



Departamento di  
Enseñansa Aruba

## Sectoroverstijgende Keuzedeel

voor het Arubaanse Beroepsonderwijs

# Vorbereiding HBO Wiskunde voor de techniek

behorend bij één of  
meerdere kwalificaties

Kwalificatieniveau 4

Code  
K0205

Geldig vanaf  
Augustus 2021

## Keuzedelen

Aan elke kwalificatie zijn keuzedelen verbonden. Met keuzedelen kan de deelnemer zijn vakmanschap verbreden of verdiepen. Een keuzedeel vergroot de arbeidsmarktkansen van de deelnemer of vergemakkelijkt de doorstroom naar een vervolgstudie. Er zijn beroepsgerichte keuzedelen die verbonden zijn aan een of meerdere kwalificaties, en er zijn ook sectoroverstijgende keuzedelen, die beschikbaar zijn voor alle kwalificaties. Deze sectoroverstijgende keuzedelen zijn gericht op vervolgonderwijs en of verbreding.

De keuzedelen die verbonden zijn aan bepaalde kwalificaties staan aangegeven in het desbetreffende beroepskwalificatiedocument (BKD). De keuzedelen maken geen deel uit van de kwalificatie, maar zijn er wel aan gekoppeld en vormen als het ware een 'plus' op het diploma.

De BKD's en alle beschikbare keuzedelen zijn te vinden op [www.ea.aw](http://www.ea.aw).

# 1. Algemene informatie

D1: Voorbereiding HBO Wiskunde voor de techniek	
Studielast	
240	
Wettelijke beroepsvereisten	
Nee	
Certificaten	
Ja, door ABO-certificaat te koppelen aan keuzedelen wordt de waarde en herkenbaarheid voor doorstroom naar een (op) volgende opleiding vergroot.	
Behorend bij kwalificaties	
Dit is een sectoroverstijgende keuzedeel gericht op vervolgonderwijs voor kwalificatieniveau 4 en kan verbonden worden aan alle kwalificaties met kwalificatieniveau 4.	
Toelichting	
<p>Dit keuzedeel is bedoeld om ABO-deelnemers beter voor te bereiden op een hbo-opleiding in de sector techniek. Studenten die dit keuzedeel kiezen, vergroten hun kansen om succesvol te zijn in het hbo aanzienlijk. Het met goed gevolg afsluiten van dit keuzedeel is evenwel geen formele toelatingseis voor het hbo. Extra aandacht voor wiskundevaardigheden en een aanzet tot de ontwikkeling van relevante wiskundige denkactiviteiten geven een betere basis bij de start van een hbo-opleiding.</p> <p>In dit keuzedeel staan dan ook wiskundige kennis en vaardigheden beschreven die een belangrijke basis zijn voor het hbo. De inhoud is gebaseerd op de resultaten van onderzoek dat uitgevoerd is door de Landelijke Werkgroep HBO-Wiskunde (LWHW) onder 80 hbo-docenten. Deze werkgroep heeft 4 domeincontexten beschreven die in het onderzoek naar voren komen. De kennis en vaardigheden die in dit keuzedeel beschreven staan (zie bijlage) worden grotendeels in één van deze 4 contexten uitgevoerd. De contexten zijn indicatief voor het wiskunde-niveau en de wiskunde inhouden: een specifieke opleiding kan qua niveau en inhoud ook (delen uit) een aangrenzende context kiezen. De 4 contexten zijn:</p> <p>Context I: het domein ICT Context II: het domein Built Environment Context III: het domein Applied Science Context IV: het domein Engineering</p> <p>Binnen alle contexten maakt de leerling kennis met een aantal wiskundige concepten, zoals: getal, formule, functie en verandering.</p> <p>In de bijlage bij keuzedeel Voorbereiding HBO Wiskunde voor de techniek wordt de invulling van de verschillende contexten nader gespecificeerd. Deze bijlage is onderdeel van het keuzedeel. (zie pag.5) (Zie voor eventuele aanpassingen de bijlage: <a href="http://www.nvww.nl/17184">www.nvww.nl/17184</a>).</p> <p>.</p> <p><b>Relevantie van het keuzedeel</b> Dit keuzedeel is bedoeld om ABO-deelnemers beter voor te bereiden op een hbo-opleiding in de sector techniek. Studenten die dit keuzedeel kiezen, vergroten hun kansen om succesvol te zijn in het hbo aanzienlijk. Het met goed gevolg afsluiten van dit keuzedeel is evenwel geen formele toelatingseis voor het hbo. Extra aandacht voor wiskundevaardigheden en een aanzet tot de ontwikkeling van relevante wiskundige denkactiviteiten geven een betere basis bij de start van een hbo-opleiding.</p> <p><b>Beschrijving van het keuzedeel</b> In dit keuzedeel staat wiskundige kennis en vaardigheden beschreven die een belangrijke basis zijn voor het hbo. In het keuzedeel zijn 4 domeincontexten beschreven. De contexten zijn indicatief voor het wiskunde-niveau en de wiskunde inhouden: een specifieke opleiding kan qua niveau en inhoud ook (delen uit) een aangrenzende context kiezen. De 4 contexten zijn: zie hierboven</p> <p><b>Branchevereisten</b> Nee</p> <p><b>Aard van keuzedeel</b> Doorstroom</p>	

