

Obsah

Jak pracovat s touto knihou	15
KAPITOLA 1 Proč používat 3D CAD	17
Způsob práce v CAD systému	18
Od skici k dílu a sestavě	18
Parametrizace a asociativita	19
Objemové a plošné modelování	19
Materiálové a fyzikální vlastnosti	20
Výkresová dokumentace	21
Plechové díly	22
Svařence	22
Pevnostní analýza	23
Pohybová analýza sestavy	24
Fotorealistické vizualizace a renderování	24
KAPITOLA 2 Úvod do SolidWorksu	25
Uživatelské rozhraní	25
Ovládání a používání myši	27
Místní nabídka	28
Gesta myši	29
Panel zkratk	30
Panel nástrojů Průhledné zobrazení	30
Orientace pohledu	31
Volič pohledů	32
Režim zobrazení	33
Počátek souřadnicového systému a primární roviny	35
Klávesové zkratky	36
Nastavení systému	36
Panely nástrojů	37
Dokumenty SolidWorksu	38
Doplňkové moduly	39
KAPITOLA 3 Základy skicování	41
Záměr návrhu	41
Práce se skicou a entitami	43
Příklad 3.1: Založení nového dílu, volba roviny a založení skici	44
Příklad 3.2: Seznámení se skicou	46
Příklad 3.3: Ukončení skici	48
Příklad 3.4: Opětovná úprava skici	48

Příklad 3.5: Skicovací režim klik-klik	49
Příklad 3.6: Skicovací režim táhnout-pustit	49
Vazby skici	50
Příklad 3.7: Rovnoběžná vazba	55
Příklad 3.8: Soustředná vazba	55
Příklad 3.9: Odebrání vazby v PropertyManageru	56
Příklad 3.10: Odebrání výběrem vazby	57
Příklad 3.11: Odebrání vazby příkazem Zobrazit/odstranit vazby	57
Skicovací nástroje	58
Příklad 3.12: Skicovací nástroje	58
Stav skic a entit	62
Kóty	64
Příklad 3.13: Tvorba, vazbení a kótování skici	64
Příklad 3.14: Opětovná úprava a kótování existujících skici	66
Příklad 3.15: Kreslení navazujících oblouků	68
Příklad 3.16: Kótování průsečíku dvou přímk	69
Příklad 3.17: Kótování vzdálenosti oblouků a kružnic	70
Příklad 3.18: Kótování úhlu	71
Příklad 3.19: Kótování délky oblouku	71
Příklad 3.20: Kótování úhlu oblouku	72
Cvičení 3.21: Seznámení se skicou Navázání tečných oblouků	72
Cvičení 3.22: Trasa pro modelování kancelářské sponky	72
Cvičení 3.23: Kreslení kružnic a oblouků	73
Cvičení 3.24: Kreslení kružnic a přímk	73

KAPITOLA 4 Základy modelování **76**

Prvky	76
Souvislost 2D skicování a tvorba prvků	76
Jak prvky ovlivňují záměr návrhu	77
Příklad 4.1: Uložení kladky	79
Předběžný výběr	85
Změna vzhledů	87
Příklad 4.2: Konzola	89
Skica z obrysů a sdílená skica	93
Změny návrhu	95
Příklad 4.3: Jak pořadí prvků ovlivňuje model	96
Příklad 4.4: Přesunutí prvku ve FeatureManageru	99
Příklad 4.5: Oprava poškozeného modelu	102
Příklad 4.6: Vymazání prvku z FeatureManageru	107
Tvorba polí	108
Příklad 4.7: Tvorba polí	109
Příklad 4.8: Lineární pole k odkazu	112
Příklad 4.9: Kruhové pole	114
Kosmetické závit	114
Příklad 4.10: Kosmetické závit	115
Cvičení 4.11: Kotouč spojky	117
Cvičení 4.12: Kluzné ložisko	117
Cvičení 4.13: Rukojeť	118

KAPITOLA 5 Referenční geometrie a křivky **119**

Referenční geometrie	119
Roviny	120
Parametry příkazu Rovina v PropertyManageru	121

