

OBSAH

Předmluva

1. ÚVOD	13
1.1. FYZIKA, JEJÍ VZTAH K FILOSOFII, TECHNICE A OSTATNÍM VĚDÁM, JEJÍ VÝZNAM	13
1.2. VÝZNAM FYZIKY PRO PRACOVNÍKY V ZEMĚDĚLSTVÍ	14
1.3. CHARAKTER FYZIKÁLNÍCH ZÁKONŮ	14
1.4. SOUSTAVY JEDNOTEK A JEDNOTKY UŽÍVANÉ VE SKRIPTECH	17
1.5. ROZMĚROVÁ KONTROLA ROVNIC	21
2. MECHANIKA	26
2.1. ROZDĚLENÍ MECHANIKY. MECHANIKA KLASICKÁ	26
2.2. RELATIVNOST POHYBU. VZTAŽNÁ A SOUŘADNÁ SOUSTAVA	26
2.3. KINEMATIKA HMTNÉHO BODU	27
2.3.1. Hmotný bod. Základní úkol kinematiky hmotného bodu	27
2.3.2. Trajektorie a dráha. Klasifikace pohybů podle tvaru trajektorie	28
2.3.3. Přímocaráy pohyb obecně. Průměrná a okamžitá rychlost. Průměrné a okamžité zrychlení. Klasifikace přímocaráy pohybů. Řešení úkolů kinematiky přímocaráy pohybu hmotného bodu — přehled	29
2.3.4. Rovnoměrný přímocaráy pohyb	40
2.3.5. Přímocaráy pohyb rovnoměrné zrychlený	42
2.3.6. Pohyb křivocaráy	45
2.3.7. Jednotkové vektory ve směru tečny a normály v daném bodě křivky. Rozklad zrychlení při křivocaráy pohybu do tečny a normály. Klasifikace křivocaráy pohybů	47
2.3.8. Pohyb kruhový	51
2.4. ZÁKLADY KINEMATIKY TUHÉHO TĚLESA (TUHÉ SOUSTAVY HMOTNÝCH BODŮ)	57
2.4.1. Pojem tuhého tělesa (tuhé soustavy)	57
2.4.2. Pohyb translační a rotační	58
2.4.3. Otáčení tělesa kolem pevného bodu. Osa okamžité rotace. Rovinný pohyb tělesa	60
2.4.4. Obecný pohyb volného tuhého tělesa	63
2.5. DYNAMIKA HMTNÉHO BODU	64
2.5.1. Síla. Skládání a rozklad sil působících na hmotný bod. Síly vnější a vnitřní	64
2.5.2. Hybnost. Newtonovy pohybové zákony . Síla (pokračování). Hmota (ve fyzikálním smyslu !). Jednotky hmoty a síly	65
2.5.3. Galileova transformace. Inerciální a neinerciální soustavy	69

