

Examenverslag van wiskunde B havo, 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](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? Deze opgave kon volledig beantwoord worden met de uitleg 'Snijpunten aan cirkel' uit het blok 'Meetkunde met coördinaten'. De vergelijking die daarbij ontstond kon je oplossen met de abc-formule. De abc-formule is tijdens de cursus behandeld in het blok 'Simpel functies'.
	2	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Als eerste konden de coördinaten van de punten S en T op lijn l berekend worden met behulp van de uitleg 'Snijpunten' uit het blok 'Functievaardigheden'. Vervolgens konden de coördinaten van het middelpunt van de cirkel en de straal berekend worden met behulp van de uitleg 'Formule opstellen' uit het blok 'Functievaardigheden'. Hier kon op de cursus mee geoefend worden met bijvoorbeeld opgave 245 uit de opgavebundel. Met behulp van de uitleg 'Cirkels' uit het blok 'Meetkunde met coördinaten' kon tot slot de formule van de cirkel opgesteld worden.
	1	1	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap in deze opgave was bedenken hoe je kon bewijzen dat de cirkel d door O gaat. Dit kon bijvoorbeeld bewezen worden door de coördinaten van O in te vullen bij de formule van d, en te laten zien dat het klopt.
2	3	5	I	Welke algemene kennis & vaardigheden kon je gebruiken? Deze vraag kon je oplossen met behulp van het 'Stappenplan Examensom' waarbij je de waarde van R als 'deelvraag' kon zien. Deze waarde van R kon je bepalen door de waarde van S invullen bij formule 2. De vergelijking die hierbij ontstond kon je oplossen met behulp van de GR. Deze waarde van R, en de waarde van B uit de tekst, konden vervolgens bij formule 1 ingevuld worden, waarmee je de waarde van C kon berekenen. Het invullen van gegevens uit de tekst en het gebruik van de GR wordt door ons beschouwd als een algemeen basisvaardigheid. Hier kon op de cursus mee geoefend worden met bijvoorbeeld opgave 195 uit de opgavebundel.
	4	3	I	Welke algemene kennis & vaardigheden kon je gebruiken? Uit de tekst en de grafiek kon je afleiden dat formule 3 min formule 1, gelijk was aan 0,01 keer (1 procent van) formule 1. De waarde van B kon je uit de vraag halen en invullen in de vergelijking. Deze vergelijking kon je oplossen met je GR om zo de waarde van R te bepalen. Het invullen van gegevens uit de tekst en het gebruik van de GR wordt door ons beschouwd als een algemene basisvaardigheid. Hier kon op de cursus mee geoefend worden met bijvoorbeeld opgave 195 uit de opgavebundel.
	5	4	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap in deze opgave was bedenken dat je formules 2 en 4 kon omschrijven naar de vorm $R = \dots$ . Dit kon je doen met behulp van de 'basisregel' uit het blok 'Exponenten en logaritmen'. Deze twee functies kon je vervolgens aan elkaar gelijkstellen. Door deze vergelijking op te lossen voor C kon je de juistheid van de formule aantonen. Deze vergelijking kon opgelost worden met behulp van de linkerkant van het 'Masterplan' uit het blok 'Exponenten en logaritmen'.