Příklad 5.1: Rovina rovnoběžná s primární rovinou Přední	121
Příklad 5.2: Rovina rovnoběžná s rovinou plochou modelu	122
Příklad 5.3: Rovina skloněná pod zadaným úhlem	122
Příklad 5.4: Rovina mezi plochami	123
Příklad 5.5: Rovina kolmá ke koncovému bodu přímky	124
Příklad 5.6: Rovina procházející třemi body	124
Příklad 5.7: Rovina tečná k válcové ploše a kolmá k primární rovině	125
Příklad 5.8: Rovina tečná k válcové ploše a rovnoběžná s primární rovinou	126
Příklad 5.9: Jak rovinu zobrazit nebo skrýt	126
Křivky	127
Příklad 5.10: Rozdělovací křivka a siluetní hrany	127
Příklad 5.11: Promítnutá křivka	129
Příklad 5.12: Šroubovice	129
Příklad 5.13: Šroubovice s proměnlivým stoupáním	130
Cvičení 5.14: Pružina s proměnlivým stoupáním	131
Cvičení 5.15: Pružina z rozdělovací a složené křivky	132
Cvičení 5.16: Vlákno žárovky	132

KAPITOLA 6 Pokročilé skicování **133**

Tečnost geometrie	133
Příklad 6.1: Vačka – geometrie tečně navazujících oblouků	134
Křivka vyjádřená rovnicí	135
Příklad 6.2: Čelní ozubení s přímými zuby	136
Tvarové entity	141
Příklad 6.3: Drážka pro těsné pero na hřídeli	142
Mnohoúhelník	144
Příklad 6.4: Kreslení mnohoúhelníku	144
Text	145
Příklad 6.5: Jak vytvořit text	145
Příklad 6.6: Vložení obrázku do grafické plochy	145
3D skica	146
Příklad 6.7: Obecné 3D skicování	148
Příklad 6.8: 3D skica na rovině	152
Příklad 6.9: Profil jeřabového háku	153
Příklad 6.10: Modelování šroubu se šestihrannou hlavou a maticí	153
Příklad 6.11: Modelování pružiny pokročilým způsobem	154
Příklad 6.12: Pružná podložka	154

KAPITOLA 7 Pokročilé metody modelování **155**

Pokročilá nastavení základních prvků	155
Příklad 7.1: Odebrání po plochu	156
Příklad 7.2: Odebrání opačné strany	157
Příklad 7.3: Přejížděvací zaoblení vrcholů	158
Vícetělové díly	159
Příklad 7.4: Tvorba objemových těl a jejich řazení ve složce	160
Příklad 7.5: Využití těl a přímých úprav při úpravě dílu	162
Příklad 7.6: Odečtení těl	163
Příklad 7.7: Mřížka s kulovým povrchem a prolisem	165
Manipulace s těly a vazbení	167
Příklad 7.8: Rozdělení dílu a pootočení těla	169
Příklad 7.9: Pastorková hřídel	171
Příklad 7.10: Přesunutí plochy pootočením	173
Příklad 7.11: Odstranění plochy	174

Tažení po křivce	175
Příklad 7.12: Kancelářská sponka	176
Příklad 7.13: Náramek	177
Příklad 7.14: Láhev	177
Cvičení 7.15: Závlačka	178
Cvičení 7.16: Karabina	179
Cvičení 7.17: Potrubí s přepadem	179
Spojení profilů	180
Cvičení 7.18: Trychtýř	181
Příklad 7.19: Tělo láhve	183
Cvičení 7.20: Jeřábový hák	184
Konfigurace	186
Příklad 7.21: Konfigurace rozměrů	187
Příklad 7.22: Globální proměnné a rovnice na modelu kvádrů	190
Cvičení 7.23: Skica pro modelování čelního ozubeného kola s přímými zuby	191
Import a export cizích datových formátů	193
Příklad 7.24: Import modelu do SolidWorksu ve formátu STEP	194
Export modelů do formátu STL a příprava dat pro 3D tisk	201
Příklad 7.25: Postup ukládání modelu do formátu STL	203

KAPITOLA 8 Základy tvorby sestav 205

Založení nové sestavy	206
Příklad 8.1: Maltézský mechanismus	207
FeatureManager v sestavách	209
Přesouvání a otáčení součástí	210
Vazby v sestavách	211
Práce s vazbami	213
Příklad 8.2: Sestava pístu klikového mechanismu	214
Zobrazování součástí v sestavách	218
Podsestavy	222
Příklad 8.3: Sestava klikového mechanismu	222
Otevření součásti ze sestavy	227
Kopírování projektu	228

KAPITOLA 9 Pokročilá práce se sestavami 229

Pole a zrcadlení součástí	229
Příklad 9.1: Šachy (lineární pole)	230
Příklad 9.2: Kotoučová spojka (kruhové pole)	230
Příklad 9.3: Zrcadlení opačné verze	231
Prvky sestavy	233
Příklad 9.4: Vrtáno po svaření	233
Úprava součástí v sestavě	235
Příklad 9.5: Úprava rozměru dílu v sestavě	235
Modelování v kontextu sestavy	237
Analýzy a kontroly sestavy	238
Příklad 9.6: Detekce kolizí	239
Pokročilé vazby	240
Příklad 9.7: Vazba symetrická	241
Příklad 9.8: Vazba mezní úhel	242
Strojní vazby	243
Příklad 9.9: Vačkový mechanismus	243
Příklad 9.10: Vazba drážka	245
Příklad 9.11: Vazba Ozubená tyč	246

