

ЗМІСТ

Передмова	3
Вступ.....	4
Розділ 1. Основні положення.....	6
1.1. Основні поняття і визначення у фізиці	6
1.2. Види фізичної взаємодії	7
1.3. Фізичний рух.....	8
1.4. Ідеалізація і абстракція у фізиці	8
1.5. Фізичні величини і одиниці їх вимірювання.....	9
Розділ 2. Основи класичної механіки.....	11
2.1. Класифікація підрозділів механіки	11
2.2. Кінематика	12
2.2.1. Способи опису руху точки	12
2.2.2. Швидкість.....	13
2.2.3. Прискорення.....	14
2.2.4. Кінематика криволінійного руху матеріальної точки	15
2.2.5. Кінематика обертального руху твердого тіла.....	16
<i>Запитання для повторення</i>	<i>18</i>
<i>Приклади розв'язування задач</i>	<i>19</i>
Розділ 3. Динаміка поступального і обертального рухів.....	20
3.1. Основні поняття і визначення	20
3.2. Закон всесвітнього тяжіння.....	20
3.3. Основні закони динаміки.....	22
3.3.1. Перший закон Ньютона	23
3.3.2. Другий закон Ньютона - основний закон динаміки поступального руху	23
3.3.4. Третій закон Ньютона	24
3.4. Закон збереження імпульсу.....	25
3.5. Динаміка обертального руху.....	26
3.5.1. Теорема Гюйгенса – Штайнера.....	28
3.5.2. Момент імпульсу. Закон зміни моменту імпульсу	28
3.5.3. Закон збереження моменту імпульсу	29
<i>Запитання для повторення</i>	<i>30</i>
<i>Приклади розв'язування задач</i>	<i>30</i>

3.6. Рух тіл в інерційних системах відліку	31
3.6.1. Сила інерції. Основні поняття і визначення	31
3.6.2. Сили інерції при обертальному русі.....	31
3.7. Рух тіл в умовах дії сил тертя	32
<i>Запитання для повторення</i>	<i>33</i>
<i>Приклади розв'язування задач</i>	<i>33</i>
Розділ 4. Робота і енергія	34
4.1. Робота. Основні поняття і визначення	34
4.2. Потужність	35
4.3. Енергія. Основні поняття і визначення	36
4.3.1. Кінетична енергія прямолінійного руху	37
4.3.2. Кінетична енергія обертального руху	37
4.4. Потенціальна енергія	38
4.4.1. Потенціальна енергія тіла у гравітаційному полі	38
4.4.2. Потенціальна енергія пружно деформованого тіла	39
4.4.3. Закон збереження і перетворення енергії	40
<i>Запитання для повторення</i>	<i>41</i>
<i>Приклади розв'язування задач</i>	<i>41</i>
Розділ 5. Механічні коливання	43
5.1. Поняття про коливальний Рух	43
5.2. Додавання гармонічних коливань	44
5.3. Кінематика коливального руху	46
5.4. Динаміка коливального руху	46
5.5. Прості коливальні системи.....	47
5.6. Вільні (загасаючі) коливання	48
5.7. Вимушені коливання.....	50
<i>Запитання для повторення</i>	<i>51</i>
<i>Приклади розв'язування задач</i>	<i>52</i>
Розділ 6. Хвильові процеси	53
6.1. Основні поняття і визначення	53
6.2. Швидкість розповсюдження хвиль	54
6.3. Рівняння плоскої монохроматичної хвилі	55
6.4. Енергія і інтенсивність хвиль.....	55
6.5. Інтерференція хвиль.....	57
6.6. Стоячі хвилі.....	58
<i>Запитання для повторення</i>	<i>59</i>

Розділ 7. Основи акустики	60
7.1. Основні поняття і визначення.....	60
7.2. Звук і його характеристики	60
7.3. Ультразвук і його застосування.....	62
<i>Запитання для повторення</i>	63
<i>Приклади розв'язування задач</i>	63
Розділ 8. Молекулярна фізика	64
8.1. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовин	64
8.2. Основні закони ідеальних газів	68
8.3. Рівняння Менделєєва-Клапейрона.	70
8.4. Основне рівняння кінетичної теорії газів	72
8.5. Наслідки з основного рівняння кінетичної теорії газів.....	73
8.6. Розподіл молекул за швидкостями. Закон Максвела	75
8.7. Газ у полі земного тяжіння. Закон Больцмана	76
8.8. Середня довжина вільного пробігу молекул	77
8.9. Явища переносу. Дифузія.....	78
8.10. Внутрішнє тертя в газах.....	79
8.11. Теплопровідність.....	80
8.12. Рівняння перенесення	81
<i>Запитання для повторення</i>	81
Розділ 9. Фізичні основи термодинаміки	82
9.1. Предмет і метод термодинаміки	82
9.2. Основні поняття й визначення	83
9.3. Перший принцип термодинаміки	84
9.4. Застосування першого принципу термодинаміки	85
9.5. Внутрішня енергія ідеального газу. Розподіл енергії за ступенями вільності.....	87
9.6. Молекулярна теорія теплоємностей газів.....	89
9.7. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона	91
9.8. Оборотні і необоротні процеси.....	93
9.9. Колові процеси. Принцип дії теплової і холодильної машин	94
9.10. Цикл Карно	95
9.11. Коефіцієнт корисної дії теплової машини.....	96
9.12. Другий принцип термодинаміки	96
9.13. Поняття про ентропію.....	98

