

С.П. Ситник

# **ФІЗИКА**

## **ЗБІРНИК ЗАДАЧ**

**10–11 класи**



ТЕРНОПІЛЬ  
НАВЧАЛЬНА КНИГА — БОГДАН

ББК 22.3я721  
74.262.22  
С41

Рецензенти:

вчитель фізики вищої категорії, старший учитель Великомоствівського  
НВК «Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів-ліцей», відмінник народної освіти

*Кірик І. О.;*

вчитель вищої категорії, старший учитель Великомоствівського  
НВК «Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів-ліцей»

*Кірик Ю.І.*

**Ситник С.П.**

С41 Фізика. Збірник задач. 10–11 кл. — Тернопіль: Навчальна книга –  
Богдан, 2012. — 208 с.

**ISBN 978-966-10-2546-1**

Посібник містить задачі чотирьох рівнів складності з усіх розділів фізики академічного рівня за 10–11 класи.

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 10–11 класів.

Видання розраховане на вчителів та учнів загальноосвітніх навчальних закладів.

ББК 22.3я721

*Навчальне видання*

СИТНИК Степан Павлович  
**ФІЗИКА. ЗБІРНИК ЗАДАЧ. 10–11 КЛАСИ**

Головний редактор *Богдан Будний*

Редактор *Володимир Дячун*

Художник *Ростислав Крамар*

Комп'ютерна верстка *Андрія Кравчука*

Підписано до друку 02.01.2012. Формат 60×84/16. Папір друкарський.  
Гарнітура SchoolBook. Умовн. друк. арк. 12,09. Умовн. фарбо-відб. 12,09.

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@bohnan-books.com www.bohdan-books.com*

*Охороняється законом про авторське право.*

*Жодна частина цього видання не може бути використана  
в будь-якому вигляді без дозволу автора чи видавництва*

## Передмова

Програма з фізики загальноосвітньої школи ставить конкретні вимоги до знань і вмінь учнів кожного класу. У ній зазначено, які саме формули учні повинні знати і застосовувати до розв'язування задач, якими приладами та обладнанням користуватися, які графічні залежності встановлювати між фізичними величинами тощо.

Мета посібника — забезпечити вчителя фізики системою задач і вправ, які дадуть можливість виявити рівень засвоєння учнями програмного матеріалу, вміння аналізувати вивчені фізичні явища, зіставляти факти і робити на їхній основі відповідні висновки, перевіряти експериментально здобуті результати і проводити дослідження та спостереження.

Даний посібник складається із задач чотирьох рівнів складності з усіх розділів фізики 10–11 класів загальноосвітньої школи. Сюди входять якісні, розрахункові, експериментально-якісні задачі, задачі за рисунками та графіками.

Посібник можна використовувати на уроках різних типів, також у позакласній роботі та на факультативних заняттях. Більшість задач посібника ґрунтується на практичному використанні знань з фізики. Розв'язуючи задачі, учні дістануть деякі відомості з різних галузей науки й техніки, з військової справи, більше будуть знати про те, як проявляються закони фізики в природі й побуті.

До більшості задач подано відповіді або розв'язки. В кінці посібника поміщено таблиці фізичних величин та основні формули за курс фізики 10–11 класів.

Даний посібник зорієнтований на академічний рівень навчання фізики. Достатня кількість необхідного матеріалу дає можливість використовувати його і для профільного рівня.

**ISBN 978-966-10-2546-1**

© Навчальна книга — Богдан,  
майнові права, 2012

## 10 клас

### 1. Прямолінійний рівномірний рух. Середня швидкість. Відносність руху

#### Початковий рівень

- Наведіть приклади задач, у яких поїзд: а) можна вважати матеріальною точкою; б) не можна вважати матеріальною точкою.
- Чи можна прийняти за матеріальну точку снаряд при розрахунку дальності його польоту?
- Шлях чи переміщення показує лічильник на спідометрі автомобіля?
- За шлях чи за переміщення оплачує пасажир автобуса?
- Велосипедист їде по рівній дорозі. Які деталі велосипеда рухаються відносно землі по прямолінійних траєкторіях, а які — по криволінійних?
- Виразіть у метрах за секунду швидкість 72 км/год.
- Виразіть у кілометрах за годину 15 м/с.
- Яка швидкість більша: 5 м/с чи 36 км/год?
- Протягом 30 с поїзд рухався рівномірно зі швидкістю 54 км/год. Який шлях пройшов поїзд за цей час?
- Обчисліть швидкість лижника, що пройшов 16 кілометрів за 2 години.
- Наведіть приклади задач, при розв'язуванні яких людину можна вважати матеріальною точкою.
- Виразіть у метрах за секунду швидкість 81 км/год.
- За шлях чи за переміщення оплачує пасажир таксі?
- Яка швидкість більша: 18 м/с чи 72 км/год?

