



**Рекомендовано
МОН України**



Команда авторів



Бар'яхтар Віктор Григорович — доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАН України, Герой України



Довгий Станіслав Олексійович — доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАН України



Кірюхін Микола Михайлович — кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник



Божинова Файна Яківна — учитель фізики вищої категорії, учитель-методист, відмінник народної освіти України

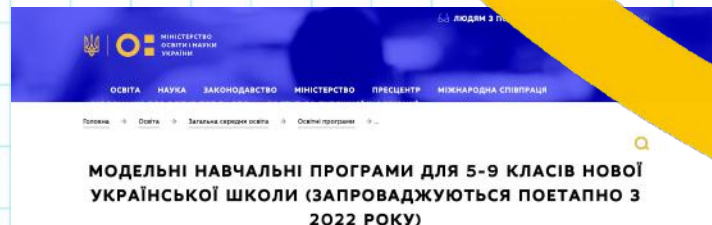


Кірюхіна Олена Олександрівна — учитель фізики вищої категорії, учитель-методист

Підручник створено відповідно до Модельної навчальної програми

«Фізика. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори: Кремінський Б. Г., Гельфгат І. М., Божинова Ф. Я., Ненашев І. Ю., Кірюхіна О. О.)

- Забезпечує місток між класами
- Формулює очікувані результати навчання коректно і конкретно



Міністерство освіти і науки України

Модельна навчальна програма

«Фізика. 7–9 класи»
для закладів загальної середньої освіти

(автори Кремінський Б. Г., Гельфгат І. М., Божинова Ф. Я., Ненашев І. Ю., Кірюхіна О. О.)

Модельні навчальні програми з мов та літератур корінних народів і національних меншин
5-6 класи

- Мова ірети 7-8 кл. Бакуїна та ін.
- Інтерактивна мова 5-6 кл. Богданів та ін.
- Слов'янська мова 5-6 кл. Греханів та ін.
- Інтерактивний курс креміскалаторської мови та літератур 5-6 кл. Мануїлова та ін.
- Інтерактивний курс української мови і

Що збережено?

За результатами багаторічного досвіду роботи було вибудовано оптимальну структуру підручника. Її збережено і в новому виданні:



Тексти та ілюстрації
для мотивації
навчальної
діяльності



Навчальний
матеріал, поданий у
блоковому вигляді, з
питаннями до учнів



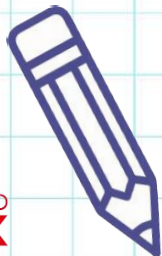
Алгоритми
розв'язування
основних типів
фізичних задач



Завдання для
самоперевірки



Домашні
експериментальні
завдання



ВИДАВНИЦТВО
РАНОК



Покрокові описи
лабораторних робіт



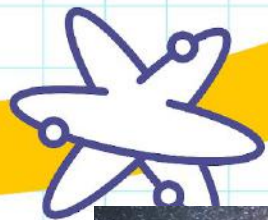
Тематичне
узагальнення та
систематизація
навчального
матеріалу



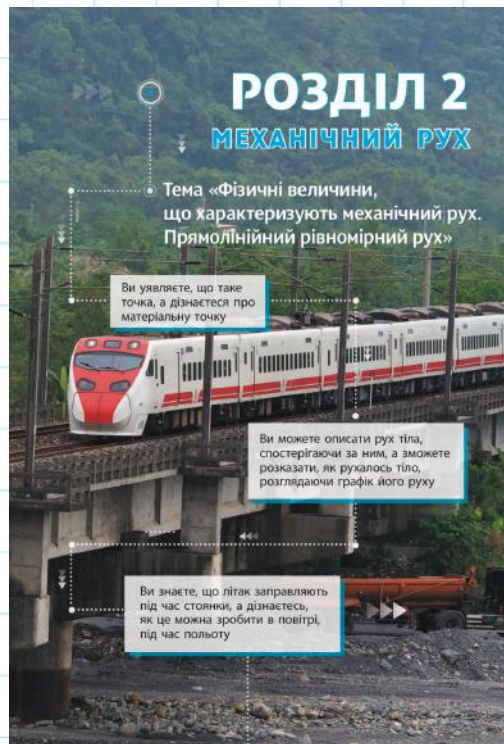
Приклади
практичного
застосування фізики



Відомості про
досягнення фізики
та техніки в Україні



Структура підручника



Мотивуємо і зацікавлюємо, спираємось на досвід дитини

Візуалізація об'єктів
і явищ, пов'язаних
із темою параграфа



1. Чому м'яч плаває, а камінь тоне?