2.5.4.	Pohybové rovnice hmotného bodu. Dvě základní úlohy dynamiky. Metoda „izolace“	74
2.5.5.	Podmínky rovnováhy hmotného bodu	77
2.5.6.	Některé jednoduché pohyby ze silového hlediska (pohyb rovnoměrný přímočarý, pohyb přímočarý rovnoměrně zrychlený, rovnoměrný pohyb kruhový). Síla odstředivá a odstředivá	78
2.5.7.	Gravitační pole. Gravitační zákon	79
2.5.8.	Váha. Tíhové zrychlení	80
2.5.9.	Měření hmoty (vážení)	83
2.5.10.	Hustota (specifická hmota). Specifická váha	84
2.6.	DYNAMIKA HMO TNÉHO BODU (2. ČÁST). DRÁHOVÝ A ČASOVÝ ÚČINEK SÍLY	86
2.6.1.	Práce jako dráhový účinek síly. Jednotky práce	86
2.6.2.	Kinetická (pohybová) energie hmotného bodu	88
2.6.3.	Síly konzervativní a disipativní. Potenciální energie. Zákon zachování mechanické energie a obecný zákon zachování energie	90
2.6.4.	Potenciální energie v homogenním tíhovém poli	93
2.6.5.	Výkon. Jednotky výkonu. Jednotky práce, odvozené z jednotek výkonu. Účinnost	95
2.6.6.	Impuls jako časový účinek síly. Vztah mezi impulsem a hybností. Zákon zachování hybnosti	97
2.6.7.	Užití zákona zachování hybnosti. Raketová rovnice. Pružný ráz	99
2.7.	ZÁKLADY DYNAMIKY TUHÉHO TĚLESA (TUHÉ SOUSTAVY)	102
2.7.1.	Klouzavý charakter síly působící na tuhé těleso	102
2.7.2.	Moment síly	102
2.7.3.	Skládání sil působících na tuhé těleso	104
2.7.4.	Rovnoběžné posunutí síly mimo její nositelku. Doplňková dvojice	113
2.7.5.	Zjednodušení obecné soustavy sil	113
2.7.6.	Těžiště	114
2.7.7.	První věta impulsová. Věta o těžišti	120
2.7.8.	Druhá věta impulsová. Zákon zachování točivosti. Pohyb centrální	123
2.7.9.	Moment setrvačnosti. Věta Steinerova	126
2.7.10.	Otáčení tělesa kolem pevné osy	133
2.7.11.	Mechanická energie tuhého tělesa	137
2.7.12.	Práce při otáčení tělesa kolem pevné osy	139
2.7.13.	Pohybové rovnice volného tuhého tělesa. Podmínky rovnováhy tuhého tělesa	140
2.7.14.	Druhy rovnováhy	143
2.8.	TŘENÍ	144
2.8.1.	Tření vlečné (smykové)	144
2.8.2.	Některé poznatky o mechanismu vlečného tření	145
2.8.3.	Valení rotačního tělesa. Tření valivé	148
2.8.4.	Stručně o tření v praxi	149
2.9.	ZÁKLADY NAUKY O PRUŽNOSTI	150
2.9.1.	Pojem deformace. Absolutní a relativní prodloužení. Poissonův poměr. Zkos	150
2.9.2.	Pojem napětí. Vektor napětí. Napětí normálové a tečné. Tenzor napětí. Hlavní napětí	154
2.9.3.	Zákon Hookeův. Moduly pružnosti	157
2.9.4.	Deformační práce. Potenciální energie deformovaného tělesa	164
2.9.5.	Mikrostruktura pevných látek. Deformace z hlediska mikrostruktury	169
2.10.	MECHANIKA KAPALIN A PLYNŮ – TEKUTIN	174
2.10.1.	Úvod	174
2.10.2.	Hustota kapalin a plynů a její měření	175
2.10.3.	Tlak	176

2.10.4.	Měření tlaku	177
2.10.5.	Stlačitelnost	180
2.10.6.	Statika tekutin — hydrostatika	181
2.10.7.	Nauka o proudění tekutin	187
2.10.8.	Základní pojmy	188
2.10.9.	Vteřinový průtok	190
2.10.10.	Rovnice kontinuity	191
2.10.11.	Bernoulliova rovnice	192
2.10.12.	Proudění vazké tekutiny	196
2.10.13.	Proudění vazké tekutiny v trubiciích	198
2.10.14.	Aerodynamické síly	199
2.10.15.	Povrchové napětí	200
3. KMITÁNÍ A VLNĚNÍ		205
3.1.	KMITÁNÍ, ZÁKLADNÍ POJMY	205
3.2.	SKLÁDÁNÍ KMITŮ NA PŘÍMCE	207
3.3.	KYVADLO, OSCILÁTOR	214
3.4.	VYNUCENÉ KMITY, RESONANCE	217
3.5.	VLNĚNÍ	221
3.6.	VLNĚNÍ V PROSTORU	223
4. TERMIKA		227
4.1.	DEFINICE TEPLOTY	227
4.1.1.	Teploměrné stupnice	228
4.1.2.	Mezinárodní teplotní stupnice	229
4.1.3.	Druhy teploměrů	229
4.1.4.	Roztažnost pevných látek	230
4.1.5.	Roztažnost kapalin	231
4.1.6.	Roztažnost plynů. Stavová rovnice	231
4.1.7.	Změna hustoty s teplotou	232
4.2.	KALORIMETRIE	233
4.2.1.	Teplo a jeho měření	233
4.2.2.	Měrné teplo	234
4.3.	ZÁKLADY KINETICKÉ TEORIE PLYNŮ	235
4.3.1.	Struktura látek	235
4.3.2.	Kinetická teorie tepla	236
4.3.3.	Zjednodušená kinetická teorie dokonalého plynu	237
4.3.4.	Vnitřní energie	239
4.3.5.	Zákon o rovnoměrném rozdělení energie	240
4.3.6.	Střední volná dráha molekul	241
4.3.7.	Van der Waalsova rovnice	243
4.4.	FÁZOVÉ PŘECHODY	245
4.4.1.	Tání a tuhnutí	245
4.4.2.	Vypařování, var, kondenzace	246
4.4.3.	Sublimace, trojný bod	247
4.4.4.	Zkapalňování plynů	248
4.4.5.	Soustavy látek o dvou a více složkách	248
4.4.6.	Slitiny, tuhnutí roztoků a slitin	249
4.5.	TERMODYNAMIKA	249
4.5.1.	Matematická formulace I. hlavní věty termodynamické	250
4.5.2.	Stavová rovnice	252
4.5.3.	Dokonalé plyny	253
4.5.4.	II. hlavní věta termodynamická	255
4.5.5.	Děje vratné a nevratné	255

