

ВИДАВНИЦТВО  
**РАНОК**

**Ф**

**ІЗИКА**

**Знайомство з підручником**

**10**

**КЛАС**



# Фізика

Підручник для 10 класу  
закладів загальної середньої освіти  
(профільний рівень, за навчальною програмою  
авторського колективу під керівництвом  
Локтева В. М.)

За редакцією Бар'яхтара В. Г., Довгого С. О.

Підручник створений авторським колективом досвідчених педагогів та науковців. Серед авторів — доктори фізико-математичних наук, професори, заслужені діячі науки України:

- **В. Г. Бар'яхтар** академік НАН України, Герой України;
- **С. О. Довгий**. академік НАН України.

До складу авторського колективу також входять учителі фізики з багаторічним педагогічним стажем, учителі-методисти, відмінники народної освіти України **Ф. Я. Божинова** та **О. О. Кірюхіна**.

## Підручник вирізняє наявність:

- матеріалів для мотивації навчальної діяльності;
- алгоритмів розв'язування основних типів фізичних задач;
- завдань для самоперевірки;
- покрокових описів лабораторних робіт та експериментальних завдань;
- тематичного узагальнення та систематизації;
- прикладів практичного застосування фізики;
- відомостей про досягнення фізики й техніки в Україні.

## Інтернет-підтримка підручника і забезпечить можливість:

- виконати інтерактивні тестові завдання;
- переглянути відеоролики, що унаочнюють фізичні досліди або процеси;
- ознайомитися з додатковими відомостями, пов'язаними зі змістом параграфів.



- **Зміст навчального матеріалу** орієнтований на ефективне формування предметних і ключових компетентностей.
- **Різномірний характер подання навчального матеріалу** надає можливості для навчання за індивідуальними освітніми траєкторіями.
- **Стиль і мова викладу** дозволяють учням і ученицям самостійно опанувати матеріал.
- **Достатня кількість** вправ, задач, експериментальних завдань забезпечує діяльнісний підхід до навчання.



46  
параграфів



640  
ілюстрацій



76  
таблиць і схем



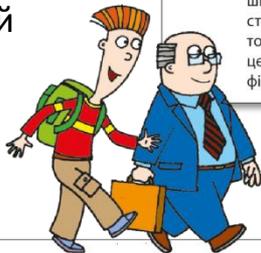
810  
завдань



80  
проектів і досліджень

Запропонована авторами структура підручника надає вчителю майже готові сценарії уроків. Залежно від мети й завдань конкретного уроку та рівня підготовки класу вчитель може легко адаптувати їх на свій розсуд.

**Мотивуючий вступ**  
(сприяє зануренню  
у проблему) покликаний  
по-справжньому  
зацікавити дитину.



#### § 4. ОСНОВНА ЗАДАЧА МЕХАНІКИ. АБЕТКА КІНЕМАТИКИ

Уявіть, що сталася аварійна ситуація, і на одній колії опинилися два поїзди: товарний рухається зі швидкістю 50 км/год, а позаду нього, на відстані 1 км, їде експрес зі швидкістю 70 км/год. Машиніст експреса починає гальмувати. Чи є неминучою катастрофа? Скільки часу потрібно експресу для зупинки? Який шлях подолає за цей час товарний поїзд? Яку найменшу відстань має подолати експрес до зупинки? Від чого це залежить? Згадаємо, що на ці та багато інших подібних запитань відповідає розділ фізики, який називають «Механіка».

#### **3** Побудова системи одиниць

Завдання вибудувати систему одиниць на науковій основі було поставлено перед французькими вченими наприкінці XVIII ст., після Великої французької революції. У результаті з'явилася метрична система одиниць. У 1960 р. було створено Міжнародну систему одиниць СІ, яка згодом стала у світі домінуючою.

#### **4** Як виміряти фізичну величину

У ході вимірювання будь-якої фізичної величини зазвичай виконують три послідовні операції: 1) вибір, перевірка та встановлення приладу (приладів); 2) зняття показів приладів; 3) обчислення шуканої величини за результатами вимірювань, оцінювання похибки.