Будемо по черзі занурювати тіла у воду, а потім відпускати їх без початкової швидкості. Далі залежно від густини тіла можливі різні варіанти (див. таблицю).

Занурення	Плавання всередині рідини	Спливання	Плавання на поверхні рідини
$F_{\text{тяж}} > F_{\text{арк}}$	$F_{\text{тяж}} = F_{\text{арк}}$	$F_{\text{тяж}} < F_{\text{арк}}$	$F_{\text{тяж}} = F_{\text{арк}}$
$\rho_{\text{т}} > \rho_{\text{рід}}$	$\rho_{\text{т}} = \rho_{\text{рід}}$	$\rho_{\text{т}} < \rho_{\text{рід}}$	
Камінь тоне у воді	Риба плаває у воді на певній глибині	Підводний човен піднімається з великої глибини	Лебідь плаває на поверхні води

Варіант 1. Занурення. Тіло починає тонути і решті опускається на дно посудини. З'ясуємо, чому це відбувається. На тіло діють дві сили:



1. Що таке деформація? Види деформації

Наслідком дії на тіло сили може бути як зміна швидкості його руху, так і деформація тіла. Наприклад, якщо штовхнути м'ячик, то він почне рухатись, а деякі його частини під час поштовху змістяться одні відносно інших — м'ячик деформується.

Деформація — зміна форми та (або) розмірів тіла.

За тим, як саме частини тіла зміщуються одна відносно одної, розрізняють деформації **розтягнення, стиснення, вигину, кручення, зсуву** (див. таблицю).

Види деформації				
розтягнення	стиснення	вигин	кручення	зсув
Настроюємо гітару — розтягуємо струни	Сідаємо на автомобіль — пружини підають етицюються	Стаємо на дошку — дошка вигинається	Затягуємо шуруп — відбувається кручення викруткы	Пересуваємо мебелі — відбувається деформація зсуву

Звернення
до досвіду дитини

Наочне подання
навчального матеріалу

Залучаємо до процесу навчання



1. Який рух є нерівномірним?

У повсякденному житті ми зазвичай маємо справу з *нерівномірним рухом*. Так, нерівномірним є рух автобуса (рис. 11.1) та інших транспортних засобів, рух тіл, що падають, рух спортсменів на біговій доріжці. А ще згадайте, наприклад, як котиться м'яч, як ви рухаєтесь під час прогулянки, на уроках фізкультури тощо.

Нерівномірний рух — це рух, під час якого тіло за рівні інтервали часу долає різний шлях.

Зверніть увагу! Під час нерівномірного руху значення швидкості руху тіла з часом змінюється.

Спробуйте навести приклади нерівномірного руху.

Тепер можемо класифікувати види механічного руху (див. таблицю):

- за формою траєкторії — прямолінійний, криволінійний;
- за характером руху тіла — рівномірний, нерівномірний.



Рис. 11.1. Автобус рухається нерівномірно, час від часу гальмує, зупиняючись і знову розганяючись

Розділ 2. МЕХАНІЧНИЙ РУХ. Тема «Фізичні величини, що характеризують механічний рух»

Види механічного руху			
за формою траєкторії		за характером руху тіла	
прямо- лінійний	криво- лінійний	рівно- мірний	нерівно- мірний
Траєкторія руху — пряма лінія	Траєкторія руху — крива лінія	Значення швидкості руху тіла не змінюється з часом	Значення швидкості руху тіла змінюється з часом

Згадайте у зошит декілька словосполучень, що описують рухи, які ви робите вранці. Схарактеризуйте ці рухи. Які вони: прямолінійні чи криволінійні, рівномірні чи нерівномірні? Відносно яких тіл ви розглядаєте ці рухи (яке тіло обираєте за тіло відліку)? Наприклад: «розплющила очі — нерівномірний прямолінійний рух відносно голови» або «поплетався до ванної кімнати — криволінійний та майже рівномірний рух відносно ліжка».



