

С.П. Ситник  
М.А. Гентуш

**ЗБІРНИК ЗАДАЧ,  
КОНТРОЛЬНІ  
ТА САМОСТІЙНІ РОБОТИ  
З ФІЗИКИ**

11 клас



ТЕРНОПІЛЬ  
НАВЧАЛЬНА КНИГА — БОГДАН

ББК 22.3я721  
74.262.22  
С41

Рецензенти:

методист відділу освіти Сокальської райдержадміністрації Львівської області

*Базюк М.М.*

вчитель фізики вищої категорії

Сокальського НВК «Спеціалізована школа I–III ступенів №3 — колегіум»

*Павлюк В.Б.*

**Ситник С.П., Гентуш М.А.**

С41 Збірник задач, контрольні та самостійні роботи з фізики. 11 кл. — Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2012. — 144 с.

**ISBN 978-966-10-2119-7**

Посібник містить контрольні і самостійні роботи, а також задачі чотирьох рівнів складності з усіх розділів фізики академічного рівня за 11 клас.

Контрольні роботи призначені для перевірки навчальних досягнень учнів за 12-бальною системою оцінювання згідно з чинною програмою з фізики. Самостійні роботи складені із завдань, які стосуються початкових тем кожного з розділів фізики. Задачі укладено відповідно до усіх розділів фізики академічного рівня і є корисними при підготовці до тематичного оцінювання.

У кінці посібника подано таблиці фізичних величин та основні формули за курс 11 класу.

Видання розраховане на вчителів та учнів загальноосвітніх навчальних закладів.

ББК 22.3я721

*Охороняється законом про авторське право.  
Жодна частина цього видання не може бути використана  
в будь-якому вигляді без дозволу автора чи видавництва*

## Передмова

Посібник складається з трьох частин.

У першій частині поміщено контрольні роботи, подані у п'ятьох варіантах, кожний варіант містить завдання чотирьох рівнів складності. Контрольні роботи призначені для перевірки навчальних досягнень учнів за дванадцятибальною системою оцінювання згідно з програмою з фізики академічного рівня для 11 класу загальноосвітньої школи. Сюди увійшли якісні, кількісні, експериментально-якісні завдання.

Завдання початкового рівня — тестові. Для їхнього розв'язання необхідно мати елементарні знання з теорії, знати основні формули, позначення фізичних величин та одиниці їхнього вимірювання, а також призначення приладів.

Середній рівень містить два завдання: типову розрахункову задачу і нескладне теоретичне завдання.

Достатній рівень також містить два завдання. Перше — розрахункова задача, друге — якісна задача прикладного характеру.

У високому рівні поміщено одне завдання підвищеної складності, в якому фігурує зв'язок між різними фізичними величинами та одиницями їхнього вимірювання. Процес розв'язання цього завдання вимагає від учня творчого підходу і нестандартного мислення.

За правильне розв'язання всіх завдань кожного рівня учень отримує три бали. Верхній індекс біля номера завдання (наприклад, 5<sup>2</sup>) вказує на кількість балів за правильне розв'язання задачі у виконаній контрольній роботі в повному обсязі. Якщо індексу немає, то правильний розв'язок потрібно оцінювати одним балом.

До завдань п'ятого варіанта подані відповіді та розв'язки.

До другої частини увійшли самостійні роботи. Вони складені із завдань, які стосуються початкових тем кожного з розділів. Кожен із чотирьох варіантів самостійної роботи містить чотири завдання чотирьох рівнів складності.

**ISBN 978-966-10-2119-7**

© Навчальна книга — Богдан,  
майнові права, 2011

Третя частина — задачі — містить задачі чотирьох рівнів складності з усіх розділів фізики академічного рівня за 11 клас загальноосвітньої школи.

До більшості задач подані відповіді або розв'язки.

У кінці посібника поміщені таблиці фізичних величин та основні формули за курс 11 класу.

Даний посібник зорієнтований на академічний рівень навчання фізики.

