

## Obsah

	Strana:
Předmluva.....	3
Obsah.....	5
<b>0 Úvod.....</b>	<b>9</b>
<b>1 Kinematika bodu.....</b>	<b>11</b>
1.1 Parametrický popis pohybu.....	11
1.1.1 Příklady parametricky popsanych pohybů.....	12
1.2 Rychlost a zrychlení.....	12
1.2.1 Rychlost rovnoměrného přímočarého pohybu.....	13
1.2.2 Rychlost obecného pohybu.....	13
1.2.3 Zrychlení.....	15
1.2.4 Stanovení dráhy, rychlosti a zrychlení pohybujícího se bodu.....	15
1.3 Tečné a normálové zrychlení.....	17
1.4 Klasifikace pohybů a jejich příklady.....	19
1.4.1 Přímocaré pohyby.....	19
1.4.2 Křivocaré pohyby.....	22
<b>2 Dynamika hmotného bodu.....</b>	<b>27</b>
2.1 Newtonovy zákony.....	27
2.1.1 Interpretace Newtonových zákonů.....	28
2.1.2 Zavedení veličin hmotnost a síla.....	30
2.1.3 Inerciální soustava souřadná.....	31
2.1.4 Nahrazení tělesa hmotným bodem.....	31
2.2 Síly, které působí na hmotný bod při různých druzích pohybu.....	31
2.3 Pohybová rovnice hmotného bodu.....	34
2.3.1 Pohybová rovnice pro pohyb hmotného bodu v tíhovém poli.....	34
2.3.2 Pohybová rovnice v poli síly úměrné výchylce.....	35
2.3.3 Obecné úvahy o pohybových rovnicích.....	37
2.4 Neinerciální soustavy souřadné, zdánlivé síly.....	40
2.4.1 Neinerciální soustava pohybující se vůči inerciální se stálým zrychlením.....	41
2.4.2 Soustava otáčející se vůči inerciální s konstantní úhlovou rychlostí.....	42
2.4.3 Země – slabě neinerciální soustava souřadná.....	46
<b>3 Práce, energie a další mechanické veličiny.....</b>	<b>51</b>
3.1 Práce.....	51
3.2 Výkon.....	53
3.3 Kinetická energie.....	54
3.4 Potenciální energie, zákon zachování energie.....	55
3.4.1 Konzervativní silové pole.....	55
3.4.2 Zavedení potenciální energie.....	56
3.4.3 Zákon zachování energie.....	58
3.4.4 Gradient potenciální energie, ekvipotenciální plocha.....	59
3.5 Intenzita a potenciál silového pole.....	60
3.6 Hybnost a impuls.....	61
3.7 Moment síly a moment hybnosti.....	62

