



VOORBEREIDING HBO WISKUNDE VOOR DE TECHNIEK-I-BREED

Boom Beroepsonderwijs
info@boomberoepsonderwijs.nl
www.boomberoepsonderwijs.nl

De inhoud is gebaseerd op de lesmethode KERN Wiskunde voor het voortgezet onderwijs.

Inhoudelijke redactie: Boom Beroepsonderwijs

Titel: Voorbereiding hbo wiskunde voor de techniek-I-Breed

ISBN: 978 90 372 6479 1
Eerste druk/ Eerste oplage

Bronvermelding: Fred Bervoets/Nationale Beeldbank

© 2024 Boom Beroepsonderwijs | Boom

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (www.reprorecht.nl). Voor het overnemen van een (of meerdere) gedeelte(n) uit deze uitgave in bijvoorbeeld een (digitale) leeromgeving of een reader in het onderwijs (op grond van artikel 16, Auteurswet 1912) kan men zich wenden tot Stichting Uitgeversorganisatie voor Onderwijslicenties (Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.stichting-uvo.nl).

De uitgever heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.

Door het gebruik van deze uitgave verklaart u kennis te hebben genomen van en akkoord te gaan met de specifieke productvoorwaarden en algemene voorwaarden van Boom Beroepsonderwijs, te vinden op www.boomberoepsonderwijs.nl.

	Werken met dit keuzedeel	6
Hoofdstuk 1	Getallen	11
	Breuken	12
	Veelvouden en delers	14
	Machten	17
	Machten vermenigvuldigen	18
	Wortels	18
	Volgorde van berekenen	20
	Wortels herleiden	21
	Wortels vereenvoudigen	22
	Het decimale getallenstelsel	23
	Wetenschappelijke notatie	25
	Sleutelbegrippen	27
Hoofdstuk 2	Lineaire verbanden	29
	Lineaire verbanden	30
	Lineaire formules	31
	Recht evenredige verbanden	33
	Verhoudingstabellen	34
	Lineaire vergelijkingen	35
	Vergelijkingen oplossen	36
	Lijnen	38
	Snijpunt van twee lijnen	39
	Lineaire ongelijkheden	41
	Lineaire ongelijkheden oplossen	42
	Sleutelbegrippen	45
Hoofdstuk 3	Algebra	47
	Rekenen met variabelen	48
	Vermenigvuldigen	49
	Haakjes wegwerken	50
	Dubbele haakjes	52
	Ontbinden in factoren	53
	Drietermen	54
	Machten	55
	Machten optellen en aftrekken	56
	Rekenregels voor machten	57
	Macht van een macht	59
	Sleutelbegrippen	61
Hoofdstuk 4	Verbanden en vergelijkingen	63
	Kwadratische verbanden	64
	Snijpunten met de assen	66
	Kwadratische vergelijkingen	67
	Ontbinden in factoren	68
	Kwadratische vergelijkingen van de vorm $x^2 + bx + c = 0$	70
	Omgekeerd evenredige verbanden	71

	Hyperbool	72
	Wortelverbanden	72
	Grafiek en randpunt	74
	Sleutelbegrippen	77
Hoofdstuk 5	Getallen en variabelen	79
	Soorten getallen	80
	Rationale, irrationale en reële getallen	81
	Wortels	82
	Hogeremachtswortels	84
	Machten	85
	Rekenregels voor machten	86
	Haakjes wegwerken	88
	Merkwaardige producten	89
	Breuken met variabelen	90
	Breuken vermenigvuldigen en delen	92
	Sleutelbegrippen	96
Hoofdstuk 6	Verbanden	97
	Lineaire verbanden	98
	Formule voor een lijn opstellen	99
	Kwadratische verbanden	101
	Kwadratische formules in andere vormen	102
	Verschillende soorten verbanden	104
	Wortelverbanden	106
	Grafieken verschuiven en vermenigvuldigen	107
	Verschuiven en vermenigvuldigen	109
	Periodieke verbanden	111
	Golfbeweging	112
	Sleutelbegrippen	114
Hoofdstuk 7	Vergelijkingen en ongelijkheden	115
	Lineaire vergelijkingen en ongelijkheden	116
	Lineaire ongelijkheden	117
	Kwadratische vergelijkingen	119
	Kwadratische vergelijkingen	120
	De abc-formule	122
	Discriminant	123
	Kwadratische ongelijkheden	125
	Kwadratische ongelijkheden oplossen	126
	Machtsverbanden en vergelijkingen met machten	128
	Vergelijkingen met machten	130
	Sleutelbegrippen	134
Hoofdstuk 8	Machten, exponenten en logaritmen	135
	Machten	136
	Gebroken exponenten	137
	Vergelijkingen met machten	138
	Ontbinden in factoren	140
	Lineaire en exponentiële groei	141
	Exponentiële groei onderzoeken	143

