VLOR VLAAMSE ONDERWIJSRAAD

Handleiding Vlaamse Wiskundecode en Wiskunde Braille 2012-2018

Opgesteld door:

Vlaamse Onderwijsraad (VLOR): “Commissie Wiskundecodes in het Onderwijs voor leerlingen met een visuele beperking 2010-2012”;

Sinds 2013: Autonome Commissie Wiskundecodes

\_ph\_20171221:

* Concept. Niet verspreiden, niet citeren.
* Brondocument geconverteerd door vrijwilliger. Email: 640826 (at) gmail.com
* Simbraille (font) en ms word MathObjects waar mogelijk omgezet naar unicode braille.
* Toegankelijkheid: tabellen en opmaakcodes verwijderd. Enkele braille positietekens ⠿ toegevoegd voor leesbaarheid.

\_je\_20171229:

* layoutaanpassingen in hoofdstuk 5, coherent gebruik hoofdletter, enkele aanhalingstekens toegevoegd
* hoofdstuk 5: vijf recent toegevoegde dollarcodes ingevoegd
* hoofdstuk 6 : layout aangepast

\_je\_20180110:

* Het hele bestand werd in Verdana omgezet, maar MSword zet daarbij alle unicodes in Segoe UI., wat geen probleem is (Verdana ondersteunt weinig unicode tabellen).
Gewone tekst staat nu in Verdana 12, de stukken in Segoe UI Symbol (vnl. braille) in 18 pts.
* Vandaag is ook bekend geworden dat Microsoft de Equation Editor niet meer zal ondersteunen. Dit kan mogelijk op termijn een probleem geven voor de Mathobjects die nu nog in de tekst staan (bij gebrek aan een andere oplossing). Microsoft beveelt aan om over te gaan op Mathtype.
* V7.0 (tekst geactualiseerd tot januari 2018). Recente aanvullingen toegevoegd.

\_je\_20180131:

* nu V7.1
* Opmerkingen van de commissieleden Rita Patteeuw, Gilbert Notaert en Jean Paul Verhasselt verwerkt
* Geen fontinfo meer ingesloten (worddocument is nu 30x kleiner)

Status

Deze handleiding beschrijft de Vlaamse Wiskundecode (VWC) zoals die in opeenvolgende vergaderingen van de VLOR-werkgroep (en via intensieve communicatie in de tussenliggende perioden) vastgelegd werd.

Meer hierover:

http://bit.ly/wiskundebraille\_pdf

De code is uitvoerig gecontroleerd en werd ook geïmplementeerd en getest in de softwareprogramma’s Sensomath en Math4All. Hierbij ging de aandacht in het bijzonder naar de automatische omzetbaarheid tussen grafische formules, braille (Notaertcode) en de VWC.

Vanaf het schooljaar 2012-2013 wordt de VWC gebruikt door de Vlaamse GON-diensten (nu “Ondersteuningsteams” genoemd) en ook aangemaakt door de productiecentra Transkript en Brailleproductiecentrum Leuven.

Daarnaast hebben ook de leden van de werkgroep zich geëngageerd om op regelmatige basis de stand van zaken te bespreken en met opmerkingen en aanvullingen rekening te houden.

In 2014 en 2017 werden daarom enkele dollarcodes toegevoegd.

De voorliggende versie 7.0 van de handleiding is bijgewerkt tot en met januari 2018. Omwille van de eenduidigheid zijn alle brailletekens nu in Unicode ingevoerd en werden tabellen zoveel mogelijk omgezet in tekstblokken Voor gewone tekst werd het lettertype Verdana 12pt gebruikt, Unicode karakters staan overwegend in Segoe UI Symbol. Omwille van de leesbaarheid staan deze laatste meestal in 18pt.

(met dank aan Peter Hendriks).

Jan Engelen

31 januari 2018

# Voorwoord

Om wiskundige uitdrukkingen correct toegankelijk te maken werd in 1975 de zgn. Notaert- of Woluwecode ingevoerd in het Vlaamse wiskunde-onderwijs voor leerlingen met een visuele beperking.

Deze code is gebaseerd op de Marburg-code en werd gemeenschappelijk voor Nederland en Vlaanderen ontwikkeld, in samenwerking met de Neder­landse wiskundige (en blinde) Gerrit van der Mey. Ze beschrijft hoe ruimtelijk afgebeelde formules (zoals gebruikelijk voor wiskunde) gelineariseerd kunnen worden en welke brailletekens hiervoor gebruikt worden.

Sedert de invoering van dit systeem is er heel wat veranderd in het onderwijs en volgen bijna alle leerlingen met een visuele beperking hun opleiding in het reguliere onderwijs. Voor de didactische begeleiding (en daarmee ook voor het aanleren van braille) werden de GON-begeleiders (nu “ondersteuners”) ingezet.

Specifiek voor het wiskunde-onderwijs is echter herhaaldelijk gebleken dat de op gedrukt braille gebaseerde Woluwecode te complex is voor leerkrachten die maar af en toe een blinde leerling in de klas hebben. Ook voor slechtziende leerlingen, wordt er meer heil verwacht van een leesbare, tekst-gebaseerde codering. In navolging van de ons omliggende landen, waar deze stap ook gezet werd, heeft de Werkgroep Wiskundebraille van de VLOR een dergelijke lineaire code in overleg met alle GON centra afgesproken. Deze code is verder in dit document de “Vlaamse Wiskunde Code (VWC)” genoemd.

Hierbij is bijzondere aandacht besteed aan de uitwisselbaarheid met de Woluwecode voor Braille. Alleen op deze manier is ook de voorgestelde softwarematige oplossing voor het onderwijs zinvol, nl. een omzetting in reële tijd tussen de drie vormen van dezelfde wiskundige uitdrukking (de grafische, de lineaire en de Woluwecode).

In hoofdstuk 4 worden daarom telkens zowel de Woluwecode als de VWC-versie van dezelfde wiskundige uitdrukkingen weergegeven, meestal ook vergezeld van de grafische code.

Om die reden werd deze handleiding gebaseerd op het handboek “Handleiding Braillesymbolen Wiskunde” uit 1975 en werd overal de VWC-weergave toegevoegd. In hoofdstuk 5 zijn de nieuw ingevoerde dollarcodes opgelijst. In hoofdstuk 6 is de omzettingstabel voorgesteld voor brailleweergave van symbolen uit de VWC.

In het annex vindt men de volledige lijst van codes en dollarcodes.

Jan Engelen
voorzitter van de VLOR werkgroep “Commissie Wiskundecodes in het Onderwijs voor leerlingen met een visuele beperking 2010-2012”

sinds 2012 “Autonome Commissie Wiskundecodes”

Nota’s:

* Opmerkingen bij dit document blijven welkom bij de samensteller:
jan.engelen@esat.kuleuven.be of jan\_engelen@telenet.be
* De “Handleiding Braillesymbolen Wiskunde” uit 1975 kan gedownload worden van <http://vwc.infovisie.be>
* In het najaar 2013 werd ook een editie van deze handleiding met enkel VWC codes opgesteld. Meer details: http://vwc.infovisie.be

# Dankwoord

In de Werkgroep Onderwijs van de BCBS (Belgische Confederatie van Blinden en Slechtzienden) werd een tiental jaren geleden de noodzaak onderkend van een makkelijker leesbare code voor het aanleren van wiskunde in lager en middelbaar onderwijs.

De Vlaamse Onderwijsraad heeft daarop het initiatief genomen om hiervoor een bijzondere werkgroep (zie hieronder) bij elkaar te brengen. Hiervoor zijn wij de VLOR en in het bijzonder Mevr. Douterlugne, directrice, zeer erkentelijk.

