. De extra denkstap die je in deze opgave kon zetten, was bedenken dat je de vergelijking $f(x)=g(x)$ als eerste op kon lossen (in plaats van eerst $f'(x)=g'(x)$). Vervolgens kon je de gevonden antwoorden invullen in de vergelijking $f'(x)=g'(x)$ om tot het eindantwoord te komen. Voor het oplossen van de vergelijking $f(x)=g(x)$, kon je gebruikmaken van het stappenplan 'Trucs' van de uitleg 'Goniometrie' samen met het stappenplan 'Breuken' van de uitleg 'Simpelen functies'. Voor het opstellen van de tweede vergelijking, kon je de afgeleiden berekenen met behulp van de uitleg bij 'Hoe moet het' uit het blok 'Differentiëren'.
4	9	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'gemeenschappelijke punten' verwees ernaar dat je de snijpunten (met de x-as) kon berekenen. Voor het oplossen van de wortelfunctie kon je gebruikmaken van het stappenplan 'Wortels' uit het blok 'Simpelen functies'. Door het stappenplan te volgen, kon je op een hogere machtsfunctie uitkomen. Deze kon je vervolgens oplossen met behulp van het stappenplan 'Trucs' uit het blok 'Simpelen functies'.
	10	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'vlakdeel' verwees naar het stappenplan 'Oppervlakte 1 grafiek' uit het blok 'Integreren'. Deze vraag kon volledig beantwoord worden met dit stappenplan. De primitieve die je hiervoor nodig had, kon je bepalen met behulp van de uitleg 'Hoe moet het?' eveneens uit het blok 'Integreren'.
	11	7	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap in deze opgave was het bedenken dat de verschuiving alleen in de x-richting plaatsvond. De helling van de raaklijn bleef dus hetzelfde. Daar kon je gebruik van maken door de formules van de raaklijn gelijk te stellen aan de helling om het andere raakpunt te vinden. Voor het opstellen van de formules van de raaklijn kon je gebruikmaken van het stappenplan 'Raaklijn' uit het blok 'Differentiëren'. Voor het oplossen van de vergelijking om het andere raakpunt te vinden kon je gebruikmaken van het stappenplan 'Wortels' uit het blok 'Simpelen functies'. Voor het gevonden raakpunt kon je vervolgens met het eerdergenoemde stappenplan 'Raaklijn' de formules van de nieuwe raaklijn opstellen. Je kon de twee formules voor raaklijnen vervolgens met elkaar vergelijken. Het signaalwoord 'verschuiving' verwees naar de uitleg van 'Transleren' uit het blok 'Functievaardigheden' die je kon gebruiken om de waarde van a te bepalen.
5	12	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Aan de onbekende t die je bij deze vraag te veel had, kon je herkennen dat je gebruik kon maken van de examenvaardigheid 'Substitueren' uit het blok 'Examenvaardigheden'. Daartoe kon je de eerste vergelijking volgens de besproken examentip eerst wat omschrijven. Na de substitutie kon je de nieuwe formules omschrijven om tot het eindantwoord te komen. Hierbij kon je gebruik maken van de uitleg 'Omschrijven' uit het blok 'Examenvaardigheden'. Om aan de tangens te komen, kon je gebruikmaken van de regel uit de 'Voorkennis' van het blok 'Goniometrie'.

	13	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Bij deze opgave kon je gebruik maken van de GIFS van het 'Stappenplan examensom'. Met behulp van de gegevens in de vraag kon je een vergelijking opstellen. Deze kon je vervolgens oplossen met de grafische rekenmachine. Tijdens de cursus heb je ook met vergelijkbare opgaven kunnen oefenen, bijvoorbeeld opgave 319 uit de opgavenbundel.
	14	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'gemeenschappelijk' verwees ernaar dat je de formules aan elkaar gelijk kon stellen. Voor het oplossen van de kwadratische vergelijking die je hieruit kreeg, kon je gebruikmaken van de abc-formule zoals besproken bij de uitleg 'Kwadratisch' van 'Simpele functies'. Deze uitleg kon je ook gebruiken om het antwoord $D=0$ te interpreteren.
6	15	8	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Voor het opstellen van de scheve asymptoot kon je gebruikmaken van de uitleg 'Scheve asymptoot' uit de uitleg 'Limieten'. Het signaalwoord 'raaklijn' verwees naar het stappenplan 'Raaklijn' uit het blok 'Differentiëren'. Deze uitleg kon je gebruiken om de raaklijn in P op te stellen. Het signaalwoord 'snijdt' verwees ernaar dat je het snijpunt kon berekenen van de raaklijn met de schuine asymptoot, door de functies aan elkaar gelijk te stellen. Je kon het stappenplan 'Breuken' gebruiken uit het blok 'Simpele functies' om deze vergelijking op te lossen. Om uiteindelijk te bewijzen dat het punt P in het midden van lijnstuk QR ligt, kon je gebruikmaken van een soortgelijke aanpak zoals bij opgave 281 uit de opgavenbundel.
7	16	5	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'middelloodlijn' verwees ernaar dat je een loodrechte lijn door het midden (M) van lijnstuk AB kon opstellen. Voor het bepalen van de coördinaten van M kon je gebruikmaken van een soortgelijke aanpak zoals bij opgave 281 uit de opgavenbundel. Voor het opstellen van de lijnen, kon je gebruikmaken van het stappenplan 'Lijn opstellen' uit het blok 'Meetkunde I'. Vervolgens kon je punt D invullen in de vergelijking van de middelloodlijn. Tot slot kon je gebruikmaken van het stappenplan 'Breuken' uit het blok 'Simpele functies' om de vergelijking op te lossen.
	17	4	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Tijdens de cursus hebben we geen zwaartepunten behandeld, omdat dit grotebakstof is.
		76		

verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	3	4%
II	46	61%
III	23	30%
IV	4	5%
	76	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 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.