

О. О. Туманцова

ФІЗИКА

7

РОЗРОБКИ УРОКІВ

- ◆ Детальний опис кожного етапу уроку
- ◆ Доцільні форми й методи роботи
- ◆ Різні типи фізичних задач: якісні розрахункові, графічні
- ◆ Матеріали для поточного і підсумкового контролю

ВИДАВНИЦТВО
РАНОК

СКРЕТЧ-КАРТКА

7

- Календарно-тематичний план
- Матеріали до уроків узагальнення та нестандартних уроків:
 - розробки уроків
 - роздавальні матеріали
 - презентації



**БЕЗКОШТОВНИЙ
ЕЛЕКТРОННИЙ
ДОДАТОК**

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

з фізики для 7 класу

(70 год., 2 год на тиждень)

№ з/п	Тема уроку	Дата	Д/з	Примітки
Розділ 1. Фізика як природнича наука. Пізнання природи				
1	Фізика як навчальний предмет. Фізичний кабінет та його обладнання. Правила безпеки у фізичному кабінеті			
2	Фізика — наука про природу. Фізичні тіла та фізичні явища			
3	Початкові відомості про будову речовини. Молекули. Атоми			
4	Наукові методи вивчення природи			
5	Фізичні величини. Вимірювання фізичних величин. Похибки й оцінювання точності вимірювань			
6	Лабораторна робота № 1 «Визначення ціни поділки шкали вимірювального приладу»			
7	Лабораторна робота № 2 «Вимірювання об'ємів твердих тіл, рідин і сипких матеріалів»			
8	Лабораторна робота № 3 «Вимірювання розмірів малих тіл»			
9	Узагальнення та систематизація знань з теми «Фізика як природнича наука. Пізнання природи» 			

ПЕРЕДМОВА

Посібник складено відповідно до чинної програми з фізики та з урахуванням концепції підручника для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів «Фізика» (автори Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Горобець Ю. І., Ненашев І. Ю., Кірюхіна О. О.; за редакцією Бар'яхтара В. Г., Довгого С. О.).

У посібнику запропоновано низку коментарів, які спрямовано на раціональний розподіл навчального матеріалу й надання допомоги в щоденній підготовці до уроків учителям, які викладають фізику за зазначеним підручником (у тексті він має позначку [2]).


Видання містить детальні розробки уроків, у яких розкрито зміст навчального матеріалу, вміщено матеріали для мотивації навчальної діяльності, зазначено основні структурні елементи й дидактичну мету уроку, наведено описи всіх лабораторних робіт, цікаву інформацію про практичне застосування фізики, передбачено різноманітні форми і методи роботи з класом.

Для різних етапів уроку вміщено запитання для фронтального опитування, завдання для колективного виконання та індивідуальної роботи, задачі за готовими рисунками тощо. Для сприйняття та усвідомлення нового матеріалу, осмислення й закріплення вивченого наведено типові задачі.

Для проведення поточного й підсумкового контролю вчитель може використати самостійні й контрольні роботи, запропоновані автором, або скористатися зошитом для лабораторних робіт [4] і зошитом для контролю навчальних досягнень [5].

Численні дидактичні матеріали та рекомендації не завжди можуть бути використані повністю. Вчитель на свій розсуд може вибрати те, що найбільш відповідає навчальним можливостям класу, і скласти свій сценарій уроку та урізноманітнити навчальну діяльність учнів.

До посібника додається скетч-картка, яка надає доступ до безкоштовного* електронного додатка, який містить календарно-тематичний план, презентації до нестандартних уроків та окремих уроків узагальнення й систематизації знань, а також роздавальні матеріали для учнів.

Розробки уроків, до яких запропоновано презентацію, мають поряд із номером уроку позначку . На сайті ці самі розробки та роздавальний матеріал до них подано у форматі doc, щоб їх можна було легко відредагувати в текстовому редакторі та роздрукувати.

* Під «безкоштовним» мається на увазі придбання за 0,01 грн.

ВСТУП

Урок № 1

Тема. Фізика як навчальний предмет. Фізичний кабінет та його обладнання. Правила безпеки у фізичному кабінеті

Мета: формувати знання учнів про фізику як навчальний предмет у школі, ознайомити з оснащенням фізичного кабінету та правилами безпечної роботи в ньому; розвивати логічне мислення, пам'ять, увагу; виховувати працьовитість, акуратність.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Обладнання: декілька фізичних приладів (за вибором учителя), роздавальний матеріал: картки для інтерактивного тесту «Так — Ні».

Хід уроку

Фізику написано у величній книзі,
яку завжди відкрито перед нашими
очима.

Г. Галілей

I. Організаційний етап

II. Повідомлення теми, мети та завдань уроку; мотивація навчальної діяльності

Метод «Розсіпані слова». Учні складають з окремих слів та коментують вислів видатного італійського вченого Галілео Галілея: «Фізику написано у величній книзі, яку завжди відкрито перед нашими очима».

III. Вивчення нового матеріалу

План вивчення нового матеріалу

1. Фізика як навчальний предмет.
2. Фізичний кабінет.
3. Правила безпеки у фізичному кабінеті.

Методичні поради

1. Фізика як навчальний предмет.

Запитання до учнів

- На яких навчальних предметах ви вивчали природу з першого по шостий клас?
- Що вам відомо про навчальний предмет фізику? З яких джерел ви маєте ці знання?

Учитель: Отже, протягом шести шкільних років ви вивчали природу на уроках природознавства, географії, біології. Цього навчального року у вас з'являться два нових навчальних предмета, завдяки яким ви зможете поглибити та помножити свої знання. Це фізика та хімія. Фізика вважається основною наукою про природу. Це цікава і захоплююча дисципліна. Сучасна фізика — важливе джерело знань про навколишній світ, основа науково-технічного прогресу і дуже важливий компонент людської культури. Фізика є теоретичною основою сучасної техніки, багато галузей якої виникли на базі фізичних відкриттів. Наприклад, радіотехніка, електротехніка, ядерна енергетика та інші. Завдяки фізиці ми маємо зручну і комфортну побутову техніку: мікрохвильові печі, електричні пральні машини, праски, посудомийні машини, холодильники, кондиціонери тощо. Ми користуємося мобільними телефонами, комп'ютерами, мандруємо автомобілями, річковими та морськими судами, літаками.