Naam Achtergrond

Rita Patteeuw De Kade - Secundaire School Spermalie
Gilbert Notaert Koninklijk Instituut Woluwe
Jan Rottier Die-'s-lekti-kus vzw
Bart Simons Vereniging van Blinden en Slechtzienden
Jean-Paul Verhasselt TRANSKRIPT vzw (voorheen Progebraille - Helen Keller)
Ivo Van Genechten INTEGRA Heverlee
Luc Missotten Katholieke Universiteit Leuven
Marianne Leonet Koninklijk Instituut Woluwe
An De Houwer Centrum Ganspoel vzw
Frank Allemeersch SENSOTEC Jabbeke
Jan Engelen Katholieke Universiteit Leuven, voorzitter
Natascha Herman MPI Gemeenschapsonderwijs
Johan Van Ransbeek VLOR

Na 2012 werden de activiteiten voortgezet in een “Autonome Commissie Wiskundecodes” waarvan volgende personen deel uitmaken:

Rita Patteeuw, Kris Passchyn, Bart Simons, Jean-Paul Verhasselt, Ivo Van Genechten, Luc Missotten, Marianne Leonet, Frank Allemeersch, Frie Kaerts en Jan Engelen (voorzitter).
Contact:
 jan.engelen@esat.kuleuven.be of jan.j.engelen@gmail.com

Inhoud

[1 Voorwoord 3](#_Toc505179447)

[2 Dankwoord 4](#_Toc505179448)

[3 Principes van de VWC 7](#_Toc505179449)

[4 Systematisch overzicht 9](#_Toc505179450)

[4.1 Letters 9](#_Toc505179451)

[4.1.1 Latijnse letters 9](#_Toc505179452)

[4.1.2 Griekse letters 10](#_Toc505179453)

[4.1.3 Getallenverzamelingen 10](#_Toc505179454)

[4.1.4 Speciaal gevormde letters 11](#_Toc505179455)

[4.1.5 Oneindig 11](#_Toc505179456)

[4.2 Leestekens 12](#_Toc505179457)

[4.2.1 Regels 12](#_Toc505179458)

[4.2.2 Opmerkingen 12](#_Toc505179459)

[4.3 Bewerkingstekens en relatietekens 14](#_Toc505179460)

[4.3.1 Symbolen 14](#_Toc505179461)

[4.4 Doorstreping van symbolen: negaties 19](#_Toc505179462)

[4.5 Haken en vormschema's 20](#_Toc505179463)

[4.6 Vormschema’s 21](#_Toc505179464)

[4.6.1 Opbouw Braille 21](#_Toc505179465)

[4.6.2 Opbouw VWC 21](#_Toc505179466)

[4.7 Breuken 24](#_Toc505179467)

[4.7.1 Teller en noemer zijn natuurlijke getallen of enkelvoudige symbolen 24](#_Toc505179468)

[4.7.2 Algemene notatie (teller en/of noemer zijn geen natuurlijke getallen) 25](#_Toc505179469)

[4.7.3 Samengestelde breuken 26](#_Toc505179470)

[4.7.4 Procent en promille 26](#_Toc505179471)

[4.8 Exponenten en indices 27](#_Toc505179472)

[4.8.1 Ingangen 27](#_Toc505179473)

[4.8.2 Opbouw 27](#_Toc505179474)

[4.9 Speciale indices (markeringen) 29](#_Toc505179475)

[4.9.1 Markeringen 29](#_Toc505179476)

[4.9.2 Accenten 29](#_Toc505179477)

[4.10 Lijnvormen 30](#_Toc505179478)

[4.11 Wortelvormen 32](#_Toc505179479)

[4.12 Afbreken van formules 34](#_Toc505179480)

[4.13 Meetkundig uitziende zwartschriftsymbolen 35](#_Toc505179481)

[4.14 Enkele symbolen uit de analyse 36](#_Toc505179482)

[4.14.1 Symbolen 36](#_Toc505179483)

[4.14.2 Voorbeelden 36](#_Toc505179484)

[4.15 Tabel der tekens 38](#_Toc505179485)

[4.15.1 Symbolen (braille) 38](#_Toc505179486)

[4.15.2 Sleutels 41](#_Toc505179487)

[4.16 Het Griekse alfabet 44](#_Toc505179488)

[5 Overzicht van de dollarcodes 46](#_Toc505179489)

[6 Codering van VWC in Braille 51](#_Toc505179490)

# Principes van de VWC

 **1. Gebruik van toetsenbordtekens**

In VWC worden de meeste tekens die op een Europees toetsenbord voorkomen als dusdanig gebruikt.

**2. Wiskundige symbolen en dollarcodes**

In de wiskunde worden een aantal geijkte afkortingen gebruikt (bv. sin, cos, log...). Deze worden ook in VWC overgenomen.

Het dollarteken “$” is de ingangssleutel voor wiskundesymbolen die niet door één teken op het toetsenbord van de pc genoteerd kunnen worden. Een dollarcode bevat een aantal letters of tekens, meestal een afkorting van het wiskundesymbool.

Bv. $wt voor vierkantswortel

**3. Spatieloos schrijven**

In VWC wordt, op enkele uitzonderingen na, spatieloos geschreven (zie hieronder).

In constructies zoals wortelvormen, breuken, determinanten enz. worden de spaties die nodig zijn voor de betekenis of voor de eenduidigheid met een spatievuller geschreven (“¨”).

• Een $-code wordt afgesloten door een spatie, tenzij de code gevolgd wordt door een nieuw dollarteken, “\_”, “^” of de spatievuller.

• De geijkte afkortingen van wiskundige functies moeten op een spatie (of evt. spatievuller) eindigen, behalve als ze onmiddellijk gevolgd worden door “\_” of “^”.

• Het gelijkheidsteken dat twee delen van een uitdrukking verbindt, wordt steeds voorafgegaan door een spatie, behalve binnen onder- of bovenindices waar de spatievuller gebruikt wordt.

**4. Gebruik spatievuller**

• tussen de delen van een gemengd getal, bv. 2¨1/4

• waar spatieloos geschreven moet worden, maar waar volgens de code een spatie zou moeten komen (bv. een wortelvorm met dollarcode of een breuk met goniometrische waarden).

**5. Gebruik van de sluiter “#”**

Worden in VWC afgesloten met “#”:

• exponenten en indices [niet verplicht wanneer ze bestaan uit een enkelvoudig teken (natuurlijk getal of één symbool) én een spatie of nieuwe lijn volgt]

• breuken startend met de breukopener $br

• wortelvormen [niet verplicht wanneer ze bestaan uit een enkelvoudig teken (natuurlijk getal of één symbool) én een spatie of nieuwe lijn volgt]

• lijnvormen

• ingangen linksboven of linksonder.

**6. Breuken**

• zijn teller en noemer een natuurlijk getal of enkelvoudig symbool dan wordt de breuk in een eenvoudige vorm genoteerd. Bv. 1/7 en a/5

• alle andere breuken hebben de ingangssleutel $br, worden spatieloos geschreven en eindigen met de sluiter #. De breukstreep wordt met “/” aangegeven.

• indien breuken voorkomen in teller of noemer van een andere breuk, wordt de hoofdbreukstreep door “//” weergegeven.

**7. Vormschema’s**

• starten met $ gevolgd door de lettercombinatie van het schema en gevolgd door één of meerdere cijfers die de vorm ervan aangeven

• eindigen steeds met de versterkte sleutel $#.

**8. Grieks**

De letter µ is de ingangssleutel voor de Griekse (hoofd)letters en geldt enkel voor het eerstvolgende teken.

**9. Negaties**

Negaties starten met $nt gevolgd door de originele afkorting, waarbij het dollarteken niet herhaald wordt (zie lijst dollarcodes).
“$nt “ (met spatie na de “t”) is het negatieteken zelf (“¬”).

**10. Bijzondere gevallen**

Indien in een wiskundige tekst specifieke, niet algemeen gedefinieerde symbolen voorkomen, worden die door resp. $?, $?? en $??? weergegeven. Hun betekenis moet bij het begin van het boek of hoofdstuk toegelicht worden.

# Systematisch overzicht

## Letters

### Latijnse letters

* 1. **kleine Latijnse letter**

**De standaard brailletabel wordt gebruikt voor de gewone kleine letters.
Bijzondere omstandigheden:**

**⠿⠠** (herstelteken; punt 6) **VWC: niet van toepassing**

Wordt enkel gebruikt als verwarring mogelijk is, zoals bij:

* + - **Overgang van coëfficiënt naar lettergedeelte**

*Voorbeeld*

2ax ⠼⠃⠠⠁⠭ **VWC**: **2ax**

* + - **Overgang van symbool naar letter**

*Voorbeelden*

sin a ⠎⠊⠝⠠⠁ **VWC: sin a**

log ax ⠇⠕⠛⠠⠁⠭ **VWC: log ax**

* + - **Overgang tussen twee lettertypes**

*Voorbeeld*

αx ⠰⠁⠠⠭ **VWC: µax**toelichting: in VWC geldt µ enkel voor het eerstvolgende teken.

