

OBSAH

	Predhovor	9
1	Úvod (doc. Ing. S. Caban, CSc.)	11
1.1	Krátky historický prehľad rozvoja dynamiky	11
1.2	Úloha dynamiky a jej význam	13
1.3	Rozdelenie dynamiky	13
1.4	Základné kategórie a pojmy dynamiky	14
1.5	Základné axiómy dynamiky	17
1.6	Jednotky základných fyzikálnych veličín v dynamike	19
2	Dynamika hmotného bodu (doc. Ing. S. Caban, CSc.)	20
2.1	Pohybová rovnica hmotného bodu	20
2.2	Vyjadrenie pohybovej rovnice v rôznych súradnicových sústavách	20
2.2.1	Pohybové rovnice hmotného bodu v pravouhlej súradnicovej sústave	20
2.2.2	Pohybové rovnice hmotného bodu vo valcovej (polárnej) súradnicovej sústave	21
2.2.3	Pohybové rovnice hmotného bodu v prirodzenej súradnicovej sústave	22
2.3	Viazaný pohyb hmotného bodu. Lagrangeove rovnice I. druhu	24
2.4	Metodika riešenia úloh pomocou pohybových rovníc	30
2.5	D'Alembertov princíp (metóda zotrvačných síl)	39
2.6	Základné vety dynamiky hmotného bodu	42
2.6.1	Veta o zmene hybnosti	42
2.6.2	Veta o zmene momentu hybnosti	43
2.6.3	Práca, výkon, kinetická energia. Veta o zmene kinetickej energie	48
2.6.4	Potenciálne silové pole. Veta o zachovaní mechanickej energie	54
3	Dynamika sústavy hmotných bodov (doc. Ing. S. Caban, CSc.)	65
3.1	Základné pojmy	65
3.2	Pohybové rovnice sústavy hmotných bodov	66
3.3	Vety o pohybe ťažiska sústavy hmotných bodov	66
3.4	Hybnosť sústavy hmotných bodov	70
3.5	Moment hybnosti sústavy hmotných bodov	77
3.6	Kinetická energia sústavy hmotných bodov	80
3.7	D'Alembertov princíp pre sústavu hmotných bodov	83
4	Geometria hmôt (doc. Ing. S. Caban, CSc.)	85
4.1	Momenty zotrvačnosti	85
4.2	Vzťahy medzi momentmi zotrvačnosti pri zmenených osiach	87
4.2.1	Moment zotrvačnosti k natočenej osi. Elipsoid zotrvačnosti	87
4.2.2	Moment zotrvačnosti k rovnobežným osiam. Steinerova veta	90

4.2.3	Deviačné momenty k pootočeným osiam	92
4.3	Výpočet momentov zotrvačnosti tuhého telesa	93
5	Posuvný a rotačný pohyb telesa (doc. Ing. S. Caban, CSc.)	102
5.1	Posuvný pohyb telesa	102
5.2	Rotačný pohyb telesa	106
5.3	Výsledné zotrvačné účinky pri rotácii telesa	109
5.4	Dynamické reakcie v ložiskách rotujúceho telesa	114
5.5	Vyvažovanie tuhých rotorov	120
5.5.1	Podmienky vyváženia	120
5.5.2	Druhy nevyváženia. Miera nevyváženia	121
5.5.3	Spôsoby vyvažovania tuhých rotorov	123
6	Všeobecný rovinný pohyb telesa (doc. Ing. S. Caban, CSc.)	126
6.1	Pohybové rovnice telesa	127
6.2	Kinetická energia telesa	128
6.3	Výsledné zotrvačné účinky	135
6.4	Vnútorne silové účinky	142
7	Sférický pohyb telesa (prof. Ing. A. Medvec, CSc.)	143
7.1	Moment hybnosti telesa	143
7.2	Eulerove pohybové rovnice	145
7.3	Kinetická energia telesa	147
7.4	Zotrvačkový pohyb tuhého telesa	148
7.4.1	Bezsilový zotrvačnik	149
7.4.2	Ťažký zotrvačnik. Približné riešenie	154
7.4.3	Približná teória gyroskopov	158
8	Všeobecný priestorový pohyb telesa (doc. Ing. O. Záhorec, CSc.)	164
8.1	Úvod	164
8.2	Pohybové rovnice	164
8.3	Hybnosť, moment hybnosti a kinetická energia	167
8.4	Skrutkový pohyb telesa	176
8.5	Nahradenie telesa hmotnými bodmi	181
8.5.1	Nahradenie telesa vykonávajúceho všeobecný priestorový pohyb	181
8.5.2	Nahradenie telesa vykonávajúceho všeobecný rovinný pohyb	184
8.5.2.1	Nahradenie telesa dvoma hmotnými bodmi	185
8.5.2.2	Nahradenie telesa tromi hmotnými bodmi	186
8.6	Dynamika telesa premennej hmotnosti	188
8.6.1	Pohybové rovnice	188
9	Dynamika súčasných pohybov telies (doc. Ing. O. Záhorec, CSc.)	199
9.1	Úvod	199
9.2	Základné pojmy	199
9.3	Určenie zotrvačných síl pri súčasných pohyboch	202
9.4	Pohybové rovnice unášavého a relatívneho pohybu	207
10	Dynamika sústav telies (doc. Ing. O. Záhorec, CSc.)	219
10.1	Úvod	219