Exponentiële formules	144
Groefactor omrekenen naar een grotere tijdseenheid	145
Grafieken van exponentiële verbanden	147
Exponentiële grafieken tekenen	148
Exponentiële vergelijkingen	149
Oplossingen benaderen	150
Logaritmen	151
Rekenregels voor logaritmen	152
Sleutelbegrippen	155
Index	156

WERKEN MET DIT KEUZEDEEL



Digitale leeromgeving

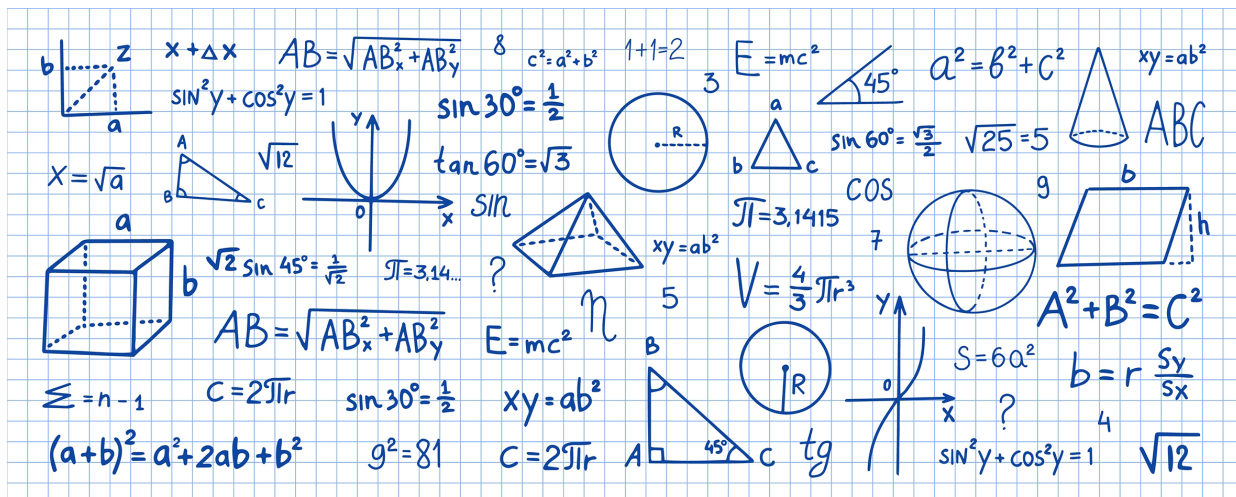
Bij sommige opdrachten heb je hulpmiddelen nodig. Bijvoorbeeld filmpjes, formulieren of een link naar een website. Deze staan allemaal in de digitale leeromgeving. Het icoontje in de vorm van een wereldbol verwijst naar de digitale leeromgeving. Om hier te komen ga je naar digitaal.boomonderwijs.nl/beroepsonderwijs.

Eerste keer inloggen in de digitale omgeving

Voordat je de digitale leeromgeving kunt gebruiken, moet je je licentie activeren.

- Overleg met je docent welk type account je gebruikt.
- Ga naar www.boomberoepsonderwijs.nl/licentie.
- Bekijk de instructiefilm of lees het stappenplan.
- Volg de stappen.

Daarna kun je aan de slag!



Voorbereiding hbo wiskunde voor de techniek-I-Breed

Dit keuzedeel is bedoeld om je beter voor te bereiden op een breed scala aan hbo-opleidingen waarin elementaire wiskundige vaardigheden noodzakelijk zijn. Dit zijn in elk geval alle technische opleidingen in de domeinen ICT en Built Environment. Maar ook opleidingen op het snijvlak van andere richtingen, zoals technische bedrijfskunde, businessopleidingen of technische informatica.

Met het volgen van dit keuzedeel vergroot je je 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 opleiding binnen het hbo.

