

О.Т. Антоняк

ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА

Основи електрики
і магнетизму

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	7
РОЗДІЛ 1. Електричне поле.....	8
1.1. Електризація тіл. Електричний заряд.....	8
1.2. Взаємодія електричних зарядів.....	10
1.3. Напруженість електричного поля.....	12
1.4. Теорема Остроградського–Гауса.....	15
1.4.1. Напруженість поля рівномірно зарядженої нескінченної прямолінійної нитки.....	17
1.4.2. Напруженість поля рівномірно зарядженої безмежної площини.....	19
1.4.3. Напруженість поля між двома безмежними, паралельними різномірно зарядженими площинами...	20
1.5. Робота переміщення заряду в електричному полі.....	21
1.6. Потенціал та різниця потенціалів.....	22
1.7. Градієнт потенціалу та його зв'язок з напруженістю поля.....	25
Контрольні запитання.....	26
Приклади розв'язування задач.....	27
Задачі.....	33
РОЗДІЛ 2. Провідники в електричному полі.....	35
2.1. Умови рівноваги зарядів провідника.....	35
2.2. Провідники в електричному полі.....	37
2.3. Електрична ємність.....	39
2.4. Конденсатори.....	40
2.5. Енергія електростатичного поля.....	43
Контрольні запитання.....	45
Приклади розв'язування задач.....	45
Задачі.....	48
РОЗДІЛ 3. Діелектрики в електричному полі.....	49
3.1. Електричний диполь.....	49
3.2. Поляризація діелектриків.....	50
3.2.1. Поляризація неполярних діелектриків.....	50
3.2.2. Поляризація діелектриків, що складаються з полярних молекул.....	51
3.2.3. Поляризація іонних кристалів.....	52
3.3. Характеристики (параметри) електричного поля в поляризованому діелектрику.....	53
3.3.1. Діелектрична проникність.....	53
3.3.2. Вектор електричного зміщення.....	55
3.3.3. Вектор поляризації та діелектрична сприйнятливість (поляризовність одиниці об'єму).....	57
Контрольні запитання.....	58
Приклади розв'язування задач.....	58
Задачі.....	61

РОЗДІЛ 4. Постійний електричний струм.....	62
4.1. Електричний струм. Основні характеристики.....	62
4.2. Сила струму та густина струму.....	63
4.3. Закон Ома для ділянки кола.....	65
4.4. Електричний опір провідників. Питомий опір.....	68
4.5. Закон Ома у диференціальній формі.....	70
4.6. Електрорушійна сила джерела електричного струму.....	71
4.7. Закон Ома для довільної ділянки кола та для повного кола.....	73
4.8. Правила Кірхгофа.....	75
4.9. Електричні явища в живих організмах.....	78
4.9.1. Електричні риби.....	78
4.9.2. Природа нервового імпульсу.....	79
4.9.3. Біоструми мозку.....	81
Контрольні запитання.....	81
Приклади розв'язування задач.....	82
Задачі.....	87
РОЗДІЛ 5. Елементи теорії провідності твердих тіл.....	89
5.1. Поняття про рівні енергії та енергетичні зони у твердих тілах.....	89
5.2. Класифікація твердих тіл за їх електропровідністю на підставі зонних уявлень.....	91
5.3. Провідність металів.....	92
5.4. Провідність напівпровідників.....	96
5.4.1. Власна провідність напівпровідників.....	96
5.4.2. Домішкова провідність напівпровідників.....	97
5.4.3. Контактні явища у напівпровідниках. Р-п-перехід.....	100
5.4.4. Деякі приклади застосування напівпровідників.....	102
Контрольні запитання.....	105
Приклади розв'язування задач.....	105
Задачі.....	108
РОЗДІЛ 6. Термоелектричні явища.....	109
6.1. Контактна різниця потенціалів.....	109
6.2. Робота виходу електрона з металу.....	110
6.3. Контактна різниця потенціалів між двома металами. Закони Вольти.....	110
6.4. Явище Зеєбека.....	112
6.5. Явище Пельтьє.....	114
Контрольні запитання.....	116
Приклади розв'язування задач.....	116
Задачі.....	117
РОЗДІЛ 7. Електричний струм у вакуумі та в газах.....	119
7.1. Термоелектронна емісія та електричний струм у вакуумі.....	119
7.1.1. Вакуумний діод.....	119
7.1.2. Вакуумний тріод.....	122
7.2. Йонізація та рекомбінація у газах.....	122
7.3. Несамостійний та самостійний газові розряди.....	124

