



Onderstaand overzicht volgt de structuur van het boek *Wiskundige basisvaardigheden* met bijhorende website. Per hoofdstuk wordt de strikt noodzakelijke voorkennis opgelijst: dit is leerstof die gekend wordt verondersteld en die niet herhaald wordt. Daarnaast wordt ook de [nuttige voorkennis in het blauw](#) aangeduid, docenten raden aan om ook deze leerstof te beheersen.

Klik op een hoofdstuk om een meer gedetailleerd overzicht te krijgen van de verwachte voorkennis. Regelmatig wordt dit geïllustreerd aan de hand van een voorbeeldopgave (▷).

1. Algebra

- Reële getallen
- Orde op reële getallen
- Machten, machtswortels en logaritmen
- Merkwaardige producten
- Symbolische sommaties
- Veeltermen
- Vergelijkingen en stelsels
- Complexe getallen

2. Lineaire algebra

- Matrices
- Stelsels van lineaire vergelijkingen
- Determinanten

3. Vlakke meetkunde

- Vectoren
- Vectorvergelijking van een rechte
- Coördinaten
- Parametervergelijkingen en cartesische vergelijking van een rechte
- Afstand en norm
- Kegelsneden
- Grafisch oplossen van ongelijkheden

4. Goniometrie

- Hoeken
- Goniometrische getallen van een georiënteerde hoek
- Driehoeksmeting
- Goniometrische formules
- Cyclometrische getallen
- Goniometrische vergelijkingen
- Poolcoördinaten

- Goniometrische vorm van complexe getallen

5. Ruimte meetkunde

- Vectorvergelijkingen
- Coördinaten
- Parametervergelijkingen en cartesische vergelijkingen
- Afstand, norm en inproduct
- Onderlinge ligging van rechten en vlakken
- Vectorieel product en volumes

6. Reële functies

- Functies en grafieken
- Extrema van functies
- Stijgen en dalen van functies
- Veeltermfuncties
- Rationale functies
- Logaritmische en exponentiële functies
- Goniometrische en cyclometrische functies

7. Analyse

- Rijen van reële getallen
- Limieten van functies
- [Asymptoten van functies](#)
- Continuïteit
- Afgeleiden en afgeleide functies
- Functieonderzoek
- Onbepaalde integralen
- Bepaalde integralen

8. Logica, verzamelingen en bewijstechnieken

- Logica
- Verzamelingen
- Bewijstechnieken

9. Kansrekening en statistiek

- Combinatoriek

Algebra [Δ]

- Reële getallen

rekenregels van reële getallen, decimale ontwikkeling, euclidische deling, eigenschappen van deelbaarheid

▷ Vereenvoudig zo ver mogelijk

$$2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4 + \frac{1}{5}}}, \quad \frac{-2}{3} \div \frac{4}{5} + \frac{3}{7}$$

▷ Geef een breuk p/q (met $p, q \in \mathbb{N}$) met als decimale voorstelling $0,2454545\dots$

▷ Los de vergelijking op naar a

$$ab - c^2 = 2a + ac$$

▷ Ontbind zo ver mogelijk in factoren

$$a^4 - 16b^4$$

- Orde op reële getallen

eigenschappen van orde op reële getallen, intervallen, absolute waarde

▷ Los op in \mathbb{R}

$$2x - 6 \geq 3 - 2x$$

▷ Los op in \mathbb{R}

$$|3x - 5| < 2$$

- Machten, machtswortels en logaritmen

rekenregels van machten, machtswortels en logaritmen, verband met orde

▷ Vereenvoudig zo ver mogelijk ($a, b > 0$)

