



College voor Toetsen en Examens

WISKUNDE A HAVO

VAKINFORMATIE
STAATSEXAMEN 2023

Versie: 1 april 2022

De vakinformatie is vastgesteld door het College voor Toetsen en Examens (CvTE). Het CvTE is verantwoordelijk voor de afname van de staatsexamens voortgezet onderwijs en draagt zorg voor de kwaliteit en het niveau van de examens.

De Dienst Uitvoering Onderwijs (DUO) is belast met de praktische uitvoering en organisatie van de staatsexamens. Met vragen over deze vakinformatie kun je contact opnemen met de afdeling Examendiensten van DUO: (050) 599 89 33 of staatsexamens@duo.nl.

INHOUD

1	INLEIDENDE OPMERKINGEN	4
2	EXAMENPROGRAMMA	4
3	CENTRAAL EXAMEN	5
4	COLLEGE-EXAMEN	5
4.1	MONDELING COLLEGE-EXAMEN	5
5	BEREKENING EINDCIJFER	6
	BIJLAGE 1 BESCHRIJVING EXAMENSTOF	7

1 INLEIDENDE OPMERKINGEN

- Het staatsexamen wiskunde A havo bestaat uit een centraal examen (paragraaf 3) en een college-examen. Het college-examen is een mondeling examen (paragraaf 4.1).
- In het document 'Toegestane hulpmiddelen' (onder [Vakinformatie voor het staatsexamen](#) op de site van DUO) staat vermeld welke hulpmiddelen je zelf voor het examen moet meenemen.
- Je kunt je voorbereiden met behulp van een lesmethode.
- Oefenmateriaal voor het examen staat op [Oefenen voor het staatsexamen vo](#), en ook op [Examenblad.nl](#).

2 EXAMENPROGRAMMA

Het examenprogramma is verdeeld in domeinen en subdomeinen. De beschrijving van de (sub)domeinen staat in [Bijlage 1](#).

In onderstaande tabel geeft een 'ja' aan in welk examen een (sub)domein getoetst kan worden.

Tabel 1 verdeling van de domeinen en subdomeinen over de verschillende examens

domein	subdomein	centraal examen	mondeling college-examen
A. vaardigheden	algemene vaardigheden	ja	ja
vaardigheden	profielspecifieke vaardigheden	ja	ja
vaardigheden	wiskundige vaardigheden	ja	ja
B. algebra en tellen	rekenen	ja	ja
algebra en tellen	algebra	ja	ja
algebra en tellen	telproblemen	nee	ja
C. verbanden	tabellen	ja	ja
verbanden	grafieken, vergelijkingen en ongelijkheden	ja	ja
verbanden	formules met één of meer variabelen	ja	ja
verbanden	lineaire verbanden	ja	ja
verbanden	exponentiële verbanden	ja	ja
D. verandering		nee	ja
E. statistiek	presentaties van data interpreteren en beoordelen	ja	ja
statistiek	data verwerken	ja	ja

domein	subdomein	centraal examen	mondeling college-examen
statistiek	data en verdelingen	ja	ja
statistiek	statistische uitspraken doen	ja	ja

3 CENTRAAL EXAMEN

De examenstof voor het centraal examen bestaat uit een aantal (sub)domeinen (zie [2 Examenprogramma](#)). In [Bijlage 1](#) staat een beschrijving van de examenstof. Zorg ervoor dat je de bestudeerde stof kunt toepassen.

- opdracht: schriftelijk beantwoorden van vragen
- tijdsduur: 180 minuten

4 COLLEGE-EXAMEN

4.1 MONDELING COLLEGE-EXAMEN

Het mondeling college-examen betreft de volledige examenstof, zoals aangegeven in het [examenprogramma](#).

Op de site staan onder het kopje 'Ook mondeling examen doen' [informatiefilmpjes](#) waarin getoond wordt hoe een mondeling college-examen verloopt.

Ter voorbereiding op het examen ontvang je in het voorbereidingslokaal een casus. De casus bestaat uit één of meer wiskunde-opgaven. Je mag aantekeningen maken. Deze aantekeningen mag je bij het gesprek als hulpmiddel gebruiken. Bij wiskunde mag je géén gebruik maken van het Binas-boek of een formulekaart; de formules die bij het centraal examen worden vermeld, worden ook bij de casus en tijdens het mondeling college-examen gegeven.

Het examen start met het bespreken van de uitwerkingen van de opdrachten in de casus. Een aantal van de subdomeinen dat hierbij nog niet aan bod is gekomen zal vervolgens getoetst worden in het tweede deel.

