Předmluva k 3. vydání 13
Předmluva k 2. vydání 14
Předmluva k 1. vydání 15
Úvod 17
Seznam nejdůležitějších značek 21

A. STATICKÉ ELEKTRICKÉ POLE

1. Elektrické jevy ve vakuu

1.1. Základní elektrické jevy 27
1.2. Atomová povaha elektrického náboje 29
1.3. Coulombův zákon 35
1.4. Elektrické pole 40
1.5. Výpočet intenzity elektrického pole v různých případech 42
a) Intenzita elektrického pole bodových nábojů 42
b) Elektrický dipól 44
c) Pole rovnoměrně rozděleného náboje 47
1.6. Gaussův zákon 53
a) Siločáry 53
b) Gaussův zákon 55
c) Užití Gaussova zákona 57
1.7. Práce sil elektrického pole při přemístění náboje 60
1.8. Potenciál elektrického pole 61
a) Definice potenciálu 61
b) Hladiny potenciálu 64
c) Souvislost potenciálu a intenzity elektrického pole 67
1.9. Použití potenciálu při výpočtu pole 68
a) Potenciál bodového náboje 68
b) Elektrický dipól 68
c) Potenciál pole vytvořeného nábojem rovnoměrně rozděleným na tenkém velmi dlouhém kovovém drátě 70
d) Potenciál elektrického pole v bodě na ose vodivého kruhového prstence 71
e) Potenciál pole náboje rovnoměrně rozděleného na velmi rozlehlé rovině 72
f) Elektrická dvojvrstva 73
g) Vodivá kulová plocha 73
1.10. Rozdělení volného elektrického náboje ve vodičích 75
1.11. Elektrostatická indukce 78
1.12. Kapacita vodičů 82
1.13. Kondenzátory 84
a) Základní tvary kondenzátorů 85
b) Spojování kondenzátorů 89

1.14. Elektrostatická energie 93
a) Energie soustavy nábojů 93
b) Energie nabitého vodiče 94
c) Energie nabitého kondenzátoru 94
1.15. Měření velmi malých nábojů 95
Úlohy 98

2. Elektrické jevy v dielektriku

2.1. Dielektrika a jejich základní vlastnosti 103
2.2. Polarizace dielektrika 107
a) Atomová polarizace 107
b) Iontová polarizace 108
c) Orientační polarizace 108
d) Vektor polarizace 109
e) Dielektrická susceptibilita 110
f) Permanentní polarizace 111
2.3. Síly mezi elektrickými náboji v dielektriku; energie elektrického pole . . . 112
a) Zákon Coulombův 112
b) Energie nabitého kondenzátoru s dielektrikem 113
2.4. Vektor elektrické indukce 115
2.5. Krajové podmínky pro vektory **D** a **E** 119
a) Vektory **E**, **D** jsou kolmé k rozhraní dvou dielektrik nebo jsou s ním rovnoběžné 119
b) Indukce **D** a intenzita **E** v obecné poloze k rozhraní 120
2.6. Některé speciální jevy v dielektrikách 122
a) Dielektrická pevnost 122
b) Ztráty v dielektriku 123
c) Síly na hraničních plochách dielektrik 124
d) Elektrostrikce 125
e) Pyroelektrický jev 125
f) Piezoelektrický jev 125
Úlohy 127

B. STACIONÁRNÍ ELEKTRICKÉ A MAGNETICKÉ POLE

3. Elektrický proud v kovových vodičích

3.1. Vznik a základní charakteristiky elektrického proudu 131
a) Vznik elektrického proudu 131
b) Základní charakteristiky elektrického proudu 133
c) Elektromotorické napětí zdroje 137
d) Účinky elektrického proudu 139
e) Proudový náraz 140
3.2. Zákon Ohmův 142
a) Ohmův zákon 142
b) Elektrický odpor 143
3.3. Zákon Joulův—Lenzův 151
a) Práce a výkon proudu 151
b) Zákon Joulův-Lenzův 152
c) Elektrické teplo 153

