

OBSAH

Předmluva akademika Františka Béhounka	21
Předmluva autora	23
Úvod	25
Místo lékařské fyziky v medicíně	27
Úkol fyziky	27
Význam a účel lékařské fyziky pro lékaře	28
Biofyzika	30
Fyzika a dialektický materialismus	31
Podmínky vývoje filosofie	31
Hmota jako filosofická kategorie	32
Hmota a pohyb	33
Marxistická teorie poznání	33
Zákonitost světa	35
Nutnost a nahodilost. Možnost a skutečnost	36
Druhy zákonů	36
Klasické zákony	36
Statistické zákony	37
Pravděpodobnost	39
Označování a význam pravděpodobnosti	39
Podmínky statistických úvah	40
Literatura	41
I. Vývoj a současný stav některých úseků fyziky	43
Vybrané kapitoly z dějin fyziky	45
Úvod	45
Podstata vědecké metody	45
Vývoj vědy	47
Věda a fyzika ve starověku a středověku	47
Začátky vědy	47
Období zrodu vědy	48
Postoj křesťanství k vědě	49
Tomismus — oficiální filosofie církve	50
Význam arabské kultury pro přírodní vědy	50
Zrod nové vědy	51
Založení učených společností	55
Názory na hmotu a pohyb	55
Vývrcholení klasické mechaniky	56
Význam Isaaca Newtona	58
Vývoj některých úseků fyziky po Newtonovi	59
Teplo	59
Světlo	60
Elektrina a magnetismus	60
Vývoj atomistiky	62
Atomistika mechanická	62
Atomistika chemická	63
Začátky fyzikální atomistiky	63
Mendělejevova periodická soustava prvků	66
Nejdůležitější směry a některé výsledky moderní fyziky	69

Termodynamika	69
Úvod	69
I. věta termodynamiky	71
Vratné a nevratné děje	71
Matematická formulace I. věty	72
Enthalpie, měrné teplo, účinnost	73
II. věta termodynamiky. Entropie	74
Termodynamika ireversibilních procesů	76
Statistická interpretace entropie	77
III. věta termodynamiky	78
Teorie relativity	79
Einsteinova speciální teorie relativity	81
Vztah mezi masou a energií	84
Einsteinova obecná teorie relativity	84
Některé závěry z obecné teorie relativity	85
Kvantová fyzika	86
Planckova teorie	86
Základy kvantové fyziky	87
Mikročástice a vlnová funkce	88
Interpretace kvantové fyziky	89
Kvantová biologie	90
Elektron	91
Millikanův pokus	92
Fyzika atomu	93
Rutherfordův-Bohrův model atomu	93
Klasický model atomu	94
Kvantový model atomu	95
Uspořádání elektronových obalů. Magnetické momenty elektronů	96
Pauliho výběrové pravidlo	97
Energetické stavy atomu	98
Podstata chemických vazebných sil	98
Dipólový moment a dielektrická konstanta	100
Magnetická susceptibilita	103
Fyzika pevných látek a kapalin	104
Další vlastnosti pevné fáze. Polovodiče	108
Kvantové názory	109
Druhy látek	109
Vlastnosti polovodičů	110
Proud v polovodičích	112
Typy polovodičů	113
Vliv příměsí	113
Polovodičové látky a příměsí	114
Feromagnetické a feroelektrické látky	115
Fyzika atomového jádra	115
Úvod	115
Nuklidy. Isotopy. Isobary. Isotony	116
Vazebné síly jádra atomu	117
Radioaktivní rozpad	118
Rozpadová konstanta a poločas	120
Podmínky a výsledky transmutací	121
Přirozená radioaktivita. Přirozené radioaktivní řady	123
Umělá radioaktivita	126
Podmínky jaderných reakcí	126
Rozměr atomového jádra	127
Struktura a tvar atomových jader	128
Některé zákonitosti Mendělejevovy periodické soustavy prvků	128
Masový defekt a dekrement (úbytek). Vztah masy a energie	129
Podstata vazebných sil jádra. Mesony	130
Další elementární částice	132

