

# Obsah

Úvodem: Proč vychází nová učebnice klasické mechaniky?	vii
<b>1 Pojmy klasické mechaniky — pohyb a jeho popis</b>	<b>1</b>
1.1 Tělesa a jejich modely . . . . .	1
1.1.1 Hmotný bod . . . . .	2
1.1.2 Těleso s diskrétním rozložením hmotnosti . . . . .	3
1.1.3 Těleso se spojitým rozložením hmotnosti . . . . .	7
1.2 Vztažné soustavy a volné částice . . . . .	13
1.2.1 Časoprostor . . . . .	14
1.2.2 Inerciální vztažné soustavy . . . . .	17
1.3 Mechanický stav částice a jeho časový vývoj . . . . .	19
1.3.1 Poloha a její změny . . . . .	19
1.3.2 Rychlost a zrychlení . . . . .	20
1.3.3 Geometrické charakteristiky trajektorie . . . . .	24
1.3.4 Tečné a normálové zrychlení . . . . .	35
1.3.5 Úhlové charakteristiky pohybu částice . . . . .	38
1.3.6 Obrácená úloha: Od zrychlení k trajektorii I . . . . .	41
1.4 Popis pohybu různými pozorovateli I — každý to vidí jinak . . . . .	45
1.4.1 Okamžité šíření interakce a absolutnost současnosti . . . . .	45
1.4.2 Přejít mezi soustavami souřadnic jako geometrický problém . . . . .	46
1.4.3 Pohyb v různých vztažných soustavách — vektorová formulace . . . . .	48
1.4.4 Pohyb v různých vztažných soustavách — maticová formulace . . . . .	53
1.4.5 Aplikace: Translační pohyb vztažných soustav, Galileiova transformace . . . . .	58
1.4.6 Aplikace: Pohyb částice v laboratorní vztažné soustavě . . . . .	59
1.5 Popis pohybu různými pozorovateli II . . . . .	63
1.5.1 Existence mezní rychlosti a relativnost současnosti. Michelsonův–Morleyův experiment . . . . .	63
1.5.2 Interval mezi událostmi a jeho invariantnost jako důsledek vlastností časoprostoru	67
1.5.3 Nerovnosti pro intervaly a jejich interpretace, světelný kužel . . . . .	70
1.5.4 Lorentzova transformace . . . . .	72
1.5.5 Aplikace: kontrakce délek a dilatace času . . . . .	75
1.5.6 Aplikace: pravidlo pro skládání rychlostí . . . . .	77
1.5.7 Aplikace: paradox dvojčat . . . . .	78

<b>2</b>	<b>Principy klasické mechaniky</b>	<b>82</b>
2.1	První Newtonův zákon a jak mu rozumět . . . . .	82
2.1.1	Newtonova formulace prvního zákona a související otázky . . . . .	82
2.1.2	Odpovědi na otázky k prvnímu Newtonovu zákonu . . . . .	83
2.2	Druhý Newtonův zákon a jeho dvojí čtení . . . . .	86
2.2.1	Newtonova formulace druhého zákona a související otázky . . . . .	86
2.2.2	Odpovědi na otázky k druhému Newtonovu zákonu . . . . .	87
2.3	Třetí Newtonův zákon a jeho význam . . . . .	91
2.3.1	Newtonova formulace třetího zákona a podstata interakce . . . . .	91
2.3.2	Silové zákony a základní interakce . . . . .	92
2.4	Newtonovy zákony a pohybové rovnice . . . . .	98
2.4.1	Od interakcí ke zrychlení . . . . .	98
2.4.2	Pohybové rovnice: Od zrychlení k trajektorii II . . . . .	109
2.4.3	Newtonovy zákony v neinerciálních soustavách . . . . .	129
2.5	Práce a mechanická energie . . . . .	133
2.5.1	Práce síly po křivce . . . . .	134
2.5.2	Konzervativní síly a potenciální energie . . . . .	136
2.5.3	Kinetická energie . . . . .	150
<b>3</b>	<b>Mechanika soustav částic</b>	<b>153</b>
3.1	Impulsové věty a zákony zachování . . . . .	153
3.1.1	První impulsová věta . . . . .	155
3.1.2	Druhá impulsová věta . . . . .	156
3.1.3	Střed hmotnosti a jeho význam . . . . .	160
3.1.4	Dvoučásticová izolovaná soustava . . . . .	167
3.2	Rovnováha a pohyb tuhých těles . . . . .	179
3.2.1	Rovnováha tuhých těles . . . . .	179
3.2.2	Tenzor $\hat{J}$ jako „převodník“ mezi úhlovou rychlostí a momentem hybnosti . . . . .	185
3.2.3	Rotace tuhého tělesa kolem pevné osy . . . . .	187
3.2.4	Rotace tuhého tělesa kolem pevného bodu . . . . .	209
<b>4</b>	<b>Mechanika tekutin</b>	<b>215</b>
4.1	Deformace těles se spojitě rozloženou hmotností . . . . .	216
4.2	Statická rovnováha tekutin . . . . .	219
4.2.1	Podmínky rovnováhy . . . . .	219
4.2.2	Tlak v tekutině . . . . .	225
4.2.3	Plavání těles . . . . .	238
4.3	Proudění tekutin . . . . .	244
4.3.1	Popis pohybu kontinua . . . . .	244
4.3.2	Rovnice kontinuity . . . . .	250
4.3.3	Proudění dokonalých tekutin . . . . .	257
4.3.4	Zvuk . . . . .	270
4.3.5	Proudění reálných tekutin . . . . .	273
	<b>Rejstřík</b>	<b>282</b>