#### Середній рівень

- За даною траєкторією руху тіла знайдіть його переміщення при русі тіла з точки  $A$  в точку  $C$  (рис.1). Задачу розв'яжіть графічно.

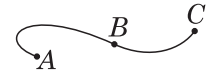


Рис. 1

- Поїзд довжиною 240 м, рухаючись рівномірно, пройшов міст за 2 хв. Яка швидкість поїзда, якщо довжина моста дорівнює 360 м?
- Скільки часу буде потрібно швидкому поїзду довжиною 150 м, щоб проїхати міст довжиною 850 м, якщо швидкість поїзда становить 72 км/год?
- Один автомобіль, рухаючись із швидкістю 12 м/с протягом 10 с, здійснив таке ж переміщення, як і другий за 15 с. Яка швидкість другого автомобіля, якщо обидва рухалися рівномірно?
- По озеру буксир тягне баржу зі швидкістю 9 км/год. Довжина буксира з баржею дорівнює 110 м. За який час буксир із баржею пройдёт повз теплохід, що стоїть біля пристані, якщо довжина теплохода становить 50 м?
- Рівняння руху тіла  $x = 10 - 2t$ . Опишіть цей рух (укажіть значення величин, що його характеризують), побудуйте графік  $x(t)$ .
- Залежність проекції швидкості рухомого тіла від часу задана формулою  $v_x = v_x(t) = 10 + 10t$ . За графіком визначте модуль переміщення через 1 с після початку руху.
- Рівняння руху лижника має вигляд  $x = -20 + 5t$ . Побудуйте графік  $x(t)$ . Визначте: а) координату лижника через 10 с; б) де був лижник за 5 с до початку спостереження; в) коли він буде на відстані 80 м від початку координат?
- Велосипедист їде зі швидкістю 36 км/год. Швидкість вітру дорівнює 2 м/с. Визначте швидкість вітру відносно велосипедиста, якщо: а) вітер зустрічний; б) вітер попутний.
- Швидкість човна відносно води дорівнює 4 км/год, а швидкість течії — 2 км/год. За який час човен пропливе 12 км за течією річки? Проти течії?
- Велосипедист протягом 1,5 год їхав зі сталою швидкістю 6 м/с. Який шлях він проїхав за цей час?

1098. Електричні нагрівники з опорами  $R_1 = 3 \text{ Ом}$  та  $R_2 = 48 \text{ Ом}$  по черзі підключають до джерела ЕРС. Кожен з них споживає при цьому однакову потужність  $P = 1,2 \text{ кВт}$ . Знайдіть силу струму при короткому замиканні джерела.
1099. Запобіжник виготовлено із свинцевого дроту перерізом  $0,2 \text{ мм}^2$ . При короткому замиканні сила струму досягла величини  $20 \text{ А}$ . Через який час після короткого замикання почне плавитися запобіжник? На скільки за цей час нагріваються підвідні мідні проводи, якщо їхній переріз  $2 \text{ мм}^2$ ? Початкова температура запобіжника  $27 \text{ }^\circ\text{C}$ . Залежність опору від температури не враховуйте.
1100. Визначте масу мідних проводів, необхідних для монтажу двопровідної лінії передачі від джерела живлення з напругою  $2400 \text{ В}$  до споживача, який знаходиться на відстані  $5 \text{ км}$  від джерела напруги. Потужність, яка передається споживачу, дорівнює  $60 \text{ кВт}$ . Спад напруги в лінії електропередачі становить  $8\%$ .
1101. У колі (рис. 89) опори резисторів дорівнюють:  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 8,95 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 3 \text{ Ом}$ . До якої температури треба нагріти резистор з опором  $R_3$ , щоб через гальванометр не йшов струм? Температурний коефіцієнт опору  $\alpha = 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ К}^{-1}$ . Початкова температура резистора з опором  $R_3$  дорівнює  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

