

Spis rzeczy

26. Ładunek i materia	9
26-1. Elektromagnetyzm. Wstęp historyczny	9
26-2. Ładunek elektryczny	10
26-3. Przewodniki i izolatory	11
26-4. Prawo Coulomba	12
26-5. Kwantowa natura ładunku	16
26-6. Ładunek i materia	17
26-7. Zasada zachowania ładunku	19
Pytania	21
Zadania	23
27. Pole elektryczne	26
27-1. Pole elektryczne	26
27-2. Natężenie pola elektrycznego E	28
27-3. Linie sił	28
27-4. Znajdowanie natężenia E pola elektrycznego	30
27-5. Ładunek punktowy w polu elektrycznym	37
27-6. Dipol w polu elektrycznym	39
Pytania	41
Zadania	42
28. Prawo Gaussa	49
28-1. Wstęp	49
28-2. Strumień	49
28-3. Strumień pola elektrycznego	51
28-4. Prawo Gaussa	54
28-5. Prawo Gaussa i prawo Coulomba	55
28-6. Przewodnik izolowany	56
28-7. Doświadczalne potwierdzenie praw Gaussa i Coulomba	57
28-8. Prawo Gaussa i niektóre jego zastosowania	60
28-9. Jądrowy model atomu	64
Pytania	66
Zadania	68
29. Potencjał elektryczny	73
29-1. Potencjał elektryczny	73
29-2. Potencjał i pole elektryczne	76
29-3. Potencjał pochodzący od ładunku punkowego	79

29-4. Układ ładunków punktowych	81
29-5. Potencjał dipola	82
29-6. Potencjalna energia elektryczna	85
29-7. Obliczanie natężenia pola elektrycznego E na podstawie potencjału elektrycznego V	87
29-8. Przewodnik izolowany	91
29-9. Generator elektrostatyczny	94
Pytania	96
Zadania	98
30. Kondensatory i dielektryki	105
30-1. Pojemność	105
30-2. Obliczanie pojemności	107
30-3. Energia pola elektrycznego	111
30-4. Kondensator płaski z dielektrykiem	113
30-5. Dielektryki. Pogląd atomistyczny	116
30-6. Dielektryki i prawo Gaussa	119
30-7. Trzy wektory elektryczne	121
Pytania	124
Zadania	126
31. Natężenie i opór prądu elektrycznego	133
31-1. Natężenie i gęstość prądu elektrycznego	133
31-2. Opór, opór właściwy i przewodnictwo właściwe	136
31-3. Prawo Ohma	140
31-4. Prawo Ohma — pogląd atomistyczny	142
31-5. Przemiany energii w obwodzie elektrycznym	145
Pytania	147
Zadania	148
32. Siła elektromotoryczna a obwody z prądem	152
32-1. Siła elektromotoryczna	152
32-2. Obliczanie natężenia prądu	155
32-3. Inne proste obwody zamknięte (o jednym oczku)	156
32-4. Różnice potencjałów	158
32-5. Obwody złożone (o wielu oczkach)	160
32-6. Pomiary natężeń prądów i różnic potencjałów	163
32-7. Układ kompensacyjny	164
32-8. Obwody RC	165
Pytania	170
Zadania	171
33. Pole magnetyczne	178
33-1. Pole magnetyczne	178
33-2. Definicja indukcji magnetycznej B	179
33-3. Działanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem	183
33-4. Moment sił działających na zamknięty obwód z prądem (moment skręcający)	186
33-5. Efekt Halla	190
33-6. Ładunki krążące po orbitach	192
33-7. Cyklotrony i synchrociklotrony	194
33-8. Odkrycie elektronu	198
Pytania	199
Zadania	201
34. Prawo Ampère'a	209
34-1. Prawo Ampère'a	209

34-2. Indukcja magnetyczna B w otoczeniu długiego drutu	213
34-3. Linie indukcji magnetycznej	215
34-4. Dwa przewodniki równoległe	217
34-5. Wektor indukcji magnetycznej B dla solenoidu	219
34-6. Prawo Biota-Savarta	223
Pytania	227
Zadania	229
35. Prawo indukcji Faradaya	237
35-1. Doświadczenia Faradaya	237
35-2. Prawo indukcji Faradaya	239
35-3. Reguła Lenza	240
35-4. Indukcja elektromagnetyczna. Rozważania ilościowe	242
35-5. Zmienne pole magnetyczne	246
35-6. Betatron	250
35-7. Indukcja a ruch względny	252
Pytania	256
Zadania	259
36. Indukcyjność	266
36-1. Indukcyjność	266
36-2. Obliczanie indukcyjności	267
36-3. Obwód LR	269
36-4. Energia a pole magnetyczne	273
36-5. Gęstość energii a pole magnetyczne	275
36-6. Indukcja wzajemna	277
Pytania	279
Zadania	280
37. Magnetyczne własności materii	284
37-1. Bieguny i dipole	284
37-2. Prawo Gaussa dla pola magnetycznego	289
37-3. Magnetyzm Ziemi	289
37-4. Paramagnetyzm	292
37-5. Diamagnetyzm	295
37-6. Ferromagnetyzm	298
37-7. Magnetyzm jądrowy	302
37-8. Trzy wektory magnetyczne	304
Pytania	310
Zadania	311
38. Drgania elektromagnetyczne	314
38-1. Drgania obwodu LC	314
38-2. Analogia do prostego ruchu harmonicznego	317
38-3. Drgania elektromagnetyczne. Opis ilościowy	318
38-4. Układy drgające o elementach skupionych i elementach rozłożonych	322
38-5. Elektromagnetyczna wnęka rezonansowa	324
Pytania	327
Zadania	328
39. Prądy zmienne	331
39-1. Wstęp	331
39-2. Elementy RLC rozważane pojedynczo	332
39-3. Pojedynczy obwód RLC	337
39-4. Moc w obwodzie prądu zmiennego	340