## 2. Uitwerking

D1-K1: Treft voorbereidingen binnen het leergebied wiskunde voor het volgen van een technische hbo-opleiding

Complexiteit

Niet van toepassing

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

Niet van toepassing

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- kent de rekenregels voor het gebruik van breukvormen in letters;
- kent de eigenschappen van wortelvormen;
- kent de eigenschappen van bijzondere producten;
- kent de rekenregels van oneigenlijke machten, kan het begrip logaritme omschrijven en kent de rekenregels voor logaritmen;
- kent de definitie van sinus, cosinus en tangens en kent een beperkt aantal goniometrische formules;
- kent de grafische voorstelling en de karakteristieken van een aantal standaard functies;
- kent de algoritmen voor het oplossen van een aantal typen wiskundige vergelijkingen;
- kent het algoritme voor het oplossen van een beperkt aantal ongelijkheden;
- kent de stelling van Pythagoras, de sinus en de cosinusregel;
- kent de regels voor het differentiëren voor een aantal eenvoudige functievoorschriften;
  
- kan het begrip afgeleide en afgeleide functie omschrijven;
- kan herleidingen binnen expressies uitvoeren door substituties van getallen, van (andere) expressies en door het omwerken van formules;
- kan bovenstaande kennis van rekenregels, eigenschappen en begrippen routinematig toepassen in wiskundige contexten;
- kan bovenstaande kennis van rekenregels, eigenschappen en begrippen gebruiken in passende technische toepassingen en binnen andere (bijvoorbeeld economische) contexten;
- kan bovenstaande rekenkundige, algebraïsche en deductieve vaardigheden - waar relevant - exact, grafisch en met ICT toepassen;
- kan eenvoudige realistische optimaliseringsproblemen opstellen en oplossen;
- kan wiskundige denkactiviteiten zoals: redeneren, ordenen en structureren, formules manipuleren, abstraheren en modelleren inzetten in eenvoudige wiskundige en in domeinspecifieke probleemsituatie.

# Bijlage bij ABO-keuzedeel:

Vorbereiding HBO Wiskunde voor de techniek (K0205)

