



Inhoud

1	Meetkunde met GeoGebra: deel 1	1
1.5	Inleiding: GeoGebra SUITE	1
1.6	Het knoppenvenster voor vlakke meetkunde	4
1.6.1	Overzicht van de tekengereedschappen in GeoGebra SUITE	5
1.7	Tekenen van punten	7
1.7.1	De selecteer- en verplaatsknop	8
		8
1.7.2	Opmaak van punten (en andere objecten)	9
1.8	De lijnenknoppen	11
1.8.1	Een willekeurige rechte tekenen	11
1.8.2	Een lijnstuk tekenen	11
1.8.3	Een lijnstuk met vaste lengte	12
1.8.4	Een halfrechte tekenen	12
1.8.5	Een veelhoekslijn	12
1.8.6	Een vector	12
1.9	De constructieknoppen	14
1.9.1	Midden van een lijnstuk	14
1.9.2	Loodlijn	14
1.9.3	Middelloodlijn	15
1.9.4	Evenwijdige rechte	15
1.9.5	Eenvoudige meetkundige constructies met GeoGebra	16
1.9.6	Bissectrice(s)	18
	Voorbeeld 4: bissectrices en het meten van hoeken	19
1.10	Raaklijnen	20
1.11	De veelhoekenknoppen	21
1.11.1	Veelhoek en regelmatige veelhoek	21
1.11.2	OEFENING: punt van FERMAT in een driehoek	22
2	De tekenbalk deel 2	23
2.1	De krommenknop	23
2.1.1	Cirkel met middelpunt en gaande door een ander punt	23
2.1.2	Cirkel met middelpunt en gegeven straal	23
2.1.3	Passer	24
2.1.4	Cirkel bepaald door 3 punten	24
2.1.5	Halfcirkel, cirkelbogen en cirkelsectoren	24



2.2	Uitgewerkte voorbeelden	25
2.2.1	Voorbeeld 1: Bepalen van het middelpunt van een cirkel	25
2.2.2	Voorbeeld 2: Constructie van een regelmatige zeshoek	26
2.3	De opmaakwerkbalk.....	27
2.4	Werken met lagen (Layers).....	29
2.4.1	Gezicht met hoedje.....	29
2.5	OEFENING : Illustratie van een meetkundige eigenschap ..	31
2.5.1	Dynamische meetkunde	33
2.6	Metten is weten !.....	34
2.6.1	De meetknoppen.....	34
2.6.2	Hoeken tekenen met bepaalde grootte	35
2.6.3	Oefening: Punt, rechte en afstand van punt tot rechte	36
2.7	Afbeeldingen invoegen in GeoGebra.....	37
2.7.1	Afbeeldingen invoegen in GeoGebra.....	37
3	Oefeningen.....	39
3.1	Creatieve constructies met cirkels.....	39
3.2	Optische illusies.....	41
3.3	Hoeken van een driehoek.....	42
3.4	Omtrek en oppervlakte van een vierkant (gebruik van rooster)	43
3.5	Afstand van een punt tot een rechte	44
3.6	Opdrachten "rond" cirkels.....	45
3.6.1	Basisbegrippen i.v.m. cirkels.....	45
3.6.2	Cirkels tekenen die aan bepaalde voorwaarden voldoen	45
3.7	Merkwaardige lijnen in een driehoek.....	48
3.7.1	Zwaartelijnen van een driehoek	48
3.7.2	Middelloodlijnen en de omgeschreven cirkel.....	49
3.7.3	Ingeschreven cirkel van een driehoek.....	49
3.7.4	Oefening: de rechte van Euler.....	50
3.7.5	Negenpuntscirkel	51
3.7.6	Constructie driehoek met voorwaarden	51
4	Constructies van veelhoeken.....	52
4.1	Constructies van veelhoeken.....	52
4.1.1	Constructie van driehoeken.....	52
4.1.2	Constructie van een ruit: meerdere mogelijkheden	55
4.1.3	Eigenschappen parallellogram en rechthoek.....	57
4.2	Tekenen versus construeren.....	58