Nedostatky modelu	532
Rozdíly v teplotě obalu	533
Změny v teplotě jádra	533
Autoregulační mechanismy tepelné regulace	534
Čidla	535
Práh reakcí	535
Weberův-Fechnerův a Plateauův zákon	536
Vliv gravitace na organismy	536
Sluchové ústrojí	537
Stavba lidského ucha	538
Funkce součástí ucha	538
Způsob kmitání basilární membrány	541
Elektrické jevy v hlemýždi a v akustickém nervu	544
Stejnoseměrné potenciály	544
Mikrofonní efekt hlemýždě	544
Sumační potenciál	545
Akční potenciály	545
Závěry	546
Sluchové ústrojí jiných živočichů	546
Poškození sluchu	546
Zkoušení sluchu	548
Oko jako optický přístroj	548
Anatomie	548
Geometrická optika oka	549
Absolutní velikost obrazu. Rozlišovací schopnost	549
Akomodace oka. Emetropie	550
Ametropie	551
Stereoskopické vidění	552
Přeměna světelné energie v sítnici	553
Základy	553
Teorie duplicity	554
Zrakové pigmenty	554
Vjem intenzity světla	555
Barevné vidění	557
Elektrické jevy oka	561
Klidový potenciál	561
Elektroretinogram	561
Akční potenciály zrakového nervu	562
Pravděpodobný mechanismus vidění	563
Ochrana zraku	563
Zrakové ústrojí jiných živočichů	563
Způsoby akomodace	564
Přeměna světelné energie	564
Krevní oběh	565
Úvod	565
Srdce	566
Srdeční cyklus	566
Práce srdce	568
Cévy	569
Tepenná soustava	569
Venosní soustava	570
Význam hydrostatického tlaku pro krevní oběh	570
Pružné vlastnosti cévních stěn	571
Odpor cév proti toku krve	572
Model krevního oběhu	573
Krevní řečiště	574
Krevní rezervy	575
Elektrokardiografie	576
Některé měřicí metody pro krevní oběh	578
Měření krevního tlaku	578

Krvavá metoda	578
Nepřímá metoda	578
Krevní tlak žil	580
Měření nitrosrdečního tlaku	580
Sfygmografie	581
Měření rychlosti proudící krve	581
Pitotovy trubice. Ludwigovy proudové hodiny	581
Fleischovy diferenční proudové hodiny	582
Reinovy proudové hodiny	582
Kolínovy proudové hodiny	583
Pletysmografie	583
Hydraulický pletysmograf	583
Impedanční pletysmograf	584
Dýchání	585
Vnitřní dýchání	585
Vnější dýchání	586
Obnovování plynů v plicích	587
Vitální kapacita	587
Dynamika dýchání	589
Dýchání při přetlaku	589
Dýchání za podtlaku	589
Umělé dýchání. Železné plíce	591
Hlasové ústrojí	591
Resonanční zesílení hlasu	592
Řeč	592
Hlasové ústrojí jiných živočichů	592
Vliv některých přírodních nebo člověkem aplikovaných fyzikálních faktorů na organismus	594
Mechanické a tepelné faktory	594
Vliv podnebí na zdraví	594
Vliv počasí na zdraví	595
Elektrické pole Země	596
Prostorový náboj	597
Léčba ionisovaným vzduchem	597
Význam teploty pracovišť	598
Ochrana před extrémními teplotami	599
Nízké teploty	599
Vysoké teploty	599
Působení mrazu na lidské tělo	599
Léčba chladem	600
Cílená hypotermie	600
Léčba teplem	601
Léčba podtlakem a přetlakem	601
Vliv značných odstředivých sil a zrychlení	602
Hluk pracovního prostředí	603
Akustika místností	604
Poklep a poslech	605
Biologické účinky ultrazvuku	606
Mikroorganismy	607
Velké organismy	607
Vznik tepla	608
Léčba ultrazvukem	608
Metoda léčby	609
Léčebné účinky	610
Výsledky léčby	610
Fonoforesa	610
Použití ultrazvuku v diagnostice	610
Význam ultrazvuku pro některé savce	611
Elektrické faktory a světlo	611
Elektrodiagnostika	611

