

Obsah

1.1 Úvod do fyziky.....	7		
Vymezení předmětu fyziky	7		
Fyzikální jevy a objekty, stav fyzikálního objektu	7		
Fyzikální parametry a veličiny	8		
Fyzikální zákony a teorie	8		
Členění fyziky podle metod zkoumání a aplikací	8		
Základní fyzikální metody	8		
1.2 Fyzikální veličiny a měření	9		
Fyzikální veličiny	9		
Základní jednotky	9		
Základní jednotky SI	10		
Doplňkové jednotky	10		
Odvozené jednotky SI	10		
Vedlejší jednotky	10		
Násobné a dílčí jednotky	11		
Měření fyzikálních veličin	11		
Chyby měření	11		
Zpracování výsledků měření; Chyby měřících přístrojů	12		
Konstanty	12		
Zkouška správnosti vztahu	12		
2.0 Mechanika	13		
Členění mechaniky	13		
Formy hmoty	13		
2.1 Kinematika	14		
Mechanický obraz světa	14		
Základní pojmy	14		
Rovnoměrný přímočarý pohyb	15		
Rovnoměrně zrychlený přímočarý pohyb	15		
Rovnoměrně zpomalený přímočarý pohyb	17		
Rovnoměrný pohyb po kružnici	17		
Volný pád	19		
Skládání pohybů a rychlostí	19		
Svislý vrh vzhůru	19		
Vodorovný vrh; Šikmý vrh vzhůru	20		
2.2 Dynamika	22		
Mechanický obraz světa	22		
Síla	22		
Síly působící na dálku prostřednictvím silových polí	22		
Síly působící při vzájemném dotyku fyzikálních objektů	23		
Skládání sil	23		
Skládání dvou sil se společným působištěm	23		
Skládání dvou různoběžných sil se společným působištěm	24		
Skládání více sil se společným působištěm	24		
Skládání dvou rovnoběžných sil působících v různých bodech - obě síly leží v téže přímce	24		
Skládání dvou různoběžných sil působících v různých bodech na pevné těleso	24		
Skládání dvou rovnoběžných sil stejného směru působících v různých bodech na pevné těleso	25		
Skládání dvou rovnoběžných sil opačného směru působících v různých bodech na pevné těleso	25		
Rozklad síly	25		
Rozklad síly na dvě různoběžné složky	25		
Rozklad síly na dvě rovnoběžné složky	25		
Třecí síla; Valivý odpor	26		
Dostředivá síla	27		
Tíhová síla a tíha	27		
Tíha tělesa v neinerciálních vztažných soustavách	27		
Těžiště	27		
První Newtonův pohybový zákon - zákon setrvačnosti (1. NPZ)	28		
Galileiho princip relativity	28		
Formulace zákona setrvačnosti v moderní fyzice	28		
Druhý Newtonův pohybový zákon - zákon síly (2. NPZ)	29		
Třetí Newtonův pohybový zákon - zákon akce a reakce	29		
Impuls a hybnost	30		
Zákon setrvačnosti vyjádřený pomocí hybnosti	30		
Zákon zachování hybnosti	30		
Neinerciální vztažná soustava, setrvačné síly	31		
Neinerciální vztažná soustava pohybující se v tíhovém poli svislým směrem	32		
Otáčející se vztažná soustava, odstředivá síla	33		
Moment hybnosti	33		
2.3 Mechanická energie, práce, výkon	34		
Mechanická práce	34		
Mechanická energie	35		
Kinetická (pohybová) energie	35		
Potenciální (polohová) energie	35		
Zákon zachování mechanické energie	36		
pro izolovanou soustavu „Země a padající těleso“	36		
pro izolovanou soustavu „Pružina a těleso“	36		
pro izolovanou soustavu „Země a kyvadlo“	36		
Obecný zákon zachování energie	36		
Výkon, příkon, účinnost	37		
2.4 Gravitační pole	38		
Gravitační síla, gravitační zákon	38		
Gravitační pole Země	38		
Gravitační pole Slunce	39		
Intenzita gravitačního pole	39		
Tíhová a gravitační síla na povrchu Země	40		
Pohyby těles v homogenním tíhovém poli Země	40		
Pohyby těles v centrálním gravitačním poli Země	40		