<i>Запитання для повторення</i>	101
<i>Приклади розв'язування задач</i>	101
Розділ 10. Механіка рідин і газів	104
10.1. Стаціонарний потік рідин і газів	104
10.2. Рівняння Бернуллі	105
10.3. Наслідки з рівняння Бернуллі	106
10.4. Сили внутрішнього тертя	107
10.5. Ламінарний і турбулентний потоки	109
10.6. Сила лобового опору.....	109
10.7. Падіння тіл у в'язкому середовищі	110
10.8. Підіймальна сила крила літака.....	111
Розділ 11. Реальні гази і фазовий перехід газ – рідина	112
11.1. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса.....	112
11.2. Внутрішня енергія реального газу.....	114
11.3. Ефект Джоуля – Томсона	115
11.4. Діаграми рівноваги пари і рідини. Критичний стан.....	115
11.5. Зрідження газів і добування низьких температур	117
11.6. Властивості речовин при низьких температурах.....	118
Розділ 12. Рідини	119
12.1. Властивості й структура рідини	119
12.2. Поверхневі властивості рідин. Поверхневий натяг	119
12.3. Меніск. Формула Лапласа	121
12.4. Капілярні явища	123
<i>Запитання для повторення</i>	125
Розділ 13. Тверді тіла	125
13.1. Кристалічні й аморфні тіла. Основні характеристики кристалів....	125
13.2. Плавлення і кристалізація. Випаровування твердих тіл. Потрійна точка	129
13.3. Теплоємність твердих тіл. Недоліки класичної теорії, поняття про квантову теорію теплоємності	131
Розділ 14. Механічні властивості твердих тіл	132
14.1. Основні поняття і визначення	132
14.2. Механічні напруження.....	134
14.3. Поздовжні і поперечні деформації	135
14.4. Деформація ізотропних твердих тіл.....	136
<i>Запитання для повторення</i>	137

Розділ 15. Електростатика	139
15.1. Електричні заряди і їх взаємодія	139
15.2. Напруженість електростатичного поля	141
15.3. Потік вектора напруженості електричного поля.....	142
15.4. Принцип суперпозиції електростатичних полів	142
15.5. Теорема Остроградського-Гауса	143
15.6. Робота по переміщенню заряду в електричному полі	144
15.7. Потенціал електростатичного поля	145
15.8. Різниця потенціалів	145
15.9. Зв'язок між напруженістю і потенціалом електричного поля.....	147
15.10. Приклади розрахунку електростатичних полів у вакуумі.....	148
15.10.1. Електростатичне поле електричного диполя у вакуумі.....	148
15.10.2. Поле рівномірно зарядженої нескінченної площини	148
15.10.3. Поле двох нескінченних паралельних різнойменно заряджених площин з рівними за абсолютним значенням поверхневими густинами зарядів	149
15.10.4. Поле рівномірно зарядженої сферичної поверхні.....	149
15.10.5. Поле об'ємно зарядженої кулі.....	150
15.10.6. Поле рівномірно зарядженого нескінченного циліндра (нитки).....	150
Розділ 16. Електростатичне поле в діелектричному середовищі.....	150
16.1. Поляризація діелектриків в зовнішньому електричному полі.....	150
16.2. Вектор поляризації	151
16.3. Діелектрична проникність середовища.....	152
16.4. Вектор індукції (зміщення) електричного поля	153
16.5. Умови на межі розділу двох діелектричних середовищ	153
16.6. Сегнетоелектрики і п'єзоелектрики.....	154
Розділ 17. Провідники в електростатичному полі	155
17.1. Електроємність відокремленого провідника.....	155
17.2. Конденсатори.....	156
17.3. Енергія електричного поля.....	157
17.3.1. Енергія системи нерухомих точкових зарядів.....	157
17.3.2. Енергія зарядженого відокремленого провідника	158
17.3.3. Енергія зарядженого конденсатора.....	158
17.3.4. Енергія електростатичного поля	158

