

slo  Leerdoelen wiskunde

Onderbouw Havo en VWO

Hoofdrekenen

Domein A: Getallen

De leerling kan

- | | | | |
|----|-----|--|---------|
| 1. | h/v | zonder gebruik van de rekenmachine hoofdbewerkingen op papier of uit het hoofd uitvoeren met gehele getallen en decimale getallen; | Voldaan |
| 2. | h/v | zonder gebruik van een rekenmachine eenvoudige breuken omzetten in decimale getallen; | Voldaan |
| 3. | h/v | zonder gebruik van een rekenmachine bewerkingen met eenvoudige breuken. uitvoeren. | Voldaan |

Domein B: Verhoudingen

De leerling kan

- | | | | |
|----|-----|---|---------|
| 4. | h/v | zonder gebruik van een rekenmachine rekenen met eenvoudige percentages; | Voldaan |
| 5. | h/v | in betekenisvolle situaties rekenen met samengestelde grootheden. | Voldaan |

Domein C: Meten en meetkunde

De leerling kan

- | | | | |
|----|-----|--|---------|
| 6. | h/v | schalen van meetinstrumenten aflezen en de aanduidingen correct interpreteren. | Voldaan |
|----|-----|--|---------|

Rekenen en wiskunde

Domein B: Getallen en variabelen

Subdomein B1: Getallen, getalsystemen en -relaties

De leerling kan

5. h/v positieve en negatieve getallen, grote en kleine getallen, breuken en decimale getallen gebruiken en hun onderlinge samenhang beschrijven.

De leerling kan

5.1 h/v structuur en opbouw van het tientallig stelsel beschrijven en gebruiken;

5.2 h/v relaties tussen getallen of expressies benoemen en beschrijven in woorden en met passende symbolen;

5.3 h/v eigenschappen noemen van een natuurlijk getal (even, oneven, veelvoud, deler, priemgetal);

5.4 h/v passende vaktaal voor getallen herkennen en gebruiken in een probleemsituatie;

5.5 h/v de schrijfwijze van breuken en decimale getallen herkennen en gebruiken;

5.6 h/v breuken en decimale getallen in elkaar omzetten, vergelijken, ordenen en plaatsen op een getallenlijn;

5.7 h/v benoemen dat er getallen zijn zoals het getal π en wortels die niet te schrijven zijn als breuk en deze getallen ordenen, vergelijken en plaatsen op een getallenlijn;

5.8 h/v de schrijfwijze van negatieve getallen herkennen en gebruiken, negatieve getallen plaatsen op een getallenlijn en negatieve getallen benoemen als een uitbreiding van een getalsysteem.

Begrippen

tientallig stelsel, gehele getallen, natuurlijke getallen
 tegengesteld, groter dan, kleiner dan, gelijk aan, ongelijk aan, $>$, $<$, \leq , \geq , \neq , \approx , $=$
 deelbaar, even, oneven, veelvoud, deler, priemgetal
 wortel, kwadraat, macht, grondtal, exponent, breuk, teller, noemer, deelstreep, positief, negatief, decimaal

π

negatieve getallen

Voldaan

Subdomein B2: Rekenen met getallen**De leerling kan**

6. h/v berekeningen uitvoeren met breuken, machten, wortels, negatieve getallen, decimale getallen, grote en kleine getallen en daarbij gebruikmaken van de eigenschappen van getallen en bewerkingen.

De leerling kan

6.1 h/v voorrangsregels voor een volgorde van bewerkingen beschrijven en gebruiken, ook bij het plaatsen en wegwerken van haakjes;

6.2 h/v situaties vertalen naar een bewerking, deze uitvoeren en het resultaat van een berekening afronden in overeenstemming met de gegeven situatie;

6.3 h/v een uitkomst van een berekening vooraf schatten en de correctheid van rekenkundige redeneringen en de uitkomst verifiëren;

6.4 h/v bij berekeningen de rekenmachine vaardig gebruiken en met beleid en begrip inzetten en gegeven uitkomsten kritisch beoordelen;

6.5 h/v de wetenschappelijke notatie van grote en kleine getallen beschrijven en gebruiken inclusief de vertaling naar de rekenmachine;

6.6 h/v getallen substitueren voor variabelen in algebraïsche expressies en hiermee rekenen.

haakjes, som, product, quotiënt, verschil

afronden, schatten

verschil – en (-)

wetenschappelijke notatie

substitueren

Voldaan**Subdomein B3: Rekenen met variabelen****De leerling kan**

7. h/v berekeningen uitvoeren met variabelen en daarbij gebruikmaken van de algebraïsche basisbewerkingen.

