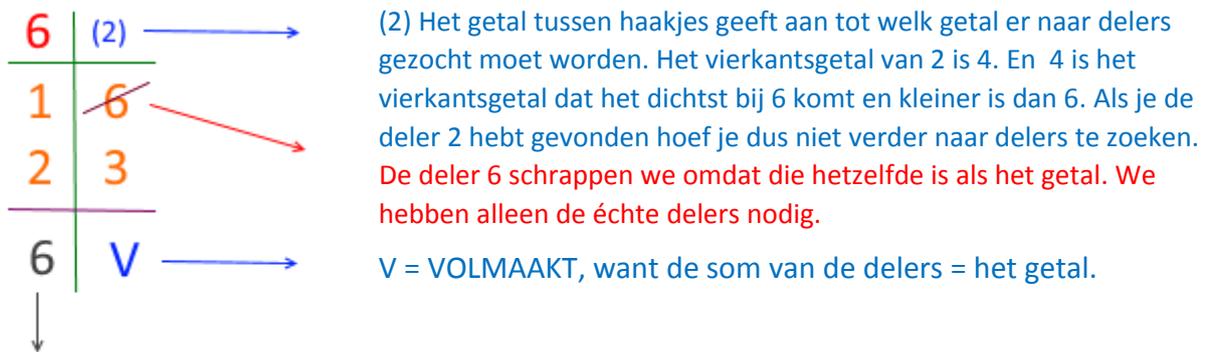


## VOLMAAKTE GETALLEN

Als de som van de delers van een getal gelijk is aan het getal, dan noemen we dat getal een **VOLMAAKT GETAL**.

Voorbeeld:

We zoeken de delers van het getal **6**.



De som van de echte delers is 6.

### Waarom moeten de leerlingen naar volmaakte getallen zoeken?

1. Het zoeken naar volmaakte getallen is een link met de historische wiskunde. Van in de oudheid hebben wiskundigen (filosofen) zich bezig gehouden met het ontrafelen van getallen. Het zoeken naar volmaakte getallen was daarvan een onderdeel. Enkele beroemde wiskundigen die zich hiermee uiteengezet hebben zijn: Pythagoras, Euclides, Nicomachus, Euler e.a.
2. Gebrekkige, volmaakte en overvloedige getallen zijn een onderdeel van de weg die gegaan wordt om tot de priemgetallen te komen. Die priemgetallen zijn dan weer belangrijk bij het vereenvoudigen van breuken en het ontbinden in priemfactoren om zo te komen tot het Kleinste Gemeen Veelvoud (KGV) en de Grootste Gemene Deler (GGD).
3. Het is een toepassing op de vierkantsgetallen. Het zoeken van delers van een getal stopt als je bij de deler bent aangekomen van het vierkantsgetal dat het dichtst bij het getal komt en kleiner is dan het getal.
4. Het is een toepassing op de regels van deelbaarheid. De leerlingen moeten in een oogopslag kunnen zien of een getal deelbaar is door een kleiner getal. Dit geldt zeker voor de delers van 1 tot 12.
5. Het is een extra oefening op de tafels van vermenigvuldiging en deling.
6. Het hoofdrekendend optellen wordt extra geoefend. Voor grote getallen wordt ook het cijferend optellen geoefend.
7. De leerlingen leren schatten. Welk vierkantsgetal komt er dichtst bij? Of welk getal vermenigvuldigd met zichzelf komt het dichtstbij het te ontleden getal?
8. De leerlingen leren een rekentoestel gebruiken en daarbij de geheugentoetsen hanteren. Dit in het kader van de lessen ict.

Er bestaan niet veel volmaakte getallen.

Het eerste volmaakt getal staat hierboven als voorbeeld.

Het tweede en het derde volmaakt getal zoeken we in de klas.

Het vierde tot en met het tiende volmaakt getal vind je hieronder:

8.128

33.550.336

8.589.869.056

137.438.691.328

2.305.843.008.139.952.128

2.658.455.991.569.831.744.654.692.615.953.842.176

191.561.942.608.236.107.294.793.378.084.303.638.130.997.321.548.169.216

## MEER INFO (uit Wikipedia):

Vermoedelijk maakten de [oude Egyptenaren](#) al studies van perfecte getallen. Het is bekend dat [Pythagoras](#) perfecte getallen onderzocht. Perfecte getallen hadden in die tijd een religieuze status. In de beginjaren van het [christendom](#) bijvoorbeeld was er een theorie dat de getallen 6 en 28 door [God](#) gekozen waren als perfecte getallen: 6 is het aantal dagen waarin God de aarde had geschapen en 28 het aantal dagen waarin de maan om de aarde draait. De heilige [Augustinus](#) (354-430) schreef ooit: *Zes is geen perfect getal omdat God de aarde in zes dagen geschapen heeft, maar God heeft de aarde in zes dagen geschapen omdat zes een perfect getal is.*