Het mondeling college-examen (exclusief de voorbereiding van de casus) duurt in totaal 40 minuten.

Tabel 2 overzicht onderdelen van het mondeling college-examen

opdracht	tijdsduur	deelcijfer	wegingsfactor
bestuderen van de casus en maken van de opdrachten in het voorbereidingslokaal	20 minuten		
beantwoorden van vragen naar aanleiding van de casus en de hierbij relevante examenstof	10 minuten	a	weging: 0,25
beantwoorden van vragen en oplossen van vraagstukken overige domeinen	30 minuten	b	weging: 0,75

5 BEREKENING EINDCIJFER

Het eindcijfer is het gemiddelde van het cijfer voor het centraal examen en het cijfer voor het college-examen.

Eindcijfer: $(\text{cijfer centraal examen} + \text{cijfer college-examen})$ gedeeld door 2, afgerond op een heel getal.

Het cijfer voor het college-examen wordt berekend door elk van de deeltijfers te vermenigvuldigen met de bijbehorende wegingsfactor, de resultaten bij elkaar op te tellen en de uitkomst vervolgens af te ronden op 1 decimaal.

Cijfer college-examen: $(0,25 \text{ keer deeltijfer a} + 0,75 \text{ keer deeltijfer b})$, afgerond op 1 decimaal.

BIJLAGE 1 BESCHRIJVING EXAMENSTOF

DOMEIN A: VAARDIGHEDEN

Algemene vaardigheden

Je hebt kennis van de rol van wiskunde in de maatschappij, je kunt hierover gericht informatie verzamelen en de resultaten communiceren met anderen.

Je kunt:

- doelgericht informatie zoeken, beoordelen, selecteren en verwerken;
- adequaat schriftelijk, mondeling en digitaal communiceren over onderwerpen uit de wiskunde;
- bij het verwerven van vakkennis en vakvaardigheden reflecteren op eigen belangstelling, motivatie en leerproces;
- toepassingen en effecten van wiskunde in het dagelijks leven en in verschillende vervolgopleidingen en beroepssituaties herkennen en benoemen.

Profielspecifieke vaardigheden

Je kunt profielspecifieke probleemsituaties in wiskundige termen analyseren, oplossen en het resultaat naar de betrokken context terugvertalen.

Je kunt:

- een probleemsituatie in de context interpreteren, structureren en vertalen naar een model waarin wiskundig gereedschap kan worden ingezet;
- wiskundige methoden toepassen op probleemsituaties, de resultaten van een wiskundige handeling terugvertalen naar de context en daaruit conclusies trekken.

Wiskundige vaardigheden

Je beheerst de bij het examenprogramma passende wiskundige vaardigheden, waaronder modelleren en algebraïseren, ordenen en structureren, analytisch denken en probleemoplossen, formules manipuleren, abstraheren, en logisch redeneren en kan daarbij ICT functioneel gebruiken.

Je:

- beheerst de rekenregels;
- beheerst de specifieke algebraïsche vaardigheden;
- hebt inzicht in wiskundige notaties en formules en kan daarmee kwalitatief redeneren;
- kunt wiskundige informatie ordenen en in probleemsituaties de wiskundige structuur onderkennen;
- kan bij een gegeven probleemsituatie een model opstellen in wiskundige termen;
- kan een oplossingsstrategie kiezen, deze correct toepassen en de gevonden oplossing controleren binnen de context;
- kunt vakspecifieke taal interpreteren en gebruiken;
- kunt de correctheid van wiskundige redeneringen verifiëren;
- kunt eenvoudige wiskundige redeneringen correct onder woorden brengen;
- kunt bij het raadplegen van wiskundige informatie, bij het verkennen van wiskundige situaties, bij het geven van wiskundige redeneringen en bij het uitvoeren van wiskundige berekeningen gebruik maken van geschikte ICT middelen;
- kunt antwoorden afronden op een voorgeschreven nauwkeurigheid dan wel op een nauwkeurigheid die past bij de probleemsituatie.

DOMEIN B: ALGEBRA EN TELLEN

Rekenen

Je kunt berekeningen uitvoeren met getallen en daarbij gebruik maken van de rekenkundige basisbewerkingen en van het werken met haakjes.

Je kunt:

- berekeningen maken waarbij gebruik gemaakt wordt van verschillende rekenregels, inclusief die van machten en wortels;
- berekeningen maken met verhoudingen en breuken;
- werken met haakjes en vereenvoudigen door haakjes weg te werken;

- gebruik maken van de begrippen absoluut en relatief;
- berekeningen met procenten uitvoeren;
- de relatie leggen tussen breuken, decimale notatie en afrondingen.