Rozložené pohledy	248
Příklad 9.12: Rozložený pohled sestavy klikového mechanismu	248
Animace a pohybové studie	251
Příklad 9.13: Animace pohybu klikového mechanismu	252
Příklad 9.14: Animace rozložení a složení sestavy v pohybové studii	254
Ovladač vazeb	255
Velké sestavy	256

KAPITOLA 10 Výkresová dokumentace 259

Výkresy v SolidWorksu	259
Formáty výkresů	260
Měřítko výkresu	260
Popisové pole	260
Kusovník	261
Materiálové vlastnosti	261
Uživatelské vlastnosti	261
Tvorba nového výkresu	262
Rozvržení pohledů na výkresu	264
Příkazy pro tvorbu výkresů	265
Příklad 10.1: Uložení kladky	265
Příklad 10.2: Výkres střížnice	277
Příklad 10.3: Výkres hřídele	281
Cvičení 10.4: Vložení popisů a poznámek	283
Příklad 10.5: Výkres sestavy a kotoučové spojky	284
Příklad 10.6: Výkres rozložené sestavy	287

KAPITOLA 11 Pokročilá práce s dokumenty 289

Typy dokumentů SolidWorksu	289
Příklad 11.1: Kopírování dokumentů se změnou názvu a nahrazením odkazů	293
Příklad 11.2: Kopírování dokumentů v Průzkumníku Windows a ruční nahrazení odkazů	295
Příklad 11.3: Kopírování projektu v SolidWorksu	296
Příklad 11.4: Přejmenování součástí v Průzkumníku Windows	297

KAPITOLA 12 Plechové díly 299

Metodika navrhování plechových dílů	299
Princip modelování plechových dílů	301
FeatureManager plechových dílů	303
Výkresová dokumentace plechových dílů	305
Parametry ohybu plechových dílů	305
Prvky pro navrhování plechových dílů	308
Příklad 12.1: Plechový díl a výkres	308
Cvičení 12.2: Plechový díl #1	319
Cvičení 12.3: Plechový díl #2	319
Příklad 12.4: Export výkresu do formátu DXF	320
Příklad 12.5: Jak vytvořit prvek v dočasně narovnaném tvaru	321
Příklad 12.6: Práce s rohy	325
Příklad 12.7: Schránka na čajovou svíčku	328
Cvičení 12.8: Plechové spojení profilů	331
Cvičení 12.9: Převod ohnutého modelu na plechový díl	331
Cvičení 12.10: Převod rozvinutého modelu na plechový díl	332
Cvičení 12.11: Plechový díl #3	332

KAPITOLA 13 Svařované konstrukce 333

Princip modelování svařovaných konstrukcí	333
FeatureManager svařovaných konstrukcí	334
Tabulka přířezů	335
Profily	337
Prvky pro navrhování svařovaných konstrukcí	338
Příklad 13.1: Svařovaný rám stolu	339
Příklad 13.2: Jak vytvořit a přidat do knihovny vlastní profil	345
Příklad 13.3: Svařovaná konstrukce fotbalové branky	347
Příklad 13.4: Schůdky do bazénu	354

KAPITOLA 14 Práce s plochami 358

Příklad 14.1: Základní práce s plochami	360
Příklad 14.2: Odsazování a ořezávání ploch	360
Příklad 14.3: Zaoblení ploch a záplaty	360

KAPITOLA 15 Pevnostní výpočty a simulace 361

Ověření návrhu v SolidWorksu	363
Omezení nástroje SimulationXpress	364
Příklad 15.1: Kontrola návrhu uložení kladky	364

Poděkování

Při tvorbě této knihy byl významnou oporou tým technické podpory společnosti SolidVision. Tímto děkuji Ondrovi Zelenému za připomínky ke konceptu učebnice, cenné rady, odborné znalosti, i za jeho vstřícnost při mnoha konzultacích, jež si více než roční práce na učebnici vyžádala. Poděkování patří i Martině Glembekové a Kubovi Špačkovi za připomínky a zpětnou vazbu při testování funkčnosti návodů všech příkladů a cvičení a také Lukáši Henclovi a Pepovi Kašíkovi za technické konzultace.

- Ing. Marek Pagáč, Ph.D.