

# OBSAH

Předmluva . . . . .	9
Úvod . . . . .	10
<b>ČÁST I</b>	
<b>Kinematika bodu . . . . .</b>	<b>13</b>
1. Přímočarý pohyb bodu. Úhlový pohyb přímky v rovině . . . . .	13
1.1. Definice a základní vztahy . . . . .	13
1.2. Obecně o řešení pohybu; typy úloh . . . . .	14
1.3. Diagramy . . . . .	16
1.4. Druhy pohybu . . . . .	17
1.5. Příklady . . . . .	17
1.6. Úhlový pohyb přímky v rovině . . . . .	27
2. Křivočarý pohyb bodu . . . . .	28
2.1. Definice, základní pojmy a veličiny . . . . .	28
2.2. Obecně o kinematickém řešení pohybu bodu . . . . .	28
2.3. Pravoúhlý souřadnicový systém . . . . .	29
2.4. Válcový souřadnicový systém (Polární systém) . . . . .	30
2.4.1. Transformace souřadnic . . . . .	30
2.4.2. Přímé řešení . . . . .	31
2.4.3. Polární souřadnice . . . . .	32
2.5. Sférický souřadnicový systém . . . . .	33
2.5.1. Transformace souřadnic . . . . .	33
2.5.2. Přímé řešení . . . . .	33
2.6. Křivočaré (obecné) souřadnice . . . . .	34
2.7. Průvodní trojhran . . . . .	35
2.8. Hodograf . . . . .	38
2.9. Druhy pohybu . . . . .	38
2.10. Plošná rychlost a plošné zrychlení . . . . .	38
2.11. Příklady . . . . .	39
<b>ČÁST II</b>	
<b>Kinematika tělesa . . . . .</b>	<b>51</b>
3. Posuvný pohyb tělesa . . . . .	51
3.1. Definice a vlastnosti . . . . .	51
3.2. Příklady . . . . .	52
4. Rotační pohyb tělesa . . . . .	52
4.1. Definice a základní kinematické vlastnosti . . . . .	52
4.2. Vyšetřování rotačního pohybu . . . . .	54
4.3. Vektorové vyjádření . . . . .	54
4.4. Pohyb bodu po kružnici, harmonický pohyb . . . . .	55
4.4.1. Harmonický pohyb . . . . .	56
4.5. Grafické znázornění kinematických veličin . . . . .	57
4.5.1. Rychlosti . . . . .	57
4.5.2. Zrychlení . . . . .	57
4.6. Příklady . . . . .	57
5. Obecný rovinný pohyb tělesa . . . . .	62
5.1. Definice, pohyblivost, vazby . . . . .	62
5.2. Základní rozklad pohybu . . . . .	63
5.3. Vektorové vyjádření kinematických veličin . . . . .	64
5.4. Pól, polodie, pólová rychlost, zrychlení bodu v pólu . . . . .	66
5.5. Středý křivosti trajektorií . . . . .	67
5.5.1. Bobillierova konstrukce . . . . .	67
5.5.2. Hartmannova konstrukce . . . . .	68
5.5.3. Eulerova-Savaryho věta . . . . .	68

