

Examenverslag van wiskunde B havo, 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](mailto: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? De woorden 'snijdt de x-as' verwezen naar de uitleg 'Snijpunten' uit het blok 'Functievaardigheden'. Met behulp van deze uitleg kon je de x-coördinaat van punt A berekenen. De 'simpele vergelijking' die hieruit volgde, kon je oplossen met behulp van de stappenplannen 'Breuken', 'Wortels' en 'Lineair'. Deze stappenplannen zijn behandeld tijdens de uitleg 'Simpele functies'. De woorden 'snijdt de y-as' verwezen ook naar de uitleg 'Snijpunten', waarmee je vervolgens de y-coördinaat van punt B kon berekenen. Tot slot kon je de afstand tussen A en B berekenen met de formule voor de lengte van een schuin lijnstuk uit de uitleg 'Formule opstellen' uit het blok 'Functievaardigheden'.
	2	3	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap die je hier kon zetten, was het bedenken dat je p kon berekenen door het raakpunt in te vullen in de formule van g. Door de gegeven x-coördinaat invullen in de functie van f kon je het y-coördinaat van het raakpunt C te bepalen. Vervolgens kon je beide coördinaten van punt C invullen in de formule van g. De ontstane vergelijking kon je ten slotte oplossen met de GR, waardoor je de waarde van p kreeg.
	3	6	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'rakende grafieken' verwees naar de examentip bij de uitleg 'Helling' uit het blok 'Differentiëren'. Bij de examentip is besproken dat je de afgeleiden aan elkaar gelijk kan stellen (en deze vergelijking kan oplossen) om het raakpunt te bepalen. De benodigde afgeleiden kon je opstellen met behulp van de uitleg 'Hoe moet het?' uit het blok 'Differentiëren'. Tenslotte kon je de ontstane vergelijking oplossen met behulp van de GR.
2	4	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Deze opgave kon volledig opgelost worden met behulp van het stappenplan 'Loggrafiek' uit het blok 'Exponenten en logaritmen'.
	5	4	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Als eerste kon je de gegevens invullen in de formule. De extra denkstap die je in deze opgave kon zetten, was inzien dat daaruit een stelsel van twee vergelijkingen ontstond dat je kon oplossen. Het oplossen van een stelsel van vergelijkingen wordt door het Cito beschouwd als een algemene vaardigheid. Tijdens de cursus is dit aan bod gekomen in opgave 17 van de voorbereidende opgaven.
	6	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Deze opgave kon je oplossen door W te berekenen voor een bepaalde waarde van N (naar eigen keuze), en daarna W te berekenen voor een waarde van N die twee keer zo groot was. Met deze twee waarden van W kon je vervolgens de procentuele afwijking berekenen. Met deze aanpak heb je tijdens de cursus kunnen oefenen, bijvoorbeeld met opgave 219 uit de opgavenbundel.
	1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Tijdens de cursus hebben we de formule voor procentuele afwijking niet behandeld, omdat dit 'grotebakstof' is.	

	7	1	I	Welke algemene kennis & vaardigheden kon je gebruiken? Stap a kon uitgevoerd worden door formule (2) te substitueren in formule (3). Het substitueren van formules in andere formules wordt door ons beschouwd als een algemene basisvaardigheid. Hier kon op de cursus extra mee worden geoefend met opgave 54 en 55 uit de opgavenbundel.
		2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Stap b kon uitgevoerd worden met behulp van de uitleg 'Hoe moet het?' uit het blok 'Differentiëren'. Daarvoor kon je de functie eerst omschrijven met behulp van de rekenregels, zodat je de basisregel kon gebruiken.
		1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap bij deze opgave was het bedenken hoe je stap c kon uitvoeren. Dit kon je bijvoorbeeld doen door de functie gelijk te stellen aan 0, en aan te tonen dat er geen snijpunten waren.
3	8	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Als eerste kon je de cirkelvergelijking van cirkel 1 omschrijven naar de standaardvorm om zo de straal en de coördinaten van het middelpunt te bepalen. Dit kon gedaan worden met behulp van de uitleg 'Formules' uit het onderdeel 'Cirkels' van het blok 'Meetkunde met coördinaten'. Hiermee kon je vervolgens de lengte van zijde AD bepalen. Uit de tekst kon je de straal van cirkel 2 halen. Met deze informatie kon je tot slot het y-coördinaat van het middelpunt van cirkel 2 bepalen. Hiermee kon je bij deze vraag de eerste twee punten scoren.
		3	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap in deze opgave was het bedenken dat je de stelling van Pythagoras kon gebruiken om de x-coördinaat van het middelpunt van cirkel 2 te bepalen. Door deze berekening uit te voeren en antwoord te geven op de vraag kon je de laatste drie punten scoren.
		9	3	II
4	10	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Deze vraag kon volledig beantwoord worden met behulp van de uitleg 'Groefuncties' uit het blok 'Exponenten en logaritmen'. Met behulp van deze uitleg kon je de groeifactor van 1910 tot 1950 berekenen. Deze groeifactor kon vervolgens omgerekend worden naar een groeifactor per 10 jaar. Tenslotte kon je met behulp van dezelfde uitleg het groeipercentage berekenen.
	11	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'verdubbelingstijd' verwees naar de examentip in de uitleg 'Groefuncties' uit het blok 'Exponenten en logaritmen'. Met de vergelijking die hieruit volgde, kon je deze verdubbelingstijd berekenen. De groeifactor die hiervoor nodig was, kon berekend worden met behulp van het groeipercentage en het onderdeel 'Groeifactor' uit de uitleg 'Groefuncties'. De vergelijking kon je vervolgens oplossen met behulp van de GR. Dit kon je doen door de linker en rechterhelft van de vergelijking als functies in te vullen, en met 'intersect' de oplossing te vinden.
		1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap die je hier kon zetten, was het bedenken hoe je de daadwerkelijke verdubbelingstijd kon bepalen met de gevonden verdubbelingstijd. De gevonden verdubbelingstijd was namelijk in tientallen jaren, dus door deze met 10 te vermenigvuldigen kon je daadwerkelijke verdubbelingstijd vinden.