4.2.2	Samenvatting: tekenen versus constructie van een vierkant	62
4.3	Indeling van de veelhoeken: van trapezium tot vierkant	63
4.4	PEL-constructies van veelhoeken	64
4.4.1	PEL-constructie gelijkzijdige driehoek	64
4.4.2	PEL constructie van een vierkant	65
4.4.3	Constructie regelmatige zeshoek	66
4.4.4	Constructie regelmatige achthoek	66
4.4.5	Constructie regelmatige vijfhoek	66
5	Afbeeldingen invoegen in GeoGebra	67
5.1	Invoegen van afbeeldingen	67
5.1.1	Afbeeldingen en copyright	67
5.1.2	Afbeeldingen invoegen in GeoGebra	68
5.1.3	Uitgewerkt voorbeeld: gelijkvormige figuren	70
6	TRANSFORMATIES	71
6.1	Lijnspiegeling (spiegeling t.o.v. een rechte)	72
6.2	Puntspiegeling	73
6.2.1	Puntspiegeling van een afbeelding	73
6.2.2	Puntspiegeling van een veelhoek	73
6.2.3	Kleurrijk spiegelbeeld van een punt	74
6.3	Rotatie	75
6.3.1	Dynamisch wijzigen van de hoek van rotatie (met schuifknop)	76
6.3.2	NOG EEN VARIANT	77
6.4	Verschuiving (translatie)	78
6.5	Transformaties met de geodriehoek	79
6.6	Homothetie (tweede graad)	80
7	Congruentie	82
7.1	Verkenning	82
7.1.1	Congruente afbeeldingen	82
7.1.2	Congruente veelhoeken	83
7.1.3	Tekenen van congruente veelhoeken	84
7.2	Congruente driehoeken	85
7.3	Congruentiekenmerken:	86
7.3.1	Is één voorwaarde voldoende?	87
7.3.2	Zijn twee voorwaarden voldoende ?	88
7.3.3	Zijn drie voorwaarden voldoende?	90
7.3.4	Uitbreiding	91



7.4	Constructies.....	92
7.4.1	ZZZ.....	92
7.4.2	ZHZ.....	93
7.4.3	HZH.....	93
7.4.4	HZZ (niet ondubbelzinnig).....	94
7.4.5	HHZ.....	94
8	Presentatietools in GeoGebra	95
8.1	Spoor	95
8.1.1	Illustratie van het begrip middelloodlijn van een lijnstuk. 95	
8.1.2	Lijnspiegeling en spoor	95
8.2	Overloop constructie stap voor stap	96
8.2.1	Eenvoudig voorbeeld.....	96
8.2.2	Een uitgebreid voorbeeld.....	97
8.3	Schuifknop	98
8.3.1	Schuifknop als getal.....	98
8.3.2	Schuifknop als hoek	99
8.4	Animaties.....	101
8.4.1	(Automatische) animatie van een punt op een object	101
8.4.2	Animatie gekoppeld aan een vrij getal met schuifknop	102
8.4.3	Animatie gekoppeld aan een schuifknop als hoek.....	103
8.4.4	Verkeersbord en symmetrie	104
8.5	Aanvinkvakje	105
8.5.1	Eenvoudig voorbeeld.....	105
8.5.2	Constructie bissectrice van een hoek.....	106
9	GeoGebraboeken.....	107
9.1	GeoGebra applets online aanbieden.....	107
9.1.1	Wat is een GeoGebraboek?	107
9.1.2	Registreren op de website van GeoGebra.....	107
9.1.3	Uploaden van GeoGebrabestanden.....	109
9.2	Interactieve GeoGebra werkbladen maken.....	111
9.3	Bundeling van werkbladen in een GeoGebraboek.....	115
10	Coördinaten en grafieken	117
10.1	Coördinaten.....	117
10.1.1	Roosterpunten.....	117
10.1.2	Punten ingeven met als coördinaten rationale of reële getallen.....	118
10.2	Een random oefening maken.....	119



10.3	Toemaatje: het commando Veelhoeklijn[]	120
10.4	Grafieken weergeven	122
10.4.1	Eerste werkwijze	122
10.4.2	Gebruik van het rekenblad	125
10.4.3	Verbanden en formules	126
10.5	Recht- en omgekeerd evenredige verbanden	128
10.5.1	Inleidend voorbeelden	128
10.5.2	Definities en grafieken	129
10.6	Toepassing 1: omtrek en oppervlakte van vierkant	130
10.7	Toepassing 2: oppervlakte en hoogte van driehoek	131