



Departamento di *Enseñansa Aruba*

Eindtermendocument Algemeen Voortgezet Onderwijs Aruba



Vak: Wiskunde A
Leerweg: Havo - Vwo

Colofon

Dit eindtermendocument is een uitgave van Departamento di Enseñansa Aruba (DEA) voor het vak wiskunde A op havo en vwo.

Dit document is geldig vanaf augustus 2015.

Het is toegestaan delen van de uitgave voor intern gebruik te kopiëren, mits de bron vermeld wordt.

Departamento di Enseñansa Aruba (DEA)
Afdeling Curriculum Ontwikkeling
Belgiëstraat 2
Tel: 5838225

Aruba, juni 2015

Voorwoord

Voor u ligt het vernieuwde eindtermendocument wiskunde A voor havo en vwo. Het eerste centraal examen van dit document wordt in mei 2017 afgenomen voor de havo en in mei 2018 voor het vwo.

In het kader van de landsverordening van het voortgezet onderwijs (AB 1989 no GT 103, laatstelijk gewijzigd 2011 no. 24 artikel 11e) dienen de eindtermendocumenten periodiek gereviseerd/gewijzigd te worden.

Voor het tot stand komen van dit document worden de volgende personen bedankt:

Voor het samenstellen:

- Ecury-Sijben, J. M. M.
- Hernandis, R.F.M.
- Kock, A. A.
- Kock-Rodriguez, S.V.
- Thiel-Giel, M. M.

Inhoudsopgave

Inleiding.....	6
1. Overzicht van alle vakken van het avo	7
2. Wat houdt de vernieuwing in?	8
2.1 Vernieuwing van de bètavakken	9
2.2 Vernieuwing Wiskunde	10
3. Het examen wiskunde A	12
3.1 Overzicht domeinen	12
3.2 Toelichting op het CE-deel	13
4. Eindtermen wiskunde A havo	14
5. Eindtermen wiskunde A vwo	17
Bijlage 1.....	20
Bijlage 2.....	21

Inleiding

De landsverordening (AB 1989 no. GT 103, laatstelijk gewijzigd 2011 no. 24, artikel 11d) onderscheidt de volgende profielen op het avo:

- natuurwetenschappen
- mens en maatschappelijke wetenschappen
- humaniora

Het vakkenpakket voor een profiel voor havo en vwo bestaat uit drie delen:

- het gemeenschappelijk deel; dat gelijk is voor alle profielen van desbetreffende schoolsoort;
- het profieldeel; dat bestaat uit een verplicht deel en een keuzedeel;
- het vrije keuzedeel; het keuzevak kan gekozen worden uit vakken die nog niet gekozen zijn.

In de profielen Mens en Maatschappelijke wetenschappen en Natuurwetenschappen is wiskunde A een verplicht vak voor havo en vwo. Hier wordt een keuze gemaakt tussen wiskunde A of wiskunde B.

In het profiel Humaniora is wiskunde A voor havo en vwo een profielkeuzevak. Op het vwo wordt een keuze gemaakt tussen wiskunde A of wiskunde C.

Zie landsbesluit eindexamens vwo, havo, mavo (AB 1991 no. GT 35), laatstelijk gewijzigd AB 2010 no. 12A, artikel 5 en 6.

Daar er in het vakkenpakket van havo en vwo een vrij keuzedeel is opgenomen kan wiskunde A als vrije keuzedeel gekozen worden (zie Beleidsnota uitbreiding aantal vakken havo en vwo, dec 2014).

Voor wiskunde A wordt het examen uit Nederland (Nederlands centraal examen) afgenomen, daardoor zijn de eindtermen integraal overgenomen uit het vernieuwde examenprogramma voor wiskunde in Nederland (www.examenblad.nl).

Het eerste centraal examen van het vernieuwde eindtermendocument wordt in mei 2017 afgenomen voor de havo en in mei 2018 voor het vwo.

Het vak wiskunde A dient:

- algemeen vormend te zijn;
- aan te sluiten bij het vak in het vervolgonderwijs als bijdrage aan de ontwikkeling van vaardigheden;
- de basis te zijn voor het opbouwen van een doorlopende leerlijn vanuit de onderbouw;
- enthousiasme en interesse voor het vak te kweken.

In hoofdstuk 1 van dit eindtermendocument staat een overzicht van de vakken die in het avo worden aangeboden met de aanduiding van waar het centraal examen afkomstig is.

Hoofdstuk 2 betreft de visie achter de vernieuwing in het onderwijs in het algemeen en vervolgens ook in wiskunde A.

Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de domeinen en de verdeling van het centraal en het schoolexamen. In hoofdstuk 4 zijn de eindtermen die de leerling aan het einde van de havo dient te beheersen en in hoofdstuk 5 de eindtermen voor de vwo-leerling.

1. Overzicht van alle vakken van het avo

Onderstaand tabel bevat een overzicht van alle vakken die aangeboden worden op de mavo, de havo en het vwo van Aruba. Tevens staat vermeld waar het eindtermen document van afkomstig is.

Tabel 1.1 Eindtermen documenten

Overzicht van de vakken en eindtermen documenten				
Vakken		Schooltype		
		mavo	havo	vwo
1	Nederlandse taal en literatuur	AUA	NL	NL
2	Papiamentse taal en cultuur	AUA	AUA	AUA
3	Moderne Vreemde talen en literatuur (Engelse, Spaanse, Franse taal en literatuur)	-	NL(Engelse, Spaanse, Franse taal en literatuur)	NL(Engelse, Spaanse, Franse taal en literatuur)
3A	Moderne Vreemde taal: Engels	NL [vmbo-GT/TL]	-	-
3B	Moderne Vreemde taal: Spaans	AUA	-	-
4	Rekenen	NL [vmbo-GT/TL]	NL	NL
5	Lichamelijke Opvoeding	AUA	AUA	AUA
6	CKV (gemeenschappelijk deel)	AUA	AUA	AUA
7	Wiskunde	NL [vmbo-GT/TL]	-	-
7A	Wiskunde A	-	NL	NL
7B	Wiskunde B	-	NL	NL
7C	Wiskunde C	-	-	NL
7D	Wiskunde D	-	NL	NL
8	Biologie	NL [vmbo-GT/TL]	NL	NL
9	Natuurkunde/NaSk1	NL [vmbo-GT/TL]	NL	NL
10	Scheikunde/NaSk2	NL [vmbo-GT/TL]	NL	NL
11	Geschiedenis	AUA	AUA	AUA
12	Aardrijkskunde	AUA	AUA	AUA
13	Economie	AUA	NL	NL
14	Management en Organisatie		NL	NL
15	I&S/ Maatschappijleer	-	AUA	AUA
16	Kunstvak/ CKV profieldeel	AUA	AUA	AUA
17	Filosofie	-	NL	NL
18	Informatica	-	NL	NL

2. Wat houdt de vernieuwing in?

Voor de vormgeving van het onderwijs op Aruba, ook het avo, worden er verschillende belangrijke documenten gebruikt als uitgangspunt. In 2007 werd het Nationaal Onderwijs Plan, bekend als NOP, gepubliceerd. Dit onderwijsplan geeft richting aan de vorming van de leerlingen als burger in onze samenleving. Een ander belangrijk document, dat als uitgangspunt voor dit type onderwijs dient, is het strategisch plan 'Aruba 2025'. Ook de internationale richtlijnen voor onderwijs van UNESCO geven vorm aan ons onderwijs.

De NOP heeft als visie:

'Een wereldlijke burger die verantwoordelijk en tevreden is, die voor het leven leert en bijdraagt aan de kwaliteit van het leven in zijn gemeenschap'.

De leerling dient vaardigheden, kennis en attitude te bezitten zoals: kritisch en probleemoplossend denken, effectief communiceren, werken in een team, flexibiliteit en creativiteit tonen en initiatieven nemen.

Het strategisch plan 'Aruba 2025' streeft naar een multiculturele samenleving, waarin de burgers in harmonie samenleven, met een hoge levenskwaliteit en het verlangen om oprecht samen te werken aan een duurzame ontwikkeling voor komende generaties. In dit proces heeft onderwijs een sturende rol, namelijk door het levenslang leren ofwel Lifelong Learning te stimuleren. Door Lifelong Learning worden de talenten en mogelijkheden van de mens optimaal ontwikkeld. Lifelong Learning is een continu proces dat individuen stimuleert en in staat stelt om alle nodige kennis, waarden, vaardigheden en begrippen aan te leren.

Artikel 26 van de Universele Verklaring van de Rechten van de mens (1948) stelt dat iedereen recht heeft op onderwijs, net als het recht op goede voeding of een dak boven je hoofd. Volgens UNESCO is onderwijs niet alleen een recht, maar een toegang tot ontwikkeling. Onderwijs opent deuren en geeft mogelijkheden en vrijheden. Onderwijs draagt bij aan het bevorderen van vrede, democratie, economische groei, verbeteren van gezondheid en het terugdringen van armoede. Het uiteindelijke doel van 'Education for All (EFA)' is duurzame ontwikkeling. De vier pijlers van het onderwijs zijn: leren om te weten, leren doen, leren samenleven en leren te zijn. Deze vier pijlers vormen een geïntegreerd geheel, als aanvulling op en versterking van elkaar. Onderwijs is immers een totale ervaring.

