OBSAH

1. ÚVOD 5

1.1. Předmět a rozdělení fyziky ... 5
1.2. Fyzikální zákony a veličiny ... 6
1.3. Zákonné měřicí jednotky ... 6
1.4. Matematický aparát fyziky ... 10

2. FORMY FYZIKÁLNÍHO POHYBU 11

2.1. Kinematika mechanického pohybu hmotného bodu ... 11
2.1.1. Základní úvahy a pojmy ... 11
2.1.2. Přímočarý pohyb hmotného bodu ... 12
2.1.3. Křivočarý pohyb hmotného bodu ... 14
2.1.4. Pohyb kruhový ... 16

2.2. Dynamika pohybu hmotného bodu ... 18
2.2.1. Newtonovy pohybové zákony ... 18
2.2.2. Příklady silového působení ... 21
2.2.3. Pohybová rovnice ... 23
2.2.4. Inerciální vztažné soustavy ... 29
2.2.5. Síly v neinerciálních soustavách ... 30
2.2.6. Mechanická práce, výkon ... 31
2.2.7. Mechanická energie ... 35

2.3. Pohyb soustav hmotných bodů ... 37
2.3.1. Úvod ... 37
2.3.2. Hmotný střed. Těžiště ... 37
2.3.3. Moment síly. Moment hybnosti ... 39
2.3.4. Impulsové věty ... 41
2.3.5. Podmínky rovnováhy soustavy hmotných bodů ... 42
2.3.6. Moment setrvačnosti tělesa ... 43
2.3.7. Práce a výkon při rotačním pohybu ... 45
2.3.8. Pohybová rovnice tuhého tělesa rotujícího kolem pevné osy ... 46
2.3.9. Srovnání analogických veličin pohybu posuvného a otáčivého ... 47
2.3.10. Fyzické kyvadlo ... 47

2.4. Mechanický pohyb kapalin ... 49
2.4.1. Základní vlastnosti kapalin ... 49
2.4.2. Hydrostatika ... 52
2.4.3. Základní pojmy hydrodynamiky ... 55
2.4.4. Proudění ideální kapaliny ... 56
2.4.5. Výtok kapaliny otvorem ve stěně ... 57

2.5. Nauka o teple ... 59
2.5.1. Tepelný (molekulový) pohyb ... 59
2.5.2. Teplota jako fyzikální veličina ... 60
2.5.3. Ideální plyn a změny jeho stavu ... 61
2.5.4. Teplo jako forma energie ... 63
2.5.5. Základní poznatky kinetické teorie plynů ... 64
2.5.6. Vnitřní energie ideálního plynu ... 67
2.5.7. Stavová rovnice van der Waalsova ... 68
2.5.8. První hlavní věta termodynamiky ... 70
2.5.9. Termodynamické děje ideálního plynu ... 71
2.5.10. Kruhové (cyklické) děje ... 75
2.5.11. Druhá hlavní věta termodynamiky ... 76
2.5.12. Entropie. Stavové funkce ... 77
2.5.13. Třetí hlavní věta termodynamiky ... 80
2.5.14. Fázové přechody ... 81
2.5.15. Mechanismy přenosu tepla ... 84

2.6. Další formy fyzikálního pohybu ... 85

3. FYZIKÁLNÍ POLE 87

3.1. Gravitační pole ... 87
3.1.1. Newtonův gravitační zákon ... 87
3.1.2. Intenzita gravitačního pole ... 88
3.1.3. Práce sil gravitačního pole. Gravitační potenciální energie ... 89
3.1.4. Potenciál gravitačního pole ... 90
3.1.5. Gravitace v blízkosti Země ... 92
3.1.6. Pohyby v gravitačním poli Země ... 95

3.2. Elektrostatické pole ... 97
3.2.1. Elektrický náboj ... 97
3.2.2. Intenzita elektrostatického pole ... 98
3.2.3. Gaussova věta elektrostatiky ... 101
3.2.4. Práce sil elektrostatického pole. Potenciální elektrická energie ... 103
3.2.5. Potenciál elektrostatického pole. Napětí ... 104
3.2.6. Kapacita vodiče. Kondenzátory ... 106
3.2.7. Elektrostatické pole v látkách ... 108
3.2.8. Energie elektrostatického pole ... 111

3.3. Ustálený elektrický proud ... 112
3.3.1. Pojem elektrického proudu ... 112
3.3.2. Elektrický proud v kovech ... 113
3.3.3. Elektromotorické napětí ... 116
3.3.4. Kirchhoffovy zákony ... 117
3.3.5. Práce a výkon elektrického proudu ... 119
3.3.6. Vedení elektrického proudu v elektrolytech ... 120
3.3.7. Vedení elektrického proudu v plynech ... 121
3.3.8. Vedení elektrického proudu v polovodičích ... 123

PŘÍLOHY 126

1. Základní fyzikální konstanty ... 126
2. Hodnoty vybraných parametrů Země, vody a vzduchu ... 127
3. Přehled vektorové algebry ... 128
4. Pravidla o derivování a integrování ... 129
5. Derivace elementárních funkcí ... 131
6. Základní integrály ... 132