$$\sqrt[5]{10000^3}, \quad \frac{a^2 b \sqrt{b^{-4} a^3}}{b^{-1} \sqrt{a^5}}$$

▷ Vereenvoudig zo ver mogelijk

$$\log_8 27 - \log_2 12 + \log_{1/3} 27$$

- Merkwaardige producten

- Symbolische sommaties

rekenen met symbolische sommaties, eigenschappen van sommaties

▷ Bereken

$$\sum_{i=1}^5 (1 - 3i + i^2)$$

- Veeltermen

bewerkingen met veeltermen, euclidische deling van veeltermen, regel van Horner

▷ Bepaal quotiënt en rest a.d.h.v. de staartdeling en via de regel van Horner

$$\frac{x^3 - 3x^2 + 5}{x - 2}$$

wortels van veeltermen, ontbinden in factoren, tekenverloop, veeltermbreuken

- ▷ Ontbind de veelterm $x^3 - 3x^2 - 7x$ zo ver mogelijk in factoren
- ▷ Los op in \mathbb{R} a.d.h.v. een tekenverloop

$$\frac{x^3 - 4x^2 + 3}{x^2 - 4} \leq 0$$

- Vergelijkingen en stelsels

rationale, irrationale, exponentiële en logaritmische vergelijkingen

- ▷ Los op in \mathbb{R}

$$\frac{3}{2x - 5} = \frac{7}{x}$$

- ▷ Los op in \mathbb{R}

$$20x^2 - x - 1 = 0$$

- ▷ Los op in \mathbb{R}

$$\log_x (3 - 4x + 2x^2) = 2$$

- ▷ Los op in \mathbb{R}

$$\sqrt{2x - 1} + 8 = x$$

combinatie- en substitutiemethode voor het oplossen van stelsels van vergelijkingen

- ▷ Los op in \mathbb{R}^2

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 9 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

- Complexe getallen

definitie, bewerkingen met complexe getallen, eigenschappen, complex toegevoegde, complexe wortels van een veelterm van graad 2

- ▷ Als $z = 2 - 3i$ en $w = 1 - i$, bereken dan

$$w + 2zw - w^2/z^2$$

Lineaire algebra [Δ]

- Matrices

bewerkingen met matrices, eigenschappen, inverse matrix

▷ Bereken het product $A \cdot C$ en $A \cdot C \cdot E$ voor de matrices

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 0 & -2 \end{pmatrix}, \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 4 & 0 \\ 3 & 0 & -5 \end{pmatrix}$$

- Stelsels van lineaire vergelijkingen

substitutiemethode, combinatiemethode, (elementaire) rij-operaties, methode van Gauss(-Jordan)

▷ Los het stelsel op in \mathbb{R}^3

$$\begin{cases} -3x + 2y + z = 4 \\ -2x + y + 3z = 1 \\ x - y + 2z = -3 \end{cases}$$

- Determinanten

definitie en eigenschappen, rol bij inverse matrices, adjunctmatrix

▷ Bereken de determinant

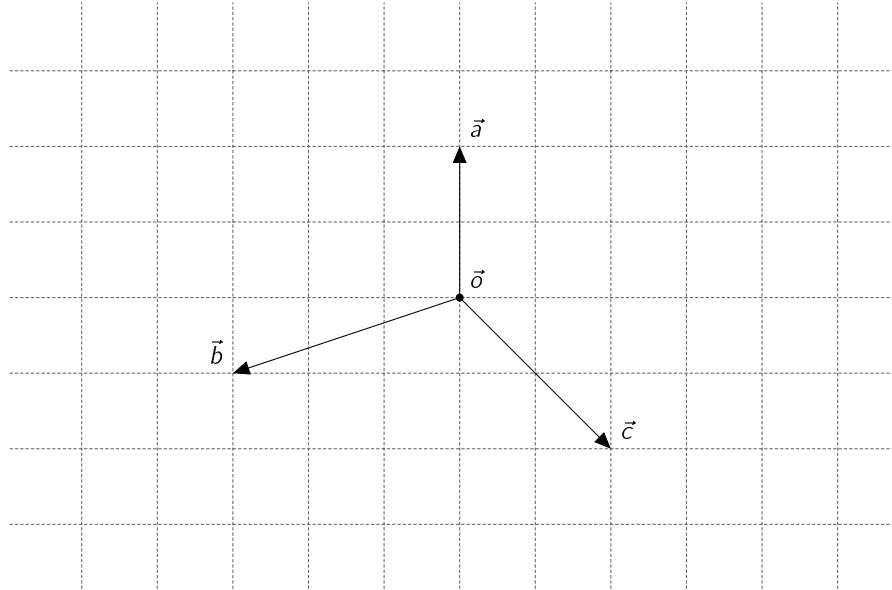
$$\begin{vmatrix} -7 & 5 & -52 \\ -14 & 10 & 8 \\ 21 & 1 & 12 \end{vmatrix}$$