Gezien de hierboven beschreven visies kan kort samengevat worden dat het Arubaanse onderwijs een bijdrage moet leveren aan het vormen van:

- een wereldburger: iemand die goed kan communiceren, die snapt en weet wat er om zich heen in de wereld gebeurt, die kan omgaan met technologie en die om kan gaan met veranderingen;
- een verantwoordelijke burger: iemand die met een taak begint en ook afrondt, die bereid is om de consequenties te dragen, die in zijn doen en laten rekening houdt met zichzelf, met anderen en de natuur, en die zijn mening kan verantwoorden met goede informatie en naar de mening van een ander kan luisteren;
- een tevreden burger: iemand die zelfverzekerd is, die een positief zelfbeeld heeft en zichzelf en anderen waardeert;
- een Lifelong Learner: iemand die leergierig is, die altijd meer wil weten en die zich verder wil ontwikkelen;
- iemand die bijdraagt zowel aan de kwaliteit van het leven als aan een duurzame samenleving.

2.1 Vernieuwing van de bètavakken

De aanleiding voor de vernieuwing van de bètavakken werd gevormd door enerzijds maatschappelijke ontwikkelingen en anderzijds knelpunten in het vo-onderwijs in de bètavakken.

Hoewel de details per vak verschillen, worden de volgende aspecten als aanleiding voor de vernieuwing onderschreven:

1. Maatschappelijke ontwikkelingen

- Wetenschap en technologie ontwikkelen zich snel. Voor deze actuele ontwikkelingen is te weinig aandacht en ruimte in de vigerende programma's.
- Een toename in de instroom in bèta- en techniekopleidingen in het hoger onderwijs is gewenst.

2. Knelpunten in het vo-onderwijs in de bètavakken

- De programma's worden door veel leerlingen als te weinig aantrekkelijk en relevant ervaren. Dit houdt onder andere verband met het gebrek aan actualiteit en is een van de oorzaken van de te geringe instroom in bèta- en techniek opleidingen.
- De verschillende programma's tonen te weinig samenhang binnen de vakken en tussen de vakken.
- Er is sprake van een onbevredigende aansluiting met het hoger onderwijs.
- Er is sprake van overladenheid van de programma's.

Het doel van de vernieuwing van de examenprogramma's is om adequaat in te spelen op deze ontwikkelingen en gesignaleerde knelpunten op te lossen. Om dit doel te bereiken zijn de nieuwe eindtermen geformuleerd aan de hand van contexten en concepten. Contexten kunnen bijdragen aan actueler, relevanter en meer samenhangend onderwijs en kunnen de inbreng van het hoger onderwijs in het voortgezet onderwijs bevorderen, waarbij een doelmatige conceptenkeus de overladenheid kan terugdringen.

Een ander doel van deze vernieuwing is het oplossen van de genoemde knelpunten. Scholen zijn volgens de wet vrij in de inrichting van het onderwijs. En dus moeten zij, scholen en docenten, een vertaalslag maken van de landelijke programma's naar hun eigen onderwijs.

De doelen achter de vernieuwing zijn in de volgende vier pijlers samengevat:

- (wetenschappelijke) actualiteit en relevantie;
- werken met contexten en concepten;
- afstemming en samenhang tussen bètavakken;
- aansluiting op hoger onderwijs.

Alle scholen moeten de nieuwe programma's invoeren. Wanneer docenten en scholen bij de invoering aandacht schenken aan minimaal een van de vier genoemde punten, dragen zij aan de beoogde vernieuwing bij.

2.2 Vernieuwing Wiskunde

Wiskunde maakt een vast onderdeel uit van de vakken die men in het basis- en voortgezet onderwijs aangeboden krijgt. In het basisonderwijs bestaat het vooral uit tellen, rekenen en eenvoudige meetkunde. In het voortgezet onderwijs is er veelal aandacht voor meer meetkunde, analyse, eenvoudige algebra, kansrekening en statistiek. Afhankelijk van het niveau kunnen echter ook allerlei andere onderwerpen aan bod komen.