Beschrijving van de verschillende contexten

I. Algebraïsche vaardigheden (kruis ☒: gewenst)

Onderwerp	Facet	Nr.	Context			
			I	II	III	IV
<b>A. Breukvormen</b>	1. $\frac{1}{A} + \frac{1}{B} = \frac{A+B}{A \cdot B}$	1	☒	☒	☒	☒
	2. $\frac{1}{A} + 1 = \frac{A+1}{A}$	2	☒	☒	☒	☒
	3. $\frac{A}{B} + \frac{C}{D} = \frac{AD+BC}{BD}$	3	☒	☒	☒	☒
	4. $A \cdot \frac{B}{C} = \frac{A \cdot B}{C} = \frac{A}{C} \cdot B = A \cdot B \cdot \frac{1}{C}$	4	☒	☒	☒	☒
	5. $\frac{A}{B} \cdot \frac{C}{D} = \frac{A \cdot C}{B \cdot D}$	5	☒	☒	☒	☒
	6. $\frac{A}{\frac{B}{C}} = \frac{A \cdot C}{B}$	6	☒	☒	☒	☒
<b>B. Wortelvormen</b>	1. $\sqrt{A \cdot B} = \sqrt{A} \cdot \sqrt{B}$	1	☒	☒	☒	☒
	2. $\sqrt{\frac{A}{B}} = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{B}}$	2	☒	☒	☒	☒
<b>C. Bijzondere producten</b>	1. $A^2 \pm 2AB + B^2 = (A \pm B)^2$	1	☒	☒	☒	☒
	2. $A^2 - B^2 = (A+B)(A-B)$	2	☒	☒	☒	☒
	3. $(A+B)(C+D) = AC + AD + BC + BD$	3	☒	☒	☒	☒
	4. som-product-methode: $(A+B)(A+C) = A^2 + (B+C)A + BC$	4	☒	☒	☒	☒
	5. kwadraat afsplitsen: $x^2 + px + q$ schrijven in de vorm $(x+r)^2 + s$	5	☒	☒	☒	☒
<b>D. Machten en logaritmen</b>	1. Getal van Euler	1	☒	☒	☒	☒
	2. $a^p \cdot a^q = a^{p+q}$	2	☒	☒	☒	☒
	3. $a^p : a^q = a^{p-q}$	3	☒	☒	☒	☒
	4. $(a^p)^q = a^{p \cdot q}$	4	☒	☒	☒	☒
	5. $(ab)^p = a^p \cdot b^p$	5	☒	☒	☒	☒
	6. $\frac{1}{a^p} = a^{-p}$	6	☒	☒	☒	☒
	7. $\sqrt[p]{a} = a^{\frac{1}{p}}$	7	☒	☒	☒	☒
	8. ${}^s \log(a) + {}^s \log(b) = {}^s \log(a \cdot b)$	8	☒	☒	☒	☒
	9. ${}^s \log(a) - {}^s \log(b) = {}^s \log\left(\frac{a}{b}\right)$	9	☒	☒	☒	☒
	10. ${}^s \log(a^p) = p \cdot {}^s \log(a)$	10	☒	☒	☒	☒

Onderwerp	Facet	Nr.	Context			
			I	II	III	IV
	11. ${}^g \log(a) = \frac{{}^p \log(a)}{{}^p \log(g)}$	11		X	X	X
	12. ${}^g \log(a) = \frac{\ln(a)}{\ln(g)}$	12		X	X	X
<b>E. Goniometrie</b>	1. $\sin(-x) = -\sin(x)$	1		X	X	X
	2. $\cos(-x) = \cos(x)$	2		X	X	X
	3. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$	3		X	X	X
	4. $\sin(x) = \cos(\frac{1}{2}\pi - x)$	4		X	X	X
	5. $\sin(2x) = 2\sin(x)\cos(x)$	5		X	X	X
	6. $\cos(2x) = 2\cos^2(x) - 1$	6		X	X	X
<b>F. 'Herleidingen' uitvoeren aan de hand van de elementen genoemd bij A - E</b>	1. via substitutie van getallen	1	X	X	X	X
	2. via substitutie van expressies	2		X	X	X
	3. via het omwerken van formules	3		X	X	X
<b>G. Vergelijkingen oplossen met behulp van algemene vormen</b>	1. $A \cdot B = 0 \Leftrightarrow A = 0$ of $B = 0$	1	X	X	X	X
	2. $A \cdot B = A \cdot C \Leftrightarrow A = 0$ of $B = C$	2	X	X	X	X
	3. $A \cdot B = A \cdot C, A \neq 0 \Rightarrow B = C$	3	X	X	X	X
	4. $\frac{A}{B} = C \Leftrightarrow A = B \cdot C$ , met $B \neq 0$	4	X	X	X	X
	5. $\frac{A}{B} = \frac{C}{D} \Leftrightarrow A \cdot D = B \cdot C$ , met $B, D \neq 0$	5	X	X	X	X
	6. $A^2 = B^2 \Leftrightarrow A = B$ of $A = -B$	6	X	X	X	X
	7. $\sqrt{A} = B \Rightarrow A = B^2$	7	X	X	X	X
<b>H. Vergelijkingen oplossen met behulp van standaardfuncties en transformaties</b>	1. $f(ax+b)+d=e$	1		X	X	X
	2. $f(A) = f(B)$	2		X	X	X
<b>I. Vergelijkingen oplossen via algoritmen</b>	1. eerstegraadsvergelijkingen $ax+b=0 \Rightarrow x = -\frac{b}{a}$	1	X	X	X	X
	2. tweedegraadsvergelijkingen, abc-formule $ax^2+bx+c=0 \Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$	2		X	X	X
	3. $x^n = c \Rightarrow x = c^{\frac{1}{n}}$	3		X	X	X
	4. $g^x = a \Rightarrow x = {}^g \log(a)$	4		X	X	X
	5. $e^x = a \Rightarrow x = \ln(a)$	5		X	X	X
	6. ${}^g \log(x) = b \Rightarrow x = g^b$	6		X	X	X
	7. $\ln(x) = b \Rightarrow x = e^b$	7		X	X	X