5.6.	Kružnice obratu, úvratu a další geometrická místa.	69
5.7.	Obálky, obálková věta	70
5.8.	Reciproký pohyb	70
5.9.	Další vlastnosti rychlosti	70
5.10.	Další vlastnosti zrychlení	72
5.11.	O grafickém řešení	73
5.12.	Analytické řešení obecného rovinného pohybu.	73
5.12.1.	Určení pohybu	73
5.12.2.	Pohyb běžného bodu tělesa	73
5.12.3.	Úhlová rychlost a úhlové zrychlení tělesa.	74
5.12.4.	Pól, polodie.	74
5.13.	Zvláštní případy obecného rovinného pohybu tělesa	75
5.14.	Příklady	76
6.	Sférický pohyb tělesa	86
6.1.	Definice	86
6.2.	Okamžitá osa otáčení, polodiové kužele	86
6.3.	Úhlová rychlost a úhlové zrychlení tělesa	87
6.4.	Rychlosti a zrychlení běžného bodu tělesa (vektorové vyjádření)	88
6.5.	Eulerovy úhly a Eulerovy kinematické rovnice	89
6.6.	Pohyb běžného bodu tělesa (analytické vyjádření)	90
6.7.	Rovnice polodiových kuželů.	90
6.8.	Příklady	91
7.	Obecný prostorový pohyb tělesa. Šroubový pohyb tělesa.	95
7.1.	Definice, pohyblivost, vazby.	95
7.2.	Základní rozklad prostorového pohybu tělesa	95
7.3.	Rychlost a zrychlení běžného bodu, úhlová rychlost a úhlové zrychlení tělesa.	96
7.4.	Okamžitý šroubový pohyb tělesa.	97
7.5.	Axoidy pohybu tělesa.	98
7.6.	Některé další vlastnosti rychlostí bodů tělesa	98
7.7.	Některé další vlastnosti zrychlení bodů tělesa	99
7.8.	Analytické řešení.	99
7.9.	Šroubový pohyb tělesa	100
7.10.	Prostorový pohyb tělesa jako nejobecnější případ pohybu tělesa	101
7.11.	Příklady	101
<b>ČÁST III</b>		
8.	Kinematika současných pohybů bodů a těles.	103
8.1.	Základní pojmy	103
8.2.	Vztahy mezi kinematickými veličinami při současných pohybech.	105
8.2.1.	Rychlosti	106
8.2.2.	Zrychlení.	106
8.2.3.	Úhlové rychlosti.	107
8.2.4.	Úhlová zrychlení.	107
8.2.5.	Shrnutí.	107
8.3.	Současné pohyby těles v rovině	107
8.3.1.	Odvození vztahů pro rychlosti a zrychlení bodu při současných pohybech v rovině.	108
8.3.2.	Coriolisovo zrychlení.	109
8.3.3.	Věta o pólech	111
8.3.4.	Výminka valení	111
8.3.5.	Úhlové rychlosti a úhlová zrychlení	111
8.4.	Jiné označování kinematických veličin	112
8.5.	Základní rozklad pohybu	113
8.6.	Dvě současné rotace kolem různoběžných os.	113
8.7.	Dvě současné rotace kolem kolmých mimoběžných os.	114
8.8.	Tři a více současných pohybů	115
8.8.1.	Obecné vztahy	115
8.8.2.	Obecný rovinný pohyb tělesa	116
8.8.3.	Sférický pohyb tělesa.	116
8.9.	Využití teorie současných pohybů	117
8.10.	Příklady	118

## ČÁST IV

<b>Kinematika mechanismů (Kinematika soustav těles)</b> . . . . .	<b>129</b>
9. Složení mechanismů . . . . .	129
9.1. Základní pojmy . . . . .	129
9.2. Rovinné mechanismy . . . . .	130
9.2.1. Kinematická dvojice, člen, řetězec, mechanismus . . . . .	130
9.2.2. Počet stupňů volnosti rovinného mechanismu . . . . .	132
9.2.3. Vytváření rovinných mechanismů metodou soustavových skupin . . . . .	132
9.3. Přehled rovinných mechanismů . . . . .	133
9.3.1. Čtyřčlenné mechanismy . . . . .	133
9.3.2. Trojčlenné mechanismy . . . . .	135
9.3.3. Složené mechanismy . . . . .	138
9.3.4. Mechanismy s několika stupni volnosti . . . . .	139
9.4. Vyšetřování pohyblivosti rovinných mechanismů . . . . .	139
9.5. Kinematická schémata mechanismů . . . . .	139
9.6. Prostorové mechanismy . . . . .	140
9.6.1. Prostorové kinematické dvojice . . . . .	140
9.6.2. Vazbová závislost . . . . .	141
9.6.3. Ukázky prostorových mechanismů . . . . .	142
9.7. Sférické mechanismy . . . . .	142
9.8. Význam teorie mechanismů . . . . .	143
10. Kinematická geometrie v aplikacích na mechanismy . . . . .	143
10.1. Robertsova věta . . . . .	144
10.2. Úhel přenosu . . . . .	144
10.3. Příklady . . . . .	145
11. Analytické kinematické řešení mechanismů . . . . .	148
11.1. Všeobecně o analytickém řešení . . . . .	148
11.2. Trigonometrická metoda . . . . .	150
11.3. Vektorová metoda . . . . .	152
11.3.1. Jednoduché mechanismy . . . . .	152
11.3.2. Složené mechanismy . . . . .	154
11.4. Použití komplexních čísel k vyšetřování pohybu mechanismu . . . . .	155
11.5. Převodové funkce . . . . .	156
11.6. Harmonická analýza převodových funkcí . . . . .	157
11.7. Prostorové a sférické mechanismy . . . . .	158
11.8. Shrnutí . . . . .	158
11.9. Příklady . . . . .	159
11.9.1. Rovinné kloubové mechanismy . . . . .	159
11.9.2. Rovinné vačkové mechanismy . . . . .	166
11.9.3. Sférické mechanismy . . . . .	170
11.9.4. Prostorové mechanismy . . . . .	171
12. Grafické kinematické řešení mechanismů . . . . .	173
12.1. Vyšetřování rychlostí mechanismů . . . . .	173
12.2. Vyšetřování zrychlení mechanismů . . . . .	174
12.2.1. Základní konstrukce . . . . .	174
12.2.2. Coriolisova konstrukce . . . . .	175
12.2.3. Pólová konstrukce . . . . .	175
12.3. Několik připomínek k vlastnímu řešení . . . . .	176
12.4. Průběhy kinematických veličin . . . . .	176
12.5. Náhradní mechanismy . . . . .	177
12.5.1. Náhradní mechanismy pro vyšetřování rychlostí . . . . .	177
12.5.2. Náhradní mechanismy pro vyšetřování rychlostí i zrychlení . . . . .	177
12.6. Kinematické řešení binární skupiny . . . . .	178
12.7. Graficko-početní metody . . . . .	178
12.8. Příklady . . . . .	179
13. Mechanismy s konstantním převodem (Mechanismy s ozubenými koly) . . . . .	196
13.1. Geometrie ozubení (Základy teorie ozubení) . . . . .	198
13.1.1. Čelní kola. Výtvarné zákony . . . . .	199
13.1.2. Kuželová kola . . . . .	201
13.1.3. Hypoidní (hyperboloidní) kola . . . . .	202