In havo en vwo is wiskunde ingedeeld in vier verschillende vakken, namelijk wiskunde A, B, C en D. Het vak wiskunde A voor havo bevat vooral algebra, tellen, verbanden, verandering en statistiek. Wiskunde A voor vwo bevat vooral algebra, tellen, verbanden, verandering, statistiek en kansrekening. Het vak wiskunde B voor havo bevat vooral functies, grafieken, vergelijkingen en meetkunde en analyse. Wiskunde B voor vwo bevat vooral functies, grafieken, vergelijkingen, differentiaal- en integraalrekening, goniometrische functies en meetkunde. Het vak wiskunde C is alleen voor het vwo. Deze bevat vooral algebra, tellen, verbanden, verandering, statistiek, kansrekening, logisch redeneren, vorm en ruimte. Het vak wiskunde D voor havo bevat vooral statistiek, kansrekening, ruimtemeetkunde en wiskunde in technologie. Wiskunde D voor vwo bevat vooral kansrekening, statistiek, dynamische modellen, meetkunde, complexe getallen en wiskunde in wetenschap.

Al in 2007 waren er veranderingen in het wiskundeonderwijs, wiskunde C en D werden toen ingevoerd en bij wiskunde B op havo en vwo kregen algebraïsche vaardigheden meer aandacht. De wiskundevakken moesten beter aansluiten bij het profiel waarbinnen ze gekozen konden worden. Toch bleek dat wiskunde C erg op wiskunde A leek, statistiek werd op een manier aangeboden, die onvoldoende aansloot op de praktijk in het vervolgonderwijs en het programma voor wiskunde B op de havo was overladen. Er moesten dus nog meer veranderingen komen in het wiskundeonderwijs. Met de vernieuwingen in de nieuwe examenprogramma's worden deze onvolkomenheden verholpen.

Elk van de wiskundevakken in havo en vwo heeft een eigen karakterisering gekregen in sfeer, doelen, toepassingen en contexten, passend bij de doelgroep en de relevante vervolgstudies. Bij wiskunde B en D heeft diepgang prioriteit over breedte. Wiskunde A kenmerkt zich door de toepassingsgerichtheid, wiskunde C door een algemene wiskundige en statistische vorming met historische en culturele accenten.

Bij deze vernieuwing van de wiskundevakken in de bovenbouw van havo en vwo zijn er drie aspecten die een rol spelen:

- wiskundig-inhoudelijke veranderingen;
- verschuiving van het toetsmoment van CE (centraal examen) naar SE (schoolexamen) of andersom;
- de rol van wiskundige denkactiviteiten.

Inhoudelijke veranderingen

De veranderingen zijn niet in alle examen-wiskundevakken inhoudelijk even groot. In de programma's waar wel wat verandert, betreft het vaak verandering in slechts een of twee van de domeinen van het vak (zie hiervoor bijlage 1).

Verschuiving tussen CE en SE

In een aantal wiskundevakken worden enkele domeinen niet meer getoetst tijdens het CE. Deze moeten echter wel in het SE getoetst worden. Een aantal nieuwe domeinen zal in het CE

getoetst worden. Deze domeinen mogen ook in het SE al aan de orde komen. Het domein dat wel in het CE getoetst wordt, is geen verplicht onderdeel meer van het SE. Voor het domein 'meetkundige vaardigheden' in wiskunde B voor vwo geldt dat het zowel in het CE als in het SE getoetst moet worden (zie bijlage 1).

De rol van wiskundige denkactiviteiten

In de vernieuwde examenprogramma's van alle wiskundevakken wordt aandacht besteed aan de vaardigheden die leerlingen zich eigen moeten maken om goed mee te kunnen gaan in de huidige en toekomstige maatschappij. Met name de vaardigheden 'kritisch denken' en 'probleemoplossend vermogen' kunnen geoefend worden door regelmatig bezig te zijn met wiskundige denkactiviteiten. In het wiskundeonderwijs is het van belang dat er een balans bestaat tussen verschillende denkactiviteiten. Wiskundige denkactiviteiten die bijdragen aan het ontwikkelen van de hierboven genoemde vaardigheden zijn:

- modelleren en algebraïseren;
- ordenen en structureren;
- analytisch denken en probleemoplossen;
- formules manipuleren;
- abstraheren;
- logisch redeneren (en bewijzen), (zie bijlage 2).

3. Het examen wiskunde A

3.1 Overzicht domeinen

Het examenprogramma wiskunde A **havo** bestaat uit de volgende domeinen:

- A Vaardigheden
- B Algebra en tellen
- C Verbanden
- D Verandering
- E Statistiek

Het centraal examen wiskunde A **havo** heeft betrekking op domein C en de subdomeinen B1, B2, E1, E2, E3 en E4 in combinatie met de vaardigheden uit domein A.