<b>K. Vergelijkingen en ongelijkheden van het type</b>	1. $f(x) = g(x)$ grafisch	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2. $f(x) = g(x)$ exact	2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3. $f(x) \geq g(x)$ grafisch	3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	4. $f(x) \geq g(x)$ exact	4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

II. Functies en Grafieken (kruis : gewenst)

Onderwerp	Facet	Nr.	Context			
			I	II	III	IV
<b>L. Formule opstellen</b>	1. van een standaardfunctie					
	a. eerstegraads/lineaire functie	1a	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	b. tweedegraadsfunctie	1b		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	c. exponentiële functie	1c		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	d. logaritmische functie	1d		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	e. goniometrische functie	1e		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	f. machtsfunctie	1f		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2. door generaliseren via getallenvoorbeelden	2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. door schakelen van formules	3				<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>M. Expressies herkennen</b>	1. vaststellen of een (deel)expressie behoort tot een van de volgende families					
	a. eerstegraads/lineaire functies	1a	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	b. tweedegraadsfuncties	1b		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	c. exponentiële functies	1c		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	d. logaritmische functies	1d		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	e. goniometrische functie	1e		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	f. machtsfuncties	1f		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2. structuur van een expressie vaststellen	2				<input checked="" type="checkbox"/>
3. rol van een voorkomende parameter bepalen	3			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>N Karakteristieken bepalen</b>	kwalitatief redeneren over expressies of delen daarvan met betrekking tot karakteristieken als					
	1. uiterste waarden	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2. stijgen of dalen	2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3. symmetrie	3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	4. asymptotisch gedrag	4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>O. Algebraïsche expressies reduceren en representeren</b>	1. complexe delen van een expressie vervangen door 'plaatsvervangers' zodat herkenbare expressies ontstaan	1		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
	2. flexibel kunnen wisselen tussen betekenis toekennen aan symbolen en betekenisloos kunnen manipuleren	2				<input checked="" type="checkbox"/>
	3. flexibel verschillende representaties van functies (formule, tabel, grafiek) kunnen inzetten en tussen deze representaties kunnen wisselen	3				<input checked="" type="checkbox"/>

III. Meetkunde (kruis ☒: gewenst)

Onderwerp	Facet	Nr.	Context			
			I	II	III	IV
<b>P. Vlakke meetkunde</b>	1. In meetkundige, contextrijke toepassingen afstanden tussen een punt en een lijn en hoeken tussen lijnen kunnen bepalen 2. de stelling van Pythagoras kennen en kunnen toepassen 3. de sinus- en cosinusregel kennen en kunnen toepassen.	1		X		X
		2		X	X	X
		3		X		X

IV. Differentiaalrekening (kruis ☒: gewenst)

Onderwerp	Facet	Nr.	Context			
			I	II	III	IV
<b>Q. Begrip afgeleide</b>	1. het begripsmatig en routinematig kunnen omgaan met het begrip afgeleide van een (standaard)functie als maat voor de verandering van een functiewaarde in een bepaald punt	1		X	X	X
<b>R. Rekenen aan afgeleiden</b>	1. De som-, product- en quotiëntregel kunnen toepassen op eenvoudige enkelvoudige functies 2. de kettingregel kunnen toepassen op eenvoudige samengestelde functies	1		X	X	X
		2		X	X	X
<b>S. Toepassen</b>	1. binnen een beroepscontext begrippen als toename, snelheid, groei en gradiënt wiskundig kunnen beschrijven en hanteren 2. realistische optimalisatieproblemen kunnen opstellen en oplossen. 3. Het vermogen om rekenkundige, algebraïsche en deductieve vaardigheden te kunnen uitvoeren zonder ICT.	1		X	X	X
		2				X
		3				X

V. Modelleren (kruis ☒: gewenst)

Onderwerp	Facet	Nr.	Context			
			I	II	III	IV
<b>T.</b>	1. Het kunnen vertalen van technische probleemsituaties in wiskundige termen, deze (wiskundige) problemen kunnen analyseren en kunnen oplossen, en het resultaat naar de betreffende technische context kunnen terugvertalen. 2. Het kunnen vertalen van economische probleemsituaties in wiskundige termen, deze (wiskundige) problemen kunnen analyseren en kunnen oplossen, en het resultaat naar de betreffende economische context kunnen terugvertalen.	1		X	X	X
		2				



