

TREŚCI

ROZDZIAŁ 22

Ładunek elektryczny

Dlaczego cukierki wintergrinowe świecą?

- 22.1. Elekromagnetyzm 2
- 22.2. Ładunek elektryczny 2
- 22.3. Przewodniki i izolatory 4
- 22.4. Prawo Coulomba 5
- 22.5. Ładunek jest skwantowany 11
- 22.6. Ładunek jest zachowany 13

Podsumowanie 14

Pytania 14

Zadania 16

ROZDZIAŁ 23

Pole elektryczne

Skąd biorą się potężne wyładowania elektryczne nad wulkanem?

- 23.1. Jeszcze o ładunkach i siłach 19
- 23.2. Pole elektryczne 19
- 23.3. Linie pola elektrycznego 21
- 23.4. Pole elektryczne ładunku punktowego 23
- 23.5. Pole elektryczne dipola elektrycznego 26
- 23.6. Pole elektryczne naładowanej linii 27
- 23.7. Pole elektryczne naładowanej tarczy 32
- 23.8. Ładunek punktowy w polu elektrycznym 33
- 23.9. Dipol w polu elektrycznym 36

Podsumowanie 39

Pytania 40

Zadania 42

ROZDZIAŁ 24

Prawo Gaussa

Jak szeroka jest błyskawica?

- 24.1. Nowe spojrzenie na prawo Coulomba 47
 - 24.2. Strumień 47
 - 24.3. Strumień pola elektrycznego 48
 - 24.4. Prawo Gaussa 51
 - 24.5. Prawo Gaussa a prawo Coulomba 53
 - 24.6. Izolowany przewodnik naładowany 55
 - 24.7. Zastosowanie prawa Gaussa: symetria walcowa 58
 - 24.8. Zastosowanie prawa Gaussa:
symetria płaszczyznowa 60
 - 24.9. Zastosowanie prawa Gaussa: symetria sferyczna 63
- Podsumowanie 65
- Pytania 65
- Zadania 66

ROZDZIAŁ 25

Potencjał elektryczny

Dlaczego należy się bać, gdy nagle włosy stają nam na głowie?

- 25.1. Elektryczna energia potencjalna 73
- 25.2. Potencjał elektryczny 74
- 25.3. Powierzchnie ekwipotencjalne 77
- 25.4. Obliczanie potencjału na podstawie natężenia pola 79
- 25.5. Potencjał pola ładunku punktowego 81
- 25.6. Potencjał pola układu ładunków punktowych 82
- 25.7. Potencjał pola dipola elektrycznego 84
- 25.8. Potencjał pola ładunku o ciągłym rozkładzie 85
- 25.9. Obliczanie natężenia pola na podstawie potencjału 88

- 25.10. Elektryczna energia potencjalna układu ładunków punktowych 89
- 25.11. Potencjał izolowanego naładowanego przewodnika 91
- Podsumowanie 93
- Pytania 94
- Zadania 96

ROZDZIAŁ 26

Pojemność elektryczna

Jak można zatrzymać migotanie komór serca z dala od szpitala?

- 26.1. Zastosowanie kondensatorów 102
- 26.2. Pojemność elektryczna 102
- 26.3. Obliczanie pojemności elektrycznej 104
- 26.4. Kondensatory połączone równolegle i szeregowo 108
- 26.5. Energia zmagazynowana w polu elektrycznym 113
- 26.6. Kondensator z dielektrykiem 115
- 26.7. Dielektryki: obraz mikroskopowy 118
- 26.8. Dielektryki i prawo Gaussa 119
- Podsumowanie 122
- Pytania 123
- Zadania 124

ROZDZIAŁ 27

Prąd elektryczny i opór elektryczny

Dlaczego sterowiec Hindenburg stanął w płomieniach?

- 27.1. Ładunki w ruchu i prądy elektryczne 129
- 27.2. Natężenie prądu elektrycznego 129
- 27.3. Gęstość prądu elektrycznego 132
- 27.4. Opór elektryczny i opór elektryczny właściwy 135
- 27.5. Prawo Ohma 140
- 27.6. Prawo Ohma — obraz mikroskopowy 142
- 27.7. Moc w obwodach elektrycznych 144
- 27.8. Półprzewodniki 145
- 27.9. Nadprzewodniki 147
- Podsumowanie 148
- Pytania 149
- Zadania 150

ROZDZIAŁ 28

Obwody elektryczne

Jak węgorz elektryczny wytwarza prąd o dużym natężeniu?