Het schoolexamen

Het schoolexamen wiskunde A **havo** heeft betrekking op domein A en:

- domein D en de subdomeinen B3 en E5;
- indien het bevoegd gezag daarvoor kiest: een of meer domeinen of subdomeinen waarop het centraal examen betrekking heeft;
- indien het bevoegd gezag daarvoor kiest: andere vakonderdelen, die per kandidaat kunnen verschillen.

Het examenprogramma wiskunde A **vwo** bestaat uit de volgende domeinen:

- A Vaardigheden
- B Algebra en tellen
- C Verbanden
- D Verandering
- E Statistiek en kansrekening
- F Keuzeonderwerpen

Het centraal examen wiskunde A **vwo** heeft betrekking op domeinen B, C en D in combinatie met de vaardigheden uit domein A.

Het schoolexamen wiskunde A **vwo** heeft betrekking op domein A en:

- de domeinen E en F;
- indien het bevoegd gezag daarvoor kiest: een of meer domeinen of subdomeinen waarop het centraal examen betrekking heeft;
- indien het bevoegd gezag daarvoor kiest: andere vakonderdelen, die per kandidaat kunnen verschillen.

3.2 Toelichting op het CE-deel

Het eindexamen bestaat uit het centraal examen en het schoolexamen.

Voor de vakken, die het centraal examen afkomstig uit Nederland afneemt, staat informatie in het examenprogramma van Nederland over domeinen en subdomeinen die op het centraal examen geëxamineerd zullen worden. Deze informatie kan jaarlijks worden aangepast.

Toelichting op het CE-deel van het examenprogramma Nederland wordt in een syllabus* gegeven. Behalve een beschrijving van de exameneisen voor een centraal examen kan de syllabus verdere informatie over het centraal examen bevatten.

Een syllabus wordt voor elk examenjaar opnieuw opgesteld. Jaarlijks dient in september op Examenblad.nl gekeken te worden.

Voor de vakken, waarvoor de op Aruba gemaakte examens afgenomen worden, staat de verdeling centraal examen en schoolexamen in het examenprogramma van het Examenbureau Aruba. Dit examenprogramma dient elk jaar door de minister te worden goedgekeurd. De informatie over de domeinen en subdomeinen die op het centraal examen geëxamineerd worden, staan ook in dit examenprogramma.

* In Nederland hanteert men de benaming syllabus en op Aruba examenprogramma.

4. Eindtermen wiskunde A havo

De eindtermen zijn per domein en subdomeinen uitgewerkt.

Wiskunde A – havo Domein A: Vaardigheden	
Subdomeinen	Eindtermen
A1 Algemene vaardigheden	1. De kandidaat heeft kennis van de rol van wiskunde in de maatschappij, kan hierover gericht informatie verzamelen en de resultaten communiceren met anderen.
A2 Profielspecifieke vaardigheden	2. De kandidaat kan profielspecifieke probleemsituaties in wiskundige termen analyseren, oplossen en het resultaat naar de betrokken context terugvertalen.
A3 Wiskundige vaardigheden	3. De kandidaat 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.

Wiskunde A – havo Domein B. Algebra en tellen	
Subdomeinen	Eindtermen
B1 Rekenen	4. De kandidaat kan berekeningen uitvoeren met getallen en daarbij gebruikmaken van de rekenkundige basisbewerkingen en van het werken met haakjes.
B2 Algebra	5. De kandidaat kan berekeningen uitvoeren met variabelen en daarbij gebruikmaken van de algebraïsche basisbewerkingen en van het werken met haakjes.
B3 Telproblemen	6. De kandidaat kan telproblemen structureren en schematiseren en dat gebruiken bij berekeningen en redeneringen.

Wiskunde A – havo Domein C. Verbanden	
Subdomeinen	Eindtermen
C1 Tabellen	7. De kandidaat kan 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.
C2 Grafieken, vergelijkingen en ongelijkheden	8. De kandidaat kan 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.
C3 Formules met één of meer variabelen	9. De kandidaat kan door substitutie in een formule met één of meer variabelen waarden berekenen en een formule opstellen of wijzigen op basis van gegeven informatie.
C4 Lineaire verbanden	10. De kandidaat kan 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.
C5 Exponentiële verbanden	11. De kandidaat kan exponentiële verbanden herkennen, met formules beschrijven, in grafieken weergeven en er berekeningen aan uitvoeren.