Algebra

Je kunt berekeningen uitvoeren met variabelen en daarbij gebruik maken van de algebraïsche basisbewerkingen en van het werken met haakjes.

Je kunt:

- berekeningen maken met variabelen waarbij gebruik gemaakt wordt van verschillende rekenregels, inclusief die van machten en wortels.

Je kunt:

- berekeningen maken met verhoudingen, percentages en breuken met daarin een of meer variabelen;
- werken met haakjes bij variabelen, waaronder het vereenvoudigen door haakjes wegwerken;
- werken met grootheden, samengestelde grootheden en maatsystemen, en eenheden omrekenen.

Telproblemen

Je kunt telproblemen structureren door er een logische volgorde en opbouw in aan te brengen. Ook kun je telproblemen schematiseren door gegevens op een logische manier in een tabel of schema te zetten. Door telproblemen te schematiseren en te structureren kun je telproblemen beredeneren en oplossen.

DOMEIN C: VERBANDEN

Tabellen

Je kunt een tabel opstellen op basis van gegevens uit een tekst, een grafiek, een formule of andere tabellen en tabellen aflezen, interpreteren en in verband brengen met andere tabellen, grafieken, formules of tekst.

Je kunt:

- in een probleemsituatie de relevante variabelen vaststellen;
- bijzonderheden van een tabel beschrijven met woorden;
- waarden aflezen uit een tabel en daaruit conclusies trekken;
- twee of meer tabellen van eenzelfde variabele vergelijken en conclusies trekken over de probleemsituaties die deze tabellen beschrijven;
- een tabel in verband brengen met een grafiek, formule of tekst;
- een tabel opstellen aan de hand van andere tabellen, een grafiek, een formule of een tekst;
- binnen de probleemsituatie een verband, weergegeven door een tabel, doelgericht gebruiken;
- een verband tussen (recht en omgekeerd) evenredige grootheden in een tabel herkennen.

Grafieken, vergelijkingen en ongelijkheden

Je kunt een grafiek tekenen op basis van gegevens uit een tekst, een tabel, een formule of andere grafieken en gegevens en relevante informatie uit grafieken aflezen, grafieken interpreteren en in verband brengen met andere grafieken, formules of tekst.

Je kent de volgende typen standaardverbanden inclusief de bijbehorende namen:

$$y = ax + b \quad (\text{lineair verband}),$$

$$y = b \cdot g^x \quad (\text{exponentieel verband}),$$

$$y = ax \quad (\text{recht evenredig verband}),$$

$$y = \frac{a}{x} \quad (\text{omgekeerd evenredig verband}).$$

- de volgende bij de genoemde standaardverbanden behorende karakteristieke eigenschappen
 - (constant, toenemend of afnemend) stijgen,
 - (constant, toenemend of afnemend) dalen;

- de volgende bij de grafieken van de genoemde standaardverbanden behorende karakteristieke eigenschappen - snijpunt(en) met de x-as en met de y-as.

Je kunt:

- van de standaardverbanden een globale grafiek tekenen zonder ICT;
- in een gegeven probleemsituatie de parameters van een standaardverband berekenen;
- een logaritmische schaalverdeling aflezen.

Je kunt:

- in een probleemsituatie de relevante variabelen vaststellen;
- bijzonderheden van een grafiek met woorden beschrijven;
- waarden aflezen uit een grafiek en daaruit conclusies trekken;
- een grafiek tekenen aan de hand van andere grafieken, een tabel, een formule of een tekst;
- een grafiek schetsen, interpreteren en ermee redeneren;
- twee of meer grafieken vergelijken en conclusies trekken over de probleemsituaties die deze grafieken beschrijven;
- de coördinaten van snijpunten van grafieken aflezen, berekenen en interpreteren binnen de gegeven probleemsituatie;
- een vergelijking of een ongelijkheid opstellen aan de hand van een tabel, formule, grafiek of tekst;
- conclusies trekken uit grafieken in verband met vergelijkingen en ongelijkheden;
- gebieden begrensd door grafieken interpreteren en gebruiken om conclusies te trekken;
- vergelijkingen en ongelijkheden oplossen met behulp van numerieke of grafische methoden;
- de maximum- of minimumwaarde van een formule berekenen.