# Контрольні роботи

Контрольна робота №1

Електричне поле

**Варіант 1**

**Початковий рівень**

1. Електроємність — це:
  - а) відношення потенціалу до заряду;
  - б) відношення заряду провідника до його довжини;
  - в) величина, яка дорівнює відношенню заряду провідника до його потенціалу;
  - г) скалярна фізична величина, що вказує, який заряд може нагромаджувати провідник;
  - ґ) відношення заряду до часу.
2. Потенціалом точки електричного поля називають:
  - а) роботу, виконану електричним полем під час переміщення заряду;
  - б) потенціальну енергію електричного заряду;
  - в) відношення потенціальної енергії електричного заряду до самого заряду;
  - г) відношення заряду до роботи під час переміщення цього заряду;
  - ґ) відношення двох зарядів, поміщених в електричне поле.
3. Якою одиницею вимірюють напруженість електричного поля?
  - а) 1 Дж;    б) 1 В;    в) 1 Н/Кл;    г) 1 Кл;    ґ) 1 Н.

**Середній рівень**

4. Краплю ртуті, яка мала електричний заряд  $-10$  нКл, з'єднали з іншою краплею, що мала заряд  $+5$  нКл. Яким буде заряд новоутвореної краплі?
  - а) 5 нКл;    б) 15 нКл;    в)  $-15$  нКл;    г)  $-5$  нКл;    ґ) 20 нКл.
5. Чи збігається траєкторія руху зарядженої частини в електричному полі із силовою лінією цього поля?

- 2.45. Дві лампи, потужність яких дорівнює 50 Вт і 100 Вт, увімкнули одного разу паралельно, а іншого — послідовно в коло з напругою 220 В. Визначити роботу за 8 год у кожному випадку.
- 2.46. Чому дорівнює опір ділянки кола між точками  $A$  та  $B$ , якщо  $R_2 = R_4 = R_6 = 2$  Ом,  $R_1 = R_3 = R_5 = R_7 = R_8 = R_9 = 1$  Ом (рис. 46).
- 2.47. Яка сила струму в опорі  $R_3$ , якщо напруга на ділянці  $AB$  дорівнює 5 В, а  $R_1 = R_4 = 1,75$  Ом,  $R_2 = 2$  Ом,  $R_3 = 6$  Ом (рис. 47)?

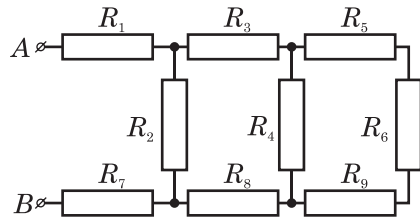


Рис. 46

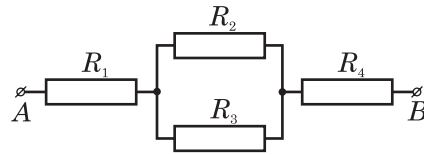


Рис. 47

- 2.48. Визначити потужність електричного чайника з ККД 60%, якщо у ньому за 20 хв нагрівається 1,44 кг води від  $20^\circ\text{C}$  до  $100^\circ\text{C}$ ?
- 2.49. Для визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму до його клем приєднали реостат. При одному положенні повзунка реостата сила струму в колі була 1,5 А, а напруга 4,5 В, при другому — сила струму дорівнювала 2 А, а напруга 3 В. Знайти ЕРС джерела і його внутрішній опір.
- 2.50. Вольтметр, під'єднаний до джерела струму з ЕРС 120 В і внутрішнім опором 50 Ом, показує напругу 118 В. Визначити опір вольтметра і спад напруги на внутрішній ділянці кола.
- 2.51. Нагрівник виготовлений з ніхромової дротини завдовжки 8 м і діаметром 0,25 мм. Визначити потужність нагрівника під час його вмикання в коло постійного струму з напругою 220 В.
- 2.52. Під час нагрівання срібного провідника з площею поперечного перерізу  $S = 5 \cdot 10^{-2}$  мм<sup>2</sup> його опір зріс на  $\Delta R = 1,5 \cdot 10^{-2}$  Ом, а внутрішня енергія зросла на  $\Delta U = 1,6$  Дж. Знайти температурний коефіцієнт опору  $\alpha$  срібла.
- 2.53. Скільки електричної енергії треба затратити, щоб під час електролізу розчину  $\text{AgNO}_3$  виділилось 500 г срібла? Напруга на електродах 4 В.
- 2.54. Під час визначення електрохімічного еквівалента міді були отримані такі дані: час пропускання струму  $t = 25$  хв, сила стру-