* 1. **Latijnse hoofdletters**

**Het standaard hoofdletterteken wordt gebruikt voor de kleine latijnse letters.**

**⠿⠨** (hoofdletterteken; punt 4, 6) **VWC: niet van toepassing**

*Voorbeelden*

A ⠨⠁ **VWC: A**

B ⠨⠃ **VWC: B**

A//B ⠨⠁⠐⠌⠌⠨⠃ **VWC: A$// B**

* 1. **versterkte hoofdlettersleutel
	(Romeinse cijfers)**

 **⠿⠘** (permanent hoofdletterteken; punt 4, 5); geeft een rij aaneengesloten hoofdletters van het Latijnse type aan

**VWC: niet van toepassing**

*Voorbeeld*

XXIV ⠘⠭⠭⠊⠧ **VWC: XXIV**

### Griekse letters

(voor de volledige lijst, zie 4.16: Het Griekse alfabet)

* 1. **kleine Griekse letter**

Braille: gebruik de regelverlagingssleutel (5, 6)

 **⠿⠰** **VWC: µ**

**Opmerking: in VWC geldt µ enkel voor het eerstvolgend teken**

*Voorbeelden*

π ⠰⠏(pi) **VWC: µp**

δ ⠰⠙(delta) **VWC: µd**

* 1. **Griekse hoofdletter**

Braille: gebruik de speciale ingangssleutel (4, 5, 6)

 **⠿⠸** **VWC: µ gevolgd door hoofdletter**

*Voorbeelden (hoofdletter pi en delta)*

Π ⠸⠏ **VWC: µP**

Δ ⠸⠙ **VWC: µD**

### Getallenverzamelingen

 Braille: **⠿⠈** (aankondiging dubbelgestreepte hoofdletter; punt 4)

 **VWC: via dollarcodes**

*Voorbeelden*

**ℕ** ⠈⠝

**VWC: $N**

**ℤ** ⠈⠵

**VWC: $Z**

**ℚ** ⠈⠟

**VWC: $Q**

**ℝ** ⠈⠗

**VWC: $R**

### Speciaal gevormde letters

**Braille: ⠿⠯** (vormteken; punt 1, 2, 3, 4, 6)

**VWC: via dollarcodes**

*Voorbeelden*

∀ ⠯⠂

**VWC: $A**

∃ ⠯⠢

**VWC: $E**

∂ ⠯⠙

**VWC: $d**

+ zelfde voorteken in Braille voor handgeschreven**[[1]](#footnote-1)**

𝒯, ℒ, ℋ, ℛ
**⠯⠞⠂ ⠯⠇⠂ ⠯⠓⠂ ⠯⠗**

**VWC: $T, $L, $H, $Rot**

### Oneindig

∞ ⠼⠿

**VWC: $inf**

## 4.2 Leestekens

### Regels

* + 1. Een leesteken wordt steeds **gevolgd** door een spatie (uitgezonderd het openen van aanhalingstekens en leeshaakjes: die worden **voorafgegaan** door een spatie).

*Voorbeeld*

z(cos α, sin α)
 ⠵⠣⠉⠕⠎⠰⠁⠂⠀⠎⠊⠝⠰⠁⠜

**VWC: z(cos µa, sin µa)**

* + 1. BRAILLE:
		Als het leesteken kan worden opgevat in een andere betekenis (cfr. gezakte cijfers), moet het voorafgegaan worden door het herstelteken; punt 6.

*Voorbeelden*

Is 2 + 3 = 5?

 **⠨⠊⠎⠀⠼⠃⠀⠖⠼⠉⠀⠶⠼⠑⠠⠢**

**VWC: Is 2+3 =5?**

3! = 1 . 2 . 3

 **⠼⠉⠠⠖⠀⠶⠼⠁⠀⠦⠼⠃⠀⠦⠼⠉**

**VWC: 3! =1\*2\*3**

(2,5; 6,20)

 **⠣⠼⠃⠂⠑⠠⠆⠀⠼⠋⠂⠃⠚⠜**

**VWC: (2,5; 6,20)**

### Opmerkingen

* + 1. Leestekens worden in een symbolenrij enkel opgenomen als ze er een wezenlijke betekenis in hebben.
		Zo kan bijvoorbeeld het punt dat staat na een symbolenrij en het einde van een zin aangeeft, best weggelaten worden.
		2. Na de decimale komma en het decimale punt volgt uiteraard geen spatie.

*Voorbeeld*

462,25 ⠼⠙⠋⠃⠂⠃⠑

**VWC: 462,25**

**Opmerking (VWC werkgroep: 2012):**Op dit ogenblik wordt aanbevolen om het scheidingspunt in grote getallen niet meer te gebruiken in wiskundig braille (en ook niet in VWC). In zwartdruk wordt meestal een spatie gebruikt als scheidingsteken voor de duizendtallen. In braille kan geen spatie gebruikt worden, want de ingangssleutel (cijferteken) eindigt bij een spatie. Voor het vlot lezen van grote getallen blijven we het scheidingspunt zinvol vinden, zeker in literair braille.

1.023.462,25 ⠼⠁⠄⠚⠃⠉⠄⠙⠋⠃⠂⠃⠑

**VWC: 1023462,25**

**of evt. 1¨023¨462,25** (dus met spatievuller)

## Bewerkingstekens en relatietekens

### Symbolen

**Braille:**

Vóór een symbool wordt een spatie “⠀” of de sleutel ⠿⠐ (wiskundesleutel; punt 5) genoteerd.

Enkele symbolen beginnen met een **verschillende** openingssleutel,
namelijk: ∘, ∊, ∋, ↑, ↓

**VWC:**In principe spatieloos schrijven.

Uitzonderingen:

* tekens gevormd door een dollarcode eindigen op spatie (evt. spatievuller), tenzij gevolgd door een ander dollarteken, “\_” of “^”.
* gelijkheidsteken (als enkelvoudig teken dat de twee delen van een vergelijking verbindt): spatie vóór en geen erna. Indien het gelijkheidsteken in onder- of bovenindices voorkomt, wordt de spatievuller gebruikt.