Vlakke meetkunde $[\Delta]$

- Vectoren

het euclidisch vlak E^2 , bewerkingen met vectoren, eigenschappen

▷ Gegeven zijn de vectoren $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ in E^2 ; construeer $\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{b} - \vec{c}$ en $2\vec{c} + \vec{b} + 2\vec{a}$.



- Vectorvergelijking van een rechte

vectoriële vergelijking van rechten door een punt met gegeven richtingsvector, rechten door twee punten

- Coördinaten

basis, assenstelsel, coördinaten, cartesisch assenstelsel

- Parametervergelijkingen en cartesische vergelijking van een rechte

stelsels parametervergelijkingen, richtingsgetallen, cartesische vergelijking, richtingscoëfficiënt

▷ Bepaal een stelsel parametervergelijkingen van de rechte door $(-2, 3)$ en $(1, 5)$.

▷ Geef een cartesische vergelijking en de richtingscoëfficiënt van de rechte met stelsel parametervergelijkingen

$$\begin{cases} x = 3 - 4k \\ y = -1 + k \end{cases} \quad (k \in \mathbb{R})$$

▷ Bepaal een stelsel parametervergelijkingen van de rechte door $(1, -3)$ en evenwijdig met de rechte $2x - 3y = 5$. Geef ook een cartesische vergelijking van deze rechte.

- Afstand en norm

euclidische afstand en norm, eigenschappen van afstand en norm, inproduct, orthogonaliteit

▷ Bepaal de afstand tussen de vectoren $(2, -5)$ en $(1, 4)$. Staan deze vectoren loodrecht op elkaar?

▷ Als $\vec{a} = (4, -1)$ en $\vec{b} = (3, 2)$, bereken dan $\vec{a} \cdot \vec{b}$ en $\|2\vec{a} - 3\vec{b}\|$.

- Kegelsneden

cirkel, ellips, parabool, hyperbool, herleiden naar standaardvorm

Voorkennis wiskunde voor Ingenieurswetenschappen

▷ Ga na welk type kegelsnede onderstaande vergelijking voorstelt door deze te herleiden naar een standaardvorm.

$$4x^2 + 24x - 18y - 9y^2 = 9$$

- Grafisch oplossen van ongelijkheden

oplossingen van ongelijkheden en stelsels van ongelijkheden grafische voorstellen in het vlak

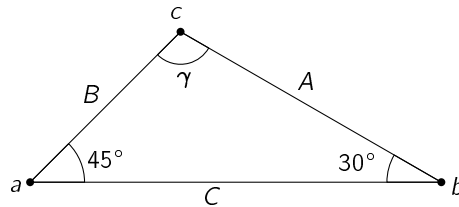
▷ Stel de oplossingenverzameling van het stelsel ongelijkheden grafisch voor in het vlak.

$$\begin{cases} y - x^2 > 2 \\ y - 4x < 2 \end{cases}$$

Goniometrie [Δ]

- Hoeken
georiënteerde hoeken, radialen en verband met graden, goniometrische cirkel en kwadranten
- Goniometrische getallen van een georiënteerde hoek
sinus, cosinus, tangens, cotangens, secans, cosecans; grondformule van de goniometrie, goniometrische getallen van standaardhoeken, verwante hoeken
- Driehoeksmeting
goniometrische getallen in een rechthoekige driehoek, stelling van Pythagoras, cosinus- en sinusregel

▷ In Δabc is $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 30^\circ$ en $B = 2$. Bereken γ en de lengtes van de zijden A en C .



