

Exameninfo 2019 havo Wiskunde D

Het examen wiskunde D bestaat alleen uit een mondeling college-examen, er is geen centraal examen (schriftelijk).

College-examen (mondeling)

datum	eind juni / begin juli 2019 (exacte datum volgt nog)
duur	20 minuten zelf voorbereiden van het bronnenmateriaal (de 'casus') 40 minuten mondeling examen
tijdstip	nog onbekend
locatie	nog onbekend
meenemen	<ul style="list-style-type: none">• kaartje met naam, niveau, examenummer, ED-nummer• identiteitsbewijs• pennen, potlood, kleurtjes, gum• geodriehoek en passer• Grafische Rekenmachine• eventueel een woordenboek Nederlands• poster / presentatie van het extra onderwerp 'Complexe getallen'• eventueel briefje met aandachtspunten voor presentatie
NIET toegestaan	* BINAS en formulekaart zijn NIET toegestaan
leerstof	<ul style="list-style-type: none">• Alle 12 hoofdstukken uit de boeken Wiskunde D Getal en Ruimte deel 1, deel 2 en deel 3.• Verplicht extra onderwerp:<ul style="list-style-type: none">• Complexe getallen uit de schoolboeken voor wiskunde D Getal en Ruimte

Het mondeling commissie-examen duurt 40 minuten en bestaat uit drie delen:

Vorbereiding vraagstukken naar aanleiding van bronnenmateriaal	Mondeling examen		
	Bespreking vraagstukken naar aanleiding van bronnenmateriaal	Beantwoorden van vragen en oplossen van vraagstukken over de domeinen van het college-examen	Presentatie van en vragen over keuzeonderwerp
	gewicht 20%	gewicht 70%	gewicht 10%
20 minuten	Ca. 30 minuten		Ca. 10 minuten

Het eindcijfer

Het eindcijfer voor je wiskunde-examen is gelijk aan het (op een geheel getal afgeronde) cijfer voor het college-examen.

Algemene tips voor mondelinge wiskunde-examens havo

Hoe zal het examen verlopen?

- ▶ 20 minuten vóór het examen krijg je een “casus” (meestal een vel papier met een opgave, een artikel, enkele grafieken, een tekening, of iets dergelijks). Die ga je zelfstandig doorlezen en bestuderen. Je probeert te bedenken met welke onderwerpen uit jouw wiskundeboeken die te maken hebben. Je probeert hier en daar al een berekening toe te passen of zoekt uit op welke manier je je Grafische Rekenmachine voor het onderwerp kunt gebruiken. Die voorbereiding gebeurt in een aparte ruimte.

Een voorbeeld-casus vind je hier: <https://duo.nl/images/wiskunde-d-havopdf.pdf>

- ▶ Na 20 minuten komt iemand je halen of moet je zelf naar de plek waar het mondeling plaats vindt (dat hoor je t.z.t. nog wel). Daar zitten twee voor jou onbekende wiskundeleraren van andere scholen. Eentje die je de vragen gaat stellen en eentje die een verslag schrijft.
- ▶ Een blok gaat over het extra onderwerp: je houdt ongeveer 5 minuten een presentatie over ‘Complexe getallen’. De nadruk zal liggen op de wiskundige aspecten van complexe getallen. Daarbij gebruik je je poster (of een bestand waarmee je op één PowerPointdia de poster op het digibord kunt laten zien). Je hoeft geen apart blaadje met aantekeningen mee te nemen, want de poster is je geheugensteun. Over het onderwerp van je keuzeonderwerp gaat de examinerator vragen stellen. Presentatie plus vragen over ‘Complexe getallen’ duurt ongeveer tien minuten, maar het kan ook iets minder zijn. Vragen kunnen bijvoorbeeld gaan over:
 - het oplossen van een vergelijking met complexe getallen,
 - het toepassen van de stelling van de Moivre
 - werken met e machten (Euler en poolvoorstelling)
 - werken met eenvoudige complexe functies
- ▶ Het andere blok van dertig minuten gaat de examinerator vragen stellen over de “casus” die je hebt voorbereid én over andere onderwerpen uit de gehele leerstof.
- ▶ Met de deelcijfers van de verschillende onderdelen van je mondeling berekenen de examineratoren (nadat jij bent vertrokken) je cijfer.

Hoe kun jij je voorbereiden op je mondeling college-examen?