**Bewerkingstekens**

+ (plus) a + b

“spatie” ⠖ **⠁⠀⠖⠃**

**VWC**: **+** **a+b**

- (min) α – β

“spatie” ⠤ ⠰⠁⠀⠤⠰⠃

**VWC:** **-** **µa-µb**

± (plus-min) ±√2

**“spatie” ⠖⠤ ⠖⠤⠩⠼⠃⠱**

**VWC: $+- $+-$wt 2**

“.”of “x” (maalteken) a .b of A xB

“spatie” ⠦ ⠁⠀⠦⠃

**VWC:** **\*** **a\*b**

of **$\*** (expliciet “x”) **A$\* B**

: (deelteken) x :y

“spatie” ⠲ ⠭⠀⠲⠽

**VWC:** **:** **x:y**

of **$:** (expliciet “÷” ) **x$: y**

\* (ster, asterisk) a \*b

“spatie” ⠴ ⠁⠀⠴⠃

**VWC:** **$\*\*** **a$\*\* b**

∘ (komt na) R ∘ S

⠠⠴ ⠨⠗⠠⠴⠨⠎

**VWC:** **$na** **R$na S**

= (is gelijk aan) α =β

“spatie” ⠶ ⠰⠁⠀⠶⠰⠃

**VWC:** **=** **µa =µb**

≡ (identiek) y ≡ x2 + 5 = 0

“spatie” ⠶⠶ ⠽⠀⠶⠶⠭⠌⠆⠀⠖⠼⠑⠀⠶⠼⠚

**VWC:** **$==** **y$== x^2#+5 =0**

< (kleiner dan) 5<6

⠐⠪ ⠼⠑⠐⠪⠼⠋

**VWC:**  **<** **5<6**

≤ (kleiner dan of gelijk aan) x ≤ y

⠐⠪⠶ ⠭⠐⠪⠶⠽

**VWC:** **$<=** **x$<= y**

> (groter dan) 2>√a

⠐⠕ ⠼⠃⠐⠕⠩⠁⠱

**VWC:** **>** **2>$wt a**

≥ (groter dan of gelijk aan) x ≥ y

⠐⠕⠶ ⠭⠐⠕⠶⠽

**VWC:**  **$>=** **x$>= y**

∈ (is element van) 1 ∊ ℕ

⠈⠑ ⠼⠁⠈⠑⠈⠝

**VWC:** **$elm** **1$elm$N**

∋ (bevat als element) A ∋ a

⠈⠊ ⠨⠁⠈⠊⠁

**VWC:** **$belm** **A$belm a**

⊂ (is deelverzameling van) ℚ ⊂ ℝ

⠐⠣ ⠈⠟⠐⠣⠈⠗

**VWC:** **$dlv** **$Q$dlv$R**

⊆ (is deelverzameling van

of gelijk aan) ℕ ⊆ ℤ+

⠐⠣⠶ ⠈⠝⠐⠣⠶⠈⠵⠈⠖

**VWC:** **$dlv=** **$N$dlv=$Z^+**

⊃ (bevat als deelverzameling) A ⊃ ∅

⠐⠜ ⠨⠁⠐⠜⠻⠔

**VWC:** **$bdlv** **A$bdlv$O**

⊇ (bevat als deelverzameling
of is gelijk aan) A ⊇ A

⠐⠜⠶ ⠨⠁⠐⠜⠶⠨⠁

**VWC:** **$bdlv=** **A$bdlv= A**

◠ (doorsnede) X ◠ Y

⠐⠬ ⠨⠭⠐⠬⠨⠽

**VWC:** **$dsn** **X$dsn Y**

◡ (unie) A ◡ B

⠐⠩ ⠨⠁⠐⠩⠨⠃

**VWC:** **$unie** **A$unie B**

\ (verschil) ℕ \{0} = ℕ0

⠐⠡ ⠈⠝⠐⠡⠐⠷⠼⠚⠐⠾⠀⠶⠈⠝⠡⠴

**VWC:** **$vrs** **$N$vrs {0} =$N\_0**

/ (schuine streep naar rechts) m/sec2

⠐⠌ ⠍⠐⠌⠎⠑⠉⠌⠆

**VWC:** **/** **m/sec^2**

∥ of // (dubbele schuine
streep; evenwijdig) a∥b

⠐⠌⠌ ⠁⠐⠌⠌⠃

**VWC:** **$//** **a$// b**

# (kardinaal) #A =3

⠐⠌⠌⠶ ⠐⠌⠌⠶⠨⠁⠀⠶⠼⠉

**VWC:** **$krd** **$krd A =3**

→ (pijl naar rechts) p: A → B

“spatie” ⠒⠂ ⠏⠒⠀⠨⠁⠀⠒⠂⠨⠃

**VWC: $plr** **p: A$plr B**

← (pijl naar links) x ← y

“spatie” ⠂⠒ ⠭⠀⠂⠒⠽

**VWC:** **$pll** **x$pll y**

↔ (pijl in beide richtingen) A ↔ B

“spatie” ⠂⠒⠂ ⠨⠁⠀⠂⠒⠂⠨⠃

**VWC:** **$pllr** **A$pllr B**

⇒ (dubbele pijl rechts) 0 ∊ ℕ ⇒ 0 ∊ ℤ

“spatie” ⠶⠂ ⠼⠚⠈⠑⠈⠝⠀⠶⠂⠼⠚⠈⠑⠈⠵

**VWC:** **$pldr** **0$elm$N$pldr 0$elm$Z**

⇐ (dubbele pijl naar links) (2) ⇐ (1)

“spatie” ⠂⠶ ⠣⠼⠃⠜⠀⠂⠶⠣⠼⠁⠜

**VWC:** **$pldl** **(2)$pldl (1)**

⇔ (dubbele pijl in beide
richtingen) A ⊂ B en B ⊂ A ⇔ A=B

“spatie” ⠂⠶⠂ ⠨⠁⠐⠣⠨⠃⠀⠑⠝⠀⠨⠃⠐⠣⠨⠁⠐

⠂⠶⠂⠨⠁⠀⠶⠨⠃

**VWC:** **$asa** **A$dlv B en B$dlv A$asa A =B**

∧ (“en” [logica]) p ∧ q

⠂⠝ ⠏⠐⠝⠟

**VWC:**  **$en** **p$en q**

∨ (“of” [logica]) p ∨ q

⠐⠋ ⠏⠐⠋⠟

**VWC:** **$of** **p$of q**

↑ (pijl naar boven; is equipolent) (a, b) ↑ (c, d)

⠠⠬ ⠣⠁⠂⠀⠃⠜⠠⠬⠣⠉⠂⠀⠙⠜

**VWC:**  **$plb** **(a, b)$plb (c, d)**

↓ (pijl naar beneden) A↓

⠈⠩ ⠨⠁⠈⠩

**VWC:** **$plo** **A$plo**

∼ (slangetje; is

gelijkvormig met) ΔABC ∼ ΔDEF

“spatie” ⠢ ⠻⠲⠨⠁⠨⠃⠨⠉⠀⠢⠻⠲⠨⠙⠨⠑⠨⠋

**VWC:** **$slg** **$3hk ABC$slg$3hk DEF**

≈ (dubbel slangetje;

is ongeveer gelijk aan) π ≈ 3,14

“spatie” ⠢⠢ ⠰⠏⠀⠢⠢⠼⠉⠂⠁⠙

**VWC:** **$=** **µp$= 3,14**

≅ (is congruent) F ≅ F’

“spatie” ⠢⠶ ⠨⠋⠀⠢⠶⠨⠋⠔

**VWC:** **$cgr** **F$cgr F’**

⊥ (loodrecht) a ⊥ b

“spatie” ⠐⠼⠄ ⠁⠐⠼⠄⠃

**VWC:** **$ldr** **a$ldr b**

| (vertikale streep; deelt) 3 | 6

“spatie” ⠹ ⠼⠉⠀⠹⠼⠋

**VWC:** **|** 3|6

## Doorstreping van symbolen: negaties

In zwartschrift duidt een doorstreept symbool vaak de negatie aan van dit symbool.

**Braille:** Een doorstrepingssymbool wordt in braille gevormd door het symbool te laten voorafgaan door “spatie” ⠔ (punt 3, 5)

**VWC:** de negaties van symbolen worden door **$nt** aangegeven.

*Voorbeelden*

≠ “spatie” ⠔⠶ **VWC: $nt=**

≮ “spatie” **⠔⠪ VWC: $nt<**

∉ “spatie” ⠔⠈⠑ **VWC: $ntelm**

⊄ “spatie” ⠔⠣ **VWC: $ntdlv**

 “spatie” ⠔⠠⠬ **VWC: $ntplb** (\*)

$∦$ “spatie” ⠔⠌⠌ **VWC: $nt//**

 “spatie” ⠔⠼⠄ **VWC: $ntldr** (\*)

∤ “spatie” ⠔⠹ **VWC: $nt|**

¬ “spatie” ⠔ **VWC: $nt**

(\*) Opgelet: van deze doorstrepingen bestaat geen enkelvoudig Unicode symbool.

***Opmerking (Braille)***

In braille mag de spatie die een doorstrepingssymbool voorafgaat, vervangen worden door de sleutel ⠿⠐ (wiskundesleutel; punt 5).

Als de vorm van een nieuw zwartschriftsymbool identiek of verwant is aan één van de bovenstaande tekens, zal ongeacht de betekenis van het nieuwe symbool, dezelfde braille-omzetting gebruikt worden.

Dit geldt ook voor de symbolen uit de natuurkunde en scheikunde.

## Haken en vormschema's

**Braille: zie hieronder**

**VWC: De overeenstemmende zwartschrifthaken en –strepen worden gebruikt.**

* 1. **Ronde haken**

( **⠣**

) **⠜**

*Voorbeeld*

(a, b) **⠣⠁⠂⠀⠃⠜ VWC: (a, b)**

* 1. **Vierkante haken**

[ **⠷**

] **⠾**

*Voorbeelden*

[XY[ **⠷⠨⠭⠨⠽⠷ VWC: [XY[**

]AB **⠾⠨⠁⠨⠃ VWC: ]AB**

* 1. **Accoladen**

{ **⠐⠷**

} **⠐⠾**

*Voorbeeld*

{x|x ∊ℕ} **⠐⠷⠭⠀⠹⠭⠈⠑⠈⠝⠐⠾ VWC: {x|x$elm$N}**

* 1. **Verticale strepen**

| **⠹**

*Voorbeeld*

|-3|=3 **⠹⠤⠼⠉⠹⠀⠶⠼⠉ VWC: |-3| =3**

* 1. **Dubbele verticale strepen**

|| **⠹⠹**

*Voorbeeld*

||AB|| **⠹⠹⠨⠁⠨⠃⠹⠹ VWC: ||AB||**

## Vormschema’s

Dit zijn de notaties van structuren die opgebouwd zijn op verscheidene regels en omsloten worden door haken zoals o.a. stelsels van vergelijkingen, matrices, determinanten, combinaties. Deze opbouw is verschillend in braille en in VWC.

### Opbouw Braille

* + - Beginhaak gevolgd door de ingangssleutel voor een vormschema.

**⠿** (punt 1, 2, 3, 4, 5, 6)

* + - Een nieuwe zwartschriftregel wordt aangegeven met de regelverlagingssleutel.

**⠰⠳** (punt 5, 6 en punt 1, 2, 5, 6)

* + - Het einde van het schema wordt aangegeven met de sluiter

**⠱** (punt 1, 5, 6)

gevolgd door de eindhaak.

### Opbouw VWC

In VWC worden vormschema’s voorafgegaan door beginsleutels ($-codes), eventueel gevolgd door getallen om de omvang van het schema aan te geven. De beginsleutels zijn:

* **$st** begin van een stelsel vergelijkingen, wordt onmiddellijk gevolgd door één getal dat het aantal vergelijkingen aangeeft.
* **$det** begin van een determinant, wordt onmiddellijk gevolgd door een getallenkoppel dat het aantal rijen en kolommen aangeeft.
* **$mat** begin van een matrix, wordt onmiddellijk gevolgd door een getallenkoppel dat het aantal rijen en kolommen aangeeft.
* **$com** begin van een combinatie, wordt **niet** gevolgd door een getallenkoppel, want ze bestaat altijd uit 2 rijen en 1 kolom.

