



Inhoud

1	GeoGebra Computer Algebra Systeem	1
1.1	Inleiding	1
1.1.1	Wat is een computer algebra systeem?.....	1
1.1.2	Overzicht verschillende versies van GeoGebra voor verschillende devices	3
1.1.3	De gebruiksmogelijkheden van de verschillende versies van GeoGebra	3
1.1.4	GeoGebra grafische rekenmachine SUITE versus CAS in SUITE	5
1.2	Verkennen van interface van GeoGebra CAS	6
1.2.1	Installatie van GeoGebra SUITE en GeoGebra-CAS.....	6
1.2.2	Numerieke berekeningen – exacte berekeningen.....	7
1.2.3	De interface van GeoGebra CAS	8
1.3	GeoGebra-CAS gebruiken als alternatief voor een wetenschappelijk rekentoestel	11
1.3.1	Numerieke berekeningen met GeoGebra-CAS	11
1.3.2	Exacte berekeningen met GeoGebra-CAS.....	13
1.3.3	Graden of radialen	14
1.3.4	Eenvoudige symbolische berekeningen met GeoGebra-CAS	17
1.4	Variabelen in CAS en GeoGebra grafisch rekentoestel.....	18
1.5	Berekenen van functiewaarden.....	19
2	Commando's in GeoGebra-CAS	21
2.1	Priemgetallen.....	21
2.1.1	Commando Priemfactoren()	21
2.1.2	Commando IsPriemgetal()	21
2.1.3	Commando Ontbinden()	21
2.1.4	Commando GGD	24
2.1.5	Commando KGV	24
2.2	Commando Uitwerken()	25
2.3	Commando Vervangen().....	26
	26	
2.4	Commando Oplossen() en Noplossen()	27
	27	
2.4.1	Vergelijkingen exact en numeriek oplossen	27
2.4.2	Niet-algebraïsche vergelijkingen oplossen	30
2.5	Bewerkingen met complexe getallen	31
	31	
	31	
	Commando NaarPolaireVorm().....	31
2.6	Commando COplossen()	32
2.7	Commando's Oplossingen() Noplossingen() COplossingen()	32
2.8	Ongelijkheden oplossen.....	33
2.9	Stelsels van vergelijkingen oplossen.....	34
2.9.1	Stelsel met 2 vergelijkingen en 2 onbekenden	34
2.9.2	Stelsels van meerdere (eerstegraads)vergelijkingen	34
2.9.3	Commando Rationaliseer()	35
2.9.4	Expliciteren.....	35





2.9.5	Lettervormen	36
2.9.6	Commando Partieelbreuken().....	37
2.10	Matrices	38
2.10.1	Bewerkingen met matrices	38
2.10.2	Commando's met matrices	39
2.10.3	Commando eigenwaarden() en eigenvectoren()	40
3	Grafieken met GeoGebra CAS	41
3.1	Grafieken van veeltermfuncties	41
3.1.1	Bijzondere punten van eerstegraadsfuncties	41
3.1.2	Bijzondere punten van tweedegraadsfuncties	44
3.1.3	Bijzondere punten van veeltermfuncties van hogere graad (dan 2) .	45
3.2	Rationale functies	46
3.3	Irrationale functies.....	47
3.4	Goniometrische functies.....	48
3.5	Schuifknoppen in GeoGebra-CAS	49
3.6	Niet-algebraïsche functies	51
4	Analyse.....	52
4.1	Limieten en asymptoten	52
4.1.1	Veeltermfuncties.....	52
4.1.2	Homografische functie: nulwaarde noemer, geen nulwaarde teller (pool)	52
4.1.3	Rationale functie: gedrag op oneindig.....	53
4.1.4	Rationale functie: nulwaarde noemer en nulwaarde teller.....	54
4.1.5	Irrationale functies.....	55
4.1.6	Limietberekeningen bij goniometrische functies.....	56
4.1.7	Perforaties.....	56
4.1.8	Nog een aantal voorbeelden van niet-algebraïsche functies	57
4.2	Afgeleiden	58
4.2.1	Afgeleide functie f' van een functie f	58
4.2.2	Afgeleide van f in a en raaklijn in $(a, f(a))$ aan de grafiek van f	59
4.2.3	Afgeleide met en zonder CAS.....	60
4.2.4	Tweede afgeleide	61
4.2.5	Buigpunten van een functie f	62
4.2.6	GeoGebra CAS als hulpmiddel bij bespreking van verloop van functies	63
4.3	Integralen.....	64
4.3.1	Commando Integraal() met grafisch rekentoestel of CAS	64
4.3.2	Integralen met GeoGebra CAS	65
4.3.3	Nog een paar voorbeelden	66
4.3.4	Ondersom en bovensom.....	68
5	... uitgewerkte voorbeelden	69
5.4	Omgeschreven cirkel van een driehoek.....	69
5.5	Oppervlakte driehoek met formule van Heron	70
5.6	Formules zijdelingse oppervlakte en inhoud cilinder	70
5.7	Raaklijnen uit een punt aan een cirkel	71
5.8	Veeltermfuncties met parameters	71
5.8.1	Voorbeeld1: Tweedegraadsfunctie met voorwaarden.....	71
5.8.2	Voorbeeld 2: Derdegraadsveeltermfunctie met voorwaarden	72





5.9	Som van getallen.....	73
5.10	Een eenvoudige extremumprobleem	73
5.11	Bespreking van het verloop van een rationale functie	74
	5.11.1Deel 1: Domein, snijpunten X-as en Y-as, tekenschema en symmetrie	75
	5.11.2Deel 2: Limietonderzoek en asymptoten	76
	5.11.3Deel 3: Eerste afgeleide functie, stijgen en/of dalen, extrema	77
	5.11.4Deel 4: Tweede afgeleide functie, kromming, buigpunten.....	77
5.12	Kan Wolfram Alpha dit wel aan?	78
5.13	Een extremumprobleem (oude versie CAS klassiek 6)	79