- Je kunt het leer- en maakwerk nog eens globaal doornemen en oefenen zoals je gedaan hebt voor de proefwerken wiskunde D.
- Als je tijd over hebt en je weet niet goed meer wat je moet doen is het maken en nakijken van één of meerdere oude (wis-a en/of wis-b) examens nuttig om op niveau met de leerstof bezig te blijven. Vraag je docent welke opgaven geschikt zijn!
- Je kunt de presentatie twee of drie keer oefenen (voor de leraar, voor klasgenoten, voor een familielid of vriend(in)). Gebruik een klok of horloge om na te gaan of presentatie ongeveer 5 minuten duurt. Vraag je luisteraars bij (minstens) één van je proefpresentaties of ze je af en toe willen onderbreken met een vraag. Dan kun je dat alvast oefenen, want dat gebeurt bij het echte mondeling ook wel eens.
- Bestudeer de tips van bijlagen 2 en 3 en ga na of je bij elk punt snapt wat er bedoeld wordt. Als je het niet snapt stel dan een vraag aan je leraar of medeleerling.

Bijlage 1

	woord	toelichting
1	aantonen	een redenering en/of berekening waaruit de juistheid van het gestelde blijkt het gestelde controleren door middel van een of meer voorbeelden is niet juist
2	afleiden (van een formule)	een redenering en/of berekening waaruit de juistheid van een formule blijkt de formule controleren door middel van een of meer voorbeelden is niet juist
3	aflezen	het antwoord is voldoende
4	algebraïsch	stap voor stap, zonder gebruik te maken van specifieke opties en de grafische mogelijkheden van de grafische rekenmachine; het eindantwoord mag benaderd worden
5	bepalen	de wijze waarop het antwoord gevonden wordt is vrij; een toelichting is vereist bij gebruik van de grafische rekenmachine moet(en) de gebruikte optie(s) vermeld worden
6	berekenen	de wijze van berekenen is vrij; een toelichting is vereist bij gebruik van de grafische rekenmachine moet(en) de gebruikte optie(s) vermeld worden de toevoeging "algebraïsch" of "exact" legt beperkingen voor de wijze van berekenen op
7	bewijzen	een redenering en/of berekening waaruit de juistheid van het gestelde blijkt het gestelde controleren door middel van een of meer voorbeelden is niet juist
8	exact	algebraïsch, het eindantwoord mag niet benaderd worden
9	model	beschrijving van een vereenvoudiging van de werkelijkheid
10	onderzoeken	de aanpak is vrij, een toelichting is vereist bij gebruik van de grafische rekenmachine moet(en) de gebruikte optie(s) vermeld worden de toevoeging "algebraïsch" of "exact" legt beperkingen voor de wijze van onderzoeken op
11	ongelijkheid oplossen	ongelijkheid van het type $f(x) \leq g(x)$ oplossen: de wijze van oplossen van $f(x) = g(x)$ is afhankelijk van de eventuele toevoeging "algebraïsch" of "exact", daarna bijvoorbeeld grafisch
12	oplossen	de wijze van oplossen is vrij maar moet wel toegelicht worden bij gebruik van de grafische rekenmachine moet(en) de gebruikte optie(s) vermeld worden de toevoeging "algebraïsch" of "exact" legt beperkingen voor de wijze van oplossen op
13	schatten	een uitleg hoe geschat is, is alleen vereist als er naar gevraagd wordt
14	schetsen van een grafiek	een schets van een grafiek moet kenmerkende eigenschappen van de grafiek bevatten zoals asymptoten, beginpunt, periodiciteit, toppen, etcetera
15	tekenen van een grafiek	een tekening van een grafiek moet kenmerkende eigenschappen van de grafiek bevatten zoals schaalverdeling, asymptoten, beginpunt, periodiciteit, toppen, etcetera de tekening van de grafiek moet nauwkeurig zijn indien een toelichting bij de tekening gewenst is moet daar expliciet om gevraagd worden

Bijlage 2

Tips van de docenten voor het maken van examens wiskunde.

Algemeen: punten verliezen is soms het gevolg van foutjes die vrij gemakkelijk vermeden kunnen worden. Lees de tips goed door en probeer ze tijdens je examen te gebruiken. Dit zijn algemene tips. Haal eruit wat past bij jouw leerstof.