7.3.1. Несамостійний газовий розряд.....	124
7.3.2. Самостійний газовий розряд.....	125
7.4. Основні види самостійного газового розряду.....	126
7.4.1. Жеврійний розряд.....	126
7.4.2. Коронний розряд.....	128
7.4.3. Іскровий розряд.....	129
7.4.4. Дуговий розряд.....	129
7.4.5. Китичний розряд.....	130
Контрольні запитання.....	130
Приклади розв'язування задач.....	131
Задачі.....	132
РОЗДІЛ 8. Магнітне поле.....	133
8.1. Поняття про магнетизм.....	133
8.2. Магнітне поле електричного струму.	
Досліди Ерстеда та Ампера.....	134
8.3. Індукція магнітного поля (магнітна індукція).....	135
8.4. Закон Ампера.....	137
8.5. Закон Біо–Савара–Лапласа.....	139
8.6. Принцип суперпозиції магнітних полів.....	140
8.7. Магнітне поле прямого струму.....	141
8.8. Теорема про магнітну циркуляцію.....	142
8.9. Дія магнітного поля на провідники зі струмом.....	144
8.10. Контур зі струмом у зовнішньому магнітному полі.....	145
8.11. Дія магнітного поля на рухому зарядженню частинку.	
Сила Лоренца.....	148
8.12. Магнітне поле в речовинах.....	149
8.12.1. Механізми намагнічування речовин,	
діа- та парамагнетики.....	150
8.12.2. Деякі кількісні характеристики	
намагніченості речовин.....	151
8.12.3. Феромагнетики.....	153
8.13. Вплив магнітних полів на живі організми.....	154
Контрольні запитання.....	156
Приклади розв'язування задач.....	156
Задачі.....	160
РОЗДІЛ 9. Електромагнітна індукція.....	162
9.1. Досліди Фарадея. Явище електромагнітної індукції.....	162
9.2. Закон Ленца.....	163
9.3. Закон електромагнітної індукції Фарадея.....	164
9.4. Явище самоіндукції. Індуктивність контуру.....	167
9.5. Екстраструми увімкнення і розмикання.....	169
9.6. Взаємоіндукція.....	172
9.7. Енергія магнітного поля.....	173
Контрольні запитання.....	175
Приклади розв'язування задач.....	175
Задачі.....	177

РОЗДІЛ 10. Змінний струм.....	179
10.1. Отримання синусоїдального струму.....	179
10.2. Властивості змінного струму.....	180
10.2.1. Квазистаціонарні струми.....	181
10.2.2. Ефективні (дієві) значення сили та напруги змінного струму.....	182
10.2.3. Зсув фаз між струмом та напругою змінного струму.....	183
10.3. Закон Ома для змінного струму.....	184
10.4. Робота і потужність змінного струму.....	190
10.5. Трансформатори.....	192
10.6. Вплив електричного струму на організм людини.....	193
10.6.1. Види електричних травм.....	194
10.6.2. Чинники, що впливають на наслідки ураження струмом.....	195
10.6.3. Допустимі значення сил струмів та напруг.....	198
Контрольні запитання.....	198
Приклади розв'язування задач.....	198
Задачі.....	201
РОЗДІЛ 11. Електромагнітні коливання.....	203
11.1. Коливальний контур.	
Власні електромагнітні коливання.....	203
11.2. Диференціальне рівняння власних електромагнітних коливань.....	205
11.3. Згасальні електромагнітні коливання.....	207
11.4. Вимушені електромагнітні коливання.....	210
Контрольні запитання.....	213
Приклади розв'язування задач.....	213
Задачі.....	216
РОЗДІЛ 12. Електромагнітне випромінювання.....	218
12.1. Основні положення теорії електромагнітного поля Максвелла.....	218
12.2. Електромагнітні хвилі. Дипольне випромінювання.....	222
12.3. Діапазон електромагнітних хвиль.....	224
12.4. Вплив електромагнітного випромінювання на організм людини.....	225
12.4.1. Вплив на організм людини радіохвиль надвисоких частот.....	226
12.4.2. Заходи безпеки під час користування стільниковими телефонами.....	227
Контрольні запитання.....	228
Приклади розв'язування задач.....	228
Задачі.....	231
Список літератури.....	232
Предметний покажчик.....	233