Elektrická vodivost kůže	611
Elektrodiagnostika	612
Labyrint	612
Motorické nervy a svaly	612
Chronaximetrie	612
Léčba elektřinou	614
Franklinisace	614
Elektroléčba	614
Galvanisace	615
Elektrolytická chirurgie	615
Iontoforesa	616
Faradisace. Léčba dráždivým proudem	616
Elektrošok	617
Elektrospánek	617
Diatermie	618
Závislost místa vzniku tepla v lidském organismu na kmitočtu vysokofrekvenčních proudů	618
D'arsonvalisace	619
Zvýšení vzniku tepla	620
Klasická (středovlnná) diatermie	621
Krátkovlnná diatermie	622
Ultrakrátkovlnná diatermie	624
Mikrovlnná léčba	624
Elektrochirurgie	625
Zábrana elektrickým nehodám	625
Vliv světla na organismy	626
Fotosynthesa	627
Léčba světlem	628
Infračervené světlo	629
Ultrafialové paprsky	630
Radiobiologie	630
Účinky ionisujícího záření na člověka	630
Základní radiobiologické reakce	631
Dělení zářičů	632
Fysikální základy	633
Biologické základy	638
Účinek vnitřních zářičů	642
Biologický a efektivní poločas	643
Kritický orgán radioisotopu	644
Nemoc ze záření	644
Využití nukleární energie v biologii a v lékařství	647
Výzkum	647
Značované atomy	647
Aktivační analýsa	649
Jiné použití radioaktivních izotopů	650
Stabilní izotopy	650
Význam jaderné energie pro zjišťování chorob	650
Rentgenová diagnostika	650
Radioisotopy v diagnostice	654
Gamagrafie	656
Použití nukleární energie v léčbě	657
Rentgenová léčba	658
Použití rentgenové léčby	658
Ozařovaný prostor. Ochrana kůže	659
Léčba umělými paprsky gama	659
Toleranční dávka	660
Náhradní zářiče za radium	661
Léčebné použití radioisotopů	662
Jiné způsoby léčby	665
Léčba neutrony a urychlenými částicemi	665
Sterilisace potravin	666

Ochrana před pronikavou radiací	666
Odstraňování radioaktivních látek	667
Zdravotnické problémy při mírovém využití nukleární energie	668
Přirozené dávky	668
Problém zvýšených aktivit	668
Bezpečnostní pravidla při použití jaderné energie v lékařství	670
Nejvyšší přípustné dávky ionisujícího záření	670
Ochrana před rtg paprsky	670
Bezpečnostní pravidla při používání radioisotopů	671
Nebezpečí výbuchu nukleárních reaktorů	672
Nukleární zbraně	673
Druhy nukleárních zbraní	673
Štěpné bomby	673
Termonukleární bomba	676
Bojové radioaktivní látky	678
Pozdní účinky nukleárních zbraní	678
Organisace a úkoly zdravotnické služby při použití nukleárních zbraní	679
Literatura	681
IV. Dodatky	683
Čísla a soustavy	685
Nula a nekonečno. Pravidla matematických operací	686
Vybrané úseky aritmetiky	687
Mocniny a odmocniny	687
Logaritmy	687
Některé vybrané úseky z algebry	689
Rovnice	689
Řady	689
Faktoriály, permutace a kombinace	690
Počet diferenciální	691
Vyšší derivace	692
Parciální derivace	693
Integrace	694
Příklad	695
Parciální diferenciální rovnice	696
Vektory a vektorový počet	696
Laplaceův operátor Δ	698
Pojem matice	698
Statistika	699
Úvod	699
Statistický prvek a soubor	699
Plánování pokusů	700
Uspořádání souborů	700
Rozdělení (distribuce) souborů	700
Aritmetický průměr, medián a modus	703
Výpočet aritmetického průměru	703
Rozptyl, směrodatná odchylka, směrodatná chyba	704
Rozpětí	705
Přesnost měření	705
Hodnocení statistických výpočtů. Statistický stupeň volnosti	706
Statisticky významná pozorování	706
Chyby při statistickém rozhodování	707
Náhodný výběr	707
Příklad náhodného výběru	708
Statistický význam kvalitativních rozdílů (χ^2) pomocí kontingenční tabulky typu 2×2	708
Příklad	709
Statistický význam kvalitativních rozdílů, jsou-li obě skupiny stejně velké	710
Příklad	710
Význam rozdílů dvou aritmetických průměrů (Studentův test t)	711