Formules met één of meer variabelen

Je kunt door substitutie in een formule met één of meer variabelen, waarden berekenen en een formule opstellen of wijzigen op basis van gegeven informatie.

Je kunt door substitutie in een formule waarden berekenen.

Je kunt:

- een formule opstellen of wijzigen op grond van in een tekst gegeven informatie;
- een variabele in een formule vervangen door een eenvoudige expressie en het resultaat vereenvoudigen.
- een formule opstellen aan de hand van andere formules;

Lineaire verbanden

Je kunt bij een lineair verband een formule opstellen en een grafiek tekenen, met lineaire verbanden berekeningen uitvoeren zoals interpolatie en extrapolatie, lineaire vergelijkingen en ongelijkheden oplossen en uitkomsten toepassen in profielspecifieke probleemsituaties.

Je kunt:

- een verband tussen recht evenredige grootheden uitdrukken in een formule;
- vergelijkingen van de vorm $px + qy = r$ herleiden tot een vergelijking van de vorm $y = ax + b$.

Je kunt:

- een formule opstellen bij een lineair verband dat in een tabel, grafiek of tekst gegeven is;
- grafieken tekenen en interpreteren bij formules van de vorm $y = ax + b$.
- waarden vinden door lineair interpoleren of lineair extrapoleren;
- lineaire vergelijkingen en ongelijkheden oplossen en interpreteren;
- de coördinaten van het snijpunt van twee lijnen berekenen en interpreteren;
- gebieden begrensd door ongelijkheden van de vorm $px + qy \geq r$ of $px + qy \leq r$ tekenen en interpreteren.

Exponentiële verbanden

Je kunt exponentiële verbanden herkennen, met formules beschrijven, in grafieken weergeven en er berekeningen aan uitvoeren.

Je kent de begrippen grondtal en exponent.

Je kunt:

- vaststellen of een groeiproces bij benadering exponentieel is;
- met beginwaarde, groeifactor, groeipercentage, halveringstijd of verdubbelingstijd berekeningen uitvoeren.

Je kunt:

- een formule opstellen bij een exponentieel verband tussen twee grootheden dat in een tabel, grafiek of tekst gegeven is;
- grafieken tekenen en interpreteren bij formules van het type $y = b \cdot g^x$

DOMEIN D: VERANDERING

Je kunt bij een grafiek uitspraken doen over stijgen en dalen. Je kunt de begrippen toe- en afnemend stijgend en toe- en afnemend dalend gebruiken. Ook kun je veranderingen beschrijven met behulp van differenties, hellingen en toenamedigrammen. Maxima en minima van grafieken kunnen met bovenstaande begrippen gevonden worden.

DOMEIN E: STATISTIEK

Je kent:

- de regel dat een steekproevenverdeling van een proportie of van een gemiddelde bij voldoende grote steekproefomvang bij benadering normaal verdeeld is;
- de volgende vuistregels voor de normale verdeling met gemiddelde μ en standaardafwijking σ :
 - o tussen $\mu - \sigma$ en $\mu + \sigma$ ligt ongeveer 68% van de waarnemingen,
 - o tussen $\mu - 2\sigma$ en $\mu + 2\sigma$ ligt ongeveer 95% van de waarnemingen,
 - o tussen $\mu - 3\sigma$ en $\mu + 3\sigma$ ligt nagenoeg 100% van de waarnemingen;
- het begrip betrouwbaarheidsinterval.

Presentaties van data interpreteren en beoordelen

Je kunt data die op diverse manieren zijn gerepresenteerd en/of samengevat interpreteren en beoordelen op relevantie in relatie tot een onderzoeksvraag.

Je kunt:

- een gegeven onderzoeksopzet of -vraag kritisch beoordelen;
- een gegeven presentatie van data kritisch beoordelen in relatie tot het doel waartoe deze is gemaakt;
- beoordelen of er sprake is van een representatieve en/of aselechte steekproef;
- bij een gegeven presentatie van data de begrippen centrum en spreiding gebruiken en aangeven of deze zinvol zijn;
- beoordelen of een variabele kwalitatief of kwantitatief, discreet of continu, ordinaal of nominaal is;
- bij een gegeven presentatie van data beoordelen of uitspraken voldoende zijn onderbouwd;
- uit gegeven presentaties van data of uit samenvattingen relevante informatie afleiden.

Data verwerken

Je kunt data verwerken, organiseren, bewerken, weergeven in grafieken, tabellen en diagrammen, en karakteriseren met geschikte centrum- en spreidingsmaten.

