

ПЕРЕДМОВА

Одним із напрямів реалізації Концепції Нової української школи є якісне оновлення змісту освіти на компетентнісних засадах. Розпочато педагогічний експеримент з упровадження інтегрованого курсу «Природничі науки» в закладах загальної середньої освіти, який органічно поєднує базові знання з основ природничих наук.

Відповідно, розроблення інтегрованих курсів природничих наук нового покоління на принципах міждисциплінарного синтезу та об'ємного поліпредметного системного бачення, створення інтегрованих проблемно орієнтованих навчальних курсів є актуальною та важливою методичною проблемою.

Уроки з використанням міжпредметних зв'язків розвивають мислення та мовлення школярів, їхню увагу, пам'ять, спостережливість, кмітливість ініціативу, творчість, креативність, самостійність, наполегливість та багато інших позитивних якостей особистості, які дуже важливо закладати з раннього віку.

У запропонованому посібнику міститься авторське бачення уроків із використанням міжпредметних зв'язків з курсу фізики 7 класу, що відповідають Державному стандарту базової середньої освіти, затверджену Постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF> (дата звернення: 21.02.2021).

Даний посібник можна реалізувати на уроках, які проводяться за підручниками:

- Засєкіна Т.М., Гвоздецький М.С. «Фізика: підруч. для 7 класу закладів загальної середньої освіти» (Засєкіна Т. Фізика: підруч. [для 7 класу закладів загальної середньої освіти] /Т. Засєкіна, М. Гвоздецький. – Київ: Видавничий дім «Освіта», 2024. – 235с., розроблено відповідно до модельної навчальної програми «Фізика. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори Головка М. В., Засєкін Д. О., Засєкіна Т. М., Крячко І. П., Ляшенко О. І., Мацюк В. М., Мельник Ю. С., Непорожня Л. В., Сіпій В. В.).
- Бар'яхтар В. Фізика: підруч. [для 7 класу закладів загальної середньої освіти] /В. Бар'яхтар, Ф. Божинова, С. Довгий, М. Кірюхін, О. Кірюхіна. – Х.: Вид-во «Ранок», 2024. — 272 с., створений відповідно до модельної навчальної програми «Фізика. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори Кременський Б. Г., Гельфгат І. М., Божинова Ф. Я., Ненашев І. Ю., Кірюхіна О. О.);
- Максимович З. Фізика: підруч. [для 7 класу закладів загальної середньої освіти] /З. Максимович, М. Білик, Л. Варениця. – Київ: Видавничий дім «Академія», 2024. – 191 с., розробленим за модельною навчальною програмою «Фізика. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори Максимович З. Ю., Білик М. М., Варениця Л. В., Коваль Г. С., Микитеєк О. М., Ординович М. Б., Созанський А. В., Шевців В. Ф.).

У запропонованих конспектах використовуються матеріали з інших дисциплін: біології, географії, хімії, екології, математики, мистецтво та історії. Вони вдало доповнюють інформацію з фізики та допомагають учням краще зрозуміти ті чи інші фізичні явища та поняття. Це сприяє формуванню в школярів цілісної наукової картини світу.

В посібнику подано конспекти уроків різних типів та завдання різноманітного характеру: тестові, творчі, дослідницькі й інші. Використано велику кількість дидактичного матеріалу: ілюстрації, схеми, таблиці, ребуси, загадки, прислів'я, вірші, легенди, вправи, хмарки тегів, ментальні карти до кожного розділу тощо, що сприяє активізації навчальної діяльності учнів. До всіх уроків розроблено інтерактивні 3D – презентації, які містять не лише пояснення навчального матеріалу, але й інтерактивні матеріали різного характеру. У них пропонується робота на:

- інтерактивних платформах для виконання вправ та завдань: Wordwall, Learning Apps;
- платформах для віртуальних онлайн – лабораторій: PhET.colorado, GeoGebra, Myphysicslab, Vascak.cz, Solar System Scope, Stellarium.
- платформі для тестування На Урок, де розміщено тестування до кожного уроку;