Фізика вивчає структуру речовини, відкриває фундаментальні закони природи. Знання з фізики і фізичні методи дослідження все більше проникають в інші природничі науки, такі як хімія, астрономія, біологія і дають важливі результати. Крім того, вивчаючи фізику, ви будете вчитися працювати з інформацією, розв'язувати фізичні задачі, проводити досліди, створювати учнівські проекти. Фізика дає можливість розвивати логічне та критичне мислення.

2. Фізичний кабінет.

Учитель: фізичний кабінет призначено для проведення уроків з фізики, здійснення навчального експерименту, який є важливою невід'ємною частиною шкільного курсу фізики. У кабінеті є дошка, стіл вчителя, демонстраційний стіл, на якому вчитель проводить досліди, кабінет оснащений робочими місцями для учнів.

Демонстрація. Учитель демонструє прилади, які були ним відібрано до уроку.

Учитель: у кабінеті фізики є численне і різноманітне обладнання. Навчальне обладнання має просту конструкцію, воно наочне, надійне, безпечне, зручне у користуванні. До кожного фізичного приладу додається інструкція, у якій описано його технічні характеристики, будову і принцип дії, а також визначено правила користування цим приладом. У процесі вивчення фізики ви ознайомитесь із більшістю приладів, які знаходяться у фізичному кабінеті.

На уроках ви переглянете багато дослідів, які продемонструє учитель, будете проводити лабораторні роботи, виконувати експериментальні завдання. Таким чином, ви набудете практичних навичок у користуванні наявними приладами, можливо, отримаєте пропозицію виготовити деякі з цих приладів самостійно в ході вивчення тих чи інших питань курсу фізики.

Зверніть увагу, що в кабінеті є куточок з техніки безпеки. Зараз ми проведемо інструктаж щодо безпечної праці та фіксуємо це у спеціальному журналі.

3. Правила безпеки у фізичному кабінеті.

Метод «Критичне читання тексту». Учні самостійно знайомляться з інструкцією з безпеки у фізичному кабінеті (с. 2, 3 форзаца підручника).

IV. Закріплення знань учнів

Запитання до учнів

- Використовуючи ключові слова «прогрес», «машина», «механізм», «електрика», «Інтернет», розкрийте роль фізики в сучасному світі.

- Як предмети про природу, вивчають в школі?

- Прокоментуйте вислів видатного біолога Миколи Реймерса: «Наука про природу лише штучно розчленована на дисципліни. Насправді ж це — єдина система знань і бачення світу».

- За санітарно-гігієнічними вимогами площа приміщення кабінету має бути не меншою за 66 м², відстань між демонстраційним столом і класною дошкою не менше ніж 1 м, відстань від демонстраційного стола до останнього ряду столів учнів не більш ніж 10 м. Чи виконуються ці вимоги у нашому кабінеті фізики?

- Де у кабінеті знаходиться куточок з техніки безпеки?

- Назвіть по п'ять вимог того, що дозволяється у фізичному кабінеті та що заборонено у ньому.

Інтерактивний тест «Так — Ні»

Надайте правильну, на вашу думку, відповідь.

Під час проведення лабораторної роботи з фізики дозволяється:

1) звертатися за допомогою до вчителя; (Так)

- 2) спілкуватися з однокласниками, з якими працюєш у групі; (Так)
- 3) починати роботу без дозволу учителя; (Ні)
- 4) змінювати план проведення лабораторної роботи; (Ні)
- 5) допомагати учням с сусідньої групи; (Так)
- 6) ходять по кабінету; (Ні)
- 7) голосно розмовляти; (Ні)
- 8) залишати своє місце після роботи без дозволу вчителя. (Ні)

V. Підбиття підсумків уроку (рефлексія)

Рефлексія «Капелюшки, що думають» (білий, синій, чорний)

VI. Домашнє завдання

Проаналізувати інструкцію з безпеки у фізичному кабінеті (форзац підручника, с. 2, 3).

Цікаві факти

Одна з найвідоміших фізичних лабораторій світу — це лабораторія ім. Кавендіша, організована в 1871 році у Кембріджському університеті. Тут були зроблені найбільші наукові відкриття у галузі ядерної фізики. А останнім часом ця фізична лабораторія заявила про себе розробками в галузі біології, астрономії, генетики. 29 учених із «Кавендіша» були нагороджені Нобелівськими преміями.

Розділ 1. ФІЗИКА ЯК ПРИРОДНИЧА НАУКА. ПІЗНАННЯ ПРИРОДИ

Урок № 2

Тема. Фізика — наука про природу. Фізичні тіла та фізичні явища

Мета: формувати знання про фізику як основну природничу науку, матерію, речовину, фізичне тіло; розвивати логічне мислення, пам'ять, увагу; виховувати працьовитість, акуратність.

Тип уроку: комбінований.

Обладнання: підручник, роздавальні матеріали: сигнальні картки синього та червоного кольорів.

Хід уроку

Фізика — це наука розуміти природу.

Е. Роджерс

I. Організаційний етап

Учитель знайомиться з класом, інформує учнів про зміст і структуру навчального матеріалу, кількість лабораторних і контрольних робіт, правила поведінки в кабінеті фізики, а також ознайомлює з підручником фізики та його структурою.

II. Повідомлення теми, мети та завдань уроку; мотивація навчальної діяльності

Учитель нагадує учням, що у 5 класі вони вивчали природу на уроках природознавства і познайомились з поняттями, вивчення яких продовжиться і на уроках фізики. А потім звертається до мотиваційної частини, наведеної в § 1.

III. Вивчення нового матеріалу

План вивчення нового матеріалу

1. Як зароджувалась фізика.
2. Матерія. Види матерії.
3. Фізичні явища.
4. Що вивчає фізика.
5. Фізика — основа техніки.