Rovnoměrný pohyb po kružnici okolo Země	40		
Pohyb po eliptické trajektorii kolem Země	41		
Pohyb po parabolické trajektorii kolem Země	41		
Pohyby těles v centrálním grav. poli Slunce, Keplerovy zákony	41		

2.5 Mechanika tuhého tělesa	44	Entropie	69
Tuhé těleso; Moment síly, momentová věta	44	Tepelné stroje	70
Dvojice sil; Těžiště	45	Tepelné motory	71
Statika tuhého tělesa	46	Ideální plyn	72
Rovnovážné polohy tělesa; Stabilita	46	Izotermický děj s ideálním plynem	72
Jednoduché stroje	47	Izochorický děj s ideálním plynem	72
Nakloněná rovina; Šroub; Klín; Páka	47	Izobarický děj s ideálním plynem	73
Kladka; Kolo na hřídeli	48	Teplotní roztažnost a rozpínavost plynů	73
Zlaté pravidlo mechaniky	48	Adiabatický děj	74
Dynamika tuhého tělesa	49	Avogadrův zákon, Avogadrova konstanta	74
Kinetická energie otáčivého pohybu tělesa,		Stavová rovnice ideálního plynu, plynová konstanta	74
moment setrvačnosti	49	Stavová rovnice reálného plynu	75
Moment setrvačnosti některých těles	49	Práce vykonaná plynem	75
2.6 Mechanika kapalin a plynů	50	3.3 Molekulová fyzika, kinetická teorie plynů	76
Tekutiny a jejich vlastnosti	50	Kinetická teorie látek	76
Společné vlastnosti tekutin; Rozdílné vlastnosti tekutin	50	Vzájemné působení molekul, atomů, iontů	76
Ideální kapalina a plyn	50	Struktura plynů, pevných látek a kapalin	77
Tlak v tekutině	50	Relativní molekulová a atomová hmotnost	78
Tlak vyvolaný vnější silou, Pascalův zákon	51	Látkové množství; Molární hmotnost; Molární objem	78
Tlak vyvolaný tíhovou silou	52	Kinetická teorie plynů	79
Kapaliny; Plyny	52	Základní rovnice kinetické teorie plynů	79
Vztlaková síla; Archimedův zákon	53	Celková kinetická energie neuspořádaného tepelného	
Chování těles v kapalinách	53	pohybu molekul ideálního plynu	80
Proudění kapalin a plynů, rovnice kontinuity	54	Molární tepelná kapacita ideálního plynu při stálém objemu	80
Ustálené proudění ideální kapaliny	54	Vnitřní energie ideálního plynu	81
Bernoulliho rovnice	55	Molární tepelná kapacita ideálního plynu při konst. tlaku	81
Torricelliův vzorec pro výtokovou rychlost	55	Maxwellovo rozdělení rychlostí molekul	81
Proudění plynů	55	3.4 Struktura a vlastnosti plynů,	
Obtěkání těles	56	kapalin a pevných látek	82
Křídlo obtékané vzduchem	56	Plyny	82
2.7 Mechanika pružných těles	57	Kapaliny	84
Deformace pevného tělesa	57	Povrchové napětí kapalin; Povrchová energie kapalin	84
Hookův zákon	58	Kapilární jevy; Kapilární tlak	85
Objemová deformace	58	Teplotní roztažnost pevných látek a kapalin	86
3.0 Termika, termodynamika, molekulová fyzika ...	59	Krytalové mřížky pevných látek	86
3.1 Termika	60	Poruchy krytalové mřížky	87
Teplota	60	Deformace pevného tělesa	87
Teplotní roztažnost pevných látek a kapalin	61	3.5 Změny skupenství látek	88
Teplota	62	Tání, tuhnutí	88
Tepelná kapacita	62	Sublimace, desublimace; Vypařování, kapalnění	89
Skupenské teplo	63	Var; Pára	90
Kalorimetrická rovnice	63	Fázový diagram	90
Přenos tepla	64	Vlhkost vzduchu, rosný bod	91
Vedení tepla; Tepelné záření; Proudění tepla	64	4.1 Mechanické kmitání	92
3.2 Termodynamika	65	Harmonické kmitání, rovnice harmonického pohybu	93
Vnitřní energie soustavy a její změny	65	Skládání kmitavých pohybů	94
První termodynamický zákon	66	Dynamika harmonického pohybu	94
Teplota; Práce	66	Kyvadlo	95
