

Examenverslag van wiskunde B havo, eerste 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	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'helling' verwees naar de uitleg 'Helling' uit het blok 'Differentiëren'. Daarin is behandeld hoe je, met behulp van de afgeleide, de helling in een punt kon bepalen. De afgeleide die je hiervoor nodig had, kon je opstellen met behulp van de uitleg 'Hoe moet het?' van 'Differentiëren'. Voor deze afgeleide kon je specifiek het onderdeel 'Lineaire functie ($ax + b$) in plaats van x ' gebruiken.
	2	6	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'gemeenschappelijk punt' verwees naar de uitleg 'Snijpunten' uit het blok 'Functievaardigheden'. Met behulp van deze uitleg kon je de x -coördinaat van punt B bepalen. De 'simpele vergelijking' die hieruit volgde, kon opgelost worden met behulp van het stappenplan 'Breuken' en het stappenplan 'Wortels'. Beide stappenplannen zijn behandeld tijdens de uitleg 'Simpele functies'.
	3	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? De signaalwoorden 'horizontale asymptoot' en 'verticale asymptoot' verwezen naar de uitleg 'Asymptoten' uit het blok 'Functievaardigheden'. Met behulp van deze uitleg konden de formules van beide asymptoten opgesteld worden. Vervolgens kon je uit de formules van de asymptoten de coördinaten van punt S afleiden. Op de cursus heb je hier met bijvoorbeeld opgave 113 uit de opgavebundel mee kunnen oefenen. Daarnaast kon je met de verticale asymptoot ($x=3/4$) de y -coördinaat van punt R berekenen. Tot slot kon de lengte van het verticale lijnstuk RS berekend worden met de formule gegeven in de uitleg 'Formule opstellen' uit het blok 'Functievaardigheden'.
2	4	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Deze vraag kon volledig beantwoord worden met de uitleg 'Raakpunt/raaklijn 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 'Simpele functies'.
	5	6	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? De algemene formule voor een cirkelvergelijking is besproken in de uitleg 'Cirkels' uit het blok 'Meetkunde met coördinaten'. Om deze cirkelvergelijking op te kunnen stellen, had je de straal en het middelpunt nodig. Om deze te bepalen, had je de coördinaten van de punten S en M nodig. Met behulp van stappenplan 'Kwadraat afsplitsen' uit de uitleg 'Cirkels' uit het blok 'Meetkunde met coördinaten' kon je de coördinaten van middelpunt M bepalen. Het signaalwoord 'loodrecht' verwees naar het stappenplan 'Lijn opstellen' uit hetzelfde blok, waarmee je de formule van lijn l op kon stellen. Het signaalwoord 'snijpunt met y -as' verwees naar de uitleg 'Snijpunten' uit het blok 'Functievaardigheden'. Hiermee kon je de coördinaten van punt S vinden. Dit was het middelpunt van de gevraagde cirkel. Tenslotte kon je de straal (de afstand tussen punt S en M) berekenen zoals besproken was in de uitleg 'Afstanden' uit het blok 'Meetkunde met coördinaten'.

3	6	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'top' verwees naar stappenplan 'Toppen' uit het blok 'Differentiëren'. Met dit stappenplan kon de vraag volledig beantwoord worden. De afgeleide die je hiervoor nodig had, kon je opstellen met behulp van de uitleg 'Hoe moet het?' van 'Differentiëren'.
	7	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'gelijk' verwees naar de uitleg 'Snijpunten' uit het blok 'Functievaardigheden'. Hieruit volgde dat je de formule van A gelijk kon stellen aan 42. Het oplossen van de vergelijking kon je doen met behulp van de uitleg 'Hogere machten' uit het blok 'Simpele functies'.
	8	3	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'raaklijn' verwees naar de uitleg 'Raaklijn' uit het blok 'Differentiëren'. De vraag kon volledig beantwoord worden met het stappenplan 'Raaklijn opstellen' uit deze uitleg. De afgeleide die je hiervoor nodig had, kon je opstellen met behulp van de uitleg 'Hoe moet het?' van 'Differentiëren'.
	9	1	I	Welke algemene kennis & vaardigheden kon je gebruiken? Deze vraag was op te lossen met behulp van het 'Stappenplan Examensom' waarbij je de oppervlakte van A als 'deelvraag' kon zien. Deze oppervlakte kon berekend worden door de waarde $p=1$ in te vullen in de gegeven formule. Hierdoor kon je bij deze opgave het eerste punt scoren. Het rekenen met een gegeven formule wordt door het Cito beschouwd als een algemene basisvaardigheid.
		3	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? De extra denkstap in deze opgave was dat je de oppervlakte van vierhoek OSMK op kon splitsen in een rechthoek en een driehoek. Om de oppervlaktes van deze driehoek en rechthoek te berekenen, had je de punten K en M nodig. Het signaalwoord 'snijpunt met y-as' verwees naar de uitleg 'Snijpunten' uit het blok 'Functievaardigheden'. Met behulp van deze uitleg kon je de y-coördinaat van K bepalen. Daarna kon je met lijn m ($x=1$) de y-coördinaat van punt M berekenen. De oppervlaktes van de driehoek en de rechthoek konden vervolgens berekend worden met de formules gegeven in de uitleg 'Formule opstellen' uit het blok 'Functievaardigheden'.
	1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Tijdens de cursus hebben we de formule voor een procentuele afwijking niet behandeld, omdat dit 'grotebakstof' is.	
4	10	2	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Deze opgave kon volledig beantwoord worden met behulp van het stellingenoverzicht uit de uitleg 'Meetkunde zonder coördinaten'. Met behulp van de herkenningpunten 'gebruiken bij' kon je herkennen dat de cosinusregel hier gebruikt kon worden.
	11	5	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Deze opgave kon je oplossen met behulp van 'Stappenplan meetkunde zonder coördinaten' uit het blok 'Meetkunde zonder coördinaten'. In de tekst stond dat het handig was om gebruik te maken van de driehoeken A1VH1 en A3VH3. Uit het stappenplan volgde dat je de stelling van Pythagoras kon gebruiken om eerst zijde A1V te berekenen en vervolgens zijde H3V. Daarna volgde uit het stappenplan dat je de cosinusregel kon gebruiken om de benodigde hoek te berekenen. Het gebruik van de cosinusregel heb je op de cursus kunnen oefenen met bijvoorbeeld opgaven 295 en 297 uit de opgavebundel.