Ihre eigentliche Bedeutung für die mittelalterliche Tradition entfalteten die vollkommenen Zahlen in der [Bibelexegese](#), wo die Auslegung der sechs Schöpfungstage, an denen Gott die Werke seiner Schöpfung vollendete („consummavit“ in der [Vetus Latina](#), „perfecit“ in der [Vulgata](#) des [Hieronymus](#)) den Ausgangspunkt bildete, um zwischen der arithmetischen 'Vollkommenheit' der Sechszahl und der Vollkommenheit des göttlichen Schöpfungswerkes eine Verbindung herzustellen.<sup>[10]</sup> Die Sechszahl wurde in dieser Tradition geradezu ein Paradebeispiel für die Illustrierung der Auffassung, dass die göttliche Schöpfung nach *Maß, Zahl und Gewicht* geordnet ist. Maßgebend für die lateinische Welt wurde hierbei [Augustinus](#), der seinerseits Ansätze von Vorgängern aus der [alexandrinischen Exegese](#) weiterentwickelte. Augustinus hat sich in seinen exegetischen und homiletischen Werken sehr häufig zur 'Vollkommenheit' der Sechszahl geäußert, am ausführlichsten in seinem Kommentar *De genesi ad litteram*,<sup>[11]</sup> wo er nicht nur den arithmetischen Sachverhalt erläutert und die theologische Frage erörtert, ob Gott die Sechszahl wegen ihrer Vollkommenheit wählte oder ihr erst durch seine Wahl diese Vollkommenheit verlieh, sondern zusätzlich auch an den Schöpfungswerken demonstriert, dass die Erfüllung der Sechszahl durch ihre 'Teile' (partes) 1, 2 und 3 sich auch an der Beschaffenheit der Schöpfungswerke widerspiegelt und einem latenten 'ordo' der Schöpfung entspricht

- Der erste Schöpfungstag mit der Erschaffung des *Lichts*, die für Augustinus zugleich die Erschaffung der himmlischen Intelligenzen impliziert, steht als **ein** Tag für sich allein
- Auf ihn folgen die **zwei** Tage, an denen das Weltgebäude, die *fabrica mundi*, geschaffen wurde: und zwar am zweiten Schöpfungstag zunächst deren 'oberer Bereich', das Firmament des Himmels, und am dritten Schöpfungstag der 'untere Bereich', das trockene Land und das Meer.
- Die letzten **drei** Tage bilden erneut eine Gruppe für sich, da an ihnen diejenigen Geschöpfe geschaffen wurden, die sich in dieser 'fabrica mundi' *bewegen* und sie *bevölkern* und *zieren* sollten: am vierten Tag zunächst wieder im oberen Bereich die Himmelskörper, Sonne, Mond und Sterne, am fünften Tag dann im 'unteren Bereich' die Tiere des Wassers und der Luft, und am sechsten Tag schließlich die Tiere des Landes und als vollkommenstes Werk zuletzt der Mensch.

Die Vollkommenheit der Sechszahl, die Augustinus zugleich auch als Dreieckszahl anspricht, ergibt sich durch diese sachliche Deutung gleich in zweifacher Weise: einerseits in der Aufeinanderfolge der 1 + 2 + 3 Tage, andererseits aber auch dadurch, dass das Werk des ersten Tages keinem besonderen oberen oder unteren Bereich zugeordnet ist (hier symbolisiert durch Buchstabe A), die Werke der folgenden Tage dagegen jeweils entweder dem oberen (B) oder dem unteren (C) Bereich angehören, so dass sich auch insofern wieder eine vollkommene Ordnung von 1, 2 und 3 Tagen mit der Verteilung  $A + BC + BCC$  ergibt.

Meist nicht mit dieser detaillierten Deutung des latenten 'ordo', aber zumindest in der allgemeinen Deutung als arithmetischer *numerus perfectus* wurde dieses Verständnis des Sechstageswerks zum Gemeingut der mittelalterlichen Exegese und zum Ausgangspunkt für die Deutung auch nahezu aller anderen Vorkommensweisen der Sechszahl in der Bibel und Heilsgeschichte. So unter anderem in der Deutung der aus dem Schöpfungstagen abgeleiteten sechs Weltalter (Adam, Noah, Abraham, David, babylonische Gefangenschaft, Christus) – die ihrerseits als zwei „vor dem Gesetz“ (*ante legem*), als drei „unter dem Gesetz“ (*sub lege*) und als ein Zeitalter der Gnade (*sub gratia*) gedeutet wurden –, in der Deutung der sechs Lebensalter des Menschen und in der Deutung der Karwoche – in der sich am sechsten Tag ab der sechsten Stunde die Passion Christi erfüllt – und vieler anderer biblischer und außerbiblischer Senare mehr.