13.1.4. Příklady . . . . .	202
13.2. Mechanismy s ozubenými koly . . . . .	204
13.2.1. Rovinné mechanismy s ozubenými koly. Příklady . . . . .	205
13.2.2. Sférické mechanismy s ozubenými koly. Příklady . . . . .	214
13.3. Jednoduché soustavy těles . . . . .	217
13.3.1. Příklady . . . . .	218
13.4. Variátory . . . . .	221
13.4.1. Příklady . . . . .	221
<b>ČÁST V</b>	
<b>Vybrané kapitoly . . . . .</b>	<b>225</b>
14. Princip virtuálních prací (Kinematická metoda ve statice) . . . . .	225
14.1. Obecné úlohy. Mechanismy s proměnným převodem . . . . .	226
14.1.1. Příklady . . . . .	226
14.2. Mechanismy se stálým převodem . . . . .	227
14.2.1. Příklady . . . . .	228
14.3. Kinematická metoda ve statice . . . . .	229
14.3.1. Příklady . . . . .	230
14.4. Statická metoda v kinematice . . . . .	235
15. Základy syntézy mechanismů . . . . .	235
15.1. Syntéza rovinných kloubových mechanismů . . . . .	236
15.1.1. Syntéza mechanismů při předepsaných nesoumezných polohách členů . . . . .	236
15.1.2. Syntéza mechanismů při předepsaných soumezných polohách . . . . .	238
15.1.3. Zkusná syntéza . . . . .	240
15.1.4. Kolokační metoda . . . . .	241
15.2. Syntéza vačkových mechanismů . . . . .	242
15.2.1. Syntéza vačkových mechanismů při daném průběhu zrychlení . . . . .	243
16. Užití maticového počtu v kinematice . . . . .	248
16.1. Pohyb bodu a tělesa v prostoru . . . . .	248
16.2. Současné pohyby. Kinematické řetězce . . . . .	250
16.3. Jednoduchý prostorový mechanismus . . . . .	250
16.3.1. Varianta A . . . . .	251
16.3.2. Varianta B . . . . .	254
16.3.3. Varianta C . . . . .	254
16.4. Rovinné pohyby a rovinné mechanismy . . . . .	254
16.5. Sférické pohyby a sférické mechanismy . . . . .	255
17. Různé . . . . .	256
17.1. Příklady . . . . .	256
<b>Literatura . . . . .</b>	<b>267</b>
<b>Rejstřík . . . . .</b>	<b>268</b>