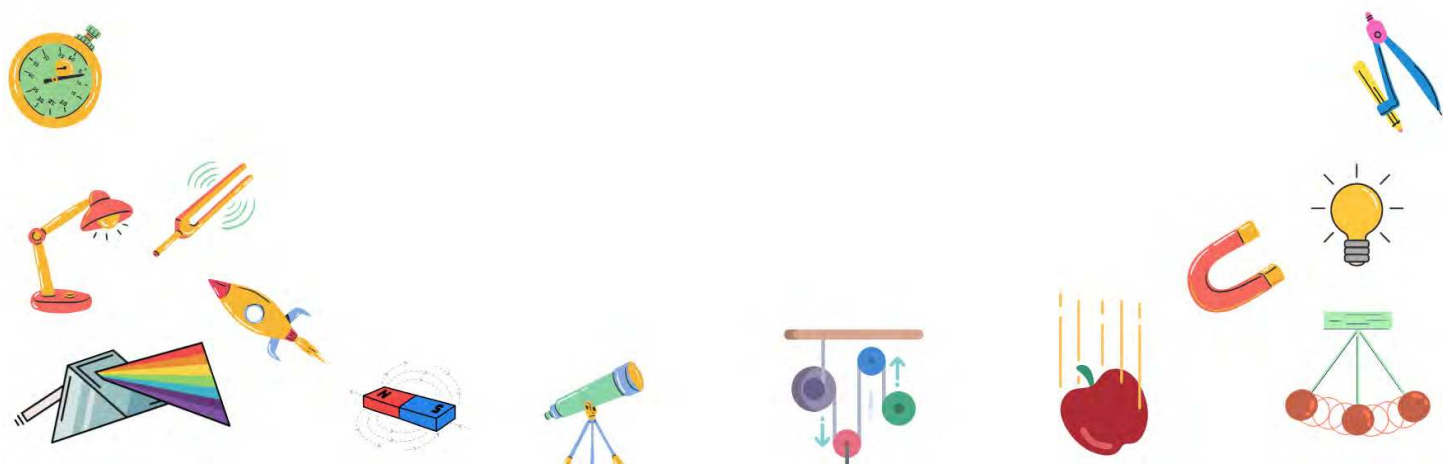
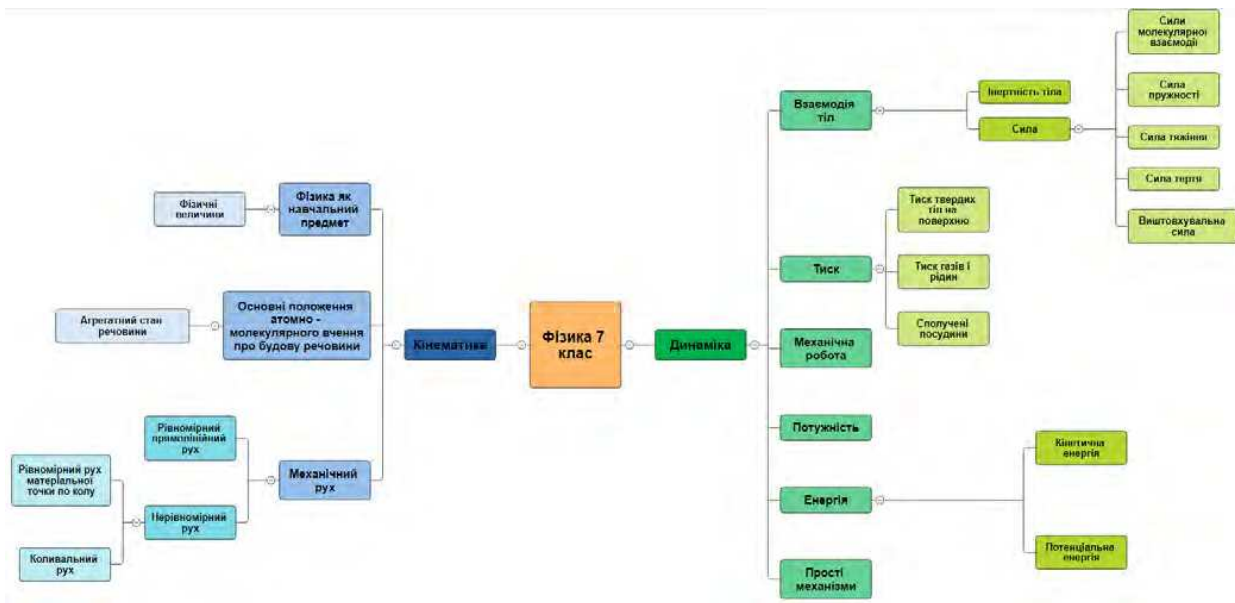
— інтерактивній віртуальній дошці Padlet, яку кожен вчитель може інтегрувати під свої заняття.