Termodynamické děje	67	Přeměny energie v mechanickém oscilátoru	96
Druhý termodynamický zákon; Třetí termodynamický zákon	68	Nucené kmitání, rezonance	96

4.2 Mechanické vlnění	97	Magnetické pole přímého vodiče	124
Definice a druhy vlnění	97	Magnetické pole cívky	124
Postupné mechanické vlnění	97	Rovnoběžné vodiče s proudem	125
Rovnice postupné vlny	98	Hallův jev	125
Interference vlnění	98	Magnetické vlastnosti látek, feromagnetismus	127
Stojaté vlnění	99	Elektromagnetická indukce	128
Odraz, lom a ohyb vlnění v izotropním prostředí	100	Faradayův zákon elektromagnetické indukce	129
		Vznik střídavého proudu	129
4.3 Zvukové vlnění	101	Lenzův zákon	129
Zvuk, jeho frekvence, zdroje a druhy zvuku	101	Vlastní indukce	130
Vlastnosti zvuku	101	Projevy indukčnosti cívky, energie magnetického pole cívky	130
Infrazvuk, ultrazvuk, zázněje (rázy), rezonance	102	5.4 Střídavý proud	132
Rychlost šíření zvuku	102	Střídavý proud a střídavé napětí	132
Odraz zvuku	102	Obvod střídavého proudu s rezistorem	132
Dopplerův jev	103	Výkon střídavého proudu v obvodu s rezistorem	132
Nadzvuková rychlost	103	Obvod střídavého proudu s cívkou	133
Ochrana před hlukem	103	Obvod střídavého proudu s kondenzátorem	134
5.1 Elektrický náboj a elektrické pole	104	Složený obvod střídavého proudu	134
Elektrický náboj a jeho vlastnosti, elektrické síly	104	Rezonance v sériovém obvodu RLC	135
Coulombův zákon	105	Výkon střídavého proudu	135
Elektrické pole, intenzita elektrického pole	105	Přehled obvodů střídavého proudu	136
Potenciální energie elektrického pole, elektrický potenciál, elektrické napětí, práce	106	Generátor střídavého proudu	137
Vodič v elektrickém poli	108	Trojfázová soustava střídavého napětí	137
Izolant v elektrickém poli	109	Trojfázový asynchronní elektromotor	138
Elektrická kapacita vodiče	109	Transformátor	138
Kondenzátor	110	5.5 Elektromagnetické kmitání, elektromagnetické pole a vlnění	139
Spojování kondenzátorů	110	Elektromagnetické kmitání	139
5.2 Elektrický proud v látkách	111	Elektromagnetický oscilátor	139
Elektrický proud, zdroj a elektrické napětí	111	Analogie mezi elektromagnetickým a mechanickým oscilátorem, energie elektromagnetického oscilátoru	140
Ohmův zákon, elektrický odpor vodiče	112	Perioda a frekvence kmitů LC oscilátoru	140
Závislost odporu na vlastnostech vodiče a jeho teplotě	112	Nucené kmitání	140
Spojování rezistorů	112	Vazba a rezonance elektromagnetických oscilátorů	141
Ohmův zákon pro jednoduchý obvod	113	Elektromagnetické pole, elektromagnetické vlnění	142
Spojování zdrojů elektrického napětí	114	Další charakteristické vlastnosti elektromag. vlnění	143
Suprovodivost	114	Experimentální důkaz existence elektromagnetického pole	143
Regulace proudu a napětí proměnným odporem	114	Přenos signálů elektromagnetickými vlnami	144
Kirchhoffovy zákony	114	Radiokomunikace	145
Práce a výkon elektrického proudu	115	5.6 Elektromagnetické záření	146
Elektrický proud v polovodičích	118	Rádiové záření	146
Vlastní polovodiče, vlastní vodivost	118	Optické záření	147
Příměsové polovodiče, příměsová vodivost	118	Rentgenové záření; Záření gama (γ -záření)	148
Polovodičová dioda	119	Přenos energie elektromagnetickým vlněním	148
Elektrický proud v kapalinách	120	Fotometrie	149
Elektrolýza, Faradayovy zákony pro elektrolýzu	120	Elektromagnetické záření látek	150
