



Departamento di
Enseñansa Aruba

Landsexamen

WISKUNDE A HAVO

VAKINFORMATIE LANDSEXAMEN 2024

Directie Onderwijs Aruba
Afdeling examens
Stadionweg 37
Tel: 5283400
Email: landsexamen@ea.aw
Website: www.ea.aw



Departamento di
Enseñansa Aruba

Landsexamen

De vakinformatie wordt samengesteld door de afdeling examens van Directie Onderwijs. De afdeling examens van Directie Onderwijs is verantwoordelijk voor het organiseren en de afname van de landsexamens voortgezet onderwijs. In de vakinformatie wordt het examenprogramma verwerkt. De Minister stelt het examenprogramma vast voor een vak.



Inhoud

1. INLEIDENDE OPMERKINGEN	4
2. EXAMENPROGRAMMA	5
3. CENTRAAL EXAMEN	6
4. COMMISSIE-EXAMENS	6
5. BEREKENING EINDCIJFER	7
BIJLAGE 1 EXAMENSTOF	8



1. Inleidende opmerkingen

Het landsexamen WISKUNDE A HAVO bestaat uit een centraal schriftelijk examen en een commissie-examen. De commissie-examens en de centraal examens zijn verplichte onderdelen van het landsexamen. De commissie-examens van het vak Wiskunde A havo bestaat uit twee schriftelijke commissie-examens. In het Examenprogramma staat onder anderen welk deel van de examenstof centraal zal worden geëxamineerd en over welke examenstof het commissie-examen zich uitstrekt.



2. Examenprogramma

In [Bijlage 1](#) staat een beschrijving van de examenstof.

In de onderstaande tabel geeft een 'ja' aan in welk examen de vaardigheden en kennis getoetst kunnen worden.

Tabel 1 verdeling van de vaardigheden en kennis over de verschillende examens

Domein	subdomein	centraal examen	DEEL 1 Schriftelijk commissie-examen	DEEL 2 Schriftelijk commissie-examen
A. vaardigheden	algemene vaardigheden	ja	ja	ja
	profiel specifieke vaardigheden	ja	ja	ja
	wiskundige vaardigheden	ja	ja	ja
B. algebra en tellen	rekenen	ja	ja	ja
	algebra	ja	ja	nee
	telproblemen	nee	nee	ja
C. verbanden	tabellen	ja	ja	ja
	grafieken, vergelijkingen en ongelijkheden	ja	ja	ja
	formules met één of meer variabelen	ja	ja	nee
	lineaire verbanden	ja	ja	nee
	exponentiële verbanden	ja	ja	nee
D. verandering		nee	ja	nee
E. statistiek	presentaties van data interpreteren en beoordelen	ja	nee	ja
	data verwerken	ja	nee	ja



3. Centraal examen

In de onderstaande tabel staat een overzicht van de aard, de duur, de toegestane hulpmiddelen en de weging van het centraal examen.

Tabel 2 voorschriften voor het centraal examen

Opdracht	Tijdsduur	Toegestane hulpmiddelen	weging
Beantwoorden van vragen en maken van opdrachten	210 minuten	Staat in de rooster van het centraal examen*	1

*Voor de types toegestane grafische rekenmachines 2023 download van examenblad.nl de bijlage 1b toegestane hulpmiddelen 2023 havo en vwo

4. Commissie-examens

De volledige examenstof wordt verdeeld in **twee** schriftelijke commissie-examens zoals aangegeven in het [examenprogramma](#). In [Bijlage 1](#) staat een beschrijving van de examenstof.

In de onderstaande tabel staat een overzicht van de aard, de duur, de toegestane hulpmiddelen en de weging van de commissie-examens.

Tabel 3 voorschriften voor de commissie-examens

commissie-examens	opdracht	tijdsduur	toegestane hulpmiddelen	herkansingsmogelijk	weging
DEEL 1 schriftelijk commissie- examen	Schriftelijk beantwoorden van vragen	90 minuten	-Woordenboeken -Grafische rekenmachine op examenstand met een geblokkeerd geheugen	Ja, uit de vakken wiskunde A, B en D, natuurkunde, biologie en scheikunde mag 1 commissie-examen herkanst worden	0.5
DEEL 2 schriftelijk commissie- examen	Schriftelijk beantwoorden van vragen	90 minuten	-Woordenboeken -Grafische rekenmachine (GRM) op examenstand met een geblokkeerd geheugen	Nee	0.5

*Voor de types toegestane grafische rekenmachines 2023 download van www.examenblad.nl de bijlage 1b toegestane hulpmiddelen 2023 havo en vwo



5. Berekening eindcijfer

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

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

Eindcijfer=

(cijfer centraal examen + cijfer commissie-examen) gedeeld door 2, afgerond op een heel getal.



Bijlage 1 Examenstof

DOMEIN A: VAARDIGHEDEN

Algemene vaardigheden

Je hebt kennis van de rol van wiskunde in de maatschappij, kan 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, starten 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](http://www.examenblad.nl) (www.examenblad.nl)