Для ознайомлення з роботою 3D – презентацій пропонується інтерактивна онлайн презентація. В ній детально описано всі структурні елементи презентацій (роз’яснення по роботі в Prezi .com та посилання на скачування програмного забезпечення на ПК, що робить можливість здійснювати трансляцію 3D – презентацій за відсутності чи обмеженого доступу до мережі інтернет; присутнє посилання на скачування інтерактивних презентацій в PDF форматі, якщо не має можливості для встановлення програми на ПК; опис роботи з віртуальною дошкою Padlet; інструкція з використання ментальних карт; посилання для скачування інтерактивних вправ, які можна роздрукувати та використовувати не лише в онлайн форматі, але й як роздатковий матеріал для роботи з учнями).

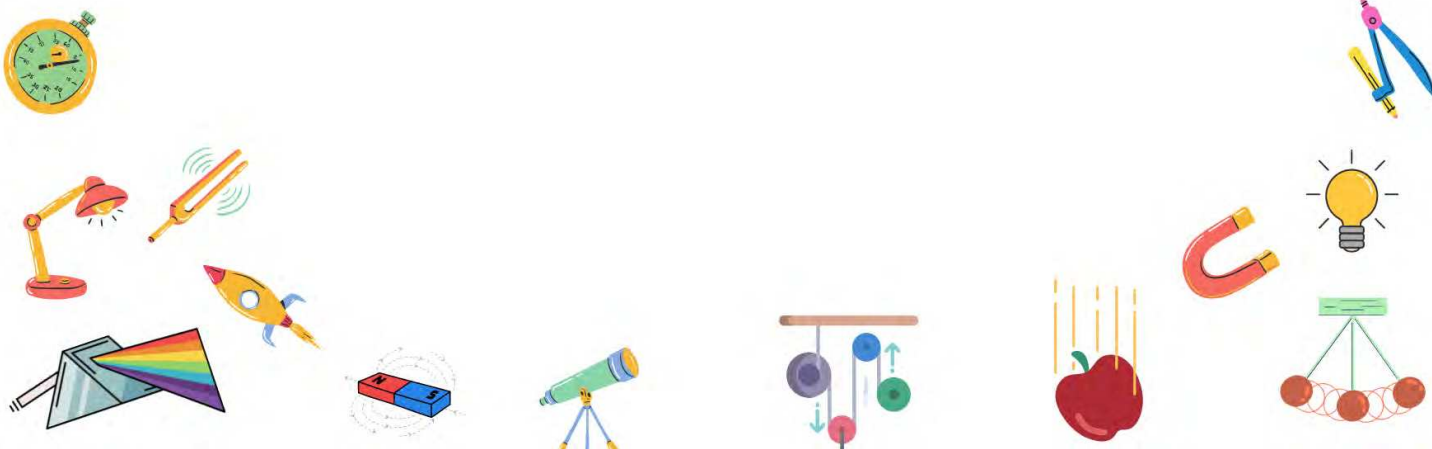
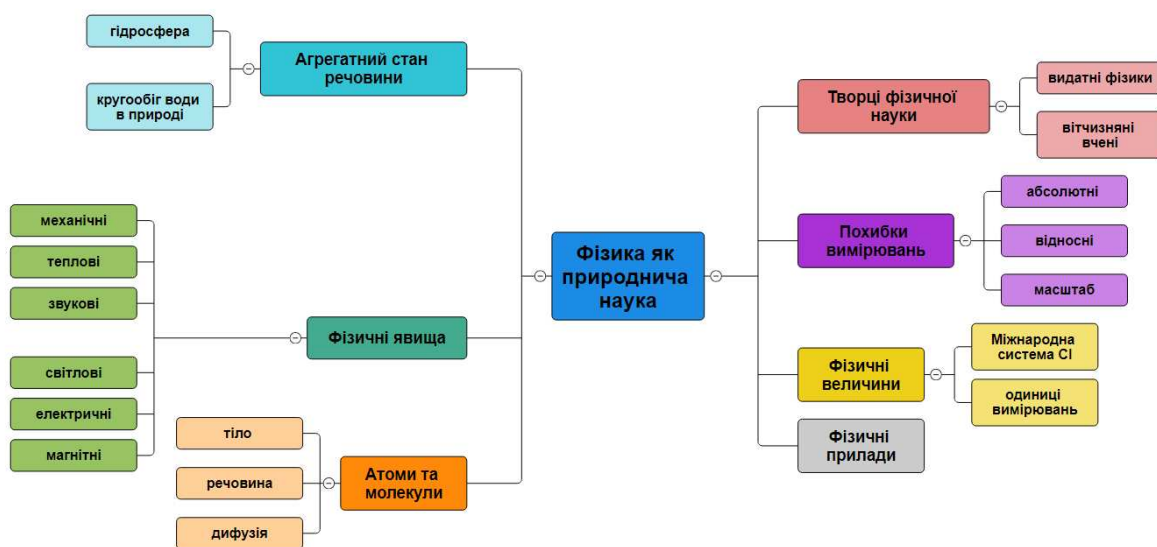
Посилання на презентацію |ознайомлювального характеру.