2. Як визначити середню швидкість руху тіла?

Припустимо, що потяг пройшов 150 км (відстань між двома станціями) за 2,5 год. Якщо поділити 150 км на 2,5 год, отримаємо швидкість руху потяга — 60 км/год. Але ж потяг рухався нерівномірно! У такому випадку говорять, що отримано *середню швидкість руху* потяга (рис. 11.2).

Рис. 11.2. Середня швидкість руху потяга — відношення відстані між початковою і кінцевою станціями до всього часу руху

Опора на попередній досвід і знання дитини

Подання навчального матеріалу невеликими порціями

Фокусні запитання в тексті параграфа

Демонструємо, що фізика всюди, і відповідаємо на питання, навіщо все це вивчається



§ 13. РУХ ЗЕМЛІ І МІСЯЦЯ

4. Коли ми маємо шанс спостерігати супермісяць?

Як ми зазначали, точна форма орбіти Місяця — це еліпс, хоча відстані до найближчої (перигей) та найвіддаленішої (апогей) точок орбіти відрізняються незначно: приблизно 360 000 км і 400 000 км відповідно. Місяць у перигей можна іноді побачити на власні очі — це явище *супермісяця*, коли супутник нашої планети виглядає більшим, ніж звичайно

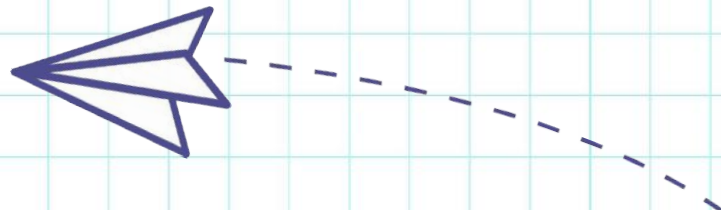


§ 28. ТИСК ТВЕРДИХ ТІЛ НА ПОВЕРХНЮ. СИЛА ТИСКУ

ЧИ ЗНАЄТЕ ВИ, ЩО...



На заставці до цього параграфа зображено всюдихід, який створили українські інженери. Унікальні технічні рішення перетворюють цю машину на справжнє диво. Величезні шини допомагають долати будь-яке бездоріжжя. Тиск у цих шинах наднизький, тож вони одночасно захищають екіпаж від струсів та поштовхів.



«Відчуваємо фізику на кінчиках пальців»

Експериментальні дослідження за допомогою підручних засобів в кожному параграфі

ДОСЛІДЖЕННЯ

Що знадобиться: висока скляна посудина з прозорими тонкими стінками, сильногазована вода та кілька родзинок.

Наповніть посудину газованою водою. Киньте родзинки у воду та спостерігайте за ними. Ви повинні побачити, як родзинки спочатку повільно тонуть, а через деякий час піднімаються на поверхню. Потім процес повторюється.

Поясніть, що відбувається з родзинками? Які сили діють на родзинки? Чому родзинки рухаються вгору та вниз?



Підготовка до експерименту

Експеримент

Поетапні описи лабораторних робіт у кожному розділі

Опрацювання результатів експерименту

Розділ 3. ВЗАЄМОДІЯ ТІЛ. СИЛИ В ПРИРОДІ. Тема «Взаємодія тіл. Інертність і маса тіла. Густина речовини»

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Тема. Визначення густини твердого тіла та рідини.

Мета: визначити густини запропонованих твердих тіл і рідини.

Обладнання: електронні терези (або важільні терези та набір важків); лінійка; досліджувані тверді тіла (дерев'яний брусок, металеве тіло на нитці); мірна посудина з водою; склянка з досліджуваною рідиною; порожня склянка; паперові серветки.

ВКАЗІВКИ ДО РОБОТИ

Підготовка до експерименту

1. Перед тим, як розпочати вимірювання, згадайте:

- 1) формулу, за якою обчислюють густину;
- 2) прилади, за допомогою яких можна визначити об'єм твердого тіла;
- 3) як правильно знімати показання мірної посудини;
- 4) правила роботи з важільними терезами.

2. Визначте та заповніть ціну поділки шкали лінійки та ціну поділки шкали мірної посудини.