	12	2	I	Welke algemene kennis & vaardigheden kon je gebruiken? Als eerste kon je het percentage in 2004 aflezen uit de figuur. Met behulp van een verhoudingstabel kon je vervolgens het aantal soorten in 1997 berekenen. Hiermee kon je de eerste twee punten scoren bij deze vraag. Het aflezen van een figuur en het rekenen met verhoudingstabellen wordt door ons beschouwd als een algemene basisvaardigheid. Rekenen met verhoudingstabellen is tijdens de cursus aan bod gekomen in opgaven 1, 2 en 3 van de voorbereidende opgaven.	
		3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met de informatie van 2004 en 1997 kon vervolgens berekend worden hoeveel het aantal soorten per jaar afneemt. Dit kon gedaan worden met behulp van de uitleg 'Helling' uit het blok 'Differentiëren'. Hiermee kon het voorspelde aantal soorten in 2020 berekend worden. Met deze informatie kon je ten slotte het verschil bepalen.	
5	13	4	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap die je hier kon zetten, was bedenken hoe je de coördinaten van top B kon bepalen. De y-coördinaat van P kon je bepalen met behulp van de uitleg 'Functie opstellen' uit het blok 'Goniometrie'. Vervolgens kon je de x-coördinaat van P bepalen door de gevonden y-coördinaat gelijk te stellen aan de functie f. Deze vergelijking kon je oplossen met behulp van de 'Basisregel' uit het blok 'Goniometrie'.	
		14	5	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'snijpunt met de x-as' verwees naar de uitleg 'Snijpunten' uit het blok 'Functievaardigheden'. Met behulp van deze uitleg kon een vergelijking opgesteld worden om de x-coördinaten van A, B en C te berekenen. Het oplossen van deze vergelijking kon volledig gedaan worden met behulp van de 'Basisregel' uit het onderdeel 'Oplossen' van 'Goniometrie'. De waarde van a kon je tot slot berekenen op een vergelijkbare manier als bijvoorbeeld voorbereidende opgave 24 en opgave 253 in de opgavenbundel.
6	15	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'asymptoot' verwees naar de uitleg 'Asymptoten' uit het blok 'Functievaardigheden'. Met behulp van deze uitleg kon de formule van de verticale asymptoot door S bepaald worden, die gelijk was aan de x-coördinaat van S. De 'simpele vergelijking' die hierbij ontstond, kon je oplossen met behulp van het stappenplan 'trucs' uit het blok 'Simpele functies'.	
		16	5	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'snijdt de x-as' verwees naar de uitleg 'Snijpunten' uit het blok 'Functievaardigheden'. Met behulp van deze uitleg kon je de x-coördinaten van de punten A en B berekenen. De 'logaritmische vergelijking' die hieruit volgde, kon je oplossen met behulp van de 'Basisregel' uit het onderdeel 'Oplossen' van 'Exponenten en logaritmen' en met de abc-formule uit het blok 'Simpele functies'.
		17	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? De eerste gegeven formule van f kon omgeschreven worden naar de tweede gegeven formule. Dit kon je doen met behulp van de formules in de linkerkant van het 'Masterplan' en met behulp van de 'trucs'. Beide uitleggen kwamen uit het blok 'Exponenten & logaritmen'. Je hebt hier tijdens de cursus ook mee kunnen oefenen, bijvoorbeeld met opgave 207 uit de opgavenbundel.
7	18	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? De formule voor de oppervlakte van een cirkel is behandeld in de uitleg 'Formule opstellen' uit het blok 'Functievaardigheden'. Hiervoor had je de straal van de cirkelvormige lichtvlek nodig. Uit het stellingenoverzicht van de uitleg 'Meetkunde zonder coördinaten' kon je afleiden dat je de straal kon berekenen met behulp van de 'SosCasToa-regel'. Op deze manier kon je de vraag helemaal oplossen.	

	19	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Zoals in de tekst beschreven stond, kon je eerst hoek SQV uitrukken in alpha. Uit het stellingenoverzicht van de uitleg 'Meetkunde zonder coördinaten' volgde dat je dit kon doen met behulp van de stelling 'hoekensom driehoek'. Vervolgens kon je, zoals in de tekst beschreven stond, de sinusregel toepassen in driehoek PSQ om SP uit te drukken in alpha. De sinusregel is ook behandeld in het stellingenoverzicht. De 'simpele vergelijking' die hierbij ontstond, kon je oplossen met behulp van het stappenplan 'Breuken' uit het blok 'Simpele functies'.
	20	3	I	Welke algemene kennis & vaardigheden kon je gebruiken? Door formule (1) te substitueren in formule (2) ontstond een vergelijking waarmee je alpha kon bepalen. Het substitueren van formules in elkaar wordt door ons beschouwd als een algemene basisvaardigheid. Hier kon je op de cursus extra mee oefenen met opgave 54 en 55 in de opgavenbundel. De ontstane vergelijking kon opgelost worden met behulp van de GR.
		1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap die je hier kon zetten, was bedenken hoe je tenslotte de gevraagde hoek kon berekenen met behulp van de gevonden hoek alpha.
		78		

*verdeling per categorie:*

categorie	aantal punten	percentage
I	6	8%
II	54	69%
III	17	22%
IV	1	1%
	78	100%

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

Dit gold voor: 99% 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.