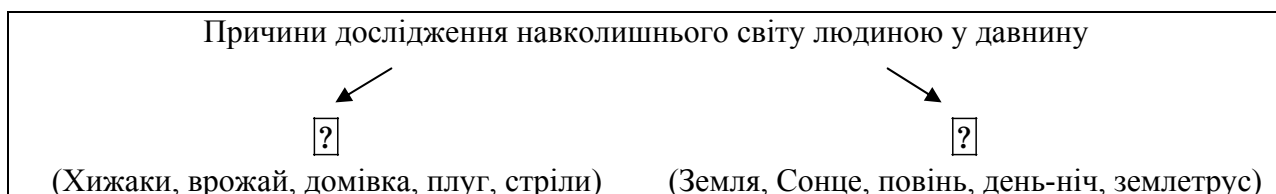
Методичні поради

1. Як зароджувалась фізика.

Учитель викладає матеріал у формі лекції з елементами бесіди і звертається до учнів із низкою запитань.

Запитання до учнів

- Можна виділити дві основні причини, які в давнину спонукали людину до дослідження навколишнього світу. Визначте ці причини, використовуючи наведені ключові слова.



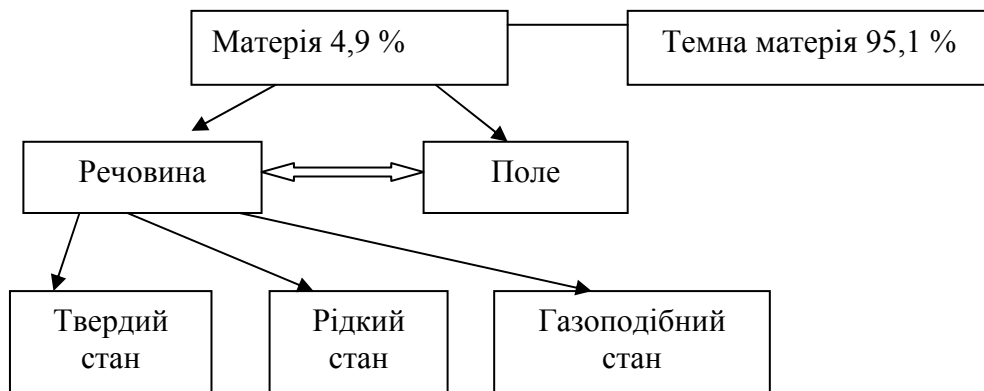
Висновок: стародавню людину до вивчення природи спонукали повсякденні потреби та допитливість. Так почала зароджуватися «наука про природу», яку сьогодні називають природознавством.

- Чому, на вашу думку, природознавство з часом почало розпадатися на окремі науки про природу?
- Які природничі дисципліни вивчаються у шкільному курсі?
- Які науки про природу вам відомі?

2. Матерія. Види матерії.

Під час викладання матеріалу доцільно скористатися методом «Критичне читання тексту» та запропонувати учням самостійно ознайомитися з § 1, п. 2.

Узагальнення. Учні коментують наведену схему «Види матерії». У ході коментування необхідно дати визначення фізичному тілу, матерії, речовині та полю.



3. Фізичні явища.

Зміни в природі вчені називають **природними явищами** (рис. 1.5).

Щоб краще зрозуміти складні природні явища, учені розглядають їх як сукупність фізичних явищ — явищ, які можна описати за допомогою відповідних фізичних законів.

Учитель пропонує учням проаналізувати таблицю (с. 9) та відповісти на запитання.

Запитання до учнів

- Що спільного між дзвоном, пташиним співом, гуркотом грому, розмовою?
- Чи є природні явища, які водночас можуть належати до різних видів фізичних явищ?
- Чи можна спостерігати зв'язок між різними явищами? Поясніть на прикладі

«блискавка — грім».

- Для чого, на вашу думку, люди досліджують фізичні явища?

4. Що вивчає фізика.

Учні за підручником знайомляться з означенням фізики як науки. Важливо відзначити, що фізика є основною природничою наукою, оскільки:

- 1) вивчає найбільш загальні закономірності явищ природи;
- 2) закони фізики є основою будь-якої природничої науки.

Навести приклади використання фізичних законів у царині інших природничих наук.

5. Фізика — основа техніки.

Завдання учням

Поясніть роль фізики в сучасному науковому прогресі, використовуючи ключові слова: електрика, радіо, телебачення, Інтернет, мобільний зв'язок, авіація, космонавтика, ядерна енергетика.

IV. Первинне осмислення нового матеріалу

Інтерактивний тест «Так — ні»

Надайте правильні, на вашу думку, відповіді.

1. Слово «фізика» означає «природа». (Так)
2. Матерія — це тільки речовина, яка нас оточує. (Ні)
3. Фізичне тіло — це певна частина простору, зайнята речовиною. (Так)
4. Фізичні явища — це явища, які можна описати за допомогою відповідних фізичних законів. (Так)
5. Фізика — це природнича наука, яка вивчає найзагальніші закономірності явищ природи, властивості та будову матерії, закони її руху. (Так)
6. Фізикою не можна вважати основною природничою наукою. (Ні)

V. Закріплення нового матеріалу

Виконання вправ

[2]: вправа № 1, завдання 1, 3, 5, 7 — усно.

VI. Підбиття підсумків уроку

Рефлексія «Сенкан»

Учитель пропонує учням написати колективний сенкан із ключовим словом «фізика».

VII. Домашнє завдання

[2]: § 1, контрольні запитання.

Вправа № 1, завд. 4, 6 — усно, завд. 2 — письмово.

Цікаві факти

Рослинні дощі — унікальне явище природи. Складаються такі дощі із зерен вівса, листя, квітів тощо. Так, 9 квітня 1869 року на тлі абсолютно безхмарного неба в м. Отреш у Франції випав дощ із листя дуба. Причина явища — дуже сильний вихор, який пройшов над цією місцевістю 3 квітня та зірвав і підняв вгору велику кількість дубового листя. 8 липня 1833 року поблизу Неаполя пройшов дощ з апельсинів.

Урок № 3

Тема. Початкові відомості про будову речовини. Молекули. Атоми

Мета: формувати знання учнів про будову речовини, атоми, молекули, основні положення молекулярно-кінетичної теорії; розвивати логічне мислення, пам'ять, увагу; виховувати працьовитість, акуратність.

Тип уроку: комбінований.