- 28.1. „Pompowanie” ładunków 155
- 28.2. Praca, energia i SEM 155
- 28.3. Obliczanie natężenia prądu w obwodzie o jednym oczku 157
- 28.4. Inne obwody o jednym oczku 159
- 28.5. Różnice potencjałów 162
- 28.6. Obwody o wielu oczkach 164
- 28.7. Amperomierz i woltomierz 171
- 28.8. Obwody RC 171
- Podsumowanie 176
- Pytania 177
- Zadania 178

ROZDZIAŁ 29

Pola magnetyczne

Dlaczego zorza jest szeroka i wysoka, lecz bardzo cienka?

- 29.1. Pole magnetyczne 185
- 29.2. Definicja wektora \vec{B} 185
- 29.3. Pola skrzyżowane: odkrycie elektronu 190
- 29.4. Pola skrzyżowane: zjawisko Halla 192
- 29.5. Ruch cząstek naładowanych po okręgu 195
- 29.6. Cyklotrony i synchrotrony 200
- 29.7. Siła magnetyczna działająca na przewodnik z prądem 202
- 29.8. Moment siły działający na ramkę z prądem 205
- 29.9. Dipolowy moment magnetyczny 208
- Podsumowanie 210
- Pytania 211
- Zadania 212

ROZDZIAŁ 30

Pola magnetyczne wywołane przepływem prądu

Jak można wytrzeć pojazd w przestrzeń kosmiczną?

- 30.1. Obliczanie indukcji pola magnetycznego wywołanego przepływem prądu 219

- 30.2. Siły działające między dwoma równoległymi przewodami z prądem 226
- 30.3. Prawo Ampère'a 228
- 30.4. Solenoidy i toroidy 232
- 30.5. Cewka z prądem jako dipol magnetyczny 235
- Podsumowanie 238
- Pytania 239
- Zadania 240

ROZDZIAŁ 31

Zjawisko indukcji i indukcyjność

Dlaczego użycie gitar elektrycznych zrewolucjonizowało muzykę rockową?

- 31.1. Dwa symetryczne przypadki 248
- 31.2. Dwa doświadczenia 248
- 31.3. Prawo indukcji Faradaya 249
- 31.4. Reguła Lenza 252
- 31.5. Zjawisko indukcji i przekazywanie energii 256
- 31.6. Indukowane pola elektryczne 259
- 31.7. Cewki i indukcyjność 264
- 31.8. Samoindukcja 266
- 31.9. Obwody RL 267
- 31.10. Energia zgmagazynowana w polu magnetycznym 271
- 31.11. Gęstość energii pola magnetycznego 273
- 31.12. Indukcja wzajemna 275
- Podsumowanie 278
- Pytania 279
- Zadania 281

ROZDZIAŁ 32

Magnetyzm materii: równania Maxwella

Jak żaba może lewitować w polu magnetycznym?

- 32.1. Magnesy 290
- 32.2. Prawo Gaussa dla pól magnetycznych 290
- 32.3. Magnetyzm ziemski 292
- 32.4. Magnetyzm i elektrony 293
- 32.5. Materiały magnetyczne 298
- 32.6. Diamagnetyzm 299
- 32.7. Paramagnetyzm 301
- 32.8. Ferromagnetyzm 303

- 32.9. Indukowane pola magnetyczne 306
- 32.10. Prąd przesunięcia 309
- 32.11. Równania Maxwella 312
- Podsumowanie 313
- Pytania 314
- Zadania 315

ROZDZIAŁ 33

Drgania elektromagnetyczne i prąd zmienny

Dlaczego energię elektryczną przesyła się liniami o dużym potencjale, a nie o dużym natężeniu prądu?

- 33.1. Nowa fizyka — tradycyjna matematyka 320
- 33.2. Drgania obwodu LC, opis jakościowy 320
- 33.3. Analogiczne układy drgające: elektryczny i mechaniczny 324
- 33.4. Drgania LC, opis ilościowy 325
- 33.5. Drgania tłumione w obwodzie RLC 329
- 33.6. Prąd zmienny 330
- 33.7. Drgania wymuszone 332
- 33.8. Trzy proste obwody 332
- 33.9. Obwód szeregowy RLC 339
- 33.10. Moc w obwodach prądu zmiennego 344
- 33.11. Transformatory 347
- Podsumowanie 351
- Pytania 353
- Zadania 354

DODATKI

- A. Międzynarodowy Układ Jednostek (SI) A1
- B. Niektóre podstawowe stałe fizyczne A3
- C. Niektóre dane astronomiczne A5
- D. Współczynniki zamiany jednostek A7
- E. Wzory matematyczne A11
- F. Właściwości pierwiastków A14
- G. Układ okresowy pierwiastków A17

Odpowiedzi do sprawdzianów oraz pytań i zadań o numerach nieparzystych

Skorowidz