Розділ 18. Постійний електричний струм	159
18.1. Постійний електричний струм, сила і густина струму.....	159
18.2. Джерела струму. Електрорушійна сила. Сторонні сили. Напруга	160
18.3. Закон Ома. Електричний опір	162
18.4. Температурна залежність опору провідників.....	163
18.5. Робота і потужність струму. Теплова дія струму.....	163
18.6. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола.....	164
18.7. Правила Кірхгофа для розгалужених електричних кіл	165
18.8. Електричні струми в металах, рідинах і у газах.....	166
18.8.1. Основи теорії провідності металів.....	166
18.8.2. Емісійні та контактні явища в металах	168
18.8.3 Струми у рідинах. Електролітична дисоціація. Електроліз. Закони Фарадея для електролізу.....	171
18.8.4 Газові розряди.....	172
<i>Запитання для самопідготовки до розділів XV – XVIII</i>	173
<i>Приклади розв'язування типових задач до розділів XV – XVIII</i>	175
Розділ 19. Магнітне поле	178
19.1. Основні властивості магнітного поля	179
19.2. Вектор магнітної індукції.....	179
19.3. Закон Біо-Савара-Лапласа	181
19.3.1. Магнітне поле прямого струму.....	182
19.3.2. Магнітне поле в центрі колового струму.....	182
19.4. Закон Ампера	183
19.5. Магнітна постійна	184
19.6. Магнітне поле рухомого заряду. Сила Лоренца	185
19.7. Рух заряджених частинок в магнітному полі	185
19.8. Ефект Хола.....	186
19.9. Циркуляція вектора напруженості магнітного поля $\vec{H}$	187
19.9.1. Магнітне поле соленоїда	188
19.9.2. Магнітне поле тороїда.....	189
19.10. Потік вектора магнітної індукції.....	189
19.11. Теорема Гауса для магнітного поля у вакуумі	190
19.12. Робота по переміщенню провідника зі струмом в магнітному полі.....	190
Розділ 20. Електромагнітна індукція	191
20.1. Досліди Фарадея. Закон Фарадея для електромагнітної індукції ...	191

20.2. Вихрові струми (струми Фуко).....	193
20.3. Індуктивність контура. Самоіндукція	193
20.4. Взаємна індукція	195
20.5. Енергія магнітного поля	196
Розділ 21. Магнітні властивості речовини	197
21.1. Магнітні моменти електронів і атомів	197
21.2. Діа- і парамагнетики	199
21.3. Намагніченість. Магнітне поле в речовині.....	200
21.4. Закон повного струму для магнітного поля в речовині	202
21.5. Феромагнетики і їх властивості	202
Розділ 22. Змінний електричний струм.....	204
22.1. Добування змінного струму	204
22.2. Діюче значення величини і напруги змінного струму	205
22.3. Зсув фаз між струмом і напругою	205
22.4. Коло змінного струму з активним опором	206
22.5. Коло змінного струму з індуктивністю активним опором	206
22.6. Коло змінного струму з активним опором і ємністю	207
22.7. Повне коло змінного струму. Резонанс напруг.....	209
22.8. Резонанс струмів.....	211
22.9. Робота і потужність змінного струму	212
<i>Запитання для самопідготовки до розділів XIX – XXII</i>	<i>213</i>
<i>Приклади розв'язування типових задач до розділів XIX – XXII.....</i>	<i>215</i>
Розділ 23. Геометрична оптика і фотометрія.....	217
23.1. Основні закони геометричної оптики	217
23.2. Лінзи	218
23.3. Аберації оптичних систем	221
23.4. Фотометрія. Енергетичні величини у фотометрії.....	222
23.5. Світлові фотометричні величини	223
Розділ 24. Хвильова оптика.....	225
24.1. Принцип Гюйгенса.....	225
24.2. Когерентність світлових хвиль.....	226
24.3. Інтерференція світла	227
24.3.1. Методи спостереження інтерференції	228
24.3.2. Розрахунок інтерференційної картини від двох когерентних джерел.....	228
24.3.3. Інтерференційні смуги рівного нахилу.....	229