Je kunt:

- geschikte representaties kiezen. Het betreft een of meer van de volgende representaties (al of niet ingedeeld in klassen): dotplot, staafdiagram, cirkeldiagram, steelbladdiagram, lijndiagram, cumulatief en relatief frequentiepolygoon, boxplot, puntenwolk of spreidingsdiagram, (cumulatieve) frequentietabel en kruistabel;
- bij een gegeven representatie een andere maken;
- beargumenteren welke centrummaat (gemiddelde, mediaan of modus) en welke spreidingsmaat (standaardafwijking, interkwartielafstand, spreidingsbreedte) geschikt zijn om een dataset te karakteriseren;
- de samenhang tussen statistische variabelen beschrijven met behulp van een kruistabel of puntenwolk;

- uit gegeven data andere data afleiden en de mogelijke gevolgen daarvan beredeneren voor de centrummaten en/of spreidingsmaten.

Data en verdelingen

Je kunt data analyseren en kenmerken van een verdeling beschrijven.

Je kunt:

- verdelingen kwalitatief beschrijven en/of kwalitatief vergelijken, waarbij gebruik gemaakt wordt van klokvormige, meertoppige, uniforme en scheve verdelingen, centrum en spreiding, staarten en uitschieters;
- gebruik maken van de drie vuistregels bij een (bij benadering) normale verdeling;
- bij een gegeven probleemstelling de omvang van de steekproef berekenen met gegeven berekeningswijze.

Statistische uitspraken doen

Je kunt:

- op basis van steekproefgegevens een uitspraak doen over een populatieproportie of populatiegemiddelde en de betrouwbaarheid kwantificeren,
- het verschil tussen groepen kwantificeren,
- het verband tussen twee variabelen beschrijven, en het resultaat interpreteren in termen van de context.

Je kunt:

- groepen vergelijken op een gegeven kenmerk;
- aan de hand van een gegeven berekeningswijze het verschil tussen twee groepen kwantificeren;
- op basis van een steekproefproportie of steekproefgemiddelde uitspraken doen over de populatieproportie of het populatiegemiddelde en aan de hand van een gegeven berekeningswijze de betrouwbaarheid kwantificeren;
- een statistisch verband tussen twee variabelen beschrijven;
- onderscheid maken tussen statistische samenhang en oorzakelijk verband;
- de statistische samenhang tussen twee variabelen, beschreven met behulp van een kruistabel of puntenwolk, interpreteren in termen van de probleemsituatie;
- conclusies uit statistisch onderzoek met behulp van kwalitatieve en kwantitatieve argumenten kritisch beoordelen, al dan niet in het kader van de empirische cyclus (onderzoeksvraag, data verzamelen, data analyseren, conclusies trekken).

Een uitgebreide beschrijving van de examenstof is te vinden in de [syllabus](#).


COLLEGE VOOR TOETSEN EN EXAMENS


Het College voor Toetsen en Examens is namens de overheid verantwoordelijk voor de kwaliteit en het niveau van de centrale examens en toetsen in Nederland. Het heeft verschillende examens en toetsen onder zijn hoede.

[cvte.nl](https://www.cvte.nl)

SAMEN BOUWEN WE AAN GOEDE TOETSEN EN EXAMENS

 **Centrale Eindtoets primair onderwijs:** de eindtoets die de overheid aanbiedt aan leerlingen uit groep 8. De uitkomst is een advies voor het best passende brugklatype. [Centraleeindtoetspo.nl](https://www.centraleeindtoetspo.nl)

 **Centrale examens voortgezet onderwijs:** het centrale deel van de eindexamens vmbo, havo of vwo. Het diploma geeft toegang tot passend vervolgonderwijs. [Examenblad.nl](https://www.Examenblad.nl)

 **Staatsexamens voortgezet onderwijs:** examens voor iedereen die individueel of op vso-scholen niet in staat is via het regulier voortgezet onderwijs examen af te leggen. [Staatsexamensvo.nl](https://www.Staatsexamensvo.nl)

 **Centrale examens middelbaar beroeps-onderwijs:** centrale examens Nederlandse taal en Engels voor studenten in het mbo. De uitkomst is onderdeel van het mbo-diploma. [Examenbladmbo.nl](https://www.Examenbladmbo.nl)

 **Staatsexamens Nederlands als tweede taal:** examens Nederlandse taal voor iedereen die Nederlands niet als moedertaal heeft. Het diploma toont aan dat het Nederlands voldoende is voor werk of opleiding. [Staatsexamensntz.nl](https://www.Staatsexamensntz.nl)