Nulová hypotéza	711
Příklad	712
Příklad vypočítání aritmetického průměru, rozptylu, směrodatné odchylky a testu t	713
Poukazy na některé jiné statistické metody	714
Probitová analýza	714
Statistické metody při více proměnných	715
Operační výzkum	715
Některá použití statistiky ve fyzice	716
Statistické základy termodynamiky	716
Teorie informací	718
Representace informací	718
Úkoly teorie informací	719
Objem informací a jeho míra	719
Podmíněné pravděpodobnosti	720
Entropie informací	720
Komunikace (spoje)	721
Nadbytečné informace a Dancoffův princip	721
Informační teorie v biologii	722
Stochastické procesy	722
Závěry	723
Počítací pomůcky. Logaritmické pravítko	724
Tabulky	726
Literatura k statistickému dodatku	742
Rejstřík	743

Štěpení U 235	133
Kritická masa U 235 a řetězová reakce	134
Štěpení Pu 239 a U 233	134
Nukleární reaktor	135
Termonukleární reakce	137
Úvod	137
Betheův sluneční cyklus	137
Možnosti mírového využití termonukleárních reakcí	140
Katalysované jaderné reakce	142
Vznik prvků a izotopů (nukleogenese)	143
Procesy vedoucí ke vzniku izotopů	143
Podmínky pro nukleogenesi ve vesmíru	144
Maxwellova elektromagnetická teorie světla	144
Fyzikální pole	147
Druhy vzájemného působení sil	149
Současná idealistická filosofie a moderní fyzika	150
Nejvlivnější současné idealistické filosofické směry	150
Existencialismus	151
Neopositivismus	152
Neotomismus	156
Obebnější kritika uvedených idealistických směrů z hlediska dialektického materi- alismu a přírodních věd	158
Závěr	161
Literatura	162
II. Základy lékařské fyziky	165
Veličiny	167
Fyzikální měření	167
Jednotky	168
Fyzikální rozměry	168
Rozměrové rovnice	169
Fyzikální soustavy	170
Příklady soustav. Soustava MKSA	171
Předpony k tvoření dekadických násobků jednotek	172
Jednotky a měření některých základních veličin mechaniky	173
Délky, plochy, objemy a úhly	173
Jednotky	173
Měření	174
Čas	175
Masa	176
Jednotky	176
Váhy a vážení	177
Hustota, měrný objem	181
Jednotky	181
Měřicí metody	182
Síla, Energie, práce, výkon, příkon, účinnost	183
Přesnost měření	184
Nonius	184
Chyby měření	185
Zpracování výsledků měření	186
Literatura	188
Mechanika	188
Úvod	188
Geomechanika	188
Hmotný bod	189
Rychlost pohybu	189
Zrychlení	190
Lidská kostra	191
Kosti	191

Klouby	191
Sedimentace červených krvinek	192
Metoda	192
Odstředivky	193
Moment setrvačnosti	194
Některé odstředivky pro zvláštní účely	194
Ultracentrifugy	196
Mechanické jevy závislé na struktuře látek	197
Deformace těles	197
Pružnost a pevnost	198
Mechanika kapalin a plynů	198
Statika tekutin	198
Archimédův zákon	199
Hydrostatický tlak a vztlak v medicíně	200
Výtok kapalin	201
Tlak proudící kapaliny	201
Bernoulliho rovnice	202
Proudění kapalin a plynů	203
Viskozita	204
Měření viskozity	206
Tlak vzduchu	207
Měření barometrického tlaku	208
Boylův-Mariottův-Gay-Lussacův zákon	209
Zákon Avogadrův	209
Zákon Daltonův	209
Ventily pro dýchací pokusy	210
Mareyův bubínek	210
Aerodynamické (hydrodynamické) paradoxon, Inhalátor, Bunsenův kahan	210
Násosky (pipety), Žaludeční sonda	212
Vývěvy	212
Vodní vývěva	212
Rotační vývěva	212
Difusní vývěva	213
Molekulární vývěva	214
Adsorpční vývěvy	215
Některé přístroje a metody používané v medicíně a založené na principech mechaniky	216
Mikromanipulátory	216
Pneumatický mikromanipulátor	216
Bimetalický mikromanipulátor	216
Klouzavý mikromanipulátor	217
Pantografický mikromanipulátor	217
Mikronástroje	219
Molekulární fyzika a fyzikální chemie	219
Povrchové síly	219
Kapilarita	220
Vznik kapek	221
Význam povrchových jevů v biologii	222
Rozpustnost, roztoky a pohlcování (absorpce)	222
Adsorpce	223
Monomolekulární vrstvy	224
Chromatografie	224
Fyzika makromolekul, Koloidy	225
Třídění koloidů	225
Moderní názory na vysokomolekulární látky	225
Vliv tvaru částic na vlastnosti vysokomolekulárních látek	228
Různost makromolekul	229
Termika	229
Úvod	229
Brownův pohyb	230