Ментальна карта курсу фізики 7 клас



Ментальна карта «Фізика як природнича наука»





Дата



Урок 1 Фізика як навчальний предмет

Мета: ознайомити учнів з тим, що вивчає фізика, та деякими фізичними поняттями; розвинути науковий світогляд учнів, логічне мислення, зв'язне мовлення; викликати інтерес до вивчення фізики, бажання пізнавати світ.

Тип уроку: урок ознайомлення з новим матеріалом.

Засоби навчання: електрофорна машина, куля Гравізанда, султани, таблиці та схеми з ілюстраціями явищ природи, прислів'я, загадки, інтерактивні вправи, 3d - презентація.

Перебіг уроку

I. Організація класу

II. Актуалізація опорних знань учнів

— Щодня ми взаємодіємо з навколишнім світом - природою. Пригадаємо, що ми знаємо про природу з уроків природознавства (жива і нежива природа, природні явища, науки про природу та їх мета).

III. Мотивація навчальної діяльності

Фізика – одна із найцікавіших наук про природу. Це захоплююча наука, що відкриває перед нами незвичайні світи (починаючи з атомів й закінчуючи космічними об'єктами). З фізичними явищами ми зустрічаємося буквально на кожному кроці, але не завжди можемо їх пояснити. Фізика допомагає нам зрозуміти природні явища, розкриває закони, за якими вони відбуваються, і використовувати їх у побуті, науці і техніці. Знання фізики дозволяє створювати нові технології та інновації, які сприяють розвитку суспільства. Фізика вивчає найбільш загальні закони природи і тому лежить в основі усіх природничих наук.

IV. Вивчення нового матеріалу

Розповідь з елементами бесіди

Фізика – фундаментальна наука про природу. Слово фізика походить від грецького слова «фюзіс», що означає природа, і вперше з'являється в працях давньогрецького філософа Арістотеля. Він досліджував природні явища (дощ, грім, вітер, утворення льоду й снігу, зміну пір року, веселку і т. п.). Спочатку фізика була синтезом усіх людських знань про природу. Витоки фізики сягають глибокої давнини. Давньогрецькі вчені намагалися пояснити походження світу й визначити причини всіх явищ.

У фізиці вивчають механічні, теплові, електричні, магнітні, світлові явища. Усі ці явища називають фізичними. Політ космічного корабля, танення льоду, кипіння води, блискавка, полярне сяйво, світіння електричної лампочки – це приклади різних фізичних явищ.

Є й інші науки, які вивчають природу: астрономія, хімія, біологія, географія. Усі ці науки застосовують закони фізики. Наприклад, у географії їх застосовують для пояснення клімату, течії річок, утворення вітрів. У зоології за допомогою законів фізики пояснюють, як рухаються тварини на землі й риби у воді, як різні тварини створюють і сприймають звуки, як побудовані їхні органи слуху і т. п.

Фізика є основою техніки і інженерії. Всі електростанції, автомобілі, кораблі, ракети, сучасне медичне устаткування, різноманітні промислові верстати, побутові прилади, тощо побудовані на основі законів фізики. Завдяки досягненням фізики людина створила засоби комунікації: радіо, телефон, телебачення, інтернет.

Все те, що існує у Всесвіті, вчені називають матерією. Матерія поділяється на два види: речовина і поле. Світ матеріальний.

Фізичні явища відбуваються в навколишньому світі.



Вивчення фізики починається з **механіки** - розділу фізики, що вивчає рух і взаємодію великих (макроскопічних) об'єктів. Потім ти дізнаєшся про тепло, світло та електрику.

Спробуймо провести кілька експериментів.

Дослід 1: У нас є візок, на якому лежить дерев'яний брусок. Як ви думаєте, що станеться, якщо раптово надати візку велику швидкість (*брусок залишиться на місці й впаде, а візок поїде*)?