De leerling kan

7.1 h/v passende vaktaal voor algebraïsche vaardigheden herkennen en gebruiken;

7.2 h/v expressies herleiden door haakjes wegwerken, ontbinden in factoren, gelijksoortige termen samennemen en rekenregels voor machten toe te passen ($x^a \cdot x^b = x^{a+b}$, $\frac{x^a}{x^b} = x^{a-b}$, $(x^a)^b = x^{a \cdot b}$, $(xy)^a = x^a \cdot y^a$);

7.3 h/v het verschil van twee kwadraten als $a^2 - b^2$ herkennen en gebruiken als merkwaardig product.

gelijkwaardig met, term, factor, variabele

herleiden, ontbinden, vereenvoudigen

merkwaardig product

Subdomein B4: Tellen**De leerling kan**

8. h/v bij telproblemen de situatie ordenen door systematisch uitschrijven of met een schema of diagram.

Domein C: Verhoudingen

De leerling kan

9. h/v verhoudingsvraagstukken herkennen en oplossen door gegevens te ordenen en gebruik te maken van de relaties tussen verhoudingen, breuken, decimale getallen en percentages.

De leerling kan

9.1 h/v passende vaktaal voor verhoudingen herkennen en gebruiken in probleemsituaties;

9.2 h/v percentages (ook boven de 100) omzetten in een vermenigvuldigingsfactor en omgekeerd en daarmee rekenen (ook met machten), evenals met percentages van percentages;

9.3 h/v een berekening met procenten uitvoeren;

9.4 h/v bepalen op welke schaal iets getekend is en een tekening op schaal maken;

9.5 h/v verhoudingen toepassen bij het oplossen van problemen (ook in meetkunde en statistiek);

9.6 h/v de uitkomst van een toevalsexperiment uitdrukken in een verhouding en een percentage.

Begrippen

relatief, absoluut, per, deel van, op de, van de, staat tot, procent, percentage, evenredigheid, in verhouding (vermenigvuldigings)factor

schaal

vergrotingsfactor, (verhoudings)factor, verhoudingstabel

Voldaan

Domein D: Meten en meetkunde

Subdomein D1: Rekenen in de meetkunde

De leerling kan

10. h/v meten met liniaal en geodriehoek, structuur en samenhang van het metriek stelsel beschrijven en rekenen met maten voor grootheden die gangbaar zijn in relevante toepassingen.

De leerling kan

10.1 h/v passende vaktaal herkennen en gebruiken bij het rekenen in de meetkunde;

10.2 h/v een geschikte maateenheid kiezen bij een situatie of berekening, deze maten voor lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht gebruiken en deze in gelijkwaardige maten omrekenen met gebruik van de voorvoegsels milli-, centi-, deci-, deca-, hecto-, kilo-;

10.3 h/v lengte (van lijnstukken), oppervlakte en omtrek (van driehoek, vierkant, rechthoek, parallellogram, ruit, cirkel en figuren die daaruit zijn opgebouwd) en inhoud (van kubus, balk, cilinder, piramide, prisma en kegel) berekenen met de stelling van Pythagoras en/of relevante formules;

10.4 h/v de grootte van hoeken berekenen met de regel "de som van de hoeken in een driehoek is 180° " en met F-hoeken, Z-hoeken, overstaande hoeken, en de verhouding van twee zijden van een (rechthoekige) driehoek.

Begrippen

Voldaan

rechte hoek, stompe hoek, scherpe hoek, gestrekte hoek, graden, \angle , \perp (\perp), $^\circ$

afstand, omtrek, oppervlakte, inhoud, stelling van Pythagoras

F-hoeken, Z-hoeken, overstaande hoeken, goniometrische verhoudingen, sinus, cosinus, tangens, hellingshoek

Domein E: Verbanden en formules

Subdomein E1: Grafieken, tabellen en formules

De leerling kan

12. h/v een grafiek, tabel, (woord)formule en situatiebeschrijving met elkaar in verband brengen, vergelijken en in een probleemsituatie een adequate keuze voor een representatie maken.