- му  $I = 0,6$  А, маса катода до досліду  $m_1 = 52,41$  г, а після досліду  $m_2 = 52,70$  г. Визначити електрохімічний еквівалент міді.
- 2.55. Висока напруга необхідна лише для «запалювання» електричної дуги, струм у дузі підтримується за низької напруги. Звідки беруться вільні носії струму під час горіння дуги?
- 2.56. Чому після тривалої роботи темніють скляні балони електричних ламп?
- 2.57. Чи працюватиме в космосі радіолампа з розбитим склом?
- 2.58. Чому в димовідних трубах частинки вугілля в диму мають позитивний заряд?
- 2.59. Чому, незважаючи на рівність концентрацій електронів і дірок у напівпровіднику із власною провідністю, електронний струм все-таки перевищує дірковий?
- 2.60. Для поступового збільшення сили струму в електродвигуні під час його запуску послідовно з ним вмикають напівпровідник. Чому саме напівпровідник?

**Високий рівень**

- 2.61. Який діаметр має залізний дріт завдовжки 5 м, якщо через нього пройшов струм 0,6 А, коли його під'єднали до ЕРС 1,5 В із внутрішнім опором 0,2 Ом?
- 2.62. Знайти ЕРС джерела, якщо  $R_1 = 6,4$  Ом,  $R_2 = 4$  Ом,  $R_3 = 12$  Ом,  $R_4 = 6$  Ом,  $R_5 = 3$  Ом,  $R_6 = 8$  Ом,  $R_7 = 20$  Ом, а амперметр показує 10 А (рис. 48).

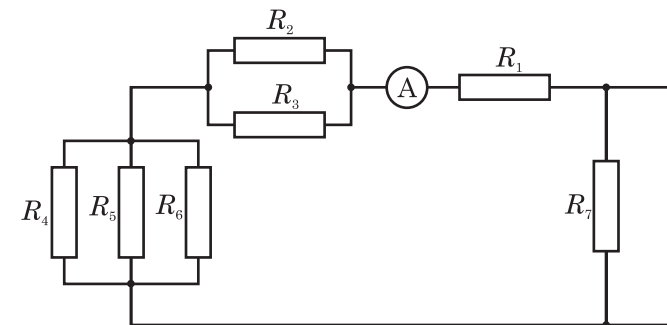


Рис. 48

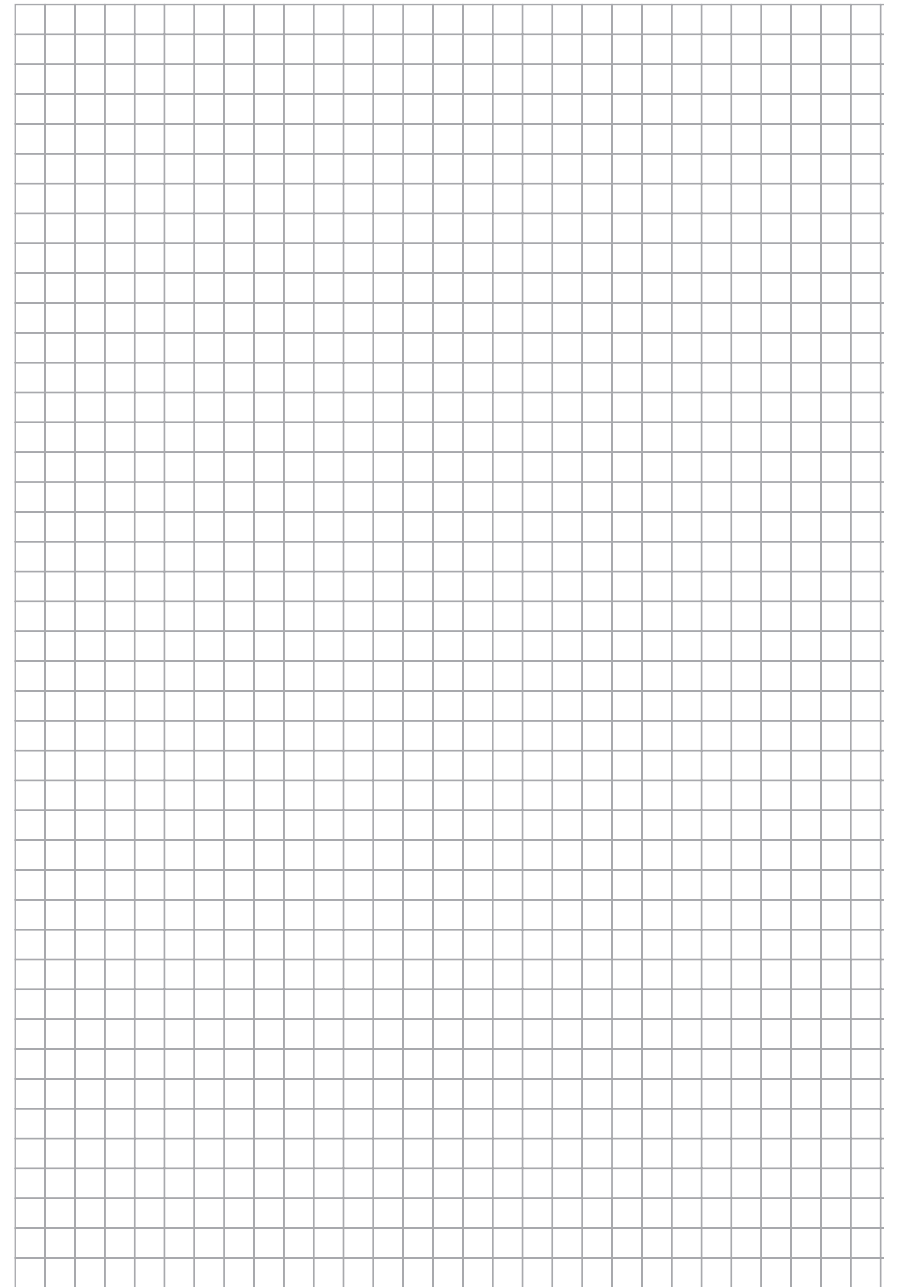
- 2.63. У кімнаті світить лампа, потужність якої дорівнює 60 Вт. Напруга в мережі становить 220 В, а опір підвідних проводів —