In dit keuzedeel ga je basale kennis en vaardigheden binnen de analytische wiskunde ontwikkelen. Vervolgens wordt met dit keuzedeel een eerste aanzet gegeven tot de ontwikkeling van relevante wiskundige denkactiviteiten.

Waarom kennis van wiskunde ontwikkelen?

Er zijn talloze concrete en praktische toepassingen van wiskunde in ons dagelijks leven. Hoewel velen roepen dat wiskunde, fracties en decimalen nergens toe dienen, zijn er tal van voorbeelden die het tegendeel aantonen. Doorgaans helpen wiskunde en wiskundeconcepten ons de wereld om ons heen beter te begrijpen. Sterker nog, er gaat geen dag in ons leven voorbij waarop je niet in aanraking komt met een onderdeel van wiskunde. Van boodschappen doen tot douchen, van koken tot een ritje met de auto maken, van de rekening betalen tot muziek draaien: wiskunde is onlosmakelijk verbonden met de wereld om ons heen! Op het moment dat je dat gaat inzien, zul je inzien hoe leuk en boeiend wiskunde is!

Wiskunde is aanwezig in alle aspecten van het dagelijks leven, van onze beginjaren tot het einde van onze levens. Waarom denk je dat een van de eerste dingen die je doet als je als baby met speelgoed gaat spelen het passen van driehoeken, cirkels en rechthoeken in lege ruimtes is? En waarom denk je dat je als bejaarde sudoku's maakt om je hersenen te trainen? Allemaal omdat wiskunde zo belangrijk voor je is!

Wiskunde leren is een essentieel deel van ons leven. Denk maar aan:

- shoppen en je budget voor het doen van boodschappen uitrekenen
- het kopen van een huis of een appartement: de rente en afbetalingen van geleend geld uitrekenen
- koken: gewicht, temperatuur en samenstellingen berekenen
- klusjes: afstanden, hoeken, graden, gewichten en volumes berekenen
- onderweg zijn: afstanden en het brandstofverbruik berekenen
- gokken: bij poker, blackjack en bridge.

Alles wat je leert over tabellen, wortels, breuken en vergelijkingen heeft ook een plek in de banen van nu: binnen sales, accountancy, architectuur, techniek en IT zul je te maken krijgen met wiskunde.

Wiskunde is dus gewoon een must!



Bekijk de video over waarom wiskunde zo belangrijk is maar eens.

Leerdoelen

1. Je hebt brede kennis van de rekenregels voor het gebruik van breukvormen in letters.
2. Je hebt brede kennis van de eigenschappen van wortelvormen.
3. Je hebt brede kennis van de eigenschappen van bijzondere producten.
4. Je hebt brede kennis van de rekenregels voor oneigenlijke machten.
5. Je kunt het begrip 'logaritme' omschrijven en hebt brede kennis van de rekenregels voor logaritmen.
6. Je kunt de formules van een lineaire vergelijking opstellen.
7. Je hebt brede kennis van de algoritmen voor het oplossen van een aantal typen wiskundige vergelijkingen.
8. Je kunt eenvoudige herleidingen binnen expressies uitvoeren door substituties van getallen en van (andere) expressies en door het omwerken van formules.
9. Je kunt brede kennis van rekenregels, eigenschappen en begrippen routinematig toepassen in eenvoudige contexten.
10. Je kunt rekenkundige, algebraïsche en deductieve vaardigheden al naargelang de context zowel exact als grafisch toepassen.
11. Je kunt wiskundige denkactiviteiten, zoals redeneren, ordenen en structureren, formules manipuleren, abstraheren en modelleren, op basisniveau inzetten in eenvoudige probleemsituaties.

Dit keuzedeel bestaat uit:

- *Theorie en opdrachten*

Elk hoofdstuk bestaat uit verschillende theoriebronnen. Bij de theoriebronnen horen verschillende soorten opdrachten die je maakt in de digitale leeromgeving. Naast de toepassings-, verdiepings-, kennis- en herhalingsopdrachten maak je beroepspraktijkopdrachten. Deze opdrachten dagen jou uit om op onderzoek uit te gaan.

Let op!

Elke opdracht, met uitzondering van de beroepspraktijkopdrachten, in de digitale omgeving kun je opnieuw maken met andere getallen als je op de knop [opnieuw] klikt.