<b>4 Pohyby hmotného bodu v některých význačných silových polích .....</b>	<b>65</b>
4.1 Gravitační pole .....	65
4.2 Gravitační pole v blízkém okolí Země – tíhové pole .....	68
4.3 Pohyb v gravitačním poli – Keplerova úloha .....	74
4.3.1 Pohyb v centrálním silovém poli, 2. Keplerův zákon .....	74
4.3.2 1. Keplerův zákon .....	75
4.3.3 3. Keplerův zákon .....	81
4.4 Pohyb za působení odporujících sil .....	83
4.4.1 Příklady pohybů za působení odporujících sil .....	84
4.5 Tlumený harmonický kmit a aperiodický tlumený pohyb .....	87
4.5.1 Aperiodický pohyb .....	89
4.5.2 Mezní aperiodický pohyb .....	91
4.5.3 Tlumený harmonický kmit .....	94
4.6 Vynucený harmonický kmit .....	100
4.6.1 Rezonance .....	101
4.6.2 Komplexní symbolika .....	105
4.7 Energie harmonických kmitů .....	108
4.7.1 Činitel jakosti $Q$ a energie kmitů .....	111
4.8 Skládání kmitů .....	116
4.8.1 Skládání kmitů stejného směru .....	117
4.8.2 Skládání vzájemně kolmých kmitů .....	119
4.9 Vázané kmity .....	123
<b>5 Soustava hmotných bodů a tuhé těleso .....</b>	<b>127</b>
5.1 Popis soustavy hmotných bodů a tuhého tělesa .....	127
5.1.1 Počet stupňů volnosti mechanických objektů .....	127
5.1.2 Tuhé těleso .....	128
5.1.3 Hmotný střed, těžiště .....	129
5.2 Kinematika tuhého tělesa .....	131
5.3 Věty o hybnosti a momentu hybnosti tuhého tělesa, pohyb. rovnice tuhého tělesa .....	135
5.3.1 Věta o hybnosti soustavy – první věta impulsová .....	136
5.3.2 Věta o momentu hybnosti soustavy – druhá věta impulsová .....	139
5.4 Věty o zachování hybnosti a momentu hybnosti soustavy .....	141
5.5 Energie soustavy hmotných bodů .....	144
5.6 Zákony zachování pro izolovanou soustavu hmotných bodů .....	147
5.6.1 Pohyb izolované soustavy hmotných bodů .....	148
5.6.2 Homogenita a izotropie prostoru .....	151
5.7 Zjednodušení soustav sil působících na tuhé těleso .....	153
5.7.1 Způsoby stanovení výsledné síly a výsledného momentu sil .....	154
5.7.2 Proč se hmotnému středu říká těžiště .....	158
5.8 Rovnováha tuhého tělesa .....	159
5.8.1 Rovnováha volných těles .....	159
5.8.2 Rovnováha těles podrobených vazbám .....	160

<b>6 Otáčení tuhého tělesa .....</b>	<b>163</b>
6.1 Otáčení tuhého tělesa kolem pevné osy.....	163
6.1.1 Pohybová rovnice pro otáčení kolem osy, moment setrvačnosti vůči ose.....	163
6.1.2 Zákon zachování momentu hybnosti pro otáčení kolem pevné osy .....	168
6.2 Tensor momentu setrvačnosti, Eulerovy pohybové rovnice.....	170
6.2.1 Převedení druhé věty impulsové do soustavy souřadné spjaté s tělesem .....	173
6.2.2 Eulerova pohybová rovnice v libovolné soustavě souřadné spjaté s tělesem .....	174
6.2.3 Moment setrvačnosti je tenzor.....	175
6.2.4 Význam deviačních momentů setrvačnosti.....	177
6.2.5 Hlavní osy a hlavní momenty setrvačnosti.....	179
6.2.6 Eulerova pohybová rovnice v hlavní souřadnicové soustavě.....	182
6.2.7 Stanovení momentu setrvačnosti $J$ vůči zvolené ose.....	182
6.3 Steinerova věta .....	184
6.3.1 Kinetická energie otáčejícího se tělesa .....	186
6.4 Otáčení tělesa kolem pevného bodu – setrvačníky .....	188
6.5 Pohyb volného setrvačníku .....	189
6.5.1 Kulový setrvačník.....	190
6.5.2 Volný symetrický setrvačník.....	190
6.5.3 Stabilita rotace setrvačníku kolem volných os.....	197
6.6 Těžký setrvačník.....	201
6.6.1 Gyroskopický efekt.....	205
<b>7 Příklady pohybů soustav hmotných bodů a těles .....</b>	<b>207</b>
7.1 Srážky těles, ráz těles .....	207
7.1.1 Pružné srážky částic.....	208
7.2 Kyvadlo.....	216
7.2.1 Matematické kyvadlo.....	218
7.2.2 Reverzní kyvadlo.....	218
7.3 Valení po nakloněné rovině .....	219
7.4 Pohyb systému s proměnnou hmotností.....	223
<b>D Dodatky .....</b>	<b>227</b>
D.1 Složková symbolika.....	227
D.2 Rozměry a jednotky v textu zavedených veličin .....	229
D.3 Polární rovnice kuželoseček.....	232
D.4 Numerické řešení pohybové rovnice hmotného bodu.....	236
<b>L Literatura .....</b>	<b>239</b>
L.1 Původní odkazy .....	239
L.2 Odkazy z nových částí textu .....	240
L.3 Přehled novější literatury.....	240