Tussen de kolommen van een matrix of determinant worden twee spaties geplaatst. Alle vormschema’s worden afgesloten door éénzelfde afsluiter, nl. **$#** Een eindhaak wordt in VWC niet geplaatst.

*Voorbeelden*



**⠐⠷⠿⠼⠃⠭⠀⠖⠼⠉⠽⠀⠶⠼⠁⠙**

**⠰⠳⠭⠀⠤⠼⠃⠽⠀⠶⠼⠚⠱

VWC:**

**$st2**

**2x+3y =14
x-2y =0$#**



**⠐⠷⠿⠭⠀⠶⠼⠉**

**⠰⠳⠽⠀⠶⠼⠑**

**⠰⠳⠵⠀⠶⠼⠙⠱
VWC:**

**$st3**

**x =3
y =5
z =4$#**



**⠷⠿⠁⠀⠉**

**⠰⠳⠃⠀⠙⠱⠾**

**VWC:**

**$mat2.2**

**a c**

**b d$#**



**⠹⠿⠁⠀⠉**

**⠰⠳⠃⠀⠙⠱⠹⠀⠦⠐**

**⠹⠿⠑**

**⠰⠳⠋⠱⠹⠀⠶⠐**

**⠹⠿⠁⠑⠐⠖⠉⠋**

**⠰⠳⠃⠑⠐⠖⠙⠋⠱⠹**

**VWC:**

**$det2.2**

**a c**

**b d$# \***

**$det2.1**

**e**

**f$# =**

**$det2.1**

**ae+cf
be+df$#**

****

**⠨⠉⠡⠝⠱⠌⠏⠱⠀⠶⠐**

**⠣⠿⠝**

**⠰⠳⠏⠱⠜⠀**

**VWC:**

**C\_n#^p =**

**$com**

**n**

**p$#**

***Braille****:* men hoeft niet telkens een nieuwe brailleregel te beginnen als men een regelverlagingssleutel plaatst.

Dit is echter wel aan te raden daar het in de meeste gevallen de overzichtelijkheid bevordert.



**⠱⠿⠁⠰⠳⠃⠱⠜⠀⠖⠣⠿⠉⠰⠳⠙⠱⠜**

**VWC:** menbegint steeds een nieuwe regel

## Breuken

### Teller en noemer zijn natuurlijke getallen of enkelvoudige symbolen

**Braille**: Als teller en noemer een natuurlijk getal zijn, wordt de noemer geschreven met gezakte cijfers. Indien na een getal leestekens gebruikt worden, moet hiertoe een sleutel geplaatst worden (braillecel met punt 5).

**VWC:** geen bijzondere regels nodig; voor de breukstreep gebruiken we “/”

*Voorbeelden*

 ⠼⠁⠆

**VWC: 1/2**

 ⠤⠼⠉⠲

**VWC: -3/4**

 ⠐⠆⠁⠳⠼⠑⠱

**VWC: a/5** eenvoudige breuk, teller en noemer bestaan uit één enkel

 symbool.

Is  kleiner dan ?

**⠨⠊⠎⠀⠼⠛⠆⠴⠀⠤⠼⠉⠆⠲⠀⠅⠇⠑⠊⠝⠑⠗ ⠙⠁⠝⠀⠼⠉⠂⠶⠠⠢**

**VWC: Is 7/20-3/24 kleiner dan 3/17?**

**Braille**: gezakte cijfers sluiten zichzelf af m.a.w. het einde van de gezakte cijfers is het einde van de noemer.

**⠼⠉⠆⠢⠃** wordt ondubbelzinnig gelezen als  en niet als .
**VWC:** deze twee breuken worden ook in VWC verschillend omgezet



**VWC: 3/25b** de noemer bestaat uit één natuurlijk getal of één

 symbool.



**VWC: $br 3/25b#**

**Opmerking**: de delen van een gemengd getal worden gescheiden door de spatievuller (trema):

*Voorbeeld:* 2¼ **VWC:** 2¨1/4

### Algemene notatie (teller en/of noemer zijn geen natuurlijke getallen)

* 1. **Opbouw (Braille en VWC)**

Niet-enkelvoudige breuken worden met behulp van verschillende codes opgebouwd.

***\* Breukbegin*** ⠐⠆(punt 5 en punt 2, 3) **VWC: $br**

***\* Teller***, wordt spatieloos geschreven d.w.z. de spaties in braille vervangen door de wiskundesleutel (punt 5), **in VWC door “¨”**

 **⠿⠐ VWC: ¨**

***\* Breukstreep* ⠳** (punt 1, 2, 5, 6); **VWC: /**

***\* Noemer***, wordt spatieloos geschreven d.w.z. de spaties in braille worden vervangen door de wiskundesleutel (punt 5), **in VWC door “¨”**

 **⠿⠐ VWC: ¨**

***\* Sluiter*** ⠿⠱(punt 1, 5, 6); **VWC: #**

* 1. ***Voorbeelden***



**⠐⠆⠼⠃⠙⠐⠖⠼⠉⠑⠳⠼⠁⠃⠐⠦⠼⠓⠱**

**VWC: $br 24+35/12\*8#**



**⠐⠆⠼⠉⠏⠐⠖⠟⠳⠝⠱**

**VWC: $br 3p+q/n#**



**⠐⠆⠞⠁⠝⠰⠁⠐⠤⠼⠁⠳⠎⠊⠝⠰⠁⠱**

**VWC: $br tan¨µa-1/sin¨µa#**

### Samengestelde breuken

Als de teller of de noemer zelf breuken bevatten, kan men, zowel in braille **als in VWC**, de hoofdbreukstreep weergeven door een dubbele breukstreep.

*Voorbeelden:*



**⠁⠀⠶⠐⠆⠐⠆⠼⠁⠳⠼⠃⠐⠖⠼⠉⠱⠳⠳⠼⠑⠱**

**VWC: a =$br$br¨1/2+3#//5#**



**⠐⠆⠁⠐⠖⠐⠆⠼⠃⠠⠃⠉⠳⠙⠐⠤⠑⠱⠐⠖⠋⠳⠳⠐⠆⠛⠳⠓⠱⠐⠤⠼⠉⠱**

**VWC: $br a+$br¨2bc/d-e#+f//g/h-3#**

### Procent en promille

% ⠼⠚⠴ **VWC: %**

‰ ⠼⠚⠴⠴ **VWC: $%%**

## Exponenten en indices

### Ingangen

* 1. **Het begin van een exponent of rechtsboven-index**

**⠌** (punt 3, 4) **VWC: ^**

* 1. **Het begin van een voetindex (rechtsonder)**

**⠡** (punt 1, 6) **VWC: \_**

*Voorbeelden*

xn ⠭⠌⠝⠱ **VWC: x^n**

xn ⠭⠡⠝⠱ **VWC: x\_n**

* 1. **Andere, minder voorkomende ingangen zijn:**
		+ Linksboven: ⠼⠌(punt 3, 4, 5, 6 en punt 3, 4)
		(o.m. bij wortelvormen en logaritmen, zie ook wortelvormen, 4.11)
		**VWC: ^^**
		+ Linksonder: ⠼⠡(punt 3, 4, 5, 6 en punt 1, 6)
		**VWC: \_\_**
		+ Middenboven: ⠸⠌(punt 4, 5, 6 en punt 3, 4)
		(cfr. lijnvormen)
		+ Middenonder: ⠸⠡(punt 4, 5, 6 en punt 1, 6)
		(cfr. lijnvormen)

Deze worden in **VWC** altijd afgesloten met de sluiter “#”

### Opbouw

De opbouw is analoog met de opbouw bij breuken:

* 1. Is de index (exponent) een natuurlijk getal dan gebruikt men in Braille na de index-ingang gezakte cijfers, die zichzelf afsluiten.

**VWC:** Index en exponent worden afgesloten door een “#”. Wanneer ze bestaan uit één natuurlijk getal of één letter/symboolen een spatie of einderegel volgt, is de sluiter niet verplicht.