3	6	6	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Als eerste konden de coördinaten van punt A gevonden worden met behulp van de uitleg 'Snijpunten' uit het blok 'Functievaardigheden'. Het signaalwoord 'raaklijn' verwees naar de uitleg 'Raaklijn opstellen' uit het blok 'Differentiëren'. Hiermee kon je de formule van l opstellen. De afgeleide die hierbij nodig was, kon je opstellen met behulp van de 'kettingregel' die behandeld is bij het blok 'Differentiëren'. De coördinaten van B konden vervolgens ook bepaald worden met behulp van de uitleg 'Snijpunten' uit het blok 'Functievaardigheden'. Met de coördinaten van beide punten kon je tot slot de vraag beantwoorden.
	7	7	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Met behulp van de uitleg 'Transleren' uit het blok 'Functievaardigheden' kon de je formule van g opstellen. Vervolgens kon je de coördinaten van het randpunt M berekenen. Hier kon op de cursus mee geoefend worden met bijvoorbeeld opgave 21 uit de voorbereidende opgaven. De coördinaten van snijpunt C kon je berekenen met behulp van de uitleg 'Snijpunten' uit het blok 'Functievaardigheden' en functie f. De vergelijking die hierbij ontstond kon je oplossen met behulp van de uitleg 'Wortels' uit het blok 'Simpel functies'. Vervolgens kon je de lengte van het schuine lijnstuk MC berekenen met behulp van de uitleg 'Formule opstellen' uit het blok 'Functievaardigheden'. Door de berekende lengte gelijk te stellen aan de lengte van MC uit de tekst ontstond een vergelijking. Deze vergelijking kon je tot slot oplossen met behulp van de uitleg 'Wortels' uit het blok 'Simpel functies'.
4	8	3	I	Welke algemene kennis & vaardigheden kon je gebruiken? Uit de tekst kon je de waardes voor E, c en v halen. De gevraagde waarde van w kon je vervolgens bepalen door de vergelijking op te lossen met behulp van de GR. Het invullen van gegevens uit de tekst en het gebruik van de GR wordt door ons beschouwd als een algemene basisvaardigheid. Hier kon op de cursus mee geoefend worden met bijvoorbeeld opgave 86.
	9	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'maximaal' verwees naar de uitleg 'Toppen' uit het blok 'Differentiëren'. Deze opgave kon volledig beantwoord worden met behulp van deze uitleg. De afgeleide die je hierbij nodig had, kon je bepalen met behulp van de 'basisregel' die behandeld is bij het blok 'Differentiëren'. De vergelijking die daarna ontstond kon je oplossen met de abc-formule. De abc-formule is tijdens de cursus behandeld in het blok 'Simpel functies'.
	10	3	I	Welke algemene kennis & vaardigheden kon je gebruiken? Als eerste kon je de formule voor $E_{\max}$ opstellen door de gegeven waarde van p in te vullen in de formule voor E. Vervolgens kon je de formules voor $E_{\text{wind}}$ en $E_{\max}$ invullen in de gegeven formule voor het maximale percentage. Tot slot kon je deze formule vereenvoudigen en met behulp van de GR kon het gevraagde percentage berekend worden. Het invullen van gegevens uit de tekst en het gebruik van de GR wordt door ons beschouwd als een algemene basisvaardigheid. Hier kon op de cursus mee geoefend worden met bijvoorbeeld opgave 92.
5	11	8	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Het signaalwoord 'raakt' verwees naar de uitleg 'Raaklijn opstellen' uit het blok 'Differentiëren'. Met behulp van deze uitleg kon de formule van lijn l opgesteld worden. Hierbij was de afgeleide van functie f nodig, die je kon bepalen met behulp van de 'kettingregel' uit het blok 'Differentiëren'. De extra denkstap in deze opgave was bedenken dat je de afgeleide gelijk kon stellen aan de richtingscoëfficiënt van lijn l om de coördinaten van het raakpunt te vinden. Het snijpunt van lijn l met de y-as kon tenslotte berekend worden met behulp van de uitleg 'Snijpunten' uit het blok 'Functievaardigheden'.

	12	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'minimaal' verwees naar de uitleg 'Toppen' uit het blok 'Differentiëren'. Uit deze uitleg volgde dat je eerst de formule voor OA nodig had. Deze formule kon je opstellen met behulp van de uitleg 'Formule opstellen' uit het blok 'Functievaardigheden'. Het minimum van deze formule kon vervolgens bepaald worden met behulp van de GR.
6	13	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Deze opgave kon volledig beantwoord worden met behulp van de uitleg 'Snijpunten' uit het blok 'Functievaardigheden'. Je kon de uitleg gebruiken om het snijpunt van $f$ met de $x$ -as te berekenen. Door het oplossen van deze vergelijking kon je vinden dat $x=1$ inderdaad altijd de $x$ -coördinaat van het snijpunt is, voor elke waarde van $a$ . Door tenslotte deze $x$ in te vullen bij $f$ , kon je vinden dat $y=0$ inderdaad altijd de $y$ -coördinaat van het snijpunt is.
	14	5	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? De coördinaten van punt T kon je vinden met behulp van de uitleg 'Functie opstellen' uit het blok 'Goniometrie'. Met behulp van deze uitleg konden het beginpunt, de periode en de amplitude van functie $g$ bepaald worden. Hiermee kon je vervolgens beredeneren wat de coördinaten van punt T waren. Door deze coördinaten in te vullen bij de functie van $f$ kon je tenslotte de waarde van $a$ bepalen. Hier kon op de cursus mee geoefend worden met bijvoorbeeld opgave 83 uit de opgavebundel.
7	15	6	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Deze opgave kon geheel beantwoord worden met behulp van het 'Stappenplan meetkunde zonder coördinaten' uit het blok 'Meetkunde zonder coördinaten'. Uit dit stappenplan volgde dat je de cosinusregel kon gebruiken om de lengte van BF te bepalen. Vervolgens kon je de sinusregel gebruiken om de waarde van hoek ABF te bepalen. De vergelijking die hierbij ontstond kon je oplossen met behulp van de GR. Tenslotte kon je het verschil tussen deze hoek en hoek BCE berekenen.
	16	6	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Als eerste konden de gegeven waarden voor L en B ingevuld worden in de formule. Hierdoor ontstond een stelsel van vergelijkingen dat opgelost kon worden om de waarden van $a$ en $n$ te bepalen. Dit stelsel kon bijvoorbeeld opgelost worden door een van de vergelijkingen om te schrijven in de vorm $a=...$ en dit te substitueren in de andere vergelijking. De ontstane vergelijking met $n$ als onbekende kon vervolgens opgelost worden met de GR. Hier kon op de cursus mee geoefend worden met bijvoorbeeld opgave 17 uit de voorbereidende opgaven. De gevraagde waarde van L kon tenslotte berekend worden door de gegeven waarde van B en de gevonden waarden van $a$ en $n$ in te vullen in de formule in de opgave.
		75		

*verdeling per categorie:*

categorie	aantal punten	percentage
I	14	19%
II	48	64%
III	13	17%
IV	0	0%
	75	100%

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

Dit gold voor: 100% 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.