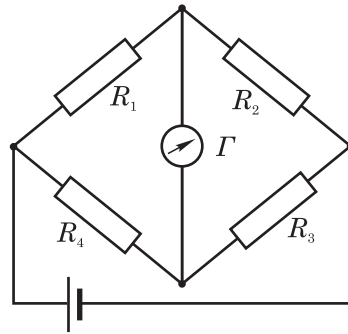


Рис. 89

1102. Під час електролізу води крізь ванну протягом  $5 \text{ хв}$  ішов струм силою  $20 \text{ А}$ . Яка температура кисню, що виділився при цьому, якщо він містився в об'ємі  $1 \text{ л}$  під тиском  $2 \text{ атм}$ ? Електрохімічний еквівалент кисню  $k = 8,29 \cdot 10^{-8} \text{ кг/Кл}$ .
1103. До електролітичної ванни, яка містить слабкий розчин сульфатної кислоти, прикладена різниця потенціалів  $40 \text{ В}$ . Газоподібний водень, який виділяється на катоді, збирають у посудину об'ємом  $400 \text{ см}^3$ . Через певний час тиск водню в посудині досягає  $1,215 \cdot 10^9 \text{ Па}$  за температури  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Визначте роботу, виконану джерелом струму.

1104. Визначте концентрацію електронів у пучку електронно-променевої трубки осцилографа поблизу екрана. Переріз пучка  $1 \text{ мм}^2$ , сила струму  $1,6 \cdot 10^{-6} \text{ А}$ . Електрони вилітають з катода без початкової швидкості й прискорюються електричним полем з різницею потенціалів  $28 \text{ 500 В}$ .
1105. Для покриття ложок сріблом струм, сила якого дорівнює  $1,5 \text{ А}$ , проходить через розчин солі срібла впродовж  $6 \text{ год}$ . Площа поверхні однієї ложки дорівнює  $50 \text{ см}^2$ . Яка товщина відкладеного металу, якщо було покрито  $9$  ложок?
1106. За якої напруги відбувається електроліз оксиду алюмінію, якщо для виділення  $1 \text{ кг}$  алюмінію витрачається  $30 \text{ кВт} \cdot \text{год}$  електричної енергії? ККД електролітичної ванни дорівнює  $80\%$ .
1107. Визначте силу струму в резисторі  $R_4$  (рис. 90), якщо опори резисторів дорівнюють:  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 7,55 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_6 = 10 \text{ Ом}$ . Напруга на ділянці кола  $U = 100 \text{ В}$ .

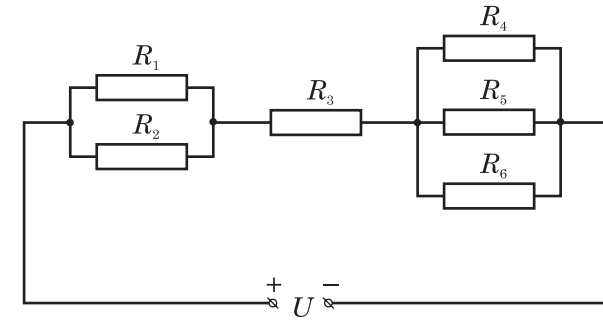


Рис. 90

1108. Визначте відношення потужностей, які виділяються в резисторах  $R_1 = 1 \text{ Ом}$  і  $R_2 = 2 \text{ Ом}$  (рис. 91), до повної потужності, яку розвиває джерело струму (ККД кола). Внутрішній опір джерела  $r = 0,5 \text{ Ом}$ .
1109. Якою повинна бути ЕРС акумулятора, ввімкненого в електричне коло, схема якого зображена на рисунку 92, щоб напруженість електричного поля у плос-