The screenshot shows the Boomberoepsonderwijs platform. At the top, there is a search bar labeled 'Zoeken' and navigation icons for information, help, notifications, and user profile. Below the search bar are tabs for 'LESMATERIAAL' and 'GROEPEN'. The main content area displays a task titled 'Opdracht 8. Natuurlijke en gehele getallen' under the heading 'Voorbereiding wiskunde voor de techniek - 01 Getallen en variabelen'. The task instructions ask the user to determine if the result of a division is a natural number. An example is given: 'a 59 : 9'. Below this, there is a text input field followed by 'een natuurlijk getal.' and a button labeled 'Opnieuw'. On the right side of the interface, there are buttons for 'Inhoudsopgave', 'Samenvatting', and 'Samenvatting maken'. Navigation arrows for '← VORIGE' and 'VOLGENDE →' are at the bottom.

- *Uitlegvideo's*

Bij verschillende theoriebronnen tref je ook uitlegvideo's aan. Deze kun je bekijken als je de tekstuele uitleg lastig te begrijpen vindt.

Let op!

Je kunt ook besluiten om de theorie en opdrachten uitsluitend digitaal door te nemen. Je kunt dan het theorieboek als naslagwerk gebruiken.

- *Sleutelbegrippen*

Aan het eind van elk hoofdstuk vind je een overzicht van de belangrijkste begrippen waarmee je hebt gewerkt.

- *Theorietoets*

Je docent besluit of je ter afsluiting van elk hoofdstuk een theorietoets maakt.

- *Beroepspraktijkopdrachten*

Elk hoofdstuk wordt afgesloten met een beroepspraktijkopdracht. Deze opdrachten herken je aan de aanduiding [BP]. De docent kan het maken van deze opdrachten laten meetellen in de beoordeling van dit keuzedeel.

Deze beroepspraktijkopdrachten zijn opgenomen in dit keuzedeel:

- Hoe werkt cryptografie?
- Hoe kunnen vogels efficiënt vliegen?
- Wanneer staat een planeet in oppositie?
- Hoeveel afstand moet je tot je voorligger houden?
- Tandwielen
- Waarom is het in een stad warmer dan op het platteland?
- Fonteinen
- Wie zijn je voorouders?



HOOFDSTUK 1

GETALLEN

In dit hoofdstuk leer je verschillende eigenschappen van getallen kennen. Ook leer je wat machten met negatieve exponenten zijn en wat wortels zijn en hoe je ermee kunt rekenen. Je maakt nader kennis met het decimale getallenstelsel.

Aan het eind van dit hoofdstuk

1. weet je wat het kleinste gemeenschappelijke veelvoud en de grootste gemeenschappelijke deler zijn
2. weet je hoe je met machten kunt rekenen
3. weet je wat wortels zijn
4. weet je hoe je met wortels kunt rekenen
5. weet je hoe het decimale getallenstelsel werkt en hoe je getallen in de wetenschappelijke notatie opschrijft.

Breuken



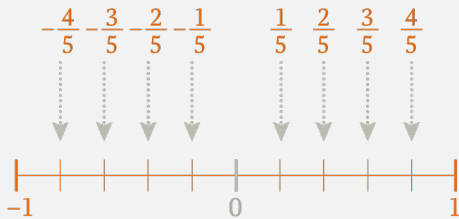
Bekijk de video.

Als je twee getallen door elkaar deelt, krijg je een decimaal getal. Zo is $2 : 5 = 0,4$. Je kunt de deling $2 : 5$ ook als **breuk** schrijven. Je schrijft dan $2 : 5 = \frac{2}{5}$. Je spreekt $\frac{2}{5}$ uit als 'twee vijfde'.

Het getal boven de streep heet de **teller**, het getal onder de streep de **noemer**. Omdat $\frac{2}{5} = 2 : 5 = 0,4$ geldt $\frac{2}{5} = 0,4$.

$$\frac{2}{7}$$

Breuken zijn dus getallen. Je kunt breuken daarom op een getallenlijn aangeven. Negatieve breuken noteer je als $-\frac{2}{5}$ en niet als $\frac{-2}{5}$ of $\frac{2}{-5}$.



Je kunt je een breuk ook voorstellen als een cirkel die verdeeld is in gelijke delen. De breuk geeft aan welk deel van de cirkel gekleurd is.