*Voorbeelden*

x2y ⠭⠌⠆⠽ **VWC: x^2#y**

x1, x2 ⠭⠡⠂⠠⠂⠀⠭⠡⠆ **VWC: x\_1#, x\_2**

x23 ⠭⠡⠆⠌⠒ **VWC: x\_2#^3**

* 1. In alle andere gevallen bestaat de opbouw uit:
* De index-ingang
* De index, spatieloos geschreven d.w.z. de spaties in braille vervangen door de wiskundesleutel ⠿⠐ in **VWC** door **“¨”**
* De sluiter ⠱ in **VWC**: “**#**”

*Voorbeelden*

xpyq ⠭⠡⠏⠱⠽⠌⠟⠱

**VWC: x\_p#y^q**

an–1xn-1 ⠁⠡⠝⠐⠤⠼⠁⠱⠭⠌⠝⠐⠤⠼⠁⠱

**VWC: a\_n-1#x^n-1#**

 ⠭⠌⠼⠁⠆⠽⠱

**VWC: x^1/2y#**

 ⠭⠌⠼⠁⠆⠱⠽

**VWC: x^1/2#y**

 ⠭⠌⠐⠆⠼⠁⠳⠼⠃⠽⠱⠱

**VWC: x^$br¨1/2y##**

 ⠁⠡⠭⠐⠖⠽⠱⠌⠵⠱

**VWC: a\_x+y#^z**

ax2+y +b ⠁⠡⠭⠌⠆⠐⠖⠽⠱⠀⠖⠃

**VWC: a\_x^2#+y#+b**

 **⠋⠡⠊⠱⠌⠚⠱⠣⠭⠜⠀⠶⠁⠡⠊⠱⠌⠚⠱⠣⠭⠜⠐**

**⠁⠡⠊⠐⠖⠼⠁⠱⠌⠚⠐⠖⠼⠁⠱⠣⠭⠜**

**VWC:** **f\_i#^j#(x) =a\_i#^j#(x)a\_i+1#^j+1#(x)**

 **⠐⠆⠞⠳⠭⠡⠊⠱⠌⠍⠱⠐⠖⠭⠡⠚⠱⠌⠍⠱⠱**

**VWC: $br t/x\_i#^m#+x\_j#^m##**

## Speciale indices (markeringen)

### Markeringen

Markeringen zijn veel voorkomende indices die bestaan uit een bewerkings- of relatieteken of een accent.

Braille: Markeringen kunnen weergegeven worden door een korte notatie die bestaat uit:

* + - Ingang:

Voor middenboven: ⠘(punt 4, 5)

Voor rechtsboven: ⠈(punt 4)

* + - Het betreffende symbool (zonder openingssleutel). Er is geen sluiter en er is geen spatie nodig.

Opgelet in **VWC** worden deze principes **niet** gevolgd!

De markeringen worden beschouwd als gewone indices of exponenten

*Voorbeelden*

$Z\_{0}^{+}$ **⠈⠵⠡⠴⠈⠖**

**VWC: $Z\_0#^+**

$R\_{ }^{-}$,. ⠈⠗⠈⠤⠂⠀⠦

**VWC: $R^-#,\***

2°13'40'' ⠼⠃⠈⠴⠼⠁⠉⠈⠔⠼⠙⠚⠈⠔⠔

**VWC: 2°13’40’’**
(voor seconden: tweemaal apostrof **’**, geen
aanhalingsteken)

**Braille:** Uiteraard kunnen deze markeringen ook als gewone indices gebrailleerd worden. Een gekozen notatie moet echter consequent gevolgd worden.

### Accenten

Accenten bij een letter of een haakje met de betekenis van “afgeleide” worden zonder ingang of spatie weergegeven met het symbool ⠔(punt 3, 5).
**In VWC gebruikt men de apostrof.**

*Voorbeeld*

(f’)’ = f’’ ⠣⠋⠔⠜⠔⠀⠶⠋⠔⠔

**VWC: (f’)’ =f’’ [tweemaal apostrof ’ , geen aanhalingsteken!]**

## Lijnvormen

Lijnvormen zijn symboolrijen waarboven een boog, platte streep, slang, pijl of ronde pijl staat.

* 1. **Opbouw:**
		+ Ingang:

Boog: ⠸⠣(punt 4, 5, 6 en punt 1, 2, 6)

**VWC: $bgb**

Platte streep: ⠸⠤(punt 4, 5, 6 en punt 3, 6)

**VWC: $strb**

Slang: ⠸⠢(punt 4, 5, 6 en punt 2, 6)

**VWC: $slgb**

Hoeksymbool: ⠸⠬ (punt 4, 5, 6 en punt 3, 4, 6)

**VWC: $hkb**

Pijl links: ⠸⠂⠒(punt 4, 5, 6 en punt 2 en punt 2, 5)

**VWC: $pllb**

Pijl rechts: ⠸⠒⠂(punt 4, 5, 6 en punt 2, 5 en punt 2)

**VWC: $plrb**

Ronde pijl naar links: ⠸⠄⠒(punt 4, 5, 6 en punt 3 en punt 2, 5)

**VWC: $rpllb**

Ronde pijl naar rechts: ⠸⠒⠄(punt 4, 5, 6 en punt 2, 5 en punt 3)

**VWC: $rplrb**

* + - De belijnde symboolrij: spatieloos schrijven!
		- Sluiter ⠱(punt 1,5,6); **VWC: “#”**
	1. ***Voorbeelden***

$\hat{AB}$ ⠸⠬⠨⠁⠨⠃⠱

**VWC: $hkb AB#**

$\tilde{p+q}$ ⠸⠢⠏⠐⠖⠟⠱

**VWC: $slgb p+q#**

## Wortelvormen

* 1. **Opbouw**
		+ Ingang

Tweedegraadswortel ( $√$) ⠩(punt 1, 4, 6)

**VWC: $wt**

n-de graadswortel ( $\sqrt[n]{ }$) ⠼⠌⠝⠱⠩(cfr. linksboven-index)
**VWC: ^^n#$wt**

**Opmerking: deze index moet steeds afgesloten worden met “#”**

* + - De vorm
		spatieloos geschreven d.w.z. de spaties vervangen door de wiskundesleutel (punt 5, **⠐**); in **VWC**: “**¨**” (geldt **niet** voor de spatie na $wt)
		- Sluiter**: ⠱ ;** in **VWC:** “**#**” [niet verplicht wanneer het teken onder de wortelvorm uit een enkelvoudig teken (natuurlijk getal of één symbool) bestaat én een spatie of nieuwe lijn volgt]
	1. ***Voorbeelden***

√9 ⠩⠼⠊⠱

**VWC: $wt 9**

 ⠩⠼⠉⠲⠐⠤⠼⠃⠱

**VWC: $wt 3/4-2#**

 ⠩⠼⠉⠲⠱⠀⠤⠼⠃

**VWC: $wt 3/4#-2**

∛8 ⠼⠌⠒⠩⠼⠓⠱

**VWC: ^^3#$wt 8**



**⠩⠁⠃⠩⠉⠱⠱⠀⠶⠩⠁⠃⠱⠀⠦⠼⠌⠲⠩⠉⠱**

**VWC: $wt ab$wt¨c## =$wt ab#\*^^4#$wt c**

 ⠼⠌⠖⠩⠁⠌⠼⠃⠝⠐⠖⠼⠙⠱⠱

**VWC: ^^6#$wt a^2n+4##**

 ⠼⠌⠲⠩⠁⠌⠼⠃⠝⠱⠱⠀⠖⠼⠙

**VWC: ^^4#$wt a^2n##+4**

 ⠼⠌⠏⠱⠩⠁⠌⠼⠃⠝⠱⠐⠖⠼⠙⠱

**VWC: ^^p#$wt a^2n#+4#**



**⠐⠆⠞⠳⠩⠁⠡⠏⠱⠌⠝⠱⠱⠐⠖⠩⠁⠡⠟⠱⠌⠝⠱⠱⠱**

**VWC: $br t/$wt¨a\_p#^n##+$wt¨a\_q#^n###**

## Afbreken van formules

**Braille:**

Als een formule niet op één brailleregel kan, tracht men af te breken op een plaats die de overzichtelijkheid van de formule bevordert.

Zo kan bij een vergelijking die niet op één regel kan, het eerste lid op er eerste regel geschreven worden en het tweede lid op de tweede regel.

Idem voor teller en noemer van een breuk.

Breekt men af, dan plaatst men na het laatste formule-element ⠿⠐(punt 5).

Afbreken moet oordeelkundig gebeuren.



**⠋⠡⠊⠱⠌⠚⠱⠣⠭⠜⠀⠶⠁⠡⠊⠱⠌⠚⠱⠣⠭⠜⠐**

**⠁⠡⠊⠐⠖⠼⠁⠱⠌⠚⠐⠖⠼⠁⠱⠣⠭⠜**

**VWC:** Meestal niet van toepassing. Indien echt nodig, breekt men af bij de spatie die het gelijkheidsteken voorafgaat. De meeste tekstverwerkers breken een regel automatisch af bij een spatie. Eventueel voegt men een nieuwe regel manueel in.