Roztažnost látek	230
Tepelná vodivost	231
Vznik tepla	231
Šíření tepla	231
Termometrie	232
Dilatační teploměry	233
Bimetalické teploměry	234
Radiální teploměry	235
Měrné teplo. Kalorimetrie	235
Termostaty	236
Chladnička	237
Papinův hrnec, Sterilisace při vyšším tlaku, Autokláv, Destilace	237
Mrazová sublimace (lyofilisace)	238
Vlhkost vzduchu	239
Difuze	240
Teoretické odvození difuze	240
Druhy difuze	241
Propustnost (difuze tuhou nebo kapalinovou stěnou)	241
Osmosa	242
Donnanova rovnováha	243
Onkotický tlak	243
Prostup látek vlasečnicemi	243
Kmity a vlny	244
Kmitání	244
Druhy kmitání	244
Harmonické kmitání	246
Vlnění	246
Druhy vlnění	247
Nucené kmity celých soustav	247
Polarisace	249
Koherentní a inkoherentní vlnění. Skládání vln (interference)	249
Huygensův princip	250
Odras vln. Absorpce vlnové energie	250
Skupinová a fázová rychlost	250
Dopplerův princip	252
Akustika	252
Tóny a šelesty	252
Intensita zvuku	253
Hladina zvuku a hlasitosti	253
Zvukové zdroje. Resonance	255
Šíření a rychlost zvuku	255
Absorpce a odraz zvuku	256
Rázy a kombinační tóny	256
Ultrasvuk	256
Fysikální základy. Generátory	256
Intensita a šíření ultrasvuku	258
Účinky ultrasvuku	258
Ultrasvukový mikroskop	260
Elektrina	260
Elektrostatika	260
Coulombův zákon	261
Význam dielektrické konstanty pro některé jevy	262
Kapacita vodiče	262
Kondensátory	263
Elektroskop. Elektrometrie	264
Elektrické proudy	265
Stejnoseměrný a střídavý proud	265
Elektromagnetická indukce	266
Efektivní proud a napětí střídavého proudu	267
Kirchhoffovy zákony	267

Druhy vedení proudu	268
Tuhé látky	268
Kapaliny	269
Plyny	269
Zdroje elektrického napětí	270
Elektrodové potenciály	270
Galvanický článek	271
Normální články	272
Polarisace	272
Sekundární články neboli akumulátory	272
Zapojování galvanických článků	273
Generátory	273
Reostaty, Bočník	273
Měření elektrického odporu vodičů I. třídy	275
Měření odporu vodičů II. třídy	276
Měření teploty Wheatstoneovým můstkem	276
Měření napětí, Poggendorfova metoda	277
Teplné účinky proudu	278
Krátké spojení	279
Elektrokauter	279
Elektrické měřicí přístroje	279
Měřicí přístroje pro stejnosměrný proud	279
Měřicí přístroje pro střídavý proud	282
Transformátory a induktorium	282
Přerušovač	282
Samoindukce	283
Ohmický odpor, samoindukce a kapacita v obvodu střídavého proudu, Impedance	284
Ohmický odpor	284
Induktance	284
Ohmický odpor a samoindukce	285
Kapacita	286
Ohmický odpor a kapacita	286
Ohmický odpor, induktance a kapacitance	288
Průchod elektřiny plyny	289
Samostatný výboj	289
Samostatné výboje v zředěných plynech	290
Termoelektrické jevy, Peltièrův efekt	290
Pyroelektrina a piezoelektrina	291
Oscilograf, Přístroj pro nedoslýchavé	292
Elektroforesa	292
Provedení	293
Papirová elektroforesa	294
Koncentrace vodíkových iontů, pH	295
Princip určení pH	296
Metoda měření pH	297
Sklenné elektrody pro měření pH	298
Redox potenciály a jejich měření	299
Polarografie	300
Elektrické oscilace	301
Vysokofrekvenční proudy, Skin efekt	303
Roentgenovy paprsky	303
Rentgenová difrakce	305
Totální absorpce monochromatických rentgenových paprsků	306
Jednotky ionisujícího záření	307
Elektronika	309
Úvod	309
Pohyb elektronů v silových polích	310
Elektronoptické čočky	310
Elektronová emise	310
Zdroje volných elektronů	311
Konstrukce katod	312