4.5.6.	Carnotův kruhový děj	256
4.5.7.	Entropie a pravděpodobnost	259
4.5.8.	III. hlavní věta termodynamická	260
4.6.	PŘENOS TEPLA	260
4.6.1.	Vedení tepla	260
4.6.2.	Proudění tepla	261
4.6.3.	Tepelné záření	262
5.	ELEKTŘINA A MAGNETISMUS	265
5.1.	ELEKTROSTATIKA	265
5.1.1.	Základní pojmy	265
5.1.2.	Elektrické pole	270
5.1.3.	Elektrostatická indukce. Hustota elektrického náboje. Elektrostatické vlastnosti hrotů	272
5.1.4.	Vodiče a nevodíče, polarizace dielektrika	274
5.1.5.	Potenciál, napětí, práce v elektrickém poli	275
5.1.6.	Kapacita vodiče, kondenzátory	278
5.2.	ELEKTRICKÝ PROUD V PEVNÝCH LÁTKÁCH	283
5.2.1.	Základní pojmy	283
5.2.2.	Proudová hustota a střední rychlost uspořádaného pohybu nábojů ve vodiči	285
5.2.3.	Ohmův zákon, elektrický odpor a vodivost	287
5.2.4.	Elektrický obvod, Kirchhoffovy zákony	292
5.2.5.	Napětí zdroje elektrické energie naprázdno, svorkové napětí a elektromotorická síla	295
5.2.6.	Práce elektrického proudu	297
5.2.7.	Polovodiče	298
5.2.8.	Termoelektrina	302
5.3.	ELEKTRICKÝ PROUD V KAPALINÁCH A PLYNECH. VÝRON ELEKTRONŮ Z KOVU	303
5.3.1.	Elektrolytická disociace, pohyb iontů v elektrickém poli	303
5.3.2.	Sekundární reakce při elektrolýze. Faradayovy zákony	304
5.3.3.	Praktické užití elektrolýzy	306
5.3.4.	Vedení elektrického proudu v plynech	310
5.3.5.	Výron elektronů z kovu	314
5.3.6.	Elektronky	317
5.4.	MAGNETISMUS	321
5.4.1.	Základní pojmy	321
5.4.2.	Intenzita magnetického pole. Biot-Savartův zákon	323
5.4.3.	Magnetická indukce a magnetický indukční tok	327
5.4.4.	Sílové účinky magnetického pole na pohybující se elektrický náboj	330
5.4.5.	Vodič v magnetickém poli	332
5.4.6.	Elektromagnetická indukce	336
5.4.7.	Vlastní indukčnost a vzájemná indukčnost	338
5.4.8.	Energie magnetického pole	339
5.5.	STRÍDAVÉ PROUDY	341
5.5.1.	Přechodové jevy	341
5.5.2.	Střídavé proudy sinusové	347
5.5.3.	Impedance, průchod sinusového proudu odporem, kondensátorem, indukčností	350
5.5.4.	Řešení obvodů. Théveninova poučka	359
5.5.5.	Nelineární prvky, modulace, detekce	362
5.5.6.	Transformátor	365
5.5.7.	Třífázový proud	368

