

1. ZÁKLADNÍ POJMY	
DYNAMIKY	3
1.1 Úvod	3
1.1 Základní úloha dynamiky	3
1.3 Relativistická a nerelativistická dynamika	4
1.4 Závěrečná poznámka k 1. kapitole	5
2. DYNAMIKA BODOVÉHO TĚLESA	5
2.1 Newtonovy pohybové zákony	6
2.2 Pohybové rovnice volného bodového tělesa	7
2.2.1 Základní formulace pohybových rovnic s ohledem na zvolený souřadný systém	7
2.2.2 Řešení pohybových rovnic	9
2.2.3 Řešení ve stavovém prostoru	13
2.3 Přehled základních zákonů pohybu volného bodového tělesa	14
2.3.1 Setrvačná síla, d'Alembertův princip	14
2.3.2 Hybnost. Impuls síly	15
2.3.3 Moment síly moment hybnosti	15
2.3.4 Impuls momentu síly	16
2.3.5 Kinetická energie, práce, výkon, účinnost	16
2.3.6 Potenciální silové pole. Potenciální energie	18
2.3.7 Zákon zachování energie	20
2.4 Vázaný pohyb bodového tělesa	21
2.4.1 Druhy vazeb	21
2.4.2 Řešení vázaného pohybu bodových těles metodou uvolňování ..	22
2.4.3 Analytické řešení vázaného pohybu bodových těles Lagrangeovy rovnice 1. druhu	24
2.5 Dynamika relativního pohybu bodového tělesa	27
3. DYNAMIKA SOUSTAVY BODOVÝCH TĚLES	28
3.1 Pohyblivost a vazby u soustavy bodových těles	28
3.2 Síly, působící na soustavu n bodových těles	29
3.3 Řešení pohybu soustavy bodových těles metodou jejich uvolňování ..	30
3.4 Pohyb těžiště soustavy bodových těles	32
3.4.1 Těžiště soustavy bodových těles	32
3.4.2 Věty o pohybu těžiště soustavy bodových těles	33
3.5 Moment hybnosti soustavy bodových těles	34
3.6 Změna hybnosti a změna momentu hybnosti u soustavy bodových těles	35
3.7 D'Alembertův princip a princip virtuálních prací pro soustavu bodových těles	37
3.8 Kinetická energie a práce u soustavy bodových těles	39
4. MOMENTY SETRVAČNOSTI A DEVIČNÍ MOMENTY	41
4.1 Základní definice momentů setrvačnosti a deviačních momentů	41
4.2 Momenty setrvačnosti a deviační momenty k osám posunutým	46

	str.
4.3 Matice setrvačnosti k pootočeným osám	48
4.4 Hlavní osy setrvačnosti a hlavní momenty setrvačnosti	49
5. DYNAMIKA TUHÝCH TĚLES	53
5.1 Úvod	53
5.2 Obecný prostorový pohyb tělesa	54
5.2.1 Hybnost tělesa	54
5.2.2 Moment hybnosti tělesa	55
5.2.3 Pohybové rovnice tělesa	58
5.2.4 Zákon o změně kinetické energie tělesa	64
5.3 Posuvný pohyb tělesa	66
5.4 Rotační pohyb tělesa	67
5.4.1 Vyvažování rotujících těles	71
5.5 Obecný rovinný pohyb tělesa	78
5.6 Sférický pohyb tělesa	80
5.6.1 Bezsilový setrvačnick	84
5.6.2 Těžký setrvačnick	86
5.7 Šroubový pohyb tělesa	89
5.8 Nahrazení tělesa bodovými tělesy	91
6. DYNAMIKA SOUSTAV TĚLES	93
6.1 Metody uvolňování	97
6.2 Použití základních vět dynamiky	97
6.2.1 Věta o změně pohybové energie	97
6.2.2 Věta o změně hybnosti a momentu hybnosti	98
6.3 Metoda redukce	99
7. ZÁKLADY ANALYTICKÉ DYNAMIKY	101
7.1 Principy mechaniky. Zobecněné souřadnice a zobecněné síly	101
7.1.1 Stručný přehled principů mechaniky	101
7.1.2 Zobecněné souřadnice	101
7.1.3 Zobecněné síly	102
7.2 Aplikace principu virtuálních prací na řešení dynamických úloh. Lagrangeovy rovnice I. druhu	104
7.3 Lagrangeovy rovnice II. druhu	109
7.3.1 Odvození Lagrangeových rovnic II. druhu na základě principu virtuálních prací	109
7.3.2 Lagrangeovy rovnice II. druhu s přebytečnými souřadnicemi	113
7.4 Hamiltonův princip	114
7.5 Další principy mechaniky	117
7.5.1 Gaussův princip	117
7.5.2 Hertzův princip	118
7.5.3 Maupertuisův - Eulerův princip	118
7.5.4 Jacobiho princip	119
7.6 Stabilita mechanických soustav	119
7.6.1 Stabilita rovnovážných poloh	120
7.6.2 Základní definice a kritéria stability při pohybu modelových soustav	121