Dioda	312
Podmínky nasyceného anodového proudu	313
Anodový proud diody	314
Triody	315
Geometrický zesilovací činitel	316
Měření statické charakteristiky	317
Regulace anodového proudu	319
Činitelé triody	319
Vicemřížkové elektronky	321
Použití elektronek	322
Dioda jako usměrňovač střídavého napětí	322
Trioda jako zesilovač	325
Šum	326
Elektronka jako oscilátor	326
Elektronka jako elektronkový voltmetr	328
Spoušťový obvod (též bistabilní multivibrátor)	328
Vakuové fotočlánky	330
Fotonásobič	330
Obrazovka	331
Elektronové rentgenové lampy	332
Plynem plněné elektronky, výbojky a oblouková světla	335
Elektronová teplota	337
Doutnavka	338
Thyratron	339
Plynové fotočlánky	340
Oblouková světla	340
Geigerův-Müllerův počítáč	341
Geigerova-Müllerova trubice	341
Použití polovodičů	349
Termistory	349
Časování a regulace teploty	349
Fotoelektrické odpory	350
Polovodičové detektory ionisujícího záření	350
Termočlánky	350
Topná tělesa, Chladničky	350
Usměrňovače proudu	351
Transistory	351
Tunelové diody a další vývoj polovodičových prvků	352
Výhody polovodičových prvků	354
Hradlové fotočlánky	354
Optika	354
Úvod	354
Geometrická optika	355
Odraz a lom světla	356
Zrcadla	356
Vady zrcadel	358
Lom a dvojlom	359
Index lomu	359
Totální odraz	360
Refraktometrie	360
Helmholtzův oftalmometr	362
Jiné oftalmometry	363
Rozklad světla hranolem	364
Čočky	365
Zvětšení čoček	365
Vady čoček	366
Hloubka ostrosti a světelnost čočky	368
Fotografický aparát	369
Promítací přístroj	369
Fotometrické jednotky	369
Fotometrie	371

Osvětlení pracovního prostředí	372
Kolorimetrie	374
Duboscqův kolorimetr	374
Lambertův-Beerův zákon	375
Některé pojmy kolorimetrie	375
Přesnost kolorimetrie	376
Jiné kolorimetry	378
Nefelometrie	378
Určování molekulární váhy rozpylem	379
Fyzikální optika	380
Ohyb světla	380
Interference světla	381
Rozklad světla ohybem	381
Interference světla v tenkých vrstvách	382
Využití interference v lékařských přístrojích	382
Polarisace	385
Dvojlom islandského vápence	385
Polarimetrie	386
Polaroidy a dichroismus	386
Lippichův polarisátor	387
Některé kapitoly kvantové optiky	387
Luminiscence	387
Elektroluminiscence	388
Fotoluminiscence	388
Fosfory	389
Směkalův-Ramanův efekt	389
Fotochemie	389
Fotografie	390
Citlivost emulze	391
Druhy a další vlastnosti fotografických emulzí	392
Barevná fotografie	393
Některé lékařské optické metody a přístroje	394
Spektrum	394
Spektroskopie, spektrografie a spektrometrie	395
Oftalmoskopie	397
Druhy oftalmoskopie	397
Optické přístroje pro pozorování různých dutin (endoskopy)	398
Mikroskopy	399
Lupa	400
Složitý mikroskop	401
Mechanická část mikroskopu	401
Optická část mikroskopu	401
Vznik obrazu v mikroskopu	418
Fotomikrografie	419
Mikroskopování	420
Některá novější vybavení mikroskopu	420
Zvláštní druhy mikroskopů	421
Binokulární a stereoskopický mikroskop	421
Mikroskop s dopadajícím světlem	425
Zástin	425
Ultramikroskop	429
Mikroskopy podle druhu osvětlení	429
Polarizační mikroskop	429
Luminiscenční mikroskop	429
Rastrovací mikroskop	431
Mikroskopy pro ultrafialové a infračervené záření	431
Elektronový mikroskop	432
Mikroskopy pro rentgenové paprsky	436
Základní procesy vzniku obrazu v různých mikroskopech	437
Dělení mikroskopu podle optiky a základních procesů v preparátě	438
Mikroskop se zrcadlovou optikou	438