Обладнання: підручник, мірні посудини с горохом і пшоном, порожня мірна посудина, склянка с водою, склянка з розчином мідного купоросу, лійка, плакат (ілюстрація) із зображенням планетарної будови атома.

Хід уроку

Насправді ж існують лише атоми та порожнеча.

Демокрит

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

Самостійна робота

1. Наведіть три приклада речовин, з яких може бути виготовлено фізичне тіло — ваза.
2. Наведіть три приклада фізичних тіл, які можуть бути виготовлені з речовини — алюмінію.
3. Наведіть по два приклади явищ, користуючись таблицею.

Механічні	Звукові	Теплові	Електромагнітні	Світлові

4. Вставте слова, яких не вистачає за змістом.

- 1) Матерія — це все те, що нас _____.
- 2) _____ — це певна частина простору, зайнята речовиною.
- 3) Фізичні явища — явища, які можна описати за допомогою відповідних _____.

III. Актуалізація опорних знань

Учитель пропонує учням пригадати відомості про будову речовини, атоми та молекули, які вони отримали з уроків природознавства у 5 класі.

IV. Повідомлення теми, мети та завдань уроку; мотивація навчальної діяльності

Учитель звертається до мотиваційної частини, наведеної в § 2.

V. Вивчення нового матеріалу

План вивчення нового матеріалу

1. Чим розрізняються атом і молекула.
2. Розміри та будова атома.
3. Молекули. Рух та взаємодія молекул.
4. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії.

Методичні поради

1. Чим розрізняються атом і молекула.

Учитель звертається до аналогій «атоми — молекули», «літери алфавіту — слова» (§ 2, п. 1) підводить учнів до висновку: зі 118 видів атомів можна скласти мільйони різноманітних молекул і відповідно отримати мільйони різноманітних речовин.

2. Розміри та будова атома.

Учителю слід приділити увагу формуванню таких знань.

Світ молекул, атомів і їх складників називають **мікросвітом**.

Розмір атома приблизно дорівнює $0,000\ 000\ 0001\ \text{м}$ ($1 \cdot 10^{-10}\ \text{м}$).

Атом, як і молекула, має складну структуру. Атом являє собою ядро, оточене легкими частинками — електронами.

Будову атома наочно описати неможливо, тому для пояснення процесів, які відбуваються в атомі, створено його фізичні моделі, наприклад планетарна модель атома (рис. 2.2).

Електрони можуть залишати одні атоми та приєднуватися до інших. Якщо атом утратив один або кілька електронів, то цей атом перетворюється на позитивний йон. Якщо ж до атома приєднались один або кілька електронів, то він перетворюється на негативний йон.

3. Молекули. Рух та взаємодія молекул.

Демонстрація 1. Змішування гороху із пшоном, які містилися в мірних посудинах, у порожній мірній посудині.

Запитання до учнів: чому об'єм суміші гороху та пшона менший за суму об'ємів компонентів?

Висновок: між молекулами існують проміжки.

Демонстрація 2. Вливання у склянку з водою розчину мідного купоросу через лійку.

Під час викладання матеріалу доцільно скористатися методом «Критичне читання тексту» та запропонувати учням самостійно ознайомитися з п. 5 і 6 (§ 2).

Запитання до учнів

- Яке явище ми спостерігали під час дослідження?
- Дайте визначення дифузії. Як перекладається цей термін з латинської?
- Що є причиною дифузії?
- Чому рух частинок речовини називають тепловим?
- Від чого залежить швидкість дифузії?
- Які сили діють між молекулами? На яких відстанях вони помітні? Зробіть загальні висновки.

4. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії.

Учитель повідомляє учнів, що підтвердження існування так званих атомів і молекул було отримане тільки в XIX ст. Саме тоді з'явилася й здобула дослідницьке обґрунтування молекулярно-кінетична теорія.

Скориставшись матеріалом (§ 2, п. 6), слід сформулювати основні положення молекулярно-кінетичної теорії.

VI. Первинне осмислення нового матеріалу

На цьому етапі уроку можна скористатися методом «Ланцюжок» і дати відповіді на контрольні запитання після § 2.

VII. Закріплення знань учнів

Виконання вправ

[2]: вправа № 2, завд. 2, 3 — усно, завд. 4 — письмово.

VIII. Підбиття підсумків уроку

Доцільно провести рефлексію за методом «Рюкзак».

IX. Домашнє завдання

[2]: § 2 — повторити.

Вправа № 1, завд. 2, 7 — усно, завд. 5 або 6 (на вибір) — письмово.

Цікаві факти

Вчені можуть отримувати зображення атомів на екрані комп'ютера, пересувати атоми по поверхні, використовуючи спеціальний інструмент — скануючий тунельний мікроскоп (СТМ). Спочатку атоми охолоджуються до $-270\text{ }^{\circ}\text{C}$, що дуже близько до абсолютного нуля температур, за такої низької температури атоми стають практично нерухомими. Використовуючи СТМ, можна за допомогою магнітного поля переміщувати атоми за своїм розсудом і навіть писати ними слова на поверхні речовини.

Урок № 4

Тема. Наукові методи вивчення природи

Мета: формування знань учнів про наукові методи вивчення природи, основні етапи фізичних досліджень, фізичну модель; розвивати логічне мислення, пам'ять, увагу; виховувати працьовитість, акуратність.

Тип уроку: комбінований.

Обладнання: підручник, картки для складання вислову.

Хід уроку

Той, хто базикає про природу, замість того, щоб за допомогою експерименту та спостережень примусити її говорити, ніколи не пізнає її.

Г. Галілей

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

Доки два учні записують на дошці розв'язання задач 5 і 6 з вправи № 2, решта учнів, користуючись методом «Фізичний футбол», відповідає на запитання.

Запитання до учнів

- Скільки атомів відомо сьогодні?
- Чим можна пояснити існування мільйонів речовин?
- Яким є розмір атома; молекули?
- Що можна сказати про молекули однієї й тієї самої речовини?
- Чи є між молекулами речовини проміжки? Доведіть це.
- Що називається дифузією? Чим її пояснити?
- Які сили діють між молекулами? За яких умов вони помітні?

III. Актуалізація опорних знань

Учні усно обговорюють виконання завд. 7 з вправи № 2.