5	12	6	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 B kon je bepalen met behulp van de uitleg 'Functie opstellen' uit het blok 'Goniometrie'. Vervolgens kon je de x-coördinaat van B 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'. Het signaalwoord 'snijpunt met x-as' verwees naar de uitleg 'Snijpunten' uit het blok 'Functievaardigheden'. Hiermee kon je de coördinaten van punt A vinden. De goniometrische vergelijking die hieruit volgde kon ook opgelost worden met behulp van de 'Basisregel' uit het blok 'Goniometrie'. Tot slot kon je met de uitleg 'Richtingshoek' uit het blok 'Meetkunde met coördinaten' de rest van de vraag beantwoorden. Met het stappenplan 'Lijn opstellen' kon je de daarvoor benodigde richtingscoëfficiënt berekenen.
	13	7	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Deze opgave kon volledig beantwoord worden met behulp van de uitleg 'Functie opstellen' uit het blok 'Goniometrie'. De signaalwoorden 'snijpunten tussen de lijn en de grafiek f' verwezen naar de uitleg 'Snijpunten' uit het blok 'Functievaardigheden'. Met deze uitleg kon je een vergelijking opstellen om de benodigde coördinaten van K en L te vinden. De goniometrische vergelijking die hieruit volgde kon je oplossen met behulp van de 'Basisregel' uit het blok 'Goniometrie'.
6	14	4	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'top' verwees naar stappenplan 'Toppen' uit het blok 'Differentiëren'. Met dit stappenplan kon je de vraag volledig beantwoorden. De afgeleide die je hiervoor nodig had, kon je opstellen met behulp van de uitleg 'Hoe moet het?' van het blok 'Differentiëren'. De 'simpele vergelijking' die hieruit volgde, kon opgelost worden met behulp van het stappenplan 'Breuken' en het stappenplan 'Wortels'. Beide stappenplannen zijn behandeld tijdens de uitleg 'Simpele functies'.
	15	4	III	Wat was/waren de extra denkstap(pen)? Het signaalwoord 'maximaal' verwees naar het stappenplan 'Toppen' uit het blok 'Differentiëren'. Bij stap 'nul' van dit stappenplan werd er gevraagd om te bedenken wat er maximaal moest zijn. Omdat er bij deze opgave geen formule voor de oppervlakte van OAP gegeven was, moest je die zelf opstellen. Dit kon gedaan worden met behulp van de uitleg 'Formule opstellen' uit het blok 'Functievaardigheden'. De extra denkstap die je bij deze opgave kon zetten was bedenken hoe je de hoogte AP kon uitdrukken. Nadat je de formule had opgesteld, kon je tenslotte de maximale oppervlakte bepalen met de GR.
7	16	5	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? Het signaalwoord 'procentuele afname' verwees naar de uitleg 'Groefuncties' uit het blok 'Exponenten en logaritmen'. Hiermee kon je de gemiddelde snelheid van de hardloper in 2005 volgens model 1 bepalen. De formule voor snelheid en het omrekenen van tijdseenheden wordt door het Cito beschouwd als algemene basiskennis. Deze kennis kon je gebruiken om de rest van de vraag te beantwoorden. Het omrekenen van tijdseenheden is tijdens de cursus kort aan bod gekomen bij voorbereidende opgave 5. Daarnaast kon je er extra mee oefenen met opgave 335 en 336 uit de opgavenbundel.
	17	6	II	Welke stof uit de cursus kon je gebruiken? De signaalwoorden 'exponentieel afnemen' verwezen naar het stappenplan 'Groefunctie opstellen' uit het blok 'Exponenten en logaritmen'. Hiermee kon het juiste correctiegetal voor de 47-jarige hardloper bepaald worden. Vervolgens kon je met de informatie in de tekst over het gebruik van dit correctiegetal de vraag beantwoorden.
		76		

verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	1	1%
II	61	80%
III	13	17%
IV	1	1%
	76	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.