Fázový kontrast	441
Interferenční mikroskop	444
Určování sušiny biologických preparátů	446
Základy různých druhů mikroskopů	448
Fysika atomového jádra	448
Jednotky radioaktivity	448
Metody pro zjišťování a měření ionisujícího záření	448
Scintilační počítač	449
Ionizační komory	449
Fotografická dosimetrie	450
Chemické dosimetry	451
Wilsonova komora	451
Kapalinová komora	452
Masový spektrograf a spektrometr	452
Omegatron	454
Ionisace atomů	454
Urychlovače částic	455
Úvod	455
Van de Graaffův elektrostatický generátor	455
Betatron	455
Lineární urychlovače	456
Cirkulární urychlovače	456
Cyklotron	458
Synchrociklotron	459
Reakce ionisujícího záření s atomy	461
Záporné elektrony	462
Druhy reakce elektronů s atomy	464
Positrony	464
Těžké, kladně nabitě částice	465
Neutrony	465
Paprsky gama a rentgenové paprsky	466
Literatura	468
III. Vybrané kapitoly biofysiky	471
Úvod	473
Přínos moderních fyzikálních a matematických oborů biofysice	474
Modely	474
Příklady modelů	474
Účel a význam modelu	475
Zesilování v biologických dějích	475
Složení zesilovací soustavy	475
Některé vlastnosti zesilovačů	476
Některé vlastnosti biologických zesilovačů	476
Účinnost a rychlost některých autoregulačních procesů	478
Teorie otevřených soustav	478
Voda a elektrolyty v organismu	480
Struktura molekuly vody	480
Druhy vody	481
Anomálie vody	481
Voda živočišného organismu	482
Elektrolyty v organismu	482
Donnanova rovnováha. Volný prostor	483
Jiné faktory přispívající k rozdělení iontů v organismu	484
Zákony difuze v tkáních	485
Hodnoty součinitele difuze	487
Prostup látek živými membránami	487
Složení a struktura membrán	487
Funkční stavy membrány	489
Význam membrány pro výměnu látek a udržování jejich koncentračních rozdílů	489
Sodíkové čerpadlo	491

Kybernetika a elektronické matematické stroje	492
Definice	492
Matematický aparát kybernetiky	492
Informace	493
Zpětná vazba	493
Součásti autoregulačních zařízení	494
Nedostatky zpětné vazby	495
Stabilita autoregulačních soustav	495
Elektronické matematické stroje	497
Dvojková (binární) soustava	497
Konstrukce početních strojů	497
Analogové počítací stroje	498
Myslí elektronické početní stroje?	499
Význam kybernetiky pro biologii a medicínu	500
Obecné vlastnosti biologických okruhů	501
Příklady biologických autoregulací	501
Fysikální zákony v biologii	503
Mechanické vlastnosti pružných měkkých tkání	503
Některé vlastnosti pružných koloidů	503
Výsledky pokusů s modely	503
Biofysika svalu	505
Druhy stahů	505
Průběh stahu	506
Energetické přeměny při stahu	506
Elektrické projevy stahu	507
Struktura kontraktilních prvků	507
Mechanismus stahu	508
Autoregulační mechanismy svalů	509
Elektrické vlastnosti buněk, tkání a těla	510
Stejnoseměrný slabý proud	510
Střídavé proudy	511
Impedance lidského těla	512
Bioelektrické klidové potenciály	512
Původ klidového potenciálu	513
Různé rozdělení iontů a klidové potenciály	513
Selektivita membrán	514
Význam potenciálních rozdílů tkání	515
Bioelektrické jevy u některých ryb	515
Akční potenciály a bioelektrické proudy	517
Akční potenciály různých tkání	517
Změny propustnosti membrány	519
Shoda polovodičových a nervových vlastností	519
Elektrické jevy doprovázející činnost některých čidel	519
Příklady využití akčních potenciálů v diagnostice	522
Některé problémy snímání akčních potenciálů	522
Elektroencefalografie	522
Technika snímání	523
Elektromyogram	524
Elektrohysterogram	524
Elektrogastrogram	525
Tepelná regulace lidského těla	525
Vznik tepla	526
Basální metabolismus	526
Ztráta tepla	528
Význam dýchacích cest	529
Fysikální předpoklady tepelné regulace lidského těla	529
Tepelné jádro a obal lidského organismu	530
Teplota a teplota jádra	530
Termostatický model tepelné regulace	531