IV. Повідомлення теми, мети та завдань уроку; мотивація навчальної діяльності

Учитель звертається до мотиваційної частини, наведеної в § 3.

V. Вивчення нового матеріалу

План вивчення нового матеріалу

1. Фізичне дослідження: спостереження та експеримент.
2. Основні етапи фізичних досліджень.
3. Фізична модель.

4. Українські фізики*.

Методичні поради

1. Фізичне дослідження: спостереження та експеримент.

Фізичне дослідження — це цілеспрямоване отримання нових знань про фізичні тіла або явища. Зазвичай фізичне дослідження починається зі спостереження, коли дослідник спостерігає за явищем, не втручаючись у його перебіг.

Якщо результати спостережень повторюються, то дослідник робить висновки. Щоб не робити подібних хибних висновків, учені проводять експерименти (досліди).

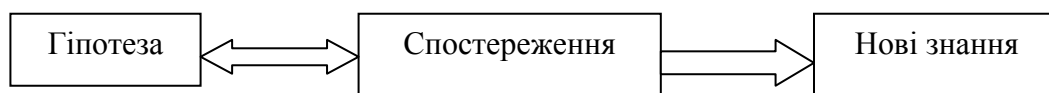
Експеримент (дослід) — це дослідження фізичного явища в умовах, які перебувають під контролем науковця (рис. 3.2).

Експерименти зазвичай супроводжуються вимірюваннями.

Коли науковці проводять серію експериментів, спрямованих на вивчення певного фізичного явища, йдеться про експериментальне дослідження.

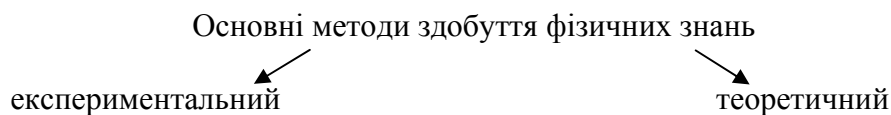
2. Основні етапи фізичних досліджень.

Основні етапи фізичного дослідження можна представити у вигляді такої схеми.



Під час викладання матеріалу доцільно скористатися методом «Критичне читання тексту» та запропонувати учням самостійно ознайомитися з п. 2 (§ 3).

Учні описують відкриття закону всесвітнього тяжіння, починаючи з постановки гіпотези Галілео Галілеєм (рис. 3.3–3.5).



3. Фізична модель.

Фізична модель — ідеалізований аналог фізичного тіла, який враховує суттєві для досліду властивості тіла. Учитель розглядає фізичну модель на прикладі скляної кулі, що котиться поверхнею (§ 3, п. 3), пропонує учням навести власні приклади фізичних моделей.

VI. Первинне осмислення нового матеріалу

Запитання для учнів

- Дайте визначення спостереженням.
- Наведіть приклади власних спостережень.
- Дайте визначення фізичного досліду (експерименту).
- Які досліди вам приходилось виконувати?
- Чим дослід відрізняється від спостереження?
- Назвати основні етапи фізичного дослідження.
- Які існують методи здобуття фізичних знань?
- Що називають фізичною моделлю? Наведіть приклади.

* Самостійно ознайомитися з п. 4 та підготуйте повідомлення «Портрети українських фізиків на марках». Для цього: знайти, користуючись мережею Інтернет, марку із зображенням портрета українського фізика, дізнатися про її історію, написати короткий біографічний нарис. Портрет якого вченого ви б запропонували зобразити на марці? Чому?

VII. Закріплення нових знань

Виконання вправ

[2]: вправа № 3, завд. 2, 3, 5 — усно.

VIII. Підбиття підсумків уроку

Завдання класу

Зберіть вислів видатного фізика Макса Планка: «Експеримент — це питання, яке наука задає природі, а вимірювання — це записи відповідей природи» з окремих слів та словосполучень та прокоментуйте його.

IX. Домашнє завдання

[2]: § 3, контрольні запитання.

Вправа № 3, завд. 1, 4 — усно.

Експериментальне завдання № 2.

Цікаві факти

У 2004 році в газеті «The New York Times» було опубліковано статтю Роберта Кріза і Стогни Буку про результати опиту, проведеного серед фізиків. Кожен опитаний мав назвати десять найкрасивіших, на його думку, фізичних експериментів. На першому місці опинився дослід Ератосфена Киренського — бібліотекаря знаменитої Александрійської бібліотеки, в результаті якого у III ст. до н. е. був виміряний радіус Землі. Майже неймовірним є те, що отриманий таким простим методом радіус є всього на 5 % менший за значення, отримане найточнішими сучасними методами.

Урок № 5

Тема. Фізичні величини. Вимірювання фізичних величин. Похибки й оцінювання точності вимірювань.

Мета: формувати нові знання про фізичні величини, кратні та частинні одиниці, вимірювання фізичних величин, похибки й оцінювання точності вимірювань, ознайомитися з вимірювальними приладами, дослідити ціна поділки та межі вимірювання вимірювального приладу; розвивати логічне мислення, пам'ять, увагу; виховувати працьовитість, акуратність.

Тип уроку: комбінований.

Обладнання: підручник, вимірювальні прилади, які містять шкали, та електронні цифрові прилади.

Хід уроку

Наука починається відтоді, коли починають вимірювати.

Д. І. Менделєєв

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

Використовуючи метод «Ланцюжок», учні відповідають на контрольні запитання після § 3, після чого усно перевіряють виконання завдань 3 і 4 вправи № 3.

Два-три учні роблять повідомлення «Портрети українських фізиків на марках».

III. Актуалізація опорних знань

Запитання до учнів

З уроків математики ви знайомі з величинами, що позначаються певними символами, виражаються числовим значенням, мають одиниці. Наведіть приклади таких величин. Чи доводилось вам здійснювати їх вимірювання? Якими приладами ви користувалися?

IV. Повідомлення теми, мети та завдань уроку; мотивація навчальної діяльності

Учитель звертається до мотиваційної частини, наведеної в § 4 і 5.