3.4. Zákony Kirchhoffovy 155
a) První zákon Kirchhoffův 155
b) Druhý zákon Kirchhoffův 156
c) Spojování vodičů 158
d) Reostaty 160
3.5. Proudový obvod s EMN 166
a) Uzavřený obvod 166
b) Spojování zdrojů EMN 169
3.6. Termoelektrické jevy 174
a) Dotykové (kontaktní) napětí 174
b) Jevy termoelektrické 175
3.7. Měření základních veličin elektrického proudu 183
a) Měření proudu 183
b) Měření napětí 185
c) Měření odporu 189
Úlohy 192

4. Elektrická vodivost v pevných látkách

4.1. Pásový model pevné látky 197
4.2. Elektronová vodivost v kovech 201
4.3. Experimentální ověření elektronové vodivosti v kovech 206
4.4. Vedení v dielektriku 208
4.5. Vedení elektrického proudu v polovodičích 210
a) Vlastní a příměsové polovodiče 210
b) Fermiova hladina v polovodičích 212
c) Pohyb nosičů náboje v polovodičích 214
4.6. Usměrňovací jev v polovodičích 216
4.7. Zesilovací (tranzistorový) jev v polovodičích 219
a) Tranzistorový jev 219
b) Užití tranzistorů 221
4.8. Některé další aplikace polovodičů 221
a) Termistory 221
b) Termočlánek 222
c) Fotoodpor 222
Úlohy 224

5. Elektrolytické vedení proudu

5.1. Elektrolytická vodivost 225
a) Disociace 227
b) Mechanismus vedení 230
5.2. Zákony Faradayovy 233
5.3. Chemické zdroje napětí 237
a) Elektrolytický potenciál 237
b) Polarizace elektrod 240
c) Galvanické články 241
d) Akumulátory 243
Úlohy 245

6. Elektrický proud v plynech a ve vakuu

6.1. Způsoby uvolňování elektronů z kovů 248
a) Tepelná emise 248

b) Fotoelektrická emise . . . 251
c) Elektronová autoemise . . . 251
d) Sekundární emise . . . 251
e) Emise ionty a vzbuzenými molekulami . . . 251
6.2. Vznik a zánik iontů . . . 252
a) Tepelná ionizace . . . 252
b) Ionizace zářením . . . 253
c) Ionizace elektrony . . . 253
d) Rekombinace . . . 254
e) Neutralizace nábojů při dopadu jejich nosičů na elektrody nebo stěny výbojové trubice . . . 254
6.3. Nesamostatné vedení elektrického proudu v plynech . . . 255
6.4. Samostatné vedení elektrického proudu v plynech za nízkého tlaku . . . 259
a) Výboj v plynu za nízkého tlaku . . . 259
b) Mechanismus vedení při samostatném výboji . . . 261
c) Užití doutnavého výboje . . . 262
d) Záření katodové a anodové . . . 263
6.5. Samostatné vedení v plynech za obvyklého a zvýšeného tlaku . . . 264
6.6. Vedení ve vakuu . . . 268
a) Charakteristika vedení ve vakuu . . . 268
b) Řízení toku elektronů . . . 269
Úlohy . . . 276

7. Magnetické pole ve vakuu

7.1. Magnetické pole elektrického proudu . . . 280
a) Vektor magnetické indukce . . . 280
b) Magnetický tok . . . 282
c) Zákon Laplaceův . . . 284
d) Magnetické pole konvekčního proudu . . . 286
7.2. Výpočet magnetických polí . . . 287
a) Magnetické pole přímého vodiče . . . 287
b) Magnetické pole kruhového závitu . . . 289
c) Magnetické pole solenoidu . . . 291
d) Intenzita magnetického pole . . . 295
7.3. Ampérův zákon. Vektorový potenciál . . . 296
a) Magnetomotorické napětí . . . 298
b) Výpočet magnetického pole pomocí vektorového potenciálu . . . 298
7.4. Síly působící v magnetickém poli na pohybující se náboj . . . 305
a) Pohyb nabité částice v magnetickém poli . . . 308
b) Experimentální ověření vlivu magnetického pole na pohyb nabitých částic 312
c) Stanovení měrného náboje, rychlosti a hmotnosti nabité částice . . . 315
d) Řízení dráhy elektronů . . . 320
e) Řízení rychlosti elektronů . . . 329
7.5. Síly působící na vodič s proudem v magnetickém poli . . . 333
a) Síla působící na proudový element . . . 334
b) Síla působící na vodič s proudem . . . 334
c) Síla působící na uzavřený obvod s proudem . . . 335
7.6. Vzájemné působení elektrických proudů . . . 339
a) Dva rovnoběžné vodiče s proudem téhož směru . . . 339
b) Dva rovnoběžné vodiče s proudy opačného směru . . . 341
7.7. Magnetismus jako relativistický efekt elektrických jevů . . . 342
Úlohy . . . 348