De leerling kan

12.1 h/v bij een situatiebeschrijving, tabel of (woord)formule met de hand een passende grafiek tekenen;

12.2 h/v een geschikte vorm kiezen om een patroon of structuur te beschrijven (met tabel, woordformule of grafiek);

12.3 h/v globale en lokale informatie uit een grafiek aflezen, interpreteren en beschrijven met passende terminologie;

12.4 h/v passende vaktaal voor grafieken, tabellen en formules herkennen en gebruiken in een probleemsituatie;

12.5 h/v de som of het verschil maken van twee gegeven verbanden met tabellen, grafieken of formules en het resultaat interpreteren;

12.6 havo grafieken van lineaire en kwadratische verbanden verticaal verschuiven en vermenigvuldigen ten opzichte van de x-as en het effect op de formule beschrijven;

vwo grafieken verschuiven en vermenigvuldigen ten opzichte van de x-as en het effect op het functievoorschrift beschrijven, en omgekeerd het effect herkennen uit de vorm van het functievoorschrift;

12.7 h/v interpoleren en extrapoleren in een grafiek door aflezen;

12.8 h/v passende vaktaal herkennen en gebruiken voor verbanden in een probleemsituatie en vertalen naar die situatie;

12.9 h/v op grond van de structuur van grafiek, tabel of formule redeneren over het onderliggende verband: constant verband, wortelverband, omgekeerd evenredig verband, periodiek verband, machtsverband;

12.10 vwo de functienotatie $f(x) = \dots$ herkennen en gebruiken.

Begrippen

tabel, (woord)formule, grafiek

stijgen, dalen, constant, minimum, maximum, top, dal, helling, periode, amplitude, evenwichtsstand

snijden, snijpunt, assenstelsel, coördinaten, afhankelijke en onafhankelijke variabele, grootte, eenheid

omgekeerd evenredig, hyperbool, wortelformule, machtsverband, periodiek

Voldaan

Subdomein E2: Lineaire verbanden

De leerling kan

13. h/v een lineair verband aan de hand van de grafiek, situatie en/of tabel herkennen, beschrijven en onderscheiden van andere typen verbanden.

De leerling kan

13.1 h/v in een veelheid aan lineaire contexten het 'vaste deel' en het 'variabele deel' benoemen en berekenen en met passende vaktaal beschrijven;

13.2 havo een formule in de vorm $y = ax + b$ opstellen bij een door een situatie, tabel of grafiek gegeven lineair verband;

vwo een formule in de vorm $y = ax + b$ en/of $px + qy = r$ opstellen bij een door een situatie, tabel of grafiek gegeven lineair verband;

13.3 h/v de overgangen tussen de verschillende representaties (formule, tabel, grafiek, situatiebeschrijving) van een lineair verband in alle richtingen maken;

13.4 havo een lineair verband herkennen aan de formule in de vorm $y = ax + b$;

vwo een lineair verband herkennen aan de formule in de vorm $y = ax + b$ en $px + qy = r$;

13.5 h/v recht evenredigheid herkennen.

steilheid, rechte lijn, startgetal (vast deel), richtingscoëfficiënt of helling, (variabel deel), lineair

(recht) evenredigheid

Voldaan

Subdomein E3: Exponentiële verbanden			Voldaan
De leerling kan			
14. h/v	exponentiële groei in eenvoudige situaties (eventueel met daarin een tabel) onderzoeken, herkennen en beschrijven.		
De leerling kan			
14.1 h/v	passende vaktaal herkennen en gebruiken voor exponentiële verbanden in een eenvoudige situatie en vertalen naar die situatie;	groefactor, beginhoeveelheid, exponentieel	
14.2 h/v	vanuit een situatie, tabel of grafiek de groefactor en beginhoeveelheid bepalen en een passende exponentiële formule (van de vorm $y = a \cdot x^b$, waarin x en y variabelen zijn en a en b constanten) opstellen;		
14.3 h/v	bij een exponentiële formule de grafiek tekenen met behulp van een tabel;		
14.4 h/v	het kenmerk van exponentiële groei omschrijven en herkennen bij een gegeven tabel of grafiek en het verschil met lineaire groei beschrijven.		
Subdomein E4: Kwadratische verbanden			
De leerling kan			
15. h/v	in een daarvoor geschikte context, bijvoorbeeld die van oppervlakte, een kwadratisch verband herkennen, beschrijven en gebruiken voor het oplossen van problemen.		
De leerling kan			
15.1 h/v	passende vaktaal herkennen en gebruiken rond grafieken van kwadratische verbanden;	dalparabool, bergparabool, symmetrieas, top, kwadratisch	
15.2 havo	een kwadratisch verband herkennen aan de vorm van de formules $y = ax^2 + bx + c$, $y = a(x - b)^2 + q$ en $y = a(x - c)(x - d)$ en de bijbehorende grafiek tekenen;		
vwo	een kwadratisch verband herkennen aan de vorm van de formules $y = ax^2 + bx + c$, $y = a(x - b)^2 + q$ en $y = a(x - c)(x - d)$ en uit de laatste twee formules eigenschappen van de bijbehorende grafiek aflezen zoals top (b, q) en snijpunten x -as voor $x = c$ en $x = d$ en de bijbehorende grafiek tekenen;		
15.3 vwo	de formule van een kwadratisch verband opstellen aan de hand van de eigenschappen (top, snijpunten assen) uit een gegeven grafiek of tabel.		