39-5. Rezonans w obwodach prądu przemiennego	342
39-6. Prostowniki oraz filtry prądu przemiennego	344
39-7. Transformator	348
Pytania	351
Zadania	353
40. Równania Maxwella	357
40-1. Podstawowe równania elektromagnetyzmu	357
40-2. Indukowane pola magnetyczne	359
40-3. Prąd przesunięcia	361
40-4. Równania Maxwella	362
40-5. Równania Maxwella a drgania we wnęce	364
Pytania	367
Zadania	367
41. Fale elektromagnetyczne	371
41-1. Wstęp	371
41-2. Widmo fal elektromagnetycznych	371
41-3. Fale elektromagnetyczne z przestrzeni pozaziemskiej	373
41-4. Linie transmisyjne	376
41-5. Kabel koncentryczny. Pola i prądy	378
41-6. Falowód	381
41-7. Promieniowanie	383
41-8. Fale rozchodzące się w przestrzeni a równania Maxwella	384
41-9. Wektor Poyntinga	390
Pytania	392
Zadania	394
42. Natura i rozchodzenie się światła	398
42-1. Światło a widmo elektromagnetyczne	398
42-2. Energia i pęd	399
42-3. Prędkość światła	403
42-4. Poruszające się źródła i obserwatorzy	407
42-5. Efekt Dopplera	410
Pytania	413
Zadania	414
43. Odbicie i załamanie. Płaskie fale i płaskie powierzchnie	418
43-1. Odbicie i załamanie	418
43-2. Zasada Huygensa	423
43-3. Zasada Huygensa a prawo odbicia	424
43-4. Zasada Huygensa a prawo załamania	425
43-5. Całkowite wewnętrzne odbicie	428
43-6. Zasada Fermata	432
Pytania	434
Zadania	435
44. Odbicie i załamanie. Fale kuliste i powierzchnie kuliste	439
44-1. Optyka geometryczna i falowa	439
44-2. Fale kuliste. Zwierciadło płaskie	442
44-3. Fale kuliste. Zwierciadło kuliste	446
44-4. Kuliste powierzchnie załamujące	452
44-5. Soczewki cienkie	457
44-6. Przyrządy optyczne	464

Pytania	469
Zadania	472
45. Interferencja	480
45-1. Doświadczenie Younga	480
45-2. Koherencja	485
45-3. Natężenie w doświadczeniach Younga	488
45-4. Dodawanie zaburzeń falowych	491
45-5. Interferencja w cienkich błonkach	493
45-6. Odwracalność optyczna i zmiany fazy przy odbiciu	498
45-7. Interferometr Michelsona	500
45-8. Interferometr Michelsona a rozchodzenie się światła	502
Pytania	504
Zadania	505
46. Dyfrakcja	511
46-1. Wstęp	511
46-2. Pojedyncza szczelina	513
46-3. Pojedyncza szczelina. Rozważania jakościowe	517
46-4. Pojedyncza szczelina. Rozważania ilościowe	519
46-5. Dyfrakcja na okrągłym otworze	522
46-6. Równoczesna interferencja i dyfrakcja na dwóch szczelinach	526
Pytania	530
Zadania	532
47. Siatki dyfrakcyjne i widma	536
47-1. Wstęp	536
47-2. Układ wielu szczelin	536
47-3. Siatki dyfrakcyjne	540
47-4. Zdolność rozdzielcza siatki dyfrakcyjnej	544
47-5. Dyfrakcja promieni Roentgena (promieni X)	547
47-6. Prawo Bragga	552
Pytania	554
Zadania	556
48. Polaryzacja	561
48-1. Polaryzacja	561
48-2. Płytki polaryzujące	563
48-3. Polaryzacja przez odbicie	566
48-4. Załamanie podwójne (dwójłomność)	568
48-5. Polaryzacja kołowa	575
48-6. Moment pędu światła	579
48-7. Rozpraszanie światła	579
48-8. Rozpraszanie podwójne	581
Pytania	581
Zadania	583
49. Światło a fizyka kwantowa	586
49-1. Źródła światła	586
49-2. Ciało doskonale czarne	587
49-3. Prawo Plancka dla promieniowania ciała doskonale czarnego	589
49-4. Efekt fotoelektryczny	592
49-5. Fotonowa teoria Einsteina	594
49-6. Efekt Comptona	596
49-7. Widma liniowe	600

49-8. Modele atomu — model Bohra atomu wodoru	601
49-9. Zasada odpowiedniości	606
Pytania	608
Zadania	610
50. Fale i cząstki	615
50-1. Fale materii	615
50-2. Struktura atomu i fale stojące	618
50-3. Mechanika falowa	619
50-4. Znaczenie funkcji Ψ	622
50-5. Zasada nieoznaczoności	623
Pytania	627
Zadania	628
Uzupełnienie VI. Różniczkowa postać równań Maxwella oraz elektromagnetyczne równanie falowe	631
VI-1. Wstęp	631
VI-2. Operator ∇	632
VI-3. Równania Maxwella w postaci różniczkowej — I	633
VI-4. Równania Maxwella w postaci różniczkowej — II	634
VI-5. Równanie falowe	635
Dodatek K. Nagrody Nobla w dziedzinie fizyki	637
Odpowiedzi do zadań o parzystych numerach	642
Skorowidz nazwisk	651
Skorowidz rzeczowy	655