Теоретичний матеріал  
поділено на блоки-рубрики.  
Їхні назви допомагають  
школярам сфокусуватися  
під час опанування  
навчального матеріалу.

## Миттєва швидкість

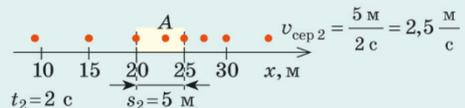
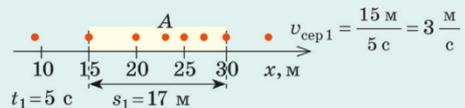
Векторна фізична величина

Швидкість руху в даний момент часу, в даній точці; середня векторна швидкість, виміряна за нескінченно малий інтервал часу

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} \quad \begin{array}{l} \Delta \vec{s} \text{ — переміщення за дуже} \\ \text{малий інтервал часу } \Delta t \text{ (} \Delta t \rightarrow 0 \text{)} \end{array}$$

Напрямок збігається з напрямком переміщення в даний момент часу:  $\vec{v} \uparrow \Delta \vec{s}$

Чим менше інтервал часу, за який вимірюється середня швидкість руху, тим більше її значення наближається до значення миттєвої швидкості (на рисунках нижче — в точці A)



Час між послідовними положеннями тіла — 1 с.

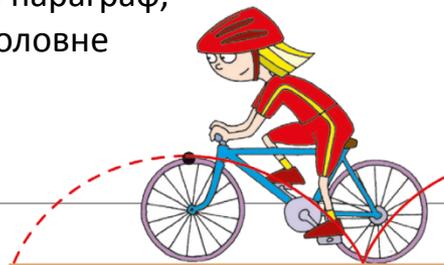
**Стиль подання матеріалу** враховує специфіку мислення сучасної дитини. Так, інформація, первинне знайомство з якою відбулося в курсі фізики основної школи, подана у вигляді узагальнюючих таблиць або за допомогою інфографіки.

**Рубрика «Підбиваємо підсумки»,** що завершує кожний параграф, допомагає виявити головне в параграфі.



### Підбиваємо підсумки

- Рівномірний прямолінійний рух — це механічний рух, під час якого тіло за будь-які рівні інтервали часу здійснює однакові переміщення.
- Швидкість  $\vec{v}$  рівномірного прямолінійного руху — векторна фізична величина, яка дорівнює відношенню переміщення  $\vec{s}$  тіла до часу  $t$ , за який це переміщення відбулося:  $\vec{v} = \vec{s} / t$ .



Автори підручника допомагають школярам навчитися свідомому застосуванню отриманих знань.



У текстах параграфів наведено запитання-звернення до учнів.



Визначте початкову швидкість і прискорення руху драгстера (див. початок § 6), якщо рівняння проекції швидкості його руху  $v_x = 32 + 38t$ . Для якої ділянки руху драгстера записано це рівняння?

Для більшості типових задач наведено покрокове розв'язання.

Дано:  
 $l = 0,5 \text{ м}$   
 $g = 10 \text{ м/с}^2$   
 $v_0 = ?$

*Розв'язання.* Виконаємо пояснювальний рисунок, на якому зазначимо положення кульки в найвищій і найнижчій точках траєкторії; сили, які діють на кульку в найвищій точці; напрямок прискорення.

За законом збереження механічної енергії:

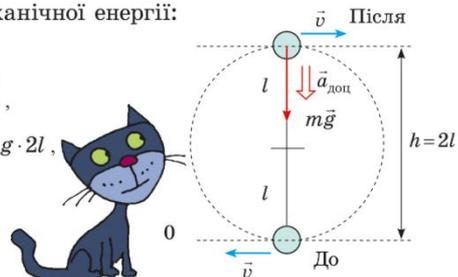
$$E_{k0} + E_{p0} = E_k + E_p.$$

$$E_{k0} = \frac{mv_0^2}{2}, \quad E_k = \frac{mv^2}{2},$$

$$E_{p0} = 0, \quad E_p = mgh = mg \cdot 2l,$$

$$\frac{mv_0^2}{2} + 0 = \frac{mv^2}{2} + 2mgl,$$

$$v_0^2 = v^2 + 4gl. \quad (1)$$



Наприкінці кожного параграфу подано **запитання для контролю**.  
Відповіді на них є в тексті відповідного параграфу.