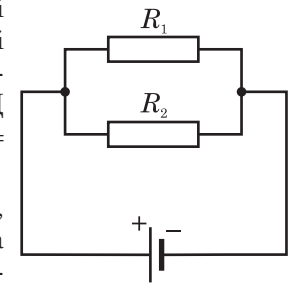


Рис. 91

- $R$  — зовнішній опір кола;  $[R] = 1$  Ом;  
 $r$  — внутрішній опір кола;  $[r] = 1$  Ом.
17.  $F = B \cdot |I| \Delta l \cdot \sin \alpha$  — закон Ампера;  
 $F$  — сила Ампера;  $[F] = 1$  Н;  
 $B$  — індукція магнітного поля;  $[B] = 1$  Тл;  
 $I$  — величина струму;  $[I] = 1$  А;  
 $\Delta l$  — довжина відрізка провідника;  $[\Delta l] = 1$  м;  
 $\alpha$  — кут між магнітною індукцією і відрізком провідника.
18.  $F_{\pi} = |q_0| v B \cdot \sin \alpha$ ;  
 $F_{\pi}$  — сила Лоренца;  $[F_{\pi}] = 1$  Н;  
 $q_0$  — заряд, що переноситься частинкою;  $[q_0] = 1$  Кл;  
 $v$  — швидкість руху частинки;  $[v] = 1$  м/с;  
 $B$  — індукція магнітного поля;  $[B] = 1$  Тл;  
 $\alpha$  — кут між вектором швидкості і вектором магнітної індукції.
19.  $\varepsilon_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ ;  
 $\varepsilon_i$  — ЕРС індукції;  $[\varepsilon_i] = 1$  В;  
 $\Delta \Phi$  — зміна магнітного потоку;  $[\Phi] = 1$  Вб;  
 $\Delta t$  — час зміни магнітного потоку;  $[\Delta t] = 1$  с.
20.  $\varepsilon_{is} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ ;  
 $\varepsilon_{is}$  — ЕРС самоіндукції;  $[\varepsilon_{is}] = 1$  В;  
 $L$  — індуктивність;  $[L] = 1$  Гн;  
 $\Delta I$  — довжина відрізка провідника;  $[\Delta I] = 1$  м;  
 $\Delta t$  — час зміни магнітного потоку;  $[\Delta t] = 1$  с.
21.  $T = 2\pi\sqrt{LC}$  — формула Томсона;  
 $T$  — період коливань у коливальному контурі;  $[T] = 1$  с;  
 $L$  — індуктивність котушки;  $[L] = 1$  Гн;  
 $C$  — ємність конденсатора;  $[C] = 1$  Ф.
22.  $W_m = \frac{LI^2}{2}$ ;  
 $W_m$  — енергія магнітного поля струму;  $[W_m] = 1$  Дж;  
 $L$  — індуктивність кола;  $[L] = 1$  Гн;  
 $I$  — струм, що проходить по колу;  $[I] = 1$  А.

23.  $I = \frac{\varepsilon}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}$  — закон Ома для кола змінного струму;  
 $I$  — струм;  $[I] = 1$  А;  
 $\varepsilon$  — електрорушійна сила;  $[\varepsilon] = 1$  В;  
 $R$  — активний опір кола;  $[R] = 1$  Ом;  
 $\omega L$  — індуктивний опір кола;  
 $\frac{1}{\omega C}$  — ємнісний опір кола;  
 $C$  — ємність;  $[C] = 1$  Ф;  
 $L$  — індуктивність;  $[L] = 1$  Гн;  
 $\omega = 2\pi n$  — циклічна частота коливань.
24.  $k = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$ ;  $k$  — коефіцієнт трансформації;  
 $U_1$  — модуль напруги на затискачах первинної обмотки;  
 $[U_1] = 1$  В;  
 $U_2$  — модуль напруги на затискачах вторинної обмотки;  
 $[U_2] = 1$  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;  $[v] = 1$  м/с;  
 $\lambda$  — довжина хвилі;  $[\lambda] = 1$  м;  
 $\nu$  — частота коливань;  $[\nu] = 1$  Гц =  $1$  с<sup>-1</sup>.
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;  $[v_1] = 1$  м/с;  
 $v_2$  — швидкість світла в другому середовищі;  $[v_2] = 1$  м/с.
27.  $D = \frac{1}{F}$ ;  
 $D$  — оптична сила лінзи;  $[D] = 1$  дптр;  
 $F$  — фокусна відстань;  $[F] = 1$  м.