10.2	Prenos silových účinkov v pohyblivej rovinnej mechanickej sústave	221
10.3	Metóda uvoľnenia	229
10.4	Metóda redukcie hmotnostných a silových veličín	230
10.4.1	Redukcia hmotnostných veličín	230
10.4.2	Redukcia silových veličín	232
10.4.3	Pohybová rovnica pohyblivej mechanickej sústavy s jedným stupňom voľnosti	233
10.5	Rovinné pohyblivé sústavy s konštantným prevodom	235
10.6	Rovinné pohyblivé sústavy s nekonštantným prevodom	244
11	Základy teórie rázu (doc. Ing. O. Záhorec, CSc.)	256
11.1	Základné pojmy	256
11.2	Elementárna teória rázu	258
11.2.1	Priamy centrálny ráz	261
11.2.2	Šikmý ráz	270
11.3	Excentrický ráz	277
11.3.1	Ráz na teleso vykonávajúce rotačný pohyb	277
11.3.2	Excentrický ráz voľného telesa	281
12	Základy analytickej dynamiky (doc. Ing. J. Stradiot, CSc.)	286
12.1	Úvod	286
12.2	Klasifikácia väzieb	286
12.3	Druhy posunutí	292
12.4	Ideálne väzby	294
12.5	Zovšeobecnená sila	296
12.6	Princíp virtuálnych prác v dynamike	300
12.7	Lagrangeove rovnice II. druhu	303
13	Základy teórie kmitania lineárnych mechanických sústav so sústredenými parametra- mi (doc. Ing. O. Záhorec, CSc.)	316
13.1	Úvod	316
13.2	Kmitanie lineárnych mechanických sústav s jedným stupňom voľnosti	325
13.2.1	Voľné kmitanie lineárnych mechanických sústav s jedným stupňom voľnosti bez tlmenia	325
13.2.2	Voľné kmitanie lineárnych mechanických sústav s jedným stupňom voľnosti s tlme- ním	348
13.2.2.1	Priamočiare voľné kmitanie s viskóznym tlmením	349
13.2.2.2	Priamočiare voľné kmitanie so šmykovým trením	359
13.2.3	Vynútené kmitanie lineárnych mechanických sústav s jedným stupňom voľnosti s viskóznym tlmením	363
13.2.3.1	Budiaca sila je konštantná	365
13.2.3.2	Budiaca sila je harmonická funkcia s konštantnou amplitúdou	367
13.2.3.3	Budiaca sila je odstredivá sila nevyváženej rotujúcej hmotnosti	377
13.2.3.4	Dve harmonické budiace sily s blízkymi kruhovými frekvenciami	379
13.2.3.5	Budiaca sila je ľubovoľná periodická funkcia	382
13.2.3.6	Budiaca sila je všeobecná funkcia	386
13.2.3.7	Kinematické budenie	388
13.2.3.8	Riešenie vynúteného kmitania lineárnej mechanickej sústavy v komplexnom tvare	395
13.3	Kmitanie lineárnych mechanických sústav s viac stupňami voľnosti	397

13.3.1	Voľné kmitanie lineárnych mechanických sústav s viac stupňami voľnosti bez tlmenia	397
13.3.2	Voľné kmitanie lineárnych mechanických sústav s viac stupňami voľnosti s tlmením	417
13.3.3	Vynútené kmitanie lineárnych mechanických sústav s viac stupňami voľnosti bez tlmenia	424
13.3.4	Vynútené kmitanie lineárnych mechanických sústav s viac stupňami voľnosti s tlmením	431
13.3.5	Kritické otáčky hriadeľov	438
13.3.5.1	Kritická uhlová rýchlosť hriadeľa s jedným kolesom	439
13.3.5.2	Kritická uhlová rýchlosť hriadeľa s nekruhovým prierezom	446
13.3.5.3	Vplyv gyroskopického účinku kolesa na kritickú uhlovú rýchlosť	448
13.3.5.4	Kritická uhlová rýchlosť hriadeľa s viacerými kolesami	451
13.3.6	Prenášanie kmitavého pohybu do základu	453
14	Základy teórie nelineárneho kmitania (doc. Ing. O. Záhorec, CSc.)	460
14.1	Úvod	460
14.2	Voľné nelineárne kmitanie	466
14.2.1	Metóda ekvivalentnej linearizácie	468
14.2.2	Metóda Krylovova—Bogolubovova	470
14.2.3	Voľné nelineárne kmitanie s lomenou charakteristikou vratnej sily	474
14.2.4	Znázornenie voľného nelineárneho kmitania vo fázovej rovine	477
14.3	Vynútené nelineárne kmitanie	480
14.3.1	Druhy rezonancií pri nelineárnom kmitaní	484
14.4	Samobudené kmitanie	486
14.5	Parametrické kmitanie	489
14.5.1	Lineárne parametrické kmitanie	491
Literatúra	500
Register	501