- Що станеться, якщо раптово зупинити рух візка палицею? (*палиця падає вперед*).
- Чому палиця падає? (*візок зупиняється, але палиця продовжує рухатися, зберігаючи свою швидкість внаслідок інерції*).
- Тепер поговоримо про теплові явища. Ви всі, напевно, трохи знайомі з ними з уроків природознавства.

Дослід 2: Дослід з кулькою Гравізанда (див рис 1).

Висновок: тверді тіла при нагріванні розширюються.

- Яке електричне явище спостерігається під час грози влітку? (*Блискавка*).
- Подібну блискавку можна створити у фізичній лабораторії.

Ми спостерігаємо електричні явища щодня. Наприклад, коли ми знімаємо шовковий або вовняний одяг у темряві, ми бачимо потріскування й маленькі іскри.

Дослід 3: Електрика на султані «Розпушування султана» - це електричне явище.

Розглянемо оптичне явище.

- Після літньої грози з'являється веселка. Як ви думаєте, що це за явище (*оптичне*)?



Рис. 1

V. Закріплення вивченого матеріалу

Бесіда

Пригадаймо, коротко, що ми дізналися нового та цікавого про фізику.

- Спостерігаючи влітку грозу, пригадайте, якими явищами вона супроводжується (*електричні (блискавка); звукові (грім); механічні (падіння крапель дощу, вітер)*).
- Які явища відбуваються при вмиканні лампочки розжарювання? (*теплові, світлові*).

Фізика, яка потрібна скрізь, а не тільки в науці та техніці, знайшла своє місце й у літературі. Існує багато прислів'їв, приказок та загадок про фізику. Давайте згадаймо деякі з них.

Прислів'я

- Без вітру трава не ворухнеться.
 - Диму без вогню не буває.
 - Від своєї тіні не сховаєшся.
 - Як гукнеться, так і відгукнеться.
 - Згаяного часу й конем не доженеш.
 - Поки сонце зійде, роса очі виїсть.
-
-
-

Загадки

- Без рук, без ніг, а ворота відчиняє. (*Вітер*)
 - Коли немає — чекають, а коли прийду — тікають. (*Дощ*)
 - Впаде в воду — розпливеться, впаде з неба — не розіб'ється. (*Сніг*)
 - Ні вареник, ні варениця, а в окропі вертиться. (*Бульбашка*)
 - Зроду рук своїх не має, а узорі вишиває. (*Мороз*).
 - Що сходить без насіння? (*Сонце*)
 - Що завжди правду каже? (*Дзеркало*)
 - У ковбаси два полюси та дивна ознака: притягує цвяха. (*Магніт*)
 - Чим вата нижче, тим дощик ближче. (*Хмара*)
 - Надворі переполох: з неба сиплеться горох. (*Град*)
 - На хвилину в землю вріс
Різнобарвний диво-міст.
Диво-майстер змайстрував
Міст високий без поручнів. (*Веселка*)
 - Летить вогняна стріла,
Ніхто її не зловить. (*Блискавка*)
 - Увечері на землю злітає,
Вночі на землі перебуває,
А вранці знову відлітає. (*Роса*)
-
-
-

VI. Підсумки уроку. Рефлексія. Оцінювання

Отже, фізика – одна з найдавніших наук, що вивчає закони природи. Знання законів фізики потрібне не лише вченим і винахідникам. Агрономи, робітники, вчителі та лікарі не можуть обійтися без законів фізики. Те, чого досягли багато вчених і винахідників, вражає уяву. Але попереду ще є чимало невіршених завдань: потрібно раціонально використовувати тепло й світло Сонця, навчитися безпомилково передбачувати погоду, стихійні лиха, необхідно проникнути в океанські й земні глибини, розвідати й освоїти інші планети й зоряні світи.

Фізика дуже цікава наука. Її потрібно вивчати, доходючи до самої суті. Але вона вимагає наполегливої та продуктивної праці.

VII. Домашнє завдання та інструктаж до його виконання

1. *Випереджувальне завдання:* посадіть насіння квасолі у дві ємності на відстані 5 см одна від одної. Після того, як насіння проросте, поставте одну в темне місце, а іншу – у світле. Спостерігайте за ростом рослин.
2. Виконати інтерактивну вправу, перейшовши за покликанням, що зашифроване у QR - коді.
3. Робота з підручником.