Wiskunde A - havo Domein D. Verandering	
Subdomein	Eindterm
D1 Verandering	12. De kandidaat kan bij een grafiek uitspraken doen over stijgen, dalen, maximum en minimum en kan veranderingen beschrijven met behulp van differenties, hellingen en toenamedigrammen.

Wiskunde A – havo Domein E. Statistiek	
Subdomeinen	Eindtermen
E1 Presentaties van data interpreteren en beoordelen	13. De kandidaat kan data die op diverse manieren zijn gerepresenteerd en/of samengevat interpreteren en beoordelen op relevantie in relatie tot een onderzoeksvraag.
E2 Data verwerken	14. De kandidaat kan data verwerken, organiseren, bewerken, weergeven in grafieken, tabellen en diagrammen, en karakteriseren met geschikte centrum- en spreidingsmaten.
E3 Data en verdelingen	15. De kandidaat kan data analyseren en kenmerken van een verdeling beschrijven.
E4 Statistische uitspraken doen	16. De kandidaat kan: <ul style="list-style-type: none"> – 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.
E5 Statistiek met ICT	17. De kandidaat beheerst statistisch ICT- gebruik in relatie met de subdomeinen E1, E2, E3 en E4 om grote datasets te interpreteren en te analyseren, ten minste in het kader van de empirische cyclus.

5. Eindtermen wiskunde A vwo

De eindtermen zijn per domein en subdomeinen uitgewerkt.

Wiskunde A – vwo Domein A. Vaardigheden	
Subdomeinen	Eindtermen
A1 Algemene vaardigheden	1. De kandidaat heeft kennis van de rol van wiskunde in de maatschappij, kan hierover gericht informatie verzamelen en de resultaten communiceren met anderen.
A2 Profielspecifieke vaardigheden	2. De kandidaat kan profielspecifieke probleemsituaties in wiskundige termen analyseren, oplossen en het resultaat naar de betrokken context terugvertalen.
A3 Wiskundige vaardigheden	3. De kandidaat 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.

Wiskunde A – vwo Domein B. Algebra en tellen	
Subdomeinen	Eindtermen
B1 Algebra	4. De kandidaat kan berekeningen uitvoeren met getallen en variabelen, daarbij gebruikmaken van rekenkundige en algebraïsche basisbewerkingen en van het werken met haakjes.
B2 Telproblemen	5. De kandidaat kan telproblemen structureren en schematiseren en dat gebruiken bij berekeningen en redeneringen.

Wiskunde A – vwo Domein C. Verbanden	
Subdomeinen	Eindtermen
C1 Standaardfuncties	6. De kandidaat kan van eerstegraadsfuncties, tweedegraadsfuncties, machtsfuncties, goniometrische functies, exponentiële functies en logaritmische functies de kenmerken in grafiek, tabel en formule herkennen en gebruiken.
C2 Functies, grafieken, vergelijkingen en ongelijkheden	7. De kandidaat kan formules en functievoorschriften opstellen en bewerken, de bijbehorende grafieken tekenen, vergelijkingen en ongelijkheden oplossen met algebraïsche methoden zonder gebruik van ICT, en daar waar nodig met numerieke of grafische methoden met de inzet van ICT, en de uitkomst interpreteren in termen van een context.

Wiskunde A – vwo Domein D. Verandering	
Subdomeinen	Eindtermen
D1 Rijen	8. De kandidaat kan het gedrag van een rij herkennen en beschrijven en berekeningen aan een rij uitvoeren, ten minste in het geval van rekenkundige en meetkundige rijen.
D2 Helling	9. De kandidaat kan het veranderingsgedrag van grafieken of functies relateren aan differentiequotiënten, toenamediagrammen en hellinggrafieken en daarbij een relatie leggen met de probleemsituatie.
D3 Afgeleide	10. De kandidaat kan van eerstegraadsfuncties, tweedegraadsfuncties, machtsfuncties, exponentiële functies en logaritmische functies de afgeleide bepalen, de rekenregels voor het differentiëren gebruiken en aan de hand van de afgeleide het veranderingsgedrag van een functie beschrijven.

Wiskunde A – vwo Domein E. Statistiek en kansrekening	
Subdomeinen	Eindtermen
E1 Probleemstelling en onderzoeksontwerp	11. De kandidaat kan bij een probleemstelling die zich leent voor een statistische aanpak een plan maken om antwoord op de probleemstelling te verkrijgen, waarbij geschikte variabelen worden gekozen.