V. Вивчення нового матеріалу

План вивчення нового матеріалу

1. Фізичні величини. Міжнародна система одиниць. Кратні та частинні одиниці.
2. Вимірювання фізичних величин. Прямі та непрямі вимірювання.
3. Вимірювальні прилади. Ціна поділки та межі вимірювання вимірювального приладу.
4. Оцінювання точності вимірювання.

Методичні поради

1. Фізичні величини. Міжнародна система одиниць. Кратні та частинні одиниці.

Фізична величина — це кількісно виражена характеристика тіла або фізичного явища.

Кожна фізична величина позначається певним символом, виражається числовим значенням, має одиницю.

Для зручності запису великих і малих значень фізичних величин використовують кратні та частинні одиниці (див. таблицю, с. 26).

Кратні одиниці — це одиниці, які більші за основні одиниці в 10, 100, 1000 і більше разів.

Частинні одиниці — це одиниці, які менші від основних одиниць у 10, 100, 1000 і більше разів.

Зараз у більшості країн світу діє запроваджена в 1960 р. Міжнародна система одиниць, яку називають Система Інтернаціональна (СІ).

2. Вимірювання фізичних величин. Прямі та непрямі вимірювання.

Виміряти фізичну величину означає порівняти її з однорідною величиною, взятою за одиницю.

Існують *прямі* і *непрямі* вимірювання, кожен вид цих вимірювань має свої. Вказати як здійснюються ці вимірювання.

Запитання до учнів

- Чим прямі вимірювання відрізняються від непрямих?
- Наведіть приклади, коли ви проводили прямі вимірювання фізичних величин?
- Які вимірювання, на ваш погляд, більш точні?

3. Вимірювальні прилади. Ціна поділки та межі вимірювання вимірювального приладу.

Демонстрація. Учитель демонструє вимірювальні прилади, які містять шкали, та електронні цифрові прилади.

Під час викладання доцільно скористатися методом «Критичне читання тексту» та запропонувати учням самостійно ознайомитися з матеріалом (§ 4, п. 5).

Запитання до учнів

- Для чого використовують вимірювальні прилади?
- Яку інформацію містить вимірювальний прилад?
- Що можна встановити за шкалою приладу?
- Як визначити ціну поділки приладу?
- Як визначити межі вимірювання приладу, який містить шкалу? в електронних цифрових приладах?

4. Оцінювання точності вимірювання.

Проаналізувавши вимірювання довжини олівця (рис. 5.1), слід прийти до висновку: вимірювання завжди здійснюються з похибкою.

Щоб зменшити похибку, вимірювання виконують кілька разів, а потім обчислюють середнє значення результатів вимірювання (знаходять їх середнє арифметичне). Необхідна точність експерименту визначається метою цього експерименту.

Похибки поділяють на абсолютні та відносні.

VI. Первинне осмислення нового матеріалу

Запитання до учнів

Використовуючи метод «Фізичний футбол», учні відповідають на запитання з підручника:

§ 4, контрольні запитання 1, 2, 4, 6, 7;

§ 5, контрольні запитання 1, 2, 6.

VII. Закріплення знань учнів

Виконання вправ

[2]: вправа № 4, завд. 3 — усно, завд. 5 — письмово;

вправа № 5, завд. 1 — усно, завд. 3 — письмово.

VIII. Підбиття підсумків уроку

Рефлексія «Закінчи фразу»

IX. Домашнє завдання

[2]: § 4, 5 — повторити.

Вправа № 4, завд. 5, вправа № 5, завд. 4 — письмово.

Ознайомитися з описом лабораторної роботи № 1 (с. 32).

Цікаві факти

Вчені з Університету Нового Південного Уельсу запропонували схему атомних годинників, які за точністю перевершують сучасні аналоги в кілька разів. Подібна схема в теорії за 14 мільярдів років дає похибку близько однієї десятої секунди. Для порівняння: час існування Всесвіту становить десь 13,6 мільярда років. «За допомогою лазерів ми можемо орієнтувати електрони навколо ядра так, що маятником такого годинника буде нейтрон в ядрі», — заявив Віктор Фламбаум, один із авторів дослідження. Дослідники передбачають, що створений за їх схемою годинник зможе забезпечити точність відліку часу до 19 знака після коми.

Урок № 6

Тема. Лабораторна робота № 1. Визначення ціни поділки шкали вимірювального приладу.

Мета: закріпити знання про ціну поділки та межі вимірювання вимірювального приладу метод, удосконалити вміння і навички шляхом проведення експерименту з визначення ціни поділки лінійки, термометра, мензурки; розвивати логічне мислення, пам'ять, увагу; виховувати працьовитість, акуратність.

Тип уроку: урок застосування знань, умінь і навичок.

Обладнання: підручник, на кожного учня чи групу учнів — лінійка; термометр, мензурка.

Хід уроку

Без сумніву, всі наші знання
починаються з досліду.

Е. Кант

I. Організаційний етап

II. Актуалізація та коригування опорних знань

Запитання до учнів

- Чому лабораторну роботу можна віднести до експериментальних досліджень?
- Що називають вимірювальним приладом?
- Що називають ціною поділки вимірювального приладу? Як її визначити?
- Як визначити межі вимірювального приладу?

III. Повідомлення теми, мети та завдань уроку; мотивація навчальної діяльності

Використовуючи метод «Прес», учні дають структуровану відповідь на запитання «Для чого необхідно уміти визначати ціну поділки вимірювального приладу?»

IV. Осмислення змісту й послідовності застосування практичних дій; інструктаж з безпеки

Учні звертаються до вказівок до лабораторної роботи № 1 (с. 32) або користуються посібником [4].

Запитання до учнів

- Яка мета лабораторної роботи?
- Яке обладнання використовується для проведення експерименту?
- Яких правил слід дотримуватися під час роботи з термометром та мензуркою?
- Що, на вашу думку, може в роботі виявитися найскладнішим?
- Які можливі шляхи подолання труднощів?

Учитель інструктує учнів щодо правил безпеки під час проведення практичних занять з фізики.

V. Самостійне виконання учнями експериментального завдання

Учні самостійно виконують експериментальне завдання. Учитель здійснює загальний контроль за діяльністю учнів.

VI. Узагальнення й систематизація учнями результатів роботи

Запитання до учнів

- Які результати отримано в лабораторній роботі?
- Чи були ці результати передбачуваними?
- Чи виникли труднощі в ході виконання експерименту? Якщо виникли, то як вдалося їх подолати?