Дата

Урок 2 Основні положення атомно - молекулярного вчення про будову речовини. Молекули. Атоми

Мета: розглянути основні положення атомно - молекулярного вчення про будову речовини; розвивати вміння працювати з фізичними моделями; виховати увагу, працелюбність учнів, уміння раціонально використовувати робочий час, формувати науковий світогляд учнів.



Тип уроку: комбінований урок.

Засоби навчання: схеми, ілюстрації, таблиці, горох, крупа, фарба, 3d - презентація.

Перебіг уроку

I. Організація класу

II. Актуалізація опорних знань учнів

Фронтальне опитування

- Фізика — це...
- Наведіть приклади механічних явищ.
- Наведіть приклади електромагнітних явищ.
- Наведіть приклади оптичних явищ.
- Наведіть приклади теплових явищ.

III. Мотивація навчальної діяльності

- Сьогодні ми розширимо уявлення про фізичні тіла, речовини, матеріали, молекули, атоми; навчимося наводити приклади фізичних тіл, матеріалів, з яких вони виготовлені, та речовин у їхньому складі.

IV. Вивчення нового матеріалу

1. Тіла, речовини, матеріали

Кожен предмет навколо нас - фізичне тіло, наприклад, природні тіла: Сонце, камінь, сніжинка; створені людиною: книга, м'яч, ваза, автомобіль, будинок.

- Наведіть ще кілька прикладів тіл. З чого вони складаються?

Те, з чого складається тіло, називають **речовиною**.

Наприклад, цвяхи виготовляють із заліза, м'яч — із гуми, одяг — з тканини, ваза — зі скла, свічки — із воску або парафіну, зошит — з паперу. Залізо, гума, тканина, скло, парафін, папір — це речовини.

- Як навчитися відрізняти тіло від речовини?

Вправа 1: Заповнення таблиці 1. Вчитель називає тіло. Учні записують речовину, з якої може бути виготовлено дане тіло.

Таблиця 1

Тіло	цвях	склянка	олівець	каблучка	книга
Речовина	залізо	скло	графіт, дерево	золото	папір

Вправа 2: Назвіть три речовини, з яких можуть бути виготовлені тіла: лійка, ложка, обручка.

- Чого у світі існує більше — речовин чи тіл? Поясни свої відповіді.

Іноді, кажучи про те, з чого зроблене тіло, використовують термін **матеріал**. Це стосується речовини (або сумішей речовин), які люди використовують для виготовлення речей.

Наприклад, олівець складається щонайменше з 3-х матеріалів — графіту, дерева, фарби. Фундамент будівлі (тіло) заливають бетоном (матеріал), а бетон виготовляється із цементу, піску та води (речовин). Часто назви матеріалів та речовин збігаються. Наприклад, залізо використовується як матеріал для цвяхів. У цьому випадку «залізо» означає і матеріал і речовину.

2. Будова речовини

Речовина складається з молекул (з латинської - «маленька маса»), а вони - з атомів. Вся маса атома сконцентрована у ядрі.

Молекули - це найменші частинки речовини (властивості речовини визначаються властивостями молекул).

Атоми - це хімічні елементи (атоми пов'язані з молекулами на досить малих відстанях).

Планетарна модель атома (див. рис.2), запропонована в 1911 році. Ернестом Резерфордом: ядро та електронна оболонка. Ядро складається з нуклонів - протонів і нейтронів.

Атом електрично нейтральний, а абсолютна величина сумарного негативного заряду електронів дорівнює позитивному заряду ядра.

Електрон відкрито у 1897 р. Дж. Томсоном:
 $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл; маса $m = -9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

Протон відкрито у 1919 р. Е. Резерфордом:
 $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл; $m = 1,673 \cdot 10^{-27}$ кг

Нейтрон відкрито Дж. Чедвіком у 1932 р.:
 $q_n = 0$; $m = 1,675 \cdot 10^{-27}$ кг

Атоми, які втратили один або кілька електронів, називаються **позитивними йонами**, а ті, що набули один або кілька електронів, - **негативними йонами**.

Мікросвіт — світ частинок, з яких утворена речовина (електрони, протони, нейтрони...); **макросвіт** — це сукупність тіл, що оточують нас, які можемо спостерігати неозброєним оком; **мегасвіт** — світ космічних небесних тіл (див. рис. 3).

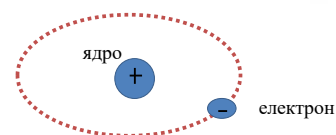


Рис. 2



Рис.3

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії (МКТ) речовини:

1. Усі тіла складаються з дуже малих частинок: атомів і молекул. Між ними є проміжки.
2. Молекули безперервно рухаються.
3. Між молекулами існує взаємне притягання і відштовхування.