- $U_2$  — модуль напруги на затискачах вторинної обмотки;  
 $[U_2] = 1 \text{ В}$ ;  
 $N_1$  — кількість витків на первинній обмотці трансформатора;  
 $N_2$  — кількість витків на вторинній обмотці трансформатора.
25.  $v = \lambda \nu$ ;  
 $v$  — швидкість поширення хвилі;  $[v] = 1 \text{ м/с}$ ;  
 $\lambda$  — довжина хвилі;  $[\lambda] = 1 \text{ м}$ ;  
 $\nu$  — частота коливань;  $[\nu] = 1 \text{ Гц} = 1 \text{ с}^{-1}$ .
26.  $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2}$  — закон заломлення світла;  
 $n$  — показник заломлення другого середовища відносно першого;  
 $\alpha$  — кут падіння;  
 $\beta$  — кут заломлення;  
 $v_1$  — швидкість світла в першому середовищі;  $[v_1] = 1 \text{ м/с}$ ;  
 $v_2$  — швидкість світла в другому середовищі;  $[v_2] = 1 \text{ м/с}$ .
27.  $D = \frac{1}{F}$ ;  
 $D$  — оптична сила лінзи;  $[D] = 1 \text{ дптр}$ ;  
 $F$  — фокусна відстань;  $[F] = 1 \text{ м}$ .
28.  $\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$  — формула тонкої лінзи;  
 $F$  — фокусна відстань лінзи;  $[F] = 1 \text{ м}$ ;  
 $d$  — відстань від предмета до лінзи;  $[d] = 1 \text{ м}$ ;  
 $f$  — відстань від зображення предмета до лінзи;  $[f] = 1 \text{ м}$ .
29.  $\Delta l = d \sin \varphi$ ;  
 $\Delta l$  — різниця ходу хвиль;  $[\Delta l] = 1 \text{ м}$ ;  
 $d$  — період дифракційної решітки;  $[d] = 1 \text{ м}$ ;  
 $\varphi$  — кут, який визначає напрям поширення хвилі;  $[\varphi] = 1^\circ$ .
30.  $E = h\nu$ ;  
 $E$  — енергія фотона;  $[E] = 1 \text{ Дж}$ ;  
 $\nu$  — частота випромінювання;  $[\nu] = 1 \text{ с}^{-1} = 1 \text{ Гц}$ ;  
 $h$  — стала Планка;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$ .
31.  $h\nu = A + E_k$ ;  $A$  — робота виходу;  $[A] = 1 \text{ Дж}$ ;  
 $E_k$  — кінетична енергія електрона;  $[E_k] = 1 \text{ Дж}$ ;  
 $\nu$  — частота випромінювання;  $[\nu] = 1 \text{ с}^{-1} = 1 \text{ Гц}$ ;  
 $h$  — стала Планка;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$ .