## Контрольні запитання

**1.** Який рух називають рівноприскореним прямолінійним? **2.** Охарактеризуйте прискорення як фізичну величину. **3.** Який вигляд має графік залежності  $a_x(t)$  для рівноприскореного прямолінійного руху? **4.** Як рухається тіло, якщо напрямком його прискорення: а) збігається з напрямком руху? б) протилежний напрямку руху? в) якщо прискорення тіла дорівнює нулю? **5.** Запишіть рівняння залежності  $v_x(t)$  для рівноприскореного прямолінійного руху. Який вигляд має графік цієї залежності? **6.** За допомогою яких формул можна обчислити проекцію переміщення? Виведіть ці формули. **7.** Доведіть, що графіком залежності  $s_x(t)$  є парабола. Як напрямлені її вітки? Якому моменту



## Вправа № 4

1. Яку систему координат (одновимірну, двовимірну) ви оберете для опису таких рухів: підйом ліфта; рух човна на полі; політ метелика; катання на лижах?
2. Зараз ви сидите за столом, читаете підручник. Назвіть декілька тіл відліку, відносно яких ви рухаєтесь. У якому напрямку відбувається цей рух?
3. З яким тілом потрібно пов'язати систему відліку, щоб ваші шляхи і переміщення в будь-який момент часу дорівнювали нулю? Чи зручною буде ця система відліку для опису вашого руху?

Виявити компетентність учням допоможуть **завдання рубрики «Вправа»**. Ці завдання диференційовано за рівнями складності — від доволі простих, що потребують лише уважності, до творчих, розв'язуючи які слід виявити кмітливість і наполегливість.



## ОРІЄНТОВНІ ТЕМИ ПРОЕКТІВ

1. Вивчення фізичних характеристик власного тіла.
2. Залежність сили опору від властивостей середовища, від форми та розміру тіла.
3. Реактивний рух і його застосування.
4. Резонанс, його прояви та застосування.
5. Навіщо потрібні паски безпеки в автомобілях, літаках, інших транспортних засобах.

## ТЕМИ РЕФЕРАТІВ

1. Час і його вимірювання. Еволюція годинника.
2. Подорож у часі за теорією А. Ейнштейна.
3. Ісаак Ньютон — найвизначніша постать в історії фізики.
4. Особливості конструкції високошвидкісного транспорту.

## ТЕМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Дослідження обертального руху рідин і твердих тіл.
2. Дослідження залежності дальності польоту тіла від напрямку та значення початкової швидкості його руху.
3. Створення штучної гравітації.

Після кожного розділу запропоновано **орієнтовні теми проектів**, теми рефератів і повідомлень, теми експериментальних досліджень.

## Формуємо узагальнене експериментальне вміння

Наприкінці підручника наведено описи **лабораторних робіт**.

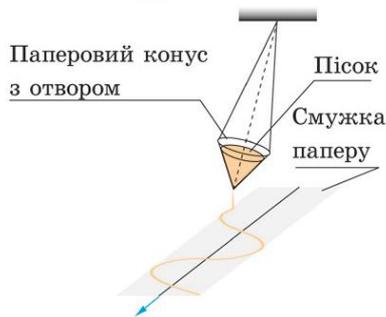
### ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

**Тема.** Вивчення руху тіла по колу.

**Мета:** визначити характеристики рівномірного руху кульки по колу: період обертання і обертову частоту, лінійну швидкість, доцентрове прискорення й модуль рівнодійної сил, які надають кульці цього прискорення.