Wiskunde A – vwo Domein E. Statistiek en kansrekening	
Subdomeinen	Eindtermen
E2: Visualisatie van data	12. De kandidaat kan verkregen data verwerken in een geschikte tabel of grafiek en deze op waarde interpreteren.
E3 Kwantificering	13. De kandidaat kan de verkregen data samenvatten in voor de probleemstelling geschikte maten en hieraan interpretaties verbinden.
E4 Kansbegrip	14. De kandidaat kan het kansbegrip gebruiken om bij een toevalsproces de kans op een bepaalde uitkomst of gebeurtenis te bepalen aan de hand van een diagram, combinatoriek, kansregels en simulatie.
E5 Kansverdelingen	15. De kandidaat kan aangeven in welke situatie een toevalsvariabele een bepaalde kansverdeling bezit en van die verdeling de karakteristieken verwachtingswaarde en standaardafwijking hanteren.
E6 Verklarende statistiek	16. De kandidaat kan in een probleemsituatie op basis van steekproefgegevens een uitspraak doen over een populatie, de betrouwbaarheid daarvan kwantificeren en het resultaat duiden in termen van de context.
E7 Statistiek met ICT	17. De kandidaat beheerst statistisch ICT-gebruik in relatie met de subdomeinen E1, E2, E3, E4, E5 en E6 om grote datasets te interpreteren en te analyseren.

Domein F: Keuzeonderwerpen

Bijlage 1

Een overzicht van inhoudelijke veranderingen in het vak wiskunde. Het betreft hier vaak verandering in slechts een of twee van de domeinen van het vak.

Vak	Typerende verandering
Wiskunde A havo	De (sub)domeinen <i>Toegepaste analyse</i> en <i>Binomiale verdeling</i> vervallen geheel. In plaats daarvan komt <i>Statistiek</i> in een nieuwe opzet gebaseerd op de empirische cyclus: data verzamelen, data verwerken, conclusies trekken en het werken met grote datasets.
Wiskunde B havo	In domein <i>Toegepaste analyse</i> vervalt de afgeleide van <i>goniometrische functies</i> en komen <i>gebroken lineaire functies</i> en <i>evenredigheidsverbanden</i> erbij. Het domein <i>Ruimte meetkunde</i> vervalt helemaal. Hiervoor in de plaats komt <i>meetkunde in het platte vlak: berekenen van afstanden en hoeken in concrete situaties</i> en <i>analytisch-algebraïsche methoden</i> (voor lijnen en cirkels).
Wiskunde D havo	Het domein <i>Toegepaste analyse 2</i> vervalt. In de plaats komt het subdomein <i>Fragmenttekingen van ruimtelijke objecten</i> .
Wiskunde A vwo	De opzet van domein <i>Statistiek</i> is grondig gewijzigd (gebaseerd op empirische cyclus: data verzamelen, data verwerken, conclusies trekken en het verwerken met grote datasets).
Wiskunde B vwo	<i>Toename diagram</i> en <i>differentiequotiënt</i> worden niet meer genoemd. <i>Integralen voor berekenen van lengte, afgelegde weg</i> en <i>zwaartepunt</i> vervallen. Het domein <i>Voortgezette meetkunde</i> is grotendeels vervallen: het bewijzen in de <i>vlakke meetkunde</i> is grotendeels afgeschaft. Hiervoor in de plaats komt het domein <i>Meetkunde</i> met coördinaten.
Wiskunde C vwo	Het domein <i>Veranderingen</i> heeft grotendeels een andere inhoud gekregen. Het subdomein <i>Rijen en recurrente betrekkingen</i> vervalt, op enkele specificaties na die in het domein <i>Veranderingen</i> zijn ondergebracht. Het domein <i>Grafen en matrices</i> vervalt helemaal. De opzet van het domein <i>Statistiek en kansrekening</i> is grondig gewijzigd (gebaseerd op empirische cyclus: data verzamelen, data verwerken, conclusies trekken en het verwerken met grote datasets). Helemaal nieuw zijn de domeinen <i>Logisch redeneren</i> en <i>Vorm en ruimte</i> .
Wiskunde D vwo	Het <i>Statistisch verwerken van gegevens</i> komt te vervallen. In plaats van de <i>Analytische vlakke meetkunde</i> komt het <i>Bewijzen in de vlakke meetkunde</i> . Het domein <i>Dynamische modellen 2</i> vervalt.

In een aantal wiskundevakken worden enkele domeinen niet meer getoetst tijdens het CE. Deze moeten echter wel in het SE getoetst worden.