Експеримент

Дотримуйтесь інструкцій з безпеки.

Результати вимірювань і обчислень заносьте до таблиці.

1. Виміряйте довжину, ширину та висоту дерев'яного бруска за допомогою лінійки. Обчисліть його об'єм.
2. Виміряйте масу бруска за допомогою терезів.
3. Виміряйте масу металевого тіла за допомогою терезів.
4. Виміряйте об'єм металевого тіла за допомогою мірної посудини (див. рисунок).
5. Визначте масу та об'єм досліджуваної рідини:

- виміряйте масу склянки з досліджуваною рідиною;
- перелийте рідину в мірку посудину та виміряйте об'єм рідини;
- виміряйте масу порожньої склянки;
- обчисліть масу рідини.



Досліджуване тіло або рідина	Маса m , г	Об'єм V , см^3	Густина ρ , $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Речовина

Опрацювання результатів експерименту

1. Визначте густину деревини, із якої виготовлений брусок.
2. Визначте густину металу, із якого виготовлене металеве тіло.
3. Визначте густину досліджуваної рідини.
4. Користуючись таблицями густин, визначте речовину, із яких виготовлені досліджувані тіла, а також назву досліджуваної рідини.

Аналіз експерименту та його результатів

Зробіть висновок, у якому зазначте: 1) яку фізичну величину і за допомогою яких приладів ви вимірювали; 2) які результати отримали; 3) які чинники могли вплинути на точність результатів.

Творче завдання

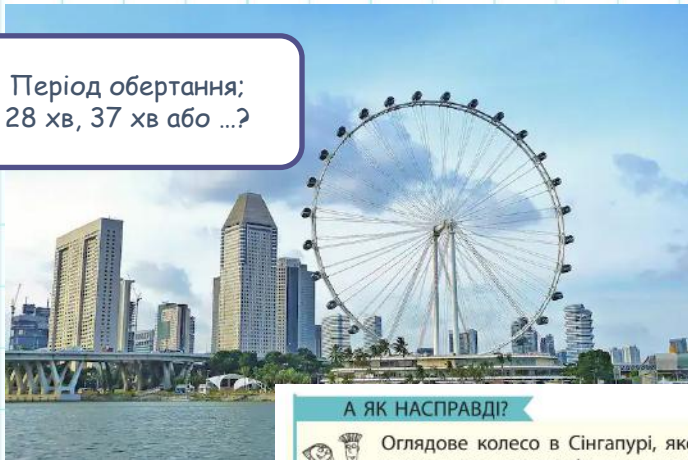
Запропонуйте способи (теоретичний та експериментальний), за допомогою яких можна знайти масу води, що виллється з відливної посудини (див. рисунок), якщо в неї повільно занурити алюмінієвий кубик із ребром 3 см.



Аналіз експерименту і його результатів

Розвиваємо критичне мислення

Період обертання;
28 хв, 37 хв або ...?



А ЯК НАСПРАВДІ?



Оглядове колесо в Сінгапурі, яке зображено на початку попереднього параграфа, має назву Flyer. В інтернеті є багато описів цієї споруди, але частина інформації суттєво різниться між собою. Наприклад, на одному ресурсі зазначено, що період обертання колеса в 100 разів менший від періоду обертання Землі, на другому — що він дорівнює 28 хв, а на третьому — 37 хв. На офіційному сайті Flyer немає інформації саме про період обертання, але подано діаметр колеса (150 м) та швидкість його обертання (0,24 м/с). Установіть за допомогою цих даних справжній період обертання колеса Flyer.

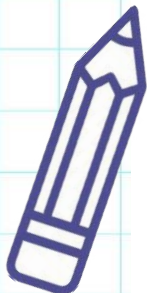
А ЯК НАСПРАВДІ?



Один із блогерів написав про те, що відомий виробник сосисок використовує спеціальну пластикову обгортку, склад якої є таємницею, як і компоненти кока-коли. Після 2-х хв знаходження в киплячій воді спеціальна обгортка лопається, щоб за наступний час варіння забезпечити насичення сосиски водою через щілину. Ця інновація робить будь-яку сосиску соковитою та покращує смак. Як ви гадаєте, для того, щоб обгортка сосиски лопнула, потрібен спеціальний пластик? Чи причини руйнування можна знайти, опрацювавши матеріал цього параграфа?