5.6.	ZESILOVÁNÍ, MĚŘENÍ A ZPRACOVÁVÁNÍ ELEKTRICKÝCH SIGNÁLŮ	369
5.6.1.	Zesilovače	369
5.6.2.	Zpětná vazba	372
5.6.3.	Měření elektrických veličin	380
5.6.4.	Elektrické měření neelektrických veličin	383
6.	OPTIKA	390
6.1.	VÝVOJ NÁZORŮ O SVĚTLE	390
6.1.1.	Šíření vln v prostoru	391
6.1.2.	Vlnová rovnice	392
6.1.3.	Přímochařé šíření světla	393
6.1.4.	Rychlost světla	394
6.2.	ZÁKLADNÍ POJMY A JEDNOTKY FOTOMETRICKÉ	395
6.2.1.	Fotometrické jednotky	395
6.3.	PAPRSKOVÁ OPTIKA	397
6.3.1.	Lom a odraz	397
6.3.2.	Odraz na rovinném zrcadle	399
6.3.3.	Lom hranolem	399
6.4.	GEOMETRICKÉ ZÁKLADY OPTICKÉHO ZOBRAZOVÁNÍ	400
6.4.1.	Sférická zrcadla	401
6.4.2.	Lom kulovou plochou	403
6.4.3.	Systém centrovaných ploch	405
6.4.4.	Tlustá čočka	405
6.4.5.	Tenké čočky	407
6.4.6.	Centrované soustavy čoček	408
6.4.7.	Vady čoček	409
6.5.	FYZIKÁLNÍ OPTIKA	409
6.5.1.	Interference světla	410
6.5.2.	Ohyb světla	412
6.5.3.	Polarizace světla	416
6.5.4.	Disperze a absorpce světla	419
6.5.5.	Spektrální analýza	420
6.6.	OPTICKÉ PŘÍSTROJE	421
6.6.1.	Oko a vidění	421
6.6.2.	Lupa a okulár	423
6.6.3.	Mikroskop	423
6.6.4.	Dalekohledy	425
6.6.5.	Fotografický objektiv a projekční přístroje	426
6.6.6.	Spektroskop	427
6.6.7.	Refraktometr	428
6.6.8.	Polarimetr	428
6.6.9.	Fotometr	429
6.7.	SVĚTELNÉ ZÁŘENÍ	431
6.7.1.	Zákony světelného záření	432
6.7.2.	Dualismus vln a částic	432
7.	ATOMOVÁ FYZIKA	435
7.1.	ÚVOD	435
7.1.1.	Zvláštnosti předmětu zkoumání atomové fyziky. Základní poznatky	435
7.1.2.	Teorie relativnosti	436
7.1.3.	Kvantová mechanika	440

7.1.4.	Vztah neurčitosti	444
7.1.5.	Elementární částice	445
7.2.	OBAL ATOMU	454
7.2.1.	Bohrova teorie obalu	454
7.2.2.	Zpřesnění Bohrovy teorie, kvantová teorie	460
7.3.	JÁDRO ATOMU	463
7.3.1.	Základní vlastnosti jádra: náboj, rozměry, hmotnost	464
7.3.2.	Složení jádra	466
7.3.3.	Úbytek hmotnosti jádra, vazbová energie	467
7.3.4.	Jaderné síly	469
7.3.5.	Modely jádra	471
7.4.	PŘEMĚNY JADER	473
7.4.1.	Radioaktivita	473
7.4.2.	Transmutace	478
7.5.	JADERNÁ ENERGIE	480
7.5.1.	Řetězová reakce	480
7.5.2.	Termonukleární reakce	483
8.	DODATKY	486
8.1.	ZÁKLADY VEKTOROVÉHO POČTU	486
8.1.1.	Skaláry a vektory. Sčítání, rozklad a odčítání vektorů. Jednotkový vektor. Násobení vektoru skalárem. Skalární složky vektoru. Polohový vektor. Vektorová rovnice a z ní vyplývající rovnice složkové	486
8.1.2.	Skalární součin dvou vektorů. Důsledky z definice skalárního součinu	500
8.1.3.	Vektorový součin dvou vektorů	503
8.1.4.	Součiny tří vektorů: smíšený (skalárně-vektorový) součin a dvojnásobný vektorový součin	505
8.1.5.	Základy vektorové analýzy: vektor jako funkce skaláru, derivace a integrace vektoru podle skalárního argumentu	508
8.1.6.	Skalární pole. Gradient	511
8.2.	KOMPLEXNÍ ČÍSLA	517
8.3.	DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE	519
	Seznam použité literatury	533
	Rejstřík	535