Учитель інструктує учнів щодо оформлення звіту лабораторної роботи та наголошує, що у висновку слід значити:

- 1) що визначали в ході виконання роботи;
- 2) які результати отримали;
- 3) для чого можуть знадобитися навички, набуті в ході виконання роботи.

VII. Домашнє завдання

[2]: § 4 — повторити.

Закінчити оформлення звіту про лабораторну роботу.

За бажанням виконати творче завдання (с. 30, 31), додати інформацію про його виконання до звіту про лабораторну роботу.

Ознайомитися з описом лабораторної роботи № 2 (с. 37–39)

Урок № 7

Тема. Лабораторна робота № 2. Вимірювання об'ємів твердих тіл, рідин і сипких матеріалів.

Мета: закріпити знання учнів про фізичну величину — об'єм тіла та методи його вимірювання, похибки та оцінювання точності вимірювань, удосконалити вміння і навички шляхом проведення експерименту щодо вимірювання об'ємів твердих тіл правильної та неправильної форми, води та сипких матеріалів, оцінки точності цих вимірювань; розвивати логічне мислення; виховувати працьовитість, акуратність.

Тип уроку: урок застосування знань, умінь і навичок.

Обладнання: підручник, на кожного учня або групу учнів — мірний циліндр, лінійка, посудина з водою, три пластикові стаканчики: з водою, пшоном, річковим піском, тверде тіло неправильної форми, тверде тіло, що має форму прямокутного паралелепіпеда, нитки.

Хід уроку

Один дослід я ставлю вище тисячі
думок, народжених тільки уявою.

М. В. Ломоносов

I. Організаційний етап

II. Актуалізація та коригування опорних знань

*Запитання до учнів**

- Дайте визначення об'єму.
- Як одиниця об'єму в СІ?
- Які частинні та кратні одиниці об'єму вам відомі?
- Як можна визначити шляхом непрямих вимірювань об'єм тіла, яке має правильну геометричну форму?
- Як можна визначити об'єм твердого тіла неправильної форми за допомогою мірної посудини?
- Як визначити об'єм рідини чи сипкого матеріалу за допомогою мірного циліндра?

III. Повідомлення теми, мети та завдань уроку; мотивація навчальної діяльності

Учитель пропонує учням за методом «Прес» дати структуровану відповідь на запитання: «Чи важливо вміти вимірювати об'єми рідин, сипких матеріалів та твердих тіл?»

IV. Осмислення змісту й послідовності застосування практичних дій. Інструктаж з безпеки

Учні звертаються до вказівок до лабораторної роботи № 2 (с. 37) або користуються посібником [4].

Запитання до учнів

- Яка мета лабораторної роботи?
- Яке обладнання використовується для проведення експерименту?
- Як визначити ціну поділки лінійки; мірного циліндру?
- Вимірювання яких фізичних величин необхідно виконати в цій роботі?
- Які величини необхідно обчислити?
- Чи співпадуть, на вашу думку, значення об'ємів твердого тіла правильної геометричної форми, виміряні у різний спосіб: прямий і непрямий?
- Що в роботі може виявитися найскладнішим?

* Якщо учням складно дати відповіді на ці запитання, то учитель має рекомендувати їм звернутися до теоретичних відомостей до лабораторної роботи № 2 (с. 37–39).

- Які можливі шляхи подолання труднощів?

Учитель інструктує учнів щодо правил безпеки під час проведення практичних занять з фізики.

V. Самостійне виконання учнями експериментального завдання

Учні самостійно виконують експериментальне завдання. Учитель здійснює загальний контроль за діяльністю учнів.

VI. Узагальнення й систематизація учнями результатів роботи

Запитання до учнів

- Які результати отримали в лабораторній роботі?
- Чи були ці результати передбачуваними ?
- Назвіть випадки, коли доцільно використовувати той чи інший вид вимірювання об'єму твердого тіла.
- Які чинники вплинули на точність одержаних вами результатів?
- Чи виникли труднощі при виконанні експерименту? Якщо виникли, як вдалося їх подолати?

Учитель інструктує учнів щодо оформлення звіту лабораторної роботи та наголошує, що у висновку слід значити:

- 1) що саме ви навчилися вимірювати;
- 2) які результати отримали;
- 3) похибки результатів вимірювання, якщо виконували завдання «із зірочкою»;
- 4) для чого можуть знадобитися навички, набуті в ході виконання роботи.

VII. Домашнє завдання

[2]: § 4, 5 — повторити.

Закінчити оформлення звіту про лабораторну роботу.

За бажанням виконати творче завдання (с. 38), додати інформацію про його виконання до звіту про лабораторну роботу.

Ознайомитися з описом лабораторної роботи № 3 (с. 38, 39).

Урок № 8

Тема. Лабораторна робота № 3. Вимірювання розмірів малих тіл.

Мета: закріпити знання про метод рядів, удосконалити вміння і навички шляхом проведення експерименту щодо вимірювання діаметру горошини, пшоняного зернятка й товщини нитки; розвивати логічне мислення; виховувати працьовитість, акуратність.

Тип уроку: урок застосування знань, умінь і навичок.

Обладнання: підручник, на кожного учня або групу учнів — лінійка, невеликі посудини із пшоном і горохом, дві зубочистки, стрижень для ручки, нитка (№ 10) завдовжки близько 50 см.

Хід уроку

Без сумніву, всі наші знання починаються з досліду.

Е. Кант

I. Організаційний етап

II. Актуалізація та коригування опорних знань

Учні ознайомлюються з описом методу рядів (с. 39) та відповідають на низку запитань.

Запитання до учнів

- Чому метод отримав назву «метод рядів»?
- У яких випадках використовується метод рядів?
- У чому зміст цього методу?
- З якої кількості тіл малого розміру доцільно утворювати ряд?

III. Повідомлення теми, мети та завдань уроку; мотивація навчальної діяльності

Учитель звертається до учнів із запитанням: «Чи важливо вміти вимірювати розміри (діаметр, радіус) малих тіл або тіл малої товщини? Де можуть знадобитися ці знання?»