## Meetkundig uitziende zwartschriftsymbolen

Deze symbolen hebben als beginsleutel ⠿⠻(punt 1, 2, 4, 5, 6).
In **VWC** zijn hiervoor $-codes beschikbaar.

▱ Parallellogram ⠻⠖(punt 1, 2, 4, 5, 6 en punt 2, 3, 5)

**VWC: $par**

▭ Rechthoek ⠻⠿(punt 1, 2, 4, 5, 6 en punt 1, 2, 3, 4, 5, 6)

**VWC: $rhk**

□ Vierkant ⠻⠶(punt 1, 2, 4, 5, 6 en punt 2, 3, 5, 6)

**VWC: $4kt**

△ Driehoek ⠻⠲(punt 1, 2, 4, 5, 6 en punt 2, 5, 6)

**VWC: $3hk**

Ø Diameter, lege verzameling ⠻⠔(punt 1, 2, 4, 5, 6 en punt 3, 5)

**VWC: $O**

∠ Hoek ⠻⠪(punt 1, 2, 4, 5, 6 en punt 2, 4, 6)

**VWC: $hk**

∟ Rechte hoek ⠻⠦(punt 1, 2, 4, 5, 6 en punt 2, 3, 6)

**VWC: $rh**

● Bolsymbool geen brailleteken gedefinieerd

**VWC: $bol**

Voorbeeld:

ΔABC ≅ ΔDEF

**⠻⠲⠨⠁⠨⠃⠨⠉**⠀⠢⠶**⠻⠲⠨⠙⠨⠑⠨⠋**

**VWC: $3hk ABC$cgr$3hk DEF**

## Enkele symbolen uit de analyse

### Symbolen

* + - ∫ integraal ⠮(punt 2, 3, 4, 6)

**VWC: $int**

* + - ∑ somsymbool (sommatie) ⠸⠎(punt 4, 5, 6 en punt 2, 3, 4)

**VWC: µS**

* + - ∏ productsymbool ⠸⠏(punt 4, 5, 6 en punt 1, 2, 3, 4)

**VWC: µP**

* + - *lim* limietsleutel ⠇⠊⠍

**VWC: lim**

* + - *log* logaritme ⠇⠕⠛

**VWC: log**

De indices van deze symbolen worden als rechter boven- of onderindices weergegeven. Bij logaritmes kunnen ook linker boven indices voorkomen (zie voorbeeld).

### Voorbeelden



**⠮⠡⠁⠱⠌⠃⠱⠋⠣⠭⠜⠙⠭⠀⠶⠷⠨⠋⠣⠭⠜⠾⠡⠁⠱⠌⠃⠱**

**VWC: $int\_a#^b#f(x)dx =[F(x)]\_a#^b**

**Opmerking**: de ondergrens van een integraal wordt altijd voorafgegaan door “\_”, en niet “\_\_”, ook als in de grafische voorstelling de ondergrens links van het integraalteken staat.



**⠸⠎⠡⠊⠐⠶⠼⠁⠱⠌⠊⠐⠶⠼⠋⠱⠞⠡⠊⠱**

**VWC: µS\_i¨=1#^i¨=6#t\_i**



**⠇⠊⠍⠡⠓⠐⠒⠂⠐⠪⠼⠚⠱⠐⠆⠸⠙⠇⠣⠭⠜⠳⠓⠱**

**VWC: lim\_h$plr< 0#$br µDI(x)/h#**

log x **⠇⠕⠛⠠⠭
VWC: log x**

alog x ⠼⠌⠁⠱⠇⠕⠛⠠⠭

**VWC: ^^a#log x**

## Tabel der tekens

### Symbolen (braille)

+ “spatie” ⠖
- “spatie” ⠤
± “spatie” ⠖⠤
x of . “spatie” ⠦
: “spatie” ⠲
\* “spatie” ⠴
˚ ⠠⠴
= “spatie” ⠶
≡ “spatie” ⠶⠶
< ⠐⠪
≤ ⠐⠪⠶
> ⠐⠕
≥ ⠐⠕⠶
∈ ⠈⠑
∋ ⠈⠊
⊂ ⠐⠣
⊆ ⠐⠣⠶
⊃ ⠐⠜
⊇ ⠐⠜⠶
∩ of ∧ ⠐⠝
∪ of ∨ ⠐⠋
\ ⠐⠡
/ ⠐⠌
// ⠐⠌⠌
# ⠐⠌⠌⠶
→ “spatie” ⠒⠂
← “spatie” ⠐⠒
↔ “spatie” ⠂⠒⠂
⇒ “spatie” ⠶⠂
⇐ “spatie” ⠂⠶
⇔ “spatie” ⠂⠶⠂
↑ ⠠⠬
↓ ⠈⠩
~ “spatie” ⠢
≈ “spatie” ⠢⠢
≅ “spatie” ⠢⠶
⊥ ⠐⠼⠄
| “spatie” ⠹
% ⠼⠚⠴
‰ ⠼⠚⠴⠴
( ) ⠣ ⠜
[ ] ⠷ ⠾
{ } ⠐⠷⠀⠐⠾
| | ⠹⠀⠹
|| || ⠹⠹⠀⠹⠹
√ ⠩
∫ ⠮
∑ ⠸⠎
∏ ⠸⠏
∞ ⠼⠿

*Opmerking:*

“Spatie” betekent dat een spatie of de sleutel ⠿⠐ (5) moet geplaatst worden.

### Sleutels

Brailletekens met positieteken ⠿ ervoor geplaatst,
VWC: zie uitleg

⠿⠠ (puntje 6)
**VWC: nvt**
kleine Latijnse letter (herstelteken), leesteken

⠿⠐ (puntje 5)
**VWC:** Eventueel de spatievuller **“¨”**
bewerkingstekens en relatietekens – wiskundesleutel afbreken formule – spatieloos schrijven in bv. samengestelde breuk

⠿⠘ (puntjes 4, 5)
**VWC:** **nvt**
versterkte hoofdlettersleutel ingang, markering middenboven

⠿⠈ (puntje 4)
**VWC:** **-**
getallenverzameling

⠿⠈
**VWC:** **^**
ingang markering rechtsboven

⠿⠯
**VWC:** zie dollarcodes
speciaal gevormde letters

⠿⠔
**VWC:** zie dollarcodes
negatie

⠿⠿
**VWC:** zie dollarcodes
opening vormschema

⠿⠰⠳
**VWC:** **nvt**
regelverlagingsteken

⠿⠱
**VWC:** **#**
Sluiter, afsluiten van samengestelde breuken, indices, exponenten en wortelvormen; niet verplicht bij enkelvoudige uitdrukkingen (natuurlijk getal of één symbool) die gevolgd worden door een spatie of nieuwe lijn

⠿⠐⠆
**VWC:** **$br**
breukbegin

⠿⠳ ⠿⠳⠳
**VWC:** **/** of **//**
enkele of dubbel breukstreep

⠿⠌
**VWC:** **^**
ingang exponent of rechtsboven-index

⠿⠡
**VWC:** **\_**  (underscore)
ingang rechtsonder-index

⠿⠼⠌
**VWC:** **^^**
ingang linksboven-index

⠿⠼⠡
**VWC:** **\_\_** (dubbele underscore)
ingang linksonder-index

⠿⠸⠌
**VWC:** zie lijnvormen
ingang middenboven-index

⠿⠸⠡
**VWC:** zie lijnvormen
ingang middenonder-index

⠿⠸⠣
**VWC:** **$bgb**
ingang lijnvorm boog

⠿⠸⠤
**VWC:** **$strb**

⠿⠸⠢
**VWC:** **$slgb**

⠿⠸⠒⠂
**VWC:** **$plrb**

⠿⠸⠂⠒
**VWC:** **$pllb**

⠿⠻
**VWC:** $-codes, zie hoofdstuk 5
meetkundig uitziende symbolen

⠿⠰
**VWC:** **µ** + kleine letter
kleine Griekse letter; **VWC:** het µ-voorteken geldt slechts voor de onmiddellijk daaropvolgende letter

⠿⠸
**VWC:** **µ** + hoofdletter
Griekse hoofdletter; **VWC:** het µ-voorteken geldt slechts voor de onmiddellijk daaropvolgende letter

## Het Griekse alfabet

Toelichting: op elke regel staat links de gedrukte Griekse letter, een spatie, dan de Braillevoorstelling, een spatie en tot slot de VWC code.