8. RÁZ TĚLES	121
8.1 Úvodní poznámka	126
8.2 Klasická teorie rázu dvou těles	126
8.2.1 Přímý centrální ráz	126
8.2.2 Přímý excentrický ráz	130
8.3 Úvod do Hertzovy teorie rázu	132
9. LINEÁRNÍ TEORIE KMITÁNÍ SOUSTAV S JEDNÍM STUPNĚM VOLNOSTI	134
9.1 Volné netlumené kmitání	135
9.2 Volné kmitání tlumené soustavy	141
9.2.1 Tlumení smykovým třením	141
9.2.2 Tlumení odporem úměrným rychlosti	143
9.3 Vynucený kmitavý pohyb	149
9.3.1 Harmonický průběh budící síly	150
9.3.2 Buzení rotující hmotou	154
9.3.3 Odezva mechanické soustavy na impulzní sílu	154
9.3.4 Budící síla je periodickou funkcí času	156
9.3.5 Kinematické buzení	161
9.3.6 Síla přenášená do základu	163
10. KMITÁNÍ SOUSTAV S VÍCE STUPNI VOLNOSTI	165
10.1 Maticový zápis pohybových rovnic	166
10.2 Volné netlumené kmitání	167
10.2.1 Ortogonalita vlastních vektorů	169
10.3 Volné kmitání mechanické soustavy tlumené proporcionálně	170
10.4 Vynucené kmitání mechanické soustavy	171
10.5 Dynamický tlumič vibrací	172
11. KROUŽIVÉ KMITÁNÍ HŘÍDELŮ	174
11.1 Hřídel s jedním kotoučem	174
11.1.1 Vliv gyroskopických momentů	178
11.2 Hřídel s n hmotami	179
12. NELINEÁRNÍ KMITÁNÍ MECHANICKÝCH SOUSTAV	181
12.1 Úvodní poznámka	181
12.2 Výpočtové modely vybraných nelineárních modelových soustav a jejich základní charakteristiky	182
12.2.1 Typy nelineárních modelových soustav a jejich výpočtové modely	182
12.2.2 Rozbor nelinearit v mechanických soustavách	183
12.3 Základní úlohy a linearizace modelových soustav	186
12.3.1 Základní úlohy dynamiky modelových soustav	186
12.3.2 Způsoby linearizace nelineárních charakteristik v pohybových rovnicích	187
12.4 Přibližné metody řešení nelineárních pohybových rovnic	187
12.4.1 Metoda malého parametru	187

12.4.2	Metoda přímé linearizace	189
12.4.3	Metoda vážené středně kvadratické linearizace	191
12.4.4	Metoda ekvivalentní linearizace	192
12.4.5	Variační metody řešení nelineárních úloh	195
12.5	Některé typické vlastnosti a projevy nelinearity	197
12.5.1	Závislost vlastních frekvencí na amplitudě kmitů	197
12.5.2	Víceznačnost řešení a oblasti nestability	198
12.5.3	Přechodové charakteristiky	199
12.5.4	Nelineární rezonance	200
12.5.5	Odezva na periodické buzení	201
13.	MODELY NÁHODNĚ BUZENÝCH MECHANICKÝCH SYSTÉMŮ	205
13.1	Použitelnost jednoduché stochastické analýzy dynamických systémů a její omezení	205
13.2	Průchod náhodného signálu lineárním dynamickým systémem	205
13.3	Odezva nelineárního systému na náhodné buzení	207
14.	ÚVOD DO TECHNICKÉ AKUSTIKY	210
14.1	Základní akustické pojmy	210
14.1.1	Akustické pole	211
14.1.2	Rychlost zvuku	211
14.1.3	Rychlostní potenciál a vlnová rovnice	212
14.2	Zvukové vlny	213
14.2.1	Šíření rovinných vln	213
14.3	Základní akustické jednotky	215
14.4	Spektra zvuku	216
14.4.1	Frekvenční účinky	217
14.4.2	Skládání několika akustických hladin	218
14.5	Šíření hluku v pevných látkách	218
14.5.1	Podstata vlnění v prutech	218
15.	SOUČASNÝ STAV DYNAMIKY A JEJÍ PŘEDPOKLÁDANÝ VÝVOJ	222
	LITERATURA	223