Subdomein E5: Patronen en regelmaat			Voldaan
De leerling kan			
16.	h/v	regelmaat in (meetkundige) patronen en tabellen herkennen, voortzetten en beschrijven.	
Subdomein E6: Vergelijkingen en ongelijkheden			
De leerling kan			
17.	h/v	de waarde(n) van een variabele berekenen door de waarde(n) van één of meer andere variabelen in een formule te substitueren, of door twee formules met elkaar te vergelijken.	
De leerling kan			
17.1	h/v	twee verbanden vergelijken met behulp van grafiek of tabel en een conclusie trekken over de beschreven situatie;	
17.2	h/v	eerstegraadsvergelijkingen oplossen en interpreteren binnen een context;	vergelijking
17.3	h/v	het snijpunt van twee rechte lijnen berekenen en interpreteren binnen een context;	
17.4	havo	kwadratische vergelijkingen oplossen met een geschikte oplossingsstrategie en vereiste precisie zoals direct aflezen, ontbinden in factoren, of de abc-formule en interpreteren binnen een context;	abc-formule
	vwo	kwadratische vergelijkingen oplossen met een geschikte oplossingsstrategie en vereiste precisie zoals direct aflezen, ontbinden in factoren en de abc-formule en interpreteren binnen een context;	
17.5	h/v	exponentiële vergelijkingen van de vorm $a^x = p$ oplossen door een numerieke benadering met bijvoorbeeld een tabel en/of grafiek;	
17.6	havo	vergelijkingen van het type $x^3 = c$ ($c > 0$) exact oplossen;	derdemachtswortel
	vwo	vergelijkingen met machten ($x^n = c$, met $c > 0$, $n > 0$ en geheel), wortels ($\sqrt[n]{x} = c$) en breukvormen ($a/(x + b) + c = d$) exact oplossen;	
17.7	havo	lineaire en kwadratische ongelijkheden oplossen met behulp van een grafische aanpak;	ongelijkheid
	vwo	lineaire en kwadratische ongelijkheden oplossen, zowel formeel algebraïsch als met behulp van een grafische aanpak;	
17.8	vwo	stelsel van twee lineaire vergelijkingen met twee onbekenden oplossen en de gevonden oplossing als snijpunt zien in een grafische weergave.	stelsel vergelijkingen

Domein F: Informatieverwerking en onzekerheid

De leerling kan

18. h/v data verzamelen, ordenen, interpreteren en vergelijken en grafische representaties van data maken, ook met behulp van technologie.

De leerling kan

18.1 h/v grafische weergaven van data (tabel, diagram) aflezen en interpreteren;

18.2 h/v data verzamelen, ordenen, samenvatten en vergelijken met behulp van centrummaten en spreidingsmaten en daaruit conclusies trekken;

18.3 h/v bij datasets (van eenvoudige, praktische contexten) uitspraken over kansen beoordelen en voorspellingen doen;

18.4 h/v passende vaktaal herkennen en gebruiken bij het verwerken, aflezen, representeren en vergelijken van dataverzamelingen.

Begrippen

gemiddelde, modus, mediaan, kwartielafstand, spreidingsbreedte

absolute en relatieve frequentie, frequentietabel, staafdiagram, cirkeldiagram, boxplot, steel-bladdiagram, histogram, lijndiagram, klassenbreedte, klassenmidden

Voldaan