Супертехнологія приготування сосисок чи вигадки реклами?

Вчимо працювати в команді та розвиваємо адаптивність



ТЕМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Вимірювання часу реакції людини на візуальний сигнал.
2. Визначення середньої швидкості руху людини під час прогулянки.
3. Визначення середньої швидкості польоту м'яча.
4. Побудова графіків механічного руху паперового літачка та визначення середньої швидкості його руху.

ТЕМИ НАВЧАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ

1. Рух — це життя. Розвиток транспорту: пліт — човен — судно; повітряна куля — дельтаплан — літак; автомобіль.
2. Транспортна логістика. Розробка оптимального (за часом, відстанню) маршруту подорожі від вашого міста (села) до Північного (Південного) полюса або до будь-якого іншого місця нашої планети.
3. Хто найшвидший? Порівняння швидкостей руху тварин і транспортних засобів.
4. Визначення середньої швидкості руху тіл різними способами.

ТЕМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Створення і спостереження реактивного руху.
2. Дослідження пружного та непружного ударів

ТЕМИ НАВЧАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ

1. Дослідження пружного та непружного зіткнень куль.
2. Україна — космічна держава.
3. Застосування закону збереження імпульсу в техніці та виготовлення відповідних пристроїв.
4. Виготовлення діючої моделі ракети та дослідження дальності її польоту.
5. «Літальні кораблі» — від мрії до реальності.

ТЕМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Спостереження та дослідження процесу дифузії.
2. Вимірювання лінійних розмірів тіл за допомогою різних приладів.
3. Вимірювання площі поверхні тіл різними способами.

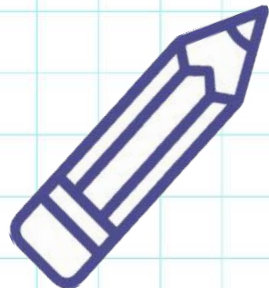
ТЕМИ НАВЧАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ

1. Природні явища та їхній вплив на життя і здоров'я людини.
2. Що таке атом: від давнини до сучасних уявлень.
3. Дифузія в природі, техніці, побуті.
4. Еволюція вимірювальних приладів. Кожен крок у збільшенні точності вимірювань — сходинка в розвитку науки і техніки.
5. Вимірювання розмірів тіл (довжини, висоти, площі, об'єму) різними способами.



Підбиваємо підсумки, щоб систематизувати та запам'ятати головне

- Рубрика «Підбиваємо підсумки» містить відомості про основні поняття і явища, з якими учні та учениці ознайомилися в параграфі
- Інформацію подано у вигляді опорних конспектів



ПІДБИВАЄМО ПІДСУМКИ

Густина речовини — це фізична величина, яка характеризує певну речовину та до відношенню маси суцільного тіла, виготовленого із цієї речовини, до об'єму тіла.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{густина} = \frac{\text{маса}}{\text{об'єм}} \quad [\rho]$$

Густина є більшою тоді, коли:

- щільніше розташовані атоми (молекули);
- важче атоми (молекули).

Вимірювання густини

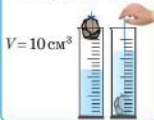
Вимірюємо масу

$m = 50 \text{ г}$



Вимірюємо об'єм

$V = 10 \text{ см}^3$



Рахуємо:

$$\rho = \frac{m}{V}$$
$$\rho = \frac{50 \text{ г}}{10 \text{ см}^3} = 5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

ПІДБИВАЄМО ПІДСУМКИ

Сила ($\vec{F}$) — це фізична величина, яка є мірою дії одного тіла на інше (мірою взаємодії тіл).

Одиниця сили в СІ — **ньютон** (Н).
1 Н дорівнює силі, яка, діючи на тіло масою 1 кг протягом 1 с, змінює швидкість його руху на 1 м/с.