- Goniometrische formules
verdubbelingsformules, formules van Carnot, gebruik van de som- en verschilformules en de (omgekeerde) formules van Simpson.

▷ Vereenvoudig zo ver mogelijk

$$1 - \frac{\cos^3 x + \sin^3 x}{\cos x + \sin x}$$

- Cyclometrische getallen
boogsinus, boogcosinus, boogtangens
- Goniometrische vergelijkingen
oplossen van goniometrische basisvergelijkingen, herleiden naar basisvergelijkingen

▷ Los op in \mathbb{R}

$$\sin(2x - \pi) = \sin(1 - 3x)$$

▷ Los op in \mathbb{R}

$$\cos(2x) - 3 \cos x = 1$$

- Poolcoördinaten
definitie, verband met cartesische coördinaten, overgangsformules
- Goniometrische vorm van complexe getallen
modulus en argument van een complex getal, vlak van Gauss, formule van De Moivre, complexe machtswortels

▷ Los op in \mathbb{C}

$$z^4 = -16$$

Ruimte meetkunde $[\Delta]$

- Vectorvergelijkingen
vectoriële vergelijkingen van rechten en vlakken, richtingsvectoren
- Coördinaten
basis, assenstelsel, coördinaten, cartesisch assenstelsel
- Parametervergelijkingen en cartesische vergelijkingen
stelsels parametervergelijkingen en cartesische vergelijkingen van rechten en vlakken
 - ▷ Geef een stelsel parametervergelijkingen en een cartesische voorstelling van de rechte door $(1, 0, -2)$ en $(2, -0, 3)$.
 - ▷ Geef een stelsel parametervergelijkingen en een cartesische vergelijking van het vlak door $(3, -1, 1)$ en $(1, 5, 0)$ en met richtingsvector $(0, 1, -2)$.
- Afstand, norm en inproduct
euclidische afstand en norm, eigenschappen van afstand en norm, inproduct, orthogonaliteit
 - ▷ Bepaal de afstand tussen $(2, 1, 0)$ en de rechte

$$\frac{x-1}{2} = \frac{3-y}{3} = \frac{2z+1}{3}$$

- Onderlinge ligging van rechten en vlakken
evenwijdige en loodrechte stand, snijden, kruisen, samenvallen
 - ▷ Onderzoek de onderlinge ligging van de vlakken

$$\alpha : 5x + 3y + 3z = -2 \quad \text{en} \quad \beta : \begin{cases} x = -3 - 3\lambda \\ y = 3 - 2\lambda - 3\mu \\ z = 5 + 7\lambda + 3\mu \end{cases} \quad (\mu, \lambda \in \mathbb{R})$$

- Vectorieel product en volumes
definitie en meetkundige interpretatie, eigenschappen
 - ▷ Bereken $(3, -5, 2) \times (7, 1, -3)$.
 - ▷ Bereken de oppervlakte van de driehoek met hoekpunten $(1, 2, 2)$, $(3, 0, 1)$ en $(1, 2, 4)$.

Reële functies [Δ]

- Functies en grafieken
reële functies, domein, codomein en beeld, grafiek van een functie, even en oneven functies
nulpunten van een functie, samenstelling van functies, inverse functies
herschalingen en verschuivingen van functies
 - ▷ Schets de grafieken van x , x^2 , x^3 , $1/x$, \sqrt{x} en $|x|$.
- Extrema van functies
(lokale) minima en maxima van functies
- Stijgen en dalen van functies
(strikt) stijgen en dalen van functies
- Veeltermfuncties
veeltermfuncties van graad n ; standaardgrafieken, eigenschappen: nulpunten
- Rationale functies
- Logaritmische en exponentiële functies
grafieken, eigenschappen: nulpunten, asymptoten
 - ▷ Schets de grafieken van e^x , $\ln x$, a^x en $\log_a x$ (voor $a = 2$ en $a = 10$).
- Goniometrische en cyclometrische functies
grafieken, eigenschappen: nulpunten, asymptoten
 - ▷ Schets de grafieken van $\sin x$, $2 \sin(3x) + 1$ en $-\sin(2x - \pi/2)$.