— Якщо змішати 100 мл води та 100 мл спирту, яким буде об'єм суміші? Насправді він буде меншим, ніж 200 мл! Річ у тому, що між молекулами існують проміжки та в ході змішування двох рідин молекули води потрапляють у проміжки між молекулами спирту, тому загальний об'єм суміші стає меншим. Цей дослід добре моделюється за допомогою крупки та гороху.

Допитливим

У атома Гідрогену є один електрон, який обертається навколо ядра атома. Аби зрозуміти, наскільки атом порожнистий, спробуйте уявити співвідношення між розміром ядра атома Гідрогену та відстанню до його електрона. Якби це ядро, що складається з одного протона, було завбільшки з тенісний м'ячик, то електрон обертався б навколо нього на відстані трьох кілометрів [12].

3. Дифузія. Тепловий рух

Взаємне проникнення частинок однієї речовини в іншу, шляхом молекулярного руху називається **дифузією** (див. рис. 4).



Дифузія у газах. Коли ви відкриваєте в кімнаті флакон парфумів або ставите запашну квітку у вазу, аромат миттєво поширюється по всій кімнаті. Ароматичні речовини поширюються завдяки хаотичному руху молекул.

Дифузія у рідинах. Налийте воду у високу скляну посудину. У цю воду додайте краплю акварельної фарби. Ви одразу побачите, що вода починає забарвлюватися. Цей експеримент демонструє рух молекул.

Дифузія у твердих тілах. Дифузія у твердих тілах відбувається дуже повільно. Наприклад, при кімнатній температурі спресовані золото й свинець проникнуть на відстань близько 1 мм за 4-5 років.

Безперервний неупорядкований хаотичний рух частинок речовини називають **тепловим рухом** (див. рис. 5).



Рис. 5. [14]



Рис. 4

З підвищенням температури швидкість молекул збільшується, а тому процес дифузії прискорюється.

V. Закріплення вивченого матеріалу

1. Виберіть слово або словосполучення, яке позначає речовину з наведених нижче: стіл, мідь, пластикова пляшка, алкоголь, алюміній, двері, газета, цукор, пара, свічка, скло, срібний ланцюжок.
2. Вчитель називає речовину. Завдання учнів - назвати тіла, виготовлені з цієї речовини (*золото, залізо, поліетилен, скло*).
3. Назвіть будівельні матеріали: *гіпс, віск, скло, графіт, цемент, гліцерин, нейлон, мрамур*.
4. Наведіть приклади: кількох різних предметів, виготовлених з одного й того самого матеріалу; предметів, виготовлених з кількох матеріалів; двох матеріалів, з яких виготовляють аналогічні предмети.

VI. Підсумки уроку. Рефлексія. Оцінювання

- З чого складається речовина?
- Що ми розуміємо під поняттям фізичне тіло?
- Яка залежність між температурою тіла й швидкістю руху його молекул?
- Тепла вода складається з таких самих молекул, що й холодна. Яка між ними відмінність?

VII. Домашнє завдання та інструктаж до його виконання

1. Молекули пахучих речовин рухаються в повітрі з великими швидкостями (понад 100 м/с). Чому ж запахи розповсюджуються значно повільніше?
2. Учень малює акварельними фарбами. Щоб скористатися іншим кольором, після того, як він малював жовтою фарбою, хлопчик опустив пензлик у склянку з водою. В який колір забарвилась вода?
3. Робота з підручником.



Дата

Урок 3 **Агрегатний стан речовини. Гідросфера. Світовий кругообіг води**

Мета: ознайомити школярів з поняттям агрегатний стан речовини і його видами; з'ясувати, як відбувається перехід речовини з одного агрегатного стану в інший; сформувати в учнів первинні знання про гідросферу, її склад, кругообіг води у природі; розвивати вміння розрізняти агрегатні стани речовин; ознайомити учнів із взаємозв'язком оболонок Землі на прикладі кругообігу води; виховувати любов до природи.



Тип уроку: комбінований урок.

Засоби навчання: схеми, таблиці, ілюстрації, вірш, 3d - презентація.

Перебіг уроку

I. Організація класу

II. Актуалізація опорних знань і умінь учнів

Бесіда за запитаннями

- Назвіть і дайте визначення оболонок Землі, особливості яких було вивчено на уроках географії.
- Чи взаємодіють оболонки Землі між собою?
- Чи є вода в літосфері та атмосфері?
- Яке значення має вода в житті людини?