Спільну дію декількох сил можна замінити дією однієї сили — рівнодійної (R).
Сили діють в одному напрямку:

$$R = F_1 + F_2$$

Сили протилежні за напрямком:

$$R = F_1 - F_2$$

Сили скомпенсовані:

$$R = 0$$

Точка прикладання
Напрямок

Модуль (значення)
 $F = 600 \text{ Н}$

- ✓ Протилежні за напрямком
- ✓ Рівні за модулем
- ✓ Прикладені до одного тіла

Тренуємо вміння розв'язувати фізичні задачі

3. Учніос розв'язувати задачі

Задача. На дні басейну розташований круглий отвір, закритий пробкою радіусом 5 см. Яку силу потрібно прикласти до пробки, щоб витягти її з отвору, якщо висота води в басейні дорівнює 2 м? Маса пробки та силою тертя між пробкою й отвором нехтуйте.

Аналіз фізичної проблеми. Витягти пробку означає силу тиску води в басейні. Маса пробки та силу тертя враховувати не треба, тому сила, потрібна для витягання пробки з отвору, за замоченням має бути не менша, ніж сила гідростатичного тиску води на пробку: $F = F_{\text{тиску}}$ (див. рисунок).



Дано:
 $r = 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м}$
 $h = 2 \text{ м}$
 $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$

Пошук математичної моделі, розв'язання.
 За означенням тиску:

$$p = \frac{F_{\text{тиску}}}{S} \Rightarrow F_{\text{тиску}} = pS,$$

Тут $p = \rho gh$ — гідростатичний тиск;

$S = \pi r^2$ — площа круга. Підставивши вирази для p і S у формулу для $F_{\text{тиску}}$, отримаємо:

$$F_{\text{тиску}} = \rho gh \cdot \pi r^2.$$

Знайти:
 $F = ?$

Оскільки $F = F_{\text{тиску}}$, остаточно маємо:

$$F = \rho gh \cdot \pi r^2.$$

Перевіримо одиницю, знайдемо значення шуканої величини:

$$[F] = \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot \text{м} \cdot \text{м}^2 = \text{Н}; F = 1000 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot (0,05)^2 = 157 \text{ Н}.$$

Відповідь: слід прикласти силу, не меншу ніж 157 Н.

9.24. Якім чином розв'язувати задачі

Задача 3. Щоб рівномірно рухатися по столу книжку масою 1 кг, треба прикласти горизонтальну силу 2 Н. Чому дорівнює коефіцієнт тертя ковзання між книжкою і столом?

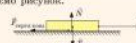
Аналіз фізичної проблеми. Для розв'язування задачі скористаємося законом Амонтона — Кулона ($F_{\text{тертя ковз}} = \mu N$). Для визначення коефіцієнта тертя слід знайти силу тертя та силу нормальної реакції опори.

На книжку діє сила тяжіння ($F_{\text{тяг}}$), сила нормальної реакції опори (N), сила (F), із якою ми тягнемо книжку та сила тертя ковзання ($F_{\text{тертя ковз}}$), яка завжди рухає книжку.

Дано:
 $m = 1 \text{ кг}$
 $F = 2 \text{ Н}$
 $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$

Знайти:
 $\mu = ?$

Пошук математичної моделі. Розв'язання.
 Виконаємо рисунок.



Книжка рухається рівномірно, а отже, сили повністю скомпенсовані: $F_{\text{тертя ковз}} = F$, $N = F_{\text{тяг}}$.

За законом Амонтона — Кулона:

$$F_{\text{тертя ковз}} = \mu N \Rightarrow \mu = \frac{F_{\text{тертя ковз}}}{N}.$$

Оскільки $F_{\text{тертя ковз}} = F$, а $N = F_{\text{тяг}} = mg$, то $\mu = \frac{F}{mg}$.

Перевіримо одиницю, знайдемо значення шуканої величини:

$$[\mu] = \frac{\text{Н}}{\frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot \text{м}} = 1; \mu = \frac{2}{1 \cdot 10} = 0,2.$$

Аналіз результатів: коефіцієнт тертя 0,2 є типовий такий парі, як папір по дереву, отже, результат правдоподібний.

Відповідь: $\mu = 0,2$.

233

Вправи підручника містять майже всі можливі види фізичних задач (якісні, розрахункові, графічні, експериментальні тощо)

ВПРАВА № 10

1. За позначеним на рис. 1 графіками швидкості руху трьох тіл з'ясуйте, як рухались ці тіла; яке тіло рухалося найшвидше.