De breuk $\frac{17}{5}$ is groter dan 1 en kun je ook schrijven als $3 \frac{2}{5}$.

Breuken als $3 \frac{2}{5}$ of $-2 \frac{1}{7}$ heten **samengestelde breuken**.

Vereenvoudigen

Soms kun je in een breuk de teller en de noemer door hetzelfde getal delen. De teller en de noemer van een breuk door hetzelfde getal delen, noem je **vereenvoudigen**. Zo kun je in de breuk $\frac{4}{6}$ de teller en de noemer allebei door 2 delen: $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$.

Sommige breuken kun je vereenvoudigen tot een geheel getal: $\frac{10}{10} = 1$ en $-\frac{10}{5} = -2$. Vereenvoudig breuken altijd zo ver mogelijk.

$$\frac{4}{8} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$



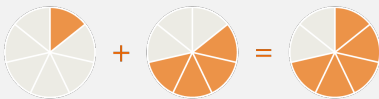
Optellen en aftrekken

Breuken met dezelfde noemer heten **gelijknamig**. Op de getallenlijn kun je zien dat je twee gelijknamige breuken bij elkaar kunt optellen of van elkaar kunt aftrekken door de tellers bij elkaar op te tellen of van elkaar af te trekken. Vaak kun je samengestelde breuken direct bij elkaar optellen of van elkaar aftrekken:

$$1\frac{1}{7} + 2\frac{3}{7} = 1 + \frac{1}{7} + 2 + \frac{3}{7} = 3 + \frac{4}{7} = 3\frac{4}{7}.$$

Als je het antwoord niet meteen ziet, is het handig om de samengestelde breuken eerst als gewone breuk te schrijven voordat je ze bij elkaar optelt of van elkaar aftrekt: $\frac{4}{5} - 1\frac{1}{5} = \frac{4}{5} - \frac{6}{5} = \frac{4-6}{5} = -\frac{2}{5}$

$$\frac{1}{7} + \frac{4}{7} = \frac{1+4}{7} = \frac{5}{7}$$



Gelijknamig maken

Als je twee breuken gelijknamig maakt, zorg je ervoor dat de noemers gelijk worden. Dat doe je als volgt:

- Vermenigvuldig eerst de teller én de noemer van de eerste breuk met de noemer van de tweede breuk.
- Vermenigvuldig daarna de teller én de noemer van de tweede breuk met de noemer van de eerste breuk.

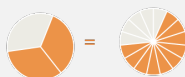
Soms kun je breuken sneller gelijknamig maken. Als je bijvoorbeeld de breuken $\frac{1}{3}$ en $\frac{1}{12}$ gelijknamig wilt maken, hoef je beide breuken niet met noemer $3 \times 12 = 36$ te schrijven, maar kun je $\frac{1}{3}$ direct schrijven als $\frac{1}{3} = \frac{1 \times 4}{3 \times 4} = \frac{4}{12}$.

En als je de breuken $\frac{5}{6}$ en $\frac{2}{9}$ gelijknamig wilt maken, hoef je beide breuken niet met noemer $6 \times 9 = 54$ te schrijven, maar kun je ze ook met noemer 18 schrijven: $\frac{5}{6} = \frac{5 \times 3}{6 \times 3} = \frac{15}{18}$ en $\frac{2}{9} = \frac{2 \times 2}{9 \times 2} = \frac{4}{18}$.

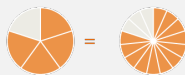
1

Maak $\frac{2}{3}$ en $\frac{4}{5}$ gelijknamig.

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times 5}{3 \times 5} = \frac{10}{15}$$



$$\frac{4}{5} = \frac{4 \times 3}{5 \times 3} = \frac{12}{15}$$



2

Maak $\frac{1}{2}$ en $\frac{3}{8}$ gelijknamig.

Je kunt $\frac{1}{2}$ direct schrijven als:

$$\frac{1}{2} = \frac{1 \times 4}{2 \times 4} = \frac{4}{8}$$

3

Maak $\frac{1}{6}$ en $\frac{5}{8}$ gelijknamig.

6, 12, 18, 24, 30, ...

8, 16, 24, 32, ...

$$\frac{1}{6} = \frac{1 \times 4}{6 \times 4} = \frac{4}{24}$$

$$\frac{5}{8} = \frac{5 \times 3}{8 \times 3} = \frac{15}{24}$$