

Počítačová geometrie a grafika
pro studijní program B3 S-P Strojírenství

Dalibor Martišek

Brno 2017

Obsah

Úvod.....	5
1 Grafická data	6
1.1 Vektorová a rastrová data	6
1.2 Barevné systémy	9
2 Euklidovský prostor	13
2.1 Základní pojmy a vztahy v rovině	13
2.2 Základní pojmy a vztahy v prostoru	17
2.3 Syntetická a analytická geometrie	17
2.4 Dimenze, pojem křivky, plochy a tělesa.....	24
2.5 Geometrická zobrazení v euklidovské rovině.....	29
3 Projektivní prostor.....	34
3.1 Základní pojmy	34
3.2 Dělicí poměr a dvojpoměr bodů	39
3.3 Zobrazení v projektivní rovině	41
3.4 Zobrazení v projektivním prostoru	44
3.5 Shodná zobrazení.....	50
3.6 Promítání prostoru na rovinu	52
4 Analytické křivky a plochy	59
4.1 Analytické určení křivky	59
4.2 Grafické algoritmy konstrukce křivek	63
4.3 Tečna a normála křivky	64
4.4 Křivost a oskulační kružnice	68
4.5 Analytické vyjádření plochy	71
4.6 Tečná rovina a normála plochy.....	74
4.7 Křivosti plochy	77
4.8 Grafické algoritmy konstrukce ploch	79
5 Kuželosečky	83
5.1 Kružnice ve středové kolineaci.....	83
5.2 Ohniskové vlastnosti elipsy	86
5.3 Ohniskové vlastnosti hyperboly	89
5.4 Ohniskové vlastnosti paraboly.....	90
5.5 Projektivní vlastnosti kuželoseček.....	91
5.6 Osová afinita mezi kružnicí a elipsou.....	93
6 Reprezentace křivek v CAD systémech.....	97
6.1 Afínní kombinace bodů	97
6.2 Řídící body.....	99
6.3 Bézierovy křivky	100
6.4 Aproximace po částech, B-splajny	103
6.5 NURBS křivky	107

7 Úvod do kinematické geometrie v rovině	114
7.1 Pohyb	114
7.2 Cykloidy a evolventy	117
7.3 Epicykloidy a hypocykloidy	119
7.4 Softwarové modelování rovinných pohybů.....	122
8 Mongeovo promítání	125
8.1 Zobrazení bodu	125
8.2 Zobrazení přímky a roviny	126
8.3 Základní polohové úlohy	130
8.4 Základní metrické úlohy	132
8.5 Planimetrické úlohy v obecné rovině	134
8.6 Některé další úlohy	135
9 Axonometrie	137
9.1 Pravoúhlá (kolmá) axonometrie	137
9.2 Zobrazení bodu, přímky a roviny v pravoúhlé axonometrii	138
9.3 Základní polohové úlohy v pravoúhlé axonometrii.....	139
9.4 Planimetrické úlohy v pomocných průmětnách	141
9.5 Zářezová metoda.....	142
10 Plochy a tělesa.....	143
10.1 Průměty elementárních těles a ploch	143
10.2 Průniky elementárních těles a ploch s přímkami a rovinami...	145
10.3 Průniky elementárních těles a ploch	150
10.4 Metody generování těles a ploch	152
11 Rotační a šroubové plochy	161
11.1 Rotační plochy	161
11.2 Šroubovice	165
11.3 Šroubové plochy	171
12 Rozvinutelné a zborcené plochy	175
12.1 Délka analytické křivky	175
12.2 Rozvinutelnost ploch	176
12.3 Rozvinutelné plochy	179
12.4 Zborcené plochy	184
13 Fraktály.....	187
13.1 Pojem fraktálu.....	187
13.2 Hausdorffova dimenze a Hausdorffova míra.....	193
13.3 Mřížková dimenze a box counting	196
13.4 Soběpodobnost a soběpříbuznost.....	197
13.5 Iterační systémy	199
13.6 Dynamické systémy	202
13.7 L-systémy	203
13.8 Náhodné fraktály	205