IV. Осмислення змісту й послідовності застосування практичних дій. Інструктаж з безпеки

Учні звертаються до вказівок до лабораторної роботи № 3 (с. 39–41) або користуються посібником [4].

Запитання до учнів

- Яка мета лабораторної роботи?
- Яке обладнання використовується для проведення експерименту?
- Як визначити ціну поділки лінійки? Як знімати покази?
- Вимірювання яких фізичних величин необхідно здійснити в цій роботі?
- Які величини необхідно обчислити?
- Що в роботі може виявитися найскладнішим?
- Які можливі шляхи подолання труднощів?

Учитель інструктує учнів щодо правил безпеки під час проведення практичних занять з фізики.

V. Самостійне виконання учнями експериментального завдання

Учні самостійно виконують експериментальне завдання. Учитель здійснює загальний контроль за діяльністю учнів.

VI. Узагальнення й систематизація учнями результатів роботи

Запитання до учнів

- Які результати отримано в лабораторній роботі?
- Чи були ці результати передбачуваними ?
- Які чинники вплинули на точність одержаних вами результатів?
- Чи виникли труднощі в ході виконання експерименту? Якщо виникли, як вдалося їх подолати?

Учитель інструктує учнів щодо оформлення звіту лабораторної роботи та наголошує, що у висновку слід значити:

- 1) чого ви навчилися в ході виконання роботи;
- 2) що саме ви виміряли;
- 3) які результати отримали;
- 4) як можна підвищити точність експерименту;
- 5) для чого можуть знадобитися навички, набуті в ході виконання роботи.

VII. Домашнє завдання

[2]: § 4, 5 — повторити.

Закінчити оформлення звіту про лабораторну роботу.

За бажанням виконати творче завдання (с. 41), додати інформацію про його виконання до звіту про лабораторну роботу.

Урок № 9

Тема: Фізика як природнича наука. Методи наукового пізнання. Узагальнюючий урок.

Мета: узагальнення знань про будову речовини, наукові методи вивчення природи, фізичні величини та їх вимірювання, приведення одиничних знань у систему; розвивати вміння висувати гіпотези, виховувати самостійність, наполегливість.

Тип уроку: узагальнення та систематизація знань.

Обладнання: підручник, мультимедійне устаткування, комп'ютерна презентація, роздавальний матеріал: картки для інтерактивного тесту «Так — Ні».

Хід уроку

Якби я захотів читати, ще не знаючи букв, це було б безглуздя. Так само, якби я захотів судити про явища природи, не маючи жодного уявлення про початки речовини, це було б такою ж нісенітницею.

М. В. Ломоносов

I. Організаційний етап

Розминка «Парад розумних думок» 1

Учитель пропонує учням прокоментувати вислів видатного вченого М. В. Ломоносова, запропонований як епіграф до уроку.

II. Повідомлення теми, мети й завдань уроку; мотивація навчальної діяльності

Учитель наголошує, що під час вивчення розділу «Фізика як природнича наука. Методи наукового пізнання» отримано знання, які стануть фундаментом до всього подальшого вивчення предмету. Впродовж цього часу учні розглянули будову речовини, дізналися про фізичні моделі, зрозуміли як набувають фізичних знань, ввели поняття фізичних величин та навчилися вимірювати деякі з них. А на цьому уроці слід узагальнити та систематизувати ці знання.

III. Відтворення та корегування опорних знань

Запитання до учнів 2–7

- Використовуючи ключові слова «природа», «речовина», «поле», «фізичне явище», «закономірності», «властивості», «рух», «будова» дайте визначення фізиці як науці та вкажіть, що вона вивчає.

- Хто з вчених, чії портрети вибачите на слайді, запропонував гіпотезу про будову речовини? Хто є засновником фізики? Кого вважають засновником експериментального методу дослідження у фізиці?

- До яких фізичних явищ відносяться явища, зображені на фото? На яких рисунках зображено атоми, на яких молекули?

- Чи однакові молекули води в гарячому чаї та в пляшці з водою? Чи однакові молекули води, водяної пари та льоду?


- Яким спільним фізичним терміном можна поєднати подані рисунки? Дати означення даного явища.

Інтерактивний тест «Так — Ні» 8

1. Всі речовини складаються з атомів, молекул, йонів. (Так)
2. Між молекулами немає проміжків. (Ні)

3. Молекули однієї і тієї ж речовини різні. (Ні)
4. Частинки, з яких складаються речовини перебувають у безперервному русі, який називається тепловим. (Так)
5. Збільшення температури речовини спричинює зменшення середньої швидкості руху її частинок. (Ні)
6. Дифузія є одним з доказів руху молекул. (Так)
7. Частинки речовини взаємодіють між собою — вони притягуються та відштовхуються. (Так)

Запитання до учнів

- Чим відрізняються експериментальні фізичні дослідження, подані на фото?  9
- Назвіть основні методи отримання нових знань у фізиці.
- Які етапи проходять вчені отримуючи нові знання?

IV. Узагальнення та систематизація знань

Завдання учням 10, 11

Учитель пропонує учням проаналізувати та прокоментувати узагальнюючі таблиці (с. 40, 41).

V. Удосконалення вмінь і навичок

Завдання учням

Прокоментуйте узагальнюючі таблиці (с. 42)  12

Виконання вправ

[2]: Завдання для самоперевірки до розділу 1 «Фізика як природнича наука. Методи наукового пізнання», завд. 9, 10 (для термометра), завд. 11, 13.

VI. Підбиття підсумків уроку

На цьому етапі уроку можна використати завдання для самоперевірки до розділу 1 «Фізика як природнича наука. Методи наукового пізнання» (завд. 14) і запропонувати учням підтвердити або спростувати твердження «Фізика не закінчується дверима шкільного кабінету».

VII. Домашнє завдання

[2]: § 1–5 — повторити.

Проаналізувати узагальнюючі таблиці «Підбиваємо підсумки розділу 1 «Фізика як природнича наука. Методи наукового пізнання»» (с. 42, 43).

Завдання для самоперевірки 1–7 — усно, завд. 10 (для мензурки), 12 — письмово.

Розв'язати тренувальні тести з комп'ютерною перевіркою — за бажанням.