Galvanické články, akumulátor	120	Záření černého tělesa	151
Elektrický proud v plynech	121	6.0 Optika	152
5.3 Magnetické pole	122	6.1 Vlnové vlastnosti světla	152
Magnet, magnetické pole a indukční číry	122	Odraz a lom světla	153
Magnetická síla, magnetická indukce	122		
Pohyb částice s nábojem v magnetickém poli	123		

Disperze	155	Stavba elektronového obalu	190
Interference	156	Laser	191
Interference na dvojitřbině	156	8.3 Jaderná fyzika	192
Změna fáze při odrazu	156	Složení jádra; Vlastnosti atomových jader	192
Interference na tenké vrstvě	156	Jaderné reakce	193
Difrakce	158	Radioaktivita	194
Ohyb světla na štěrbině	158	Jaderná fyzika v praxi	195
Ohyb na dvou štěrbinách	158	Jaderná elektrárna; Další využití jaderné fyziky	196
Difrakční (optická) mřížka	158	Ochrana před účinky radioaktivního záření	197
Polarizace	159	Detekce radioaktivního záření	197
6.2 Zobrazování optickými soustavami	160	8.4 Fyzika elementárních částic	198
Optické zobrazení, optická soustava	160	Historie objevů elementárních částic	198
Zobrazení rovinným zrcadlem; Zobrazení kulovým zrcadlem	161	Urychlovače mikročástic	199
Zobrazení tenkou čočkou	163	Fyzikální charakteristiky a vlastnosti elementárních částic	200
Okno	167	Základní fyzikální interakce	201
Lupa; Mikroskop	168	Kritéria třídění částic	202
Dalekohled	169	Fyzikální zákony mikrosvěta	202
7.0 Speciální teorie relativity	170	Systém elementárních částic	204
Proč vznikla speciální teorie relativity?	170	Kvarkový model; Stavba hmoty	205
Principy speciální teorie relativity (STR)	171	9.1 Země a její okolí	206
Relativnost současnosti	171	Základní informace o Zemi; Zemské nitro a kůra	206
Dilatace času; Kontrakce délky	172	Okolí Země; Měsíc	208
Relativistické skládání rychlostí	173	Atmosféra Země	209
Relativistická hmotnost; Relativistická hybnost	174	9.2 Sluneční soustava	210
Vztah mezi energií a hmotností	174	Slunce	210
8.0 Fyzika mikrosvěta	176	Planety	211
Členění fyzikálních objektů podle velikosti	176	Planety zemského typu	211
Hranice klasické fyziky	176	Obří planety	212
8.1 Základní poznatky kvantové fyziky	177	Měření vzdálenosti planet	212
Kvantová hypotéza	177	Planety, komety a meteoroidy	213
Fotoelektrický jev (fotoefekt)	177	Vznik a vývoj Sluneční soustavy	213
Selhání klasické fyziky při vysvětlení fotoefektu	177	Vznik Slunce; Vznik planet	213
Vysvětlení fotoefektu pomocí kvantové hypotézy	178	9.3 Hvězdy, galaxie, vesmír	214
Comptonův jev	178	Charakteristiky hvězd	214
Fotony	179	Vznik, vývoj a zánik hvězd	215
Vlnově-korpuskulární povaha světla (fotonů)	179	Vznik hvězd a jejich vývoj na hlavní posloupnosti	215
Vlnové vlastnosti částic	180	Vývoj hvězd po opuštění hlavní posloupnosti	215
Potvrzení existence de Broglieho vln	180	Konečný stav vývoje hvězd	216
Kvantová mechanika	181	Měření vzdálenosti hvězd	217
8.2 Atomová fyzika	182	Galaxie	217
Stavba atomu, modely atomu	182	Vesmír	218
Rutherfordův model atomu	183	Vesmír se rozpíná	218
Nedostatky Rutherfordova modelu atomu	184	Big Bang - Velký třesk, vývoj vesmíru	218
Bohrův model atomu	184	Stáří vesmíru	219
Bohrův model atomu - přednosti a nedostatky	187	Rejstřík	220
Kvantově-mechanický model atomu vodičku	187		
Kvantová čísla, vlnové funkce stacionárních stavů	188		
Kvantová čísla	189		
Pauliho vylučovací princip	190		