32.  $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$  — закон радіоактивного розпаду;  
 $T$  — період піврозпаду;  $[T] = 1 \text{ с}$ ;  
 $t$  — час через  $n$  періодів піврозпаду;  $[t] = 1 \text{ с}$ ;  
 $N_0$  — кількість радіоактивних атомів у початковий момент часу;  
 $N$  — кількість радіоактивних атомів через  $n$  періодів піврозпаду.
33.  $E_{\text{зв.}} = \Delta m c^2 = (Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}})c^2$ ;  $\Delta m = Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}}$ ;  
 $E_{\text{зв.}}$  — енергія зв'язку;  $[E_{\text{зв.}}] = 1 \text{ Дж}$ ;  
 $Zm_p$  — маса протонів ядра;  
 $Nm_n$  — маса нейтронів ядра;  
 $M_{\text{я}}$  — маса ядра;  
 $c$  — швидкість електромагнітної хвилі;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ .

# Зміст

<b>Передмова</b> .....	<b>3</b>
<b>Контрольні роботи</b> .....	<b>5</b>
<i>Контрольна робота №1. Електричне поле</i> .....	5
<i>Контрольна робота №2. Електричний струм</i> .....	12
<i>Контрольна робота №3. Електромагнітне поле</i> .....	18
<i>Контрольна робота №4. Електромагнітні коливання і хвилі</i> .....	25
<i>Контрольна робота №5. Хвильова і квантова оптика</i> .....	32
<i>Контрольна робота №6. Атомна і ядерна фізика</i> .....	38
<b>Самостійні роботи</b> .....	<b>44</b>
<i>Самостійна робота №1. Електричне поле</i> .....	44
<i>Самостійна робота №2. Електричний струм</i> .....	46
<i>Самостійна робота №3. Електромагнітне поле</i> .....	49
<i>Самостійна робота №4. Електромагнітні коливання і хвилі</i> .....	51
<i>Самостійна робота №5. Геометрична оптика</i> .....	53
<i>Самостійна робота №6. Атомна і ядерна фізика</i> .....	55
<b>Задачі</b> .....	<b>57</b>
1. Електричне поле .....	57
2. Електричний струм.....	62
3. Електромагнітне поле .....	70
4. Електромагнітні коливання і хвилі.....	80
5. Хвильова і квантова оптика.....	88
6. Атомна і ядерна фізика .....	99
<b>Відповіді</b> .....	<b>104</b>
Відповіді та розв'язки до варіанта 5 контрольних робіт .....	104
Відповіді та розв'язки до частини «Задачі» .....	107
<b>Література</b> .....	<b>129</b>
<b>Додатки</b> .....	<b>130</b>
Таблиці фізичних величин .....	130
Основні формули.....	134





"КНИГА ПОШТОЮ" А/С 529  
м. Тернопіль, 46008  
т. (0352) 287489, 511141  
(067) 3501870, (066) 7271762  
mail@bohdan-books.com

*Навчальне видання*

СИТНИК Степан Павлович  
ГЕНТУШ Микола Андрійович

**ЗБІРНИК ЗАДАЧ,  
КОНТРОЛЬНІ  
ТА САМОСТІЙНІ РОБОТИ  
З ФІЗИКИ.**

**11 КЛАС**

Головний редактор *Богдан Будний*  
Редактор *Володимир Дячун*  
Художник *Ростислав Крамар*  
Комп'ютерна верстка *Андрія Кравчука*

Підписано до друку 02.12.2011. Формат 60×84/16. Папір друкарський.  
Гарнітура SchoolBook. Умовн. друк. арк. 8,37. Умовн. фарбо-відб. 8,37.

Видавництво "Навчальна книга – Богдан"  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців  
ДК №370 від 21.03.2001 р.

Навчальна книга – Богдан, а/с 529, м.Тернопіль, 46008  
тел./факс (0352) 52-06-07; 52-05-48; 52-19-66; (067) 350-18-70  
*publishing@budny.te.ua, office@bohdan-books.com*  
www.bohdan-books.com

**ISBN 978-966-10-2119-7**



9 789661 021197