- Zet je **Grafische Rekenmachine** aan en bestudeer nog eens (bv. 15 minuten) alle knoppen en menu's die erop zitten. Probeer hardop te formuleren wat je met zo'n optie kunt uitrekenen (en wat niet).
- Wordt er gevraagd naar een **maximum**, een minimum, een optimale....., minstens of hoogstens..... Dan heb je vrijwel altijd differentiëren nodig. Als je dan de afgeleide functie bepaalt en je schrijft er bij: maximum? → $f'(x) = 0$ of zoiets als $dW/dq = 0$, dan heb je je eerste punt al binnen.
- Dat geldt algemeen: ALS er bij een opgave een formule nodig is, schrijf die formule dan helemaal op en vul alle gegevens in die je in de opgaven kon lezen.
- ALS je vastloopt bij een opgave: lees de vraag nog eens door en kijk heel goed of je alle gegevens (meestal iets met getallen) wel gebruikt hebt.
- ALS je in een opgave bepaalde getallen nog niet gebruikt, vraag je dan af of je formules of rekenmethodes kent waar je die grootte (lengte, oppervlakte, inhoud, afgeleide, sinus, enz.) bij nodig hebt.
- Een vergelijking of formule kun je oplossen (uitrekenen) als je alle variabelen op één na weet. Jan + Klaas + Ingrid zijn samen 100 jaar. Jan = 17 jaar, hoe oud is Klaas? Dat kun je niet oplossen. Bij drie variabelen moet je er twee kennen om de derde uit te kunnen rekenen. Als je er nog eentje mist, dan moet je uitzoeken of je die ene niet via een andere methode kunt berekenen.
- Rekenfouten ontstaan soms door **tussentijds afronden**. Moet je een inhoud uitrekenen en heb je via Pythagoras uitgerekend dat hoogte gelijk is aan wortel(3), dan moet je niet verder rekenen met 1,73, maar dan moet je de volledige tussenuitkomst verder gebruiken.
- Soms moet je bij een uitkomst een **eenheid** plaatsen. Cm, graden, m², enz. Niet vergeten!
- Bij vragen over kansberekening: probeer een **plaatje** erbij te tekenen. Een rooster met getallen, een boomdiagram, een kansdiagram, een overzicht van alle uitkomsten, enz.
- Als je in een **kansdiagram** kansen bij de takken schrijft: vraag je af of de kansen gelijk blijven (bv. Dobbelsteen of trekken met terugleggen) of dat ze veranderen (trekken zonder terugleggen).
- Als er een **kans** gevraagd wordt: dat is altijd een getal tussen 0 en 1, dus nooit een percentage.
- Moet je een **grafiek** tekenen: netjes, niet te klein, schaalverdeling toevoegen en bij de assen schrijven waar ze over gaan.
- Gebruik je je **GR** schrijf dan NIET: "GR gebruikt, x=4,13", maar leg uit welke toetsen of menu's je gebruikt hebt. Bijvoorbeeld: GR, ingevuld $y_1=3x^2-5x+4$ met Window [-3,3] x [0,20] en toen via CALC > Intersect het snijpunt gezocht met de lijn $y_2 = 7$ (onzinvoorbeeld, maar het gaat om het principe).
- Ga -voordat je aan een nieuwe opgave begint- na of je de vraag wel EXACT hebt beantwoord. Als ze vragen: "welk lijnstuk is langer AB of PQ?" dan moet de laatste zin van je uitwerking zoiets zijn als: "**dus** lijnstuk PQ is het langste". Het komt nog elk jaar voor dat leerlingen, misschien na veel rekenwerk, gevonden hebben AB=13,5 en PG=14,2. Als ze het dan daarbij laten, dan missen ze een punt. Zonde!!
Als ze vragen: "is het waar dat" dan moet je eindigen met een conclusie "dus de uitspraak is waar!" of zoiets. Anders mis je 1 punt.
- Kijk bij elke deelvraag goed of je het antwoord wel in de juiste **afronding** hebt gegeven. Staat er "afronden op 2 decimalen" dan verlies je een half of heel punt wanneer je een antwoord geeft in 1 of 3 decimalen. Zonde!!
- Staat er "geef je antwoord in mm nauwkeurig", dan moet je mm afronden op nul decimalen, bijv. 73 mm. Je kunt ook een antwoord in cm afronden op 1 decimaal, bijv. 7,3 cm.
- Als je de **complementregel** gebruikt, schrijf dat dan ook duidelijk op.