Vak	Niet meer in CE, moet in SE	Nieuw in CE, mag in SE	Hoeft niet meer in SE, nog wel in CE	In CE en SE
Wiskunde A havo	Telproblemen Helling	Statistiek (alle subdomeinen)	N.v.t.	N.v.t.
Wiskunde B havo	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Wiskunde A vwo	Statistiek (alle subdomeinen)	Rijen	Afgeleide	N.v.t.

	inclusief kansrekening)			
Wiskunde B vwo	N.v.t.	Meetkunde met coördinaten (alle subdomeinen)	Goniometrische functies	Meetkundige vaardigheden
Wiskunde C vwo	Kansverdelingen	Logisch redeneren Vorm en ruimte	N.v.t.	N.v.t.

Bijlage 2

Hieronder staat een toelichting van wat onder elk van de wiskundige denkactiviteiten wordt verstaan, zonder dat de volgorde een ordening in het leerproces wil suggereren.

Modelleren en algebraïseren

Modelleren is een praktisch en creatief proces waarbij realistische problemen in wiskundige vorm worden vertaald. Leerlingen worden voor een probleemsituatie geplaatst met als doel deze met wiskundige middelen op te lossen. Dit omvat het doorgronden en analyseren van het probleem, het kiezen van variabelen, het opstellen van verbanden, het bepalen van een strategie en het inzetten van wiskundige middelen. Visualiseren, schematiseren en representeren maken hier in belangrijke mate deel van uit. Een essentieel onderdeel van modelleren is het algebraïseren: het mathematiseren van een realistische of wiskundige situatie door een formule of vergelijking op te stellen. Door de noodzaak om zelf variabelen te benoemen en verbanden wiskundig te formuleren worden algebraïseren en ‘symbol sense’ ontwikkeld.

Ordenen en structureren

Wiskunde heeft altijd bijgedragen aan het ordenen van de werkelijkheid, het classificeren van objecten naar kenmerken, het structureren van de eigen discipline en andere disciplines. Het gaat hier om het leren structureren. Ordenen en structureren zijn activiteiten die leiden tot abstractie.

Analytisch denken en probleemoplossen

Deze denkactiviteit betreft de vaardigheid om wiskundige problemen te formuleren, te representeren en op te lossen. Het analytisch denken omvat aspecten van modelleren en redeneren. Bij het probleemoplossen is een repertoire aan heuristische onmisbaar.

Formules manipuleren

Het omgaan met algebraïsche formules en expressies is een vaardigheid waaraan denkactiviteiten ten grondslag liggen. Het gericht omvormen van formules vraagt om inzicht in de structuur van de formule en om zicht op het te volgen oplossingsproces als geheel. Daarnaast dient de leerling over handmatige vaardigheden te beschikken om deze processen correct uit te voeren. Het gaat dus om een combinatie van ‘symbol sense’ en formulevaardigheid. Het huidige onderwijs schiet op beide aspecten tekort. Veel leerlingen beheersen de algebraïsche basistechnieken (rekenen met machten, wortels en breuken, werken met haakjes, ontbinden in factoren, rekenen met rationale uitdrukkingen) niet meer

met de hand (met tussenstappen en zonder rekenmachine). Daarnaast kunnen velen niet inzichtelijk omgaan met variabelen, formules en vergelijkingen.

Abstraheren

Abstractie is het wezen en de kracht van wiskunde en maakt het leren en begrijpen van wiskunde makkelijker. Leerlingen groeien in hun vermogen abstracties te vatten en zelf te abstraheren. Voor de ontwikkeling van een abstract getalbegrip is het bijvoorbeeld nodig om onderwerpen te behandelen als deelbaarheid van gehele getallen, breuken, decimale voorstellingen en andere representaties van getallen en irrationaliteit (bijvoorbeeld wortels).

Logisch redeneren (en bewijzen)

Logisch redeneren en bewijzen zijn fundamenteel in de wiskunde, waar de waarheid van beweringen op basis van een aantal aannames vaststaat en navolgbaar moet zijn voor anderen. Denk aan redeneringen en bewijzen in de leerlijn meetkunde, logisch redeneren in de opbouw van de leerlijn rond het getalbegrip en het redeneren met statistische begrippen. Aan de redeneringen van leerlingen en formulering daarvan moeten kwaliteitseisen worden gesteld. Goede definities, nette argumentatie en nauwkeurige formulering zijn basiselementen van wiskunde en dragen bij aan het zelfvertrouwen en de zelfstandigheid van de leerling.