Analyse [Δ]

- Rijen van reële getallen
rekenkundige en meetkundige rijen, convergentie en divergentie, eigenschappen, limieten
- Limieten van functies
limieten in reële getallen, limieten op oneindig, oneindige limieten, linker- en rechterlimieten, rekenregels en basislimieten
 - ▷ Bepaal volgende limieten

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 4x - 12}{x^2 - 2x}, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 12 + x}{x^2 - 3 + 2x^3}, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{2x^2 + 4}}{5 - 3x}$$

- Asymptoten van functies
horizontale, verticale en schuine asymptoten
 - ▷ Bepaal alle asymptoten van de functies met volgende voorschriften

$$f(x) = \frac{3x^2 + 1}{x^2 - 9}, \quad g(x) = 2x + \sqrt{4x^2 - 12x + 5}$$

- Continuïteit
- Afgeleiden en afgeleide functies
basisafgeleiden, eigenschappen, hogere afgeleiden
 - ▷ Bepaal de afgeleide van de functies met volgende voorschriften

$$f(x) = 3x^7 - 2 \tan x, \quad g(x) = \frac{3x^2 + 1}{x^2 - 9}, \quad h(x) = 2 \sin(x^2) + xe^{2x-4}$$

- Functieonderzoek
nauwkeurig kunnen schetsen van de grafiek van een functie a.d.h.v. een volledig functieonderzoek
 - ▷ Schets op basis van een functieonderzoek de grafiek van de functie met voorschrift

$$f(x) = \frac{x^2 - 3}{2x - 4}$$

- Onbepaalde integralen
basisintegralen, substitutiemethode, partiële integratie, integratie van rationale functies m.b.v. splitsen in partieelbreuken, goniometrische en irrationale integralen
 - ▷ Bepaal volgende integralen

$$\int \sin x - 5x^2 dx, \quad \int \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx, \quad \int (x^2 - 3x + 1)e^{-x} dx$$

- Bepaalde integralen
berekenen van bepaalde integralen a.d.h.v. primitieven, berekenen van oppervlaktes
 - ▷ Bereken volgende integralen

$$\int_0^1 x^3 - 3x + 7 dx, \quad \int_{-\pi}^{\pi} \cos^2 x dx$$

Logica, verzamelingen en bewijstechnieken [Δ]

- Logica
uitspraken, waarheidstabellen, kwantoren
 - ▷ Schrijf volgende uitspraken in symbolen en met kwantoren
 - Elk element van A behoort ook tot B .
 - Voor elk strikt positief getal ε bestaat er een strikt positief getal δ zodat als $|x - y| < \delta$ dat dan $|f(x) - f(y)| < \varepsilon$.
- Verzamelingen
bewerkingen (unie, doorsnede, verschil), complement, cartesisch product
 - ▷ Toon dat voor verzamelingen X , Y en Z geldt

$$X \cup (Y \cap Z) = (X \cup Y) \cap (X \cup Z)$$

- Bewijstechnieken
rechtstreeks bewijs, bewijs door contrapositie, bewijs uit het ongerijmde, bewijs bij inductie ...
 - ▷ Bewijs dat voor elk natuurlijk getal n geldt

$$\sum_{k=0}^n k(k+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$$

Kansrekening en statistiek [Δ]

- Combinatoriek

telprincipes, permutaties, combinaties, binomiaalcoëfficiënten, driehoek van Pascal

- ▷ Een voetbalwedstrijd eindigt met de uitslag 5-3, terwijl de tussenstand bij de rust 3-2 was. Hoeveel mogelijke scoreverlopen zijn er voor de volledige wedstrijd?