- Bij differentiëren: denk aan **somregel, productregel en kettingregel**. Die heb je vrijwel altijd nodig. Ze geven op een examen vrijwel nooit simpele functies die je zonder deze regels kunt differentiëren.
- Denk eraan dat je bij werken met sin, cos en tan de GR in de juiste **modus** hebt staan (graden of radialen). Als ze praten over periodes met pi, dan is het eigenlijk altijd radialen. Als ze in het verhaal praten over hoeken in graden, dan dus graden.
- Bij berekeningen in ruimtefiguren. Maak een duidelijk tekening en probeer er **ALTIJD** een plat vlak of doorsnede apart naast te tekenen. Bijvoorbeeld een diagonaalvlak. Daarin kun je dan aan de slag met Pythagoras, SOSCASTOA, cosinusregel, verhoudingen (snaveelfiguur, zandloperfiguur), 180-gradenregel, enz.
- Moet je **negatieve getallen** kwadrateren of tot hogere macht nemen? Zet er haakjes om!!
- Geeft je rekenapparaat een **Error**? Misschien te klein Window? Misschien de verkeerde min-toets gebruikt?
- Niet verwisselen: **groefactor en groeipercentage**. Bekijk nog eens hoe je met machten of hogere-machts-wortels een groefactor per week kunt omzetten in een groefactor per jaar of per dag.
- **Domein**: welke x-en kun je allemaal invullen? (of welke niet)
- **Bereik**: welke uitkomsten kunnen er uit de functie komen (alle y-waarden)
- **Intervallen**: bij $[3,7]$ tellen de grenzen wel mee, bij $<3,7>$ tellen ze niet mee en bij $[3,7>$ telt 3 wel mee, maar 7 niet.
- Bij functies met een x in de **noemer** (onder de deelstreep van een breuk) is er bijna altijd een speciale situatie bij die x waar de noemer nul zou zijn. Functie $3x / (x-7)$ heeft een verticale asymptoot bij $x = 7$, want daar zou je door nul delen. Dat leidt vaak ook tot bijzondere situaties bij Domein.
- Moet je een variabele uitrekenen die ingewikkeld in een formule zit: benut kruislings vermenigvuldigen of probeer de formule (met een breuk erin) te vergelijken met $5 = 10 : 2$. Wat moet je met 10 en 5 doen om 2 te krijgen? Dan moet je datzelfde (dus delen) ook in de andere formule gebruiken.
- Begin een berekening met **WAT** je ermee uitrekent. Dus niet $(7 \times 1,5) : 3 = \dots$, maar **Inhoud piramide** = $(7 \times 1,5) : 3 = \dots$
-

en zo kunnen we nog wel even doorgaan.

Heel veel succes!

Als je vragen hebt neem dan contact op met je vakdocent!

Bijlage 3

Tips van de examencommissie, zoals gepubliceerd in <https://duo.nl/images/wiskunde-d-havo-2019-vakinformatie-2.pdf>

Algemene opmerkingen over het mondeling examen

- voor het bestuderen van het vastgestelde onderwerp 'complexe getallen' kun u bijvoorbeeld gebruik maken van de schoolboeken Moderne Wiskunde of Getal en Ruimte
- bij wiskunde mag u géén gebruik maken van het Binas-boek of een formulekaart
- geleerde formules moeten niet alleen benoemd kunnen worden, maar ook worden toegepast
- het is belangrijk verbanden te kunnen leggen tussen onderdelen van de bestudeerde examenstof
- hoofdrekenen (en inschatten van de orde van grootte van uitkomsten) is naast het gebruik van de rekenmachine van belang
- zorg voor voldoende oefening in het gebruik van de grafische rekenmachine; het kost vaak erg veel kostbare tijd in het examen

Vorbereiden op het mondeling college-examen

- oefen in het onder woorden brengen van begrippen; besteed voldoende aandacht aan de terminologie die bij het vak hoort
- bekijk de informatiefilm over het mondeling college-examen op de site: duo.nl, staatsexamenkandidaat, Hoe het staatsexamen vo werkt
- oefen met de voorbeeldcasus op de site: duo.nl, staatsexamenkandidaat, oefenen

Casus/voorbereidingsopdracht voorafgaand aan het college-examen

- de casus bestaat uit één of meer wiskunde-opgaven
- het is niet erg als het niet lukt om alle vragen te beantwoorden tijdens de voorbereidingstijd.