α ⠰⠁ µa

β ⠰⠃ µb

Γ ⠰⠛ µg

δ ⠰⠙ µd

ε ⠰⠑ µe

ζ ⠰⠵ µz

η ⠰⠜ µä

θ ⠰⠹ µô

ι ⠰⠊ µi

κ⠰⠅ µk

λ⠰⠇ µl

μ ⠰⠍ µm

ν ⠰⠝ µn

ξ ⠰⠭ µx

ο ⠰⠕ µo

π ⠰⠏ µp

ρ ⠰⠗ µr

σς ⠰⠎ µs

τ ⠰⠞ µt

υ ⠰⠽ µy

φ ⠰⠋ µf

χ ⠰⠓ µh

ψ ⠰⠯ µç

ω ⠰⠚ µö

Α ⠸⠁ µA

Β ⠸⠃ µB

Γ ⠸⠛ µG

Δ ⠸⠙ µD

Ε ⠸⠑ µE

Ζ ⠸⠵ µZ

Η ⠸⠜ µÄ

Θ ⠸⠹ µÔ

Ι ⠸⠊ µI

Κ ⠸⠅ µK

Λ ⠸⠇ µL

Μ ⠸⠍ µM

Ν ⠸⠝ µN

Ξ ⠸⠭ µX

Ο ⠸⠕ µO

Π ⠸⠏ µP

Ρ ⠸⠗ µR

Σ ⠸⠎ µS

Τ ⠸⠞ µT

Υ ⠸⠽ µY

Φ ⠸⠋ µF

Χ ⠸⠓ µH

Ψ ⠸⠯ µC

Ω ⠸⠚ µÖ

# Overzicht van de dollarcodes[[2]](#footnote-2)

$# Afsluiter vormschema; opgelet: in braille verschillende tekens per vormschema

$? Symbool specifiek aan een document

$?? Symbool specifiek aan een document

$??? Symbool specifiek aan een document

$%% Promille

$// Evenwijdig met

$\* Vermenigvuldigingsteken “x”

$\*\* Om het even welke bewerking

$: Combinatie dubbelpunt-koppelteken

$+- Plus-min teken (±)

$-+ Min-plus teken (∓)

$<= Kleiner dan of gelijk aan

$= Is ongeveer gelijk aan

$== Identiek aan

$>= Groter dan of gelijk aan

$3hk Driehoek

$4kt Vierkant

$A Voor alle

$asa Dubbele pijl links-rechts (als en slechts als)

$bdlv Bevat als deelverzameling

$bdlv= Bevat als deelverzameling of is gelijk aan

$belm Bevat als element

$bgb Boog boven

$bol Bolsymbool (“●” , o.m. bij reeksontwikkelingen. (niet gedefinieerd in Notaertcode)

$bplb Bolle pijl boven – stijgend en bol (geen Unicode)

$bplo Bolle pijl onder- dalend en bol (⤵)

$br Breukbegin van een breuk met horizontale breukstreep waarbij teller en/of noemer uit meer dan één getal of een letter bestaan; afsluiten met #; teller en noemer spatieloos schrijven; “¨” als spatievuller gebruiken)

$C Verzameling complexe getallen

$cgr Is congruent met

$com Combinatie

$d Ronde d, “∂”

$det2.2 Determinant , uitbreiden tot “detn.m”; vormschema afsluiten met $#; opgelet: in braille verschillende tekens per vormschema; elementen worden spatieloos geschreven (“¨” als spatievuller gebruiken)

$dlv Is deelverzameling van

$dlv= Is deelverzameling van of gelijk aan

$dsn Doorsnede

$E Er bestaat

$elm Is element van

$en Logische en

$H Verzameling homothetieën

$hk Hoeksymbool

$hkb Hoekvormige overlijning

$hplb Holle pijl naar boven - stijgend en hol (⤴)

$hplo Holle pijl naar onder – dalend en hol (⤷)

$inf Oneindig

$int Integraal

$krd Kardinaalgetal

$L Verzameling rechten

$ldr Staat loodrecht op

$mat2.2 Matrix, uitbreiden tot “matn.m”; vormschema afsluiten met $#; elementen worden spatieloos geschreven (het trema “¨” als spatievuller gebruiken)

$N Verzameling natuurlijke getallen

$na Komt na

$nt Niet-symbool

$nt// Is niet parallel met

$nt| Is geen deler van

$nt< Is niet kleiner dan

$nt= Is niet gelijk aan

$nt> Is niet groter dan

$ntdlv Is geen deelverzameling van

$ntelm Is geen element van

$ntldr Is niet loodrecht op

$ntplb Is niet equipollent met

$O Lege verzameling; diameter

$of Logische of

$par Parallellogram

$plb Pijl naar boven

$pldl Dubbele pijl links

$pldr Dubbele pijl rechts

$pll Pijl links

$pllb Pijl links boven

$pllr Pijl links rechts

$plo Pijl naar onder

$plr Pijl rechts

$plr< Pijl naar rechts boven het kleiner dan teken

$plr> Pijl naar rechts boven het groter dan teken

$plrb Pijl rechts boven (= vectorteken)

$plsb Schuine pijl rechtsboven (niet gedefinieerd in Notaertcode)

$plso Schuine pijl rechtsonder (niet gedefinieerd in Notaertcode)

$ptb Punt boven symbool (Unicode “dot above”, vb. Ė)

$Q Verzameling rationale getallen

$R Verzameling reële getallen

$rh Rechte hoek

$rhk Rechthoek

$Rot Verzameling rotaties

$rpllb Ronde pijl links boven

$rplrb Ronde pijl rechts boven

$slg Is gelijkvormig met

$slgb Slang boven

$st Begin van een stelsel vergelijkingen; vormschema afsluiten met $#

$st3 Begin van een stelsel van 3 vergelijkingen; uitbreidbaar naar “n” vergelijkingen; vormschema afsluiten met $#

$strb Streep boven een teken of een groep van tekens; afsluiter gebruiken indien de overstreping niet voor het geheel geldt

$strd Streep door

$stro Streep onder

$T Verzameling transformaties

$unie Unie

$vrs Verschil

$wt Vierkantswortel

$Z Verzameling gehele getallen

# Codering van VWC in Braille

Alhoewel de ontwikkeling van de VWC vooral de slechtziende leerlingen op het oog had, kan de code natuurlijk ook gebruikt worden door blinde leerlingen. Omdat er in VWC veel meer tekens gebruikt worden (in principe bijna alle tekens van een standaard computertoetsenbord), moeten er duidelijke afspraken vastgelegd worden over de voorstelling van die tekens in braille.

Wanneer een leerling met een schermuitleesprogramma en een brailleleesregel werkt, is het van belang dat de omzettingstabel in het schermuitleesprogramma, gecombineerd met de aansturingstabel van de leesregel de juiste puntjescombinatie genereert.

Op de volgende bladzijde is de preferentiële tabel, zoals ontwikkeld door de VLOR-subgroep Lineaire Code, opgenomen. Omdat alle leesregels achtpuntsbraille kunnen weergeven, is hier en daar gebruik gemaakt van de puntjes 7 en 8.

**VLOW de Vlaamse omzettingstabel voor Wiskunde, voorstel C.4.**

Hoofdletters: punt 7. \_ph\_: (!) leesbaarheid: afwijkend brailleteken. Tab scheidingsteken.

\_je\_: te bespreken – accolades ingevoerd rechtsboven

a ⠁ ç ⠯ / ⠌ { ⢓(!)
b ⠃ é ⠿ ‘ ⠄ } ⢚(!)
c ⠉ à ⠷ # ⠼ [ ⢷(!)
d ⠙ è ⠮ § ⠬ ] ⢾(!)
e ⠑ ù ⠾ - ⠤ | ⢸(!)
f ⠋ â ⠡ \ ⠸(!) ! ⢋(!)
g ⠛ ê ⠣ $ ⠨ % ⢿(!)
h ⠓ î ⠩ \_ ⠠(!) º ⡄(!)
i ⠊ ô ⠹ < ⠰ 1 ⢡
j ⠚ û ⠱ ¨ ⠐(!) 2 ⢣
k ⠅ ë ⠫ 3 ⢩
l ⠇ ï ⠻ 4 ⢹
m ⠍ ü ⠳ 5 ⢱
n ⠝ ö ⠪ 6 ⢫
o ⠕ , ⠂ 7 ⢻
p ⠏ ; ⠆ 8 ⢳
q ⠟ . ⠲ 9 ⢪
r ⠗ ? ⠢ 0 ⢬
s ⠎ + ⠖
t ⠞ = ⠶
u ⠥ ( ⠦
v ⠧ \* ⠔
w ⠺ ) ⠴
x ⠭ > ⠘
y ⠽ ^ ⠈(!)
z ⠵ µ ⠜

1. Resp. verzameling van transformaties, verzameling van rechten, verzameling van homothetiën en verzameling van rotaties. [↑](#footnote-ref-1)
2. Met enkele toevoegingen 2013-2017 [↑](#footnote-ref-2)