8. Magnetické pole v látce 351

8.1. Magnetické látky a jejich základní vlastnosti 351
a) Magnetizace 353
b) Vektor magnetické intenzity 359
c) Krajové podmínky pro vektory ***B*** a ***H*** 362
8.2. Druhy magnetických látek 364
a) Magnetické vlastnosti atomu 364
b) Diamagnetické látky 366
c) Paramagnetické látky 369
d) Feromagnetické látky 373
α) Curieův—Weissův zákon 376
β) Hystereze 378
γ) Práce spojená s magnetováním 381
δ) Objasnění chování feromagnetických látek 383
8.3. Magnety 386
a) Coulombův zákon 388
b) Intenzita magnetického pole a silový tok 388
c) Působení magnetického pole na magnet 390
d) Zemské magnetické pole 391
e) Demagnetizace 394
8.4. Nové druhy magnetických a elektrických látek 395
a) Antiferomagnetické látky 395
b) Ferity 397
c) Feroelektrické látky 397
8.5. Magnetický obvod 398
a) Hopkinsonův zákon 399
b) Spojování magnetických odporů 400
c) Elektromagnet 403
8.6. Analogie a rozdíly mezi elektrostatickým a magnetickým polem 406
Úlohy 411

C. NESTACIONÁRNÍ ELEKTROMAGNETICKÉ POLE

I. Časová změna magnetického pole 415

9. Elektromagnetická indukce 417
9.1. Základní jevy elektromagnetické indukce 417
9.2. Zákon elektromagnetické indukce 421
a) Odvození indukovaného EMN z pohybu vodiče 421
b) Odvození indukovaného EMN ze zákona zachování energie 425
c) Otáčející se cívka v magnetickém poli 426
d) Foucaultovy proudy 429
9.3. Změna magnetického toku vyvolaná změnou proudu 430
a) Vzájemná indukce 430
b) Vlastní indukce 434
c) Spojení a přerušení proudu 436
9.4. Energie magnetického pole 442
9.5. Měření magnetické indukce 445
Úlohy 447

10. Střídavé proudy 449

10.1. Vznik a základní vlastnosti střídavého proudu 449

a) Střídavý proud jako periodická funkce času . . . 449
b) Vznik střídavého napětí a proudu . . . 452
c) Účinky střídavého proudu . . . 455
10.2. Efektivní hodnoty proudu a napětí . . . 456
10.3. Výkon střídavého proudu . . . 460
10.4. Vektorové znázornění střídavých proudů . . . 463
10.5. Obvody střídavého proudu . . . 464
a) Obvod s odporem R . . . 466
b) Obvod s indukčností L . . . 467
c) Obvod s kapacitou C . . . 469
d) Obvod s RL v sérii . . . 472
e) Obvod s RC v sérii . . . 475
f) Obvod s RLC v sérii . . . 478
g) Obvod s RC paralelně . . . 483
h) Obvod s RL paralelně . . . 484
ch) Obvod s LC paralelně . . . 485
i) Obvod s RLC paralelně . . . 487
10.6. Symbolické řešení obvodů střídavých proudů . . . 490
a) Obvody s odpory spojenými do série . . . 492
b) Paralelní spojení odporů . . . 493
10.7. Vícefázové soustavy proudů. Točivé pole magnetické . . . 501
a) Dvoufázové soustavy střídavých proudů . . . 501
b) Trojfázová soustava střídavých proudů . . . 503
10.8. Přenos elektromagnetické energie . . . 509
a) Transformátor . . . 510
b) Přenos elektrické energie . . . 514
Úlohy . . . 514