Рис. 1

2. Ягуар, надолганюючи здобич, може короткий час рухатися зі швидкістю 25 м/с. Побудуйте графік швидкості руху ягуара за 5 с спостереження. Покажіть на графіку шлях, який долає ягуар за цей час, і визначте цей шлях.

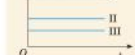


Рис. 2

3. На рис. 2 зображені графіки шляхів для пішохода, велосипедиста й трактора, які рухаються зі швидкостями 4, 12 і 24 км/год відповідно. Який із зображених графіків якому тілу відповідає? Побудуйте графіки швидкості руху зазначених тіл.



Рис. 3

4. Розгляньте графік польоту орла (рис. 3) і визначте: а) який шлях подолав орел за час спостереження; б) скільки часу орел відпочивав; в) яку відстань подолав орел за перші 25 с спостереження. Побудуйте графік швидкості руху орла.



Рис. 3

ВПРАВА № 28

1. Людина, яка сидить на дивані, створює на його поверхню певний тиск. Як зміниться тиск, якщо людина ляже на диван?

2. Чому ося своім жалом (рис. 1) може створити тиск набагато більший, ніж тиск, що створює на підлогу людина, коли стоїть?



Рис. 1

3. Площа різального краю лопати становить 70 мм². Який тиск становить лопата на ґрунт, якщо людина діє на лопату із силою 210 Н?

4. Тиск гусеничного трактора на ґрунт становить 27 кПа. Що це означає? З якою силою трактор тисне на ґрунт, якщо

площа, на яку спираються його гусениці, становить 2,9 м²?

5. Подайте зазначений тиск у паскалях: 0,35 кН/м²; 1,5 Н/см²; 36 Н/см².

6. Хлопчик вийшов на лижах на снігову галювину. Сніговий наст галювини витримує тиск 2 кПа. Ширина кожної лижі — 10 см, довжина — 1,5 м. Якою може бути максимальна маса хлопчика, щоб він не проваливався в сніг?

7. Ніхто не може бути повністю застрахований від нещасного випадку на водоймі, вкритій льодом. Як повинні поводитися рятувальник і сам постраждалий, якщо сталася біда і людина провалилася під лід (рис. 2)? Обгрунтуйте їхні дії.

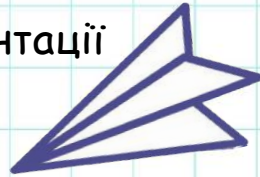


Наявність в підручнику прикладів розв'язування типових задач дозволяє дитині самостійно опрацювати алгоритми і способи розв'язання

Навчально-методичний комплект

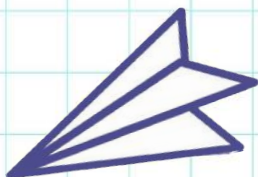
- Підручник
- Збірник задач
- Електронний додаток
- НТТ і Орієнтовний календарно-тематичний план
- Зошит для лабораторних робіт
- Універсальний зошит для оцінювання навчальних досягнень
- Методична підтримка і презентації

ВИДАВНИЦТВО
РАНОК



Електронний додаток до підручника — необхідна складова СУЧАСНОГО підручника

- Оживляємо ілюстрації
- Унаочнюємо досліди і лабораторні роботи
- Проводимо оцінювання з автоматичною перевіркою



«Фізика», підручник для 7 класу ЗЗСО. Електронний інтерактивний додаток

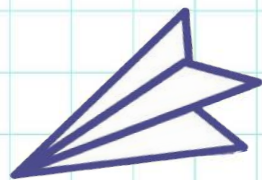
Електронні матеріали
до підручника

Бар'яхтар В. Г.
Божинова Ф. Я.
Довгий С. О.

Кірюхін М. М.
Кірюхіна О. О.
за редакцією
Довгого С. О.



Дякуємо за
увагу і
підтримку!



Крокуємо разом
до Перемоги!
Все буде Україна!

Долучайтесь до обговорення!



Навчальна література
видавництва «Ранок»



ranok.com.ua

interactive.ranok.com.ua



office@ranok.com.ua



d-learning.com.ua



metodsl@ranok.com.ua