24.3.4. Інтерференційні смуги рівної товщини.....	230
24.3.5. Кільця Ньютона	231
24.3.6. Застосування інтерференції. Просвітлення оптики. Інтерферометри	231
24.4. Дифракція світла	232
24.4.1. Принцип Гюйгенса-Френеля	232
24.4.2. Зони Френеля.....	233
24.4.3. Дифракція у збіжному пучку (Дифракція Френеля).....	234
24.4.4. Дифракція у паралельному пучку (Дифракція Фраунгофера)	235
24.4.5. Дифракція Фраунгофера на дифракційних решітках	236
24.4.6. Роздільна здатність спектрального приладу.....	238
Розділ 25. Взаємодія світлового випромінювання з речовиною.....	239
25.1. Дисперсія світла	239
25.2. Електронна теорія дисперсії.....	240
25.3. Поглинання (абсорбція) світла	242
25.4. Види спектрів поглинання.....	242
Розділ 26. Поляризація світла	243
26.1. Природне і поляризоване світло	243
26.2. Закон Малюса	244
26.3. Поляризація світла при відбиванні і заломленні. Закон Брюстера	244
26.4. Подвійне променезаломлення	245
26.5. Поляризаційні призми і поляроїди.....	246
26.6. Штучна оптична анізотропія	246
26.7. Обертання площини поляризації. Поляриметрія.....	247
Розділ 27. Квантова природа випромінювання	248
27.1. Види оптичних випромінювань	248
27.2. Теплове випромінювання і його характеристики.....	249
27.3. Абсолютно чорне тіло.....	249
27.4. Закон Кірхгофа	250
27.5. Закон Стефана-Больцмана	250
27.6. Закон зміщення Віна.....	250
27.7. Класична теорія теплового випромінювання Релея-Джинса	251
27.8. Квантова гіпотеза Планка	251
27.9. Фотоефект	253

27.10. Маса, імпульс фотона. Єдність корпускулярних і хвильових властивостей світла.....	256
27.11. Тиск світла	256
27.12. Ефект Комптона	257
<i>Запитання для самопідготовки до розділів XXIII – XXVII</i>	<i>258</i>
<i>Приклади розв'язування типових задач до розділів XXIII – XXVII.....</i>	<i>260</i>
Розділ 28. Елементи атомної фізики	265
28.1. Моделі атома Томсона і Резерфорда.....	265
28.2. Лінійчатий спектр атома водню	266
28.3. Постулати Бора.....	267
28.4. Досліди Франка і Герца	269
28.5. Корпускулярно-хвильовий дуалізм властивостей речовини.....	269
28.6.Співвідношення невизначеності.....	270
28.7. Атом водню в квантовій механіці. Поняття про квантові числа	271
28.8. Розподіл електронів в атомі за енергетичними станами.....	273
28.9. Рентгенівські спектри	274
28.10. Молекулярні спектри.....	275
28.11. Комбінаційне розсіяння світла (ефект Рамана).....	276
28.12. Спонтанне і вимушене випромінювання.....	277
28.13. Лазери	278
Розділ 29. Елементи ядерної фізики	279
29.1. Будова атомних ядер і їх властивості.....	279
29.2. Дефект маси і енергія зв'язку ядра.....	280
29.3. Природна радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду	281
29.4. Дозиметричні величини і одиниці вимірювання	283
29.5. Ядерні реакції і їх основні типи.....	284
<i>Запитання для самопідготовки до розділів XXVIII – XXIX</i>	<i>286</i>
<i>Приклади розв'язування типових задач до розділів XXVIII – XXIX</i>	<i>287</i>
Розділ 30. Фізичні методи і апаратура в біології, медицині та харчових технологіях.....	288
30.1. Електрокардіографія, електроенцефалографія та електроміографія.....	288
30.2. Застосування магнітних полів у технологічних процесах	289
30.3. Магнітні газоаналізатори.....	290
30.4. Магнітне поле і його вплив на живі організми	290
30.5. Мас-спектроскопія – метод аналізу речовини	291

30.6. Індукційні витратоміри в харчовому виробництві	294
30.7. Біологічна дія ультрафіолетового випромінювання.....	294
30.8. Оптичний спектральний аналіз.....	297
30.9. Колориметрія, спектрофотометрія і їх застосування	301
30.10. Явище люмінесценції. Люмінесцентний аналіз.....	302
30.11. Інтерферометричні методи дослідження матеріалів	303
30.12. Рефрактометричні методи дослідження матеріалів	305
30.13. Метод оптичної поляриметрії.....	306
30.14. Рентгенівські промені та їх застосування.....	308
30.15. Механізми біологічної дії лазерного випромінювання.....	313
30.16. Електронні мікроскопи і застосування їх для дослідження тканин.....	314
30.17. Загальні відомості про явища магнітного резонансу	316
30.18. Активаційний аналіз і його застосування.....	320
30.19. Обробка іонізуючим опроміненням харчових продуктів	321
30.20. Радіоіндикаторний метод і радіоізотопна діагностика в медицині.....	322