**Обладнання:** штатив із муфтою та лапкою, нитка завдовжки 50–60 см, аркуш паперу, циркуль, терези з важками, секундомір, кулька, лінійка,

### Експериментальне завдання



Складіть пристрій, як показано на рисунку. Закрийте отвір конуса пальцем і насипте в конус сухий річковий пісок (або пшоно). Відведіть конус від положення рівноваги та відпустіть. Одночасно почніть переміщувати паперову смужку так, як показано на рисунку. Висипаючись, пісок залишить на смужці слід у вигляді хвилястої лінії. (Щоб закріпити пісок на папері, попередньо вкрийте смужку шаром клейстеру, виготовленого з борошна й води, або клею для

Майже після кожного параграфу подані **експериментальні завдання**, які не потребують спеціального обладнання та легко виконуються в домашніх умовах.

## Систематизуємо та узагальнюємо знання

Сторінки «Підбиваємо підсумки розділу» допомагають учням систематизувати вивчений теоретичний матеріал.

### ПІДБИВАЄМО ПІДСУМКИ РОЗДІЛУ I «МЕХАНІКА» Частина 3. Механічні коливання і хвилі

1. Ви поглибили свої знання про особливості механічного коливального руху та про види механічних коливань.

**Механічні коливання** —  
рухи, які точно або майже точно повторюються  
через однакові інтервали часу

**Вільні коливання**  
відбуваються під дією тільки внутрішніх сил системи

**Вимушені коливання**  
відбуваються під дією зовнішньої сили, яка періодично змінюється

**Автоколивання**  
відбуваються за рахунок надходження енергії від постійного джерела, що регулюється самою системою

### **i** ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ДО РОЗДІЛУ I «МЕХАНІКА». Частина 3. Механічні коливання і хвилі

*Завдання 1–4 містять тільки одну правильну відповідь.*

1. (1 бал) Коливання називають вільними, якщо вони відбуваються:
  - а) під дією сили тертя;
  - б) під дією внутрішніх сил системи;
  - в) під дією зовнішньої сили, яка періодично змінюється;
  - г) у результаті періодичного надходження енергії ззовні.

**Завдання для самоперевірки** призначено для оцінювання учнями рівня своїх навчальних досягнень з метою своєчасного виявлення й усунення прогалин у знаннях.

## Систематизуємо та узагальнюємо знання

Теоретичну частину підручника доповнено рубриками «Енциклопедична сторінка», «Фізика і техніка в Україні», «Фізика в цифрах» та «Професії майбутнього». Матеріал, поданий у цих рубриках, стимулює пізнавальний інтерес учнів, сприяє їх профорієнтації та вихованню національної свідомості.

### Фізика і техніка в Україні



Державне підприємство «Антонов» — український авіабудівний концерн, що об'єднує конструкторське бюро, комплекс лабораторій, випробувальний комплекс та експериментальний завод, для розробки та сертифікації літаків.

1946 р. у Новосибірську було створено дослідно-конструкторське бюро — ДКБ-153, головним конструктором якого призначено О. К. Антонова. У 1952 р. ДКБ пере-

урудни-

### Професії майбутнього

#### Авіабудування



**Технолог рециклінгу літальних апаратів** — фахівець, що займається розробкою схем вторинної переробки обладнання та каркасних елементів літальних апаратів.

Ця професія вже існує у світі. У міжнародну Асоціацію рециклінгу літальних апаратів (AFRA) входять виробники літаків (зокрема,



---

## Контакти:

---

Головний редактор відділу (e-mail):  
Кирюхіна Олена Олександрівна  
[phys-mat@ranok.com.ua](mailto:phys-mat@ranok.com.ua)





## Видавництво «Ранок»:

**вул. Космічна, 21-а, м. Харків, 61145**

**тел./факс: (057) 701-11-22,**

**office@ranok.com.ua**

**www.ranok.com.ua**

**www.e-ranok.com.ua**

**Відділ реалізації:**

**тел./факс: (057) 727-70-80,**

**e-mail: commerce@ranok.com.ua**