II. Časová změna elektrického pole . . . 517

11. Maxwellův proud . . . 519

11.1. Maxwellovy rovnice . . . 521
11.2. Elektromagnetické pole nestacionárního dipólu . . . 525
11.3. Elektromagnetické vlny ve vakuu . . . 527
11.4. Tok energie a Poyntirgův vektor . . . 533
11.5. Elektromagnetické vlny v dielektriku . . . 536

12. Vznik a vlastnosti elektromagnetických kmitů a vln . . . 543

12.1. Jednoduchý kmitavý obvod . . . 543
a) Jednoduchý uzavřený kmitavý obvod bez odporu R . . . 544
b) Jednoduchý uzavřený kmitavý obvod s odporem R . . . 547
12.2. Teslovy kmity . . . 553
12.3. Nucené kmity . . . 556
a) Nucené kmity . . . 556
b) Vazba . . . 557
12.4. Generátory netlumených kmitů . . . 561
a) Elektrický oblouk jako generátor netlumených kmitů . . . 561
b) Trioda jako generátor netlumených kmitů . . . 563
12.5. Elektromagnetické vlny na drátech . . . 565
12.6. Otevřený kmitavý obvod . . . 572
a) Kmitající dipól . . . 572
b) Záření dipólu . . . 574
Úlohy . . . 586

D. DODATKY

I. Jednotky elektrických a magnetických veličin . . . 591

1. Soustava SI . . . 591
   1.1. Stavba mezinárodní soustavy jednotek SI . . . 592
   1.2. Definice základních jednotek soustavy SI . . . 593
   1.3. Doplňkové jednotky . . . 593
   1.4. Odvozené jednotky SI . . . 594
   1.5. Dekadické násobky a díly jednotek SI . . . 597
   1.6. Vedlejší jednotky . . . 598
2. Jiné soustavy . . . 599
   2.1. Soustava elektrostatická (CGSE) . . . 599
   2.2. Soustava elektromagnetická (CGSM) . . . 599
   2.3. Soustava Gaussova . . . 600

II. Přehled základních veličin, rovnic a konstant . . . 601

1. Základní veličiny elektrické a magnetické . . . 601
2. Základní fyzikálně chemické veličiny . . . 601
   2.1. Atomová a molekulová hmotnost . . . 601
   2.2. Mocenství . . . 602
3. Nejdůležitější rovnice . . . 604
4. Fyzikální konstanty . . . 609

III. Základy vektorového počtu . . . 610

1. Vektorová algebra . . . 610
   1.1. Součet vektorů . . . 610
   1.2. Skalární součin . . . 611
   1.3. Vektorový součin . . . 612
2. Vektorová analýza a fyzikální pole . . . 613
   2.1. Skalární pole . . . 614
   2.2. Vektorové pole . . . 615
      a) Tok vektorového pole . . . 616
         α) Divergence vektorového pole . . . 616
         β) Gaussova věta . . . 617
      b) Cirkulace vektorového pole . . . 618
         α) Rotace vektorového pole . . . 618
         β) Stokesova věta . . . 619
      c) Operace druhého řádu . . . 620
      d) Příklady polí . . . 621

IV. Základní pojmy speciální teorie relativity . . . 623

1. Lorentzova transformace . . . 623
2. Důsledky Lorentzovy transformace . . . 625
   2.1. Relativita prostoru a času . . . 625
   2.2. Dilatace času . . . 626
   2.3. Zkrácení délek . . . 626
   2.4. Kauzalita . . . 627
   2.5. Skládání rovnoběžných rychlostí . . . 627
   2.6. Změna hmotnosti s rychlostí . . . 627

2.7. Základní zákon dynamiky 628
2.8. Relativistická energie 628
2.9. Zákon zachování náboje a jeho důsledky 630

V. **Elektromagnetické pole nestacionárního dipólu** 634

Výsledky úloh 641
Literatura 650
Rejstřík jmenný 652
Rejstřík věcný 653