III. Мотивація навчальної діяльності

«Немає земної речовини, яка б її не містила. Уся земна речовина нею просякнута та охоплена» — так писав про звичайну воду видатний вчений В.І. Вернадський. Поговоримо про неї сьогодні. Але для початку з'ясуємо, що таке агрегатні стани речовини та в яких станах може існувати вода.

IV. Вивчення нового матеріалу

1. Агрегатні стани речовини

Ми вже знаємо, що рідка вода замерзає на лід та може випаруватись — утвориться водяна пара. Іншими словами, одна й та сама речовина може існувати у твердому, рідкому та газоподібному станах. Ці стани називаються **агрегатними станами речовини** та характеризуються певними властивостями, наприклад, здатністю або нездатністю зберігати об'єм або форму.

У всіх трьох станах вода складається з двох атомів водню й одного атома кисню.

На відміну від води інші речовини в природі в усіх трьох агрегатних станах спостерігати складніше. Для цього потрібно створити відповідну температуру та тиск.

- Давайте дослідимо, як відрізняється рух і взаємодія молекул речовини в різних агрегатних станах.

Газоподібний стан — це стан речовини, в якому молекули майже не взаємодіють між собою. У цьому стані молекули змінюють напрямок руху лише при зіткненні одна з одною або із стінками посудини, в якій знаходиться газ (див. рис. 6).



Рис.6

Відстані між атомами й молекулами в газі набагато більші, ніж їхні розміри. Це пояснює, серед іншого, високу стисливість газів.

У цьому стані молекули лише, зіштовхуючись між собою, змінюють напрям руху.

Слабкі сили притягання молекул газу не можуть утримати їх одну біля одної. Саме тому гази здатні розширюватись і не зберігають ні форми, ні об'єму, тобто займають весь об'єм посудини, в якій вони містяться.

Відстані між молекулами у **рідинах** співрозмірні розмірам молекул цих рідин. Тому сили притягання між молекулами рідини достатньо великі, щоб молекули не розходилися на великі відстані. Але сили притягання між молекулами рідини занадто малі, щоб молекули зберігали своє положення одна відносно одної тривалий час. Молекули рідини дуже рухливі й часто «стрибають», змінюючи своє положення. Це є причиною того, що у рідкому стані речовина зберігає свій об'єм, але не форму (див. рис. 7).



Рис. 8

У **твердих тілах** атоми (або молекули) знаходяться дуже близько один до одного. Як наслідок, міжмолекулярні сили притягання дуже сильні. Молекули у твердих тілах не можуть вільно рухатися. Саме тому тверді тіла мають постійну форму та об'єм (див. рис. 8).

При нагріванні тверде тіло переходить у рідкий або газоподібний стан, тобто плавиться або випаровується. І навпаки, будь-яка рідина при охолодженні стає твердою.

Наприклад, ртуть не застигає, поки не охолоне до $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$, тоді як залізо плавиться при $1539\text{ }^{\circ}\text{C}$. Крім того, вище $6000\text{ }^{\circ}\text{C}$ жодна з відомих нам речовин не може існувати у вигляді

твердого тіла. Випаровуються не лише рідини, а й тверді речовини. Наприклад, вольфрам при кімнатній температурі не втрачає вагу через 1000 років. Якщо його помістити у вакуум при температурі близько $3000\text{ }^{\circ}\text{C}$, маса вольфраму зменшиться за один день (приблизно на 1,7 г на cm^2 поверхні).

Однак склад молекул речовини не змінюється при зміні агрегатного стану.

Більшість речовин при нагріванні переходять з рідкого стану в газоподібний і твердий. Перехід з рідини в газ називається випаровуванням, а зворотний перехід з газу в рідину - конденсацією. Перетворення рідини на газ називається сублімацією (див. схему 2).



Схема 2

Прикладом сублімації є сушіння білизни на морозі. У цьому випадку на пару перетворюється не вода, а лід.

Чи переходить газ у новий стан при значному підвищенні температури? Такий стан існує і речовина в ньому називається плазмою - різновидом газу, що складається зі «зруйнованих атомів» - іонів та окремих електронів. Плазма утворюється при значному нагріванні газу.

Прикладом плазми є речовина, з якої складається Сонце і зірки. На Землі плазму можна спостерігати в атмосферних явищах, таких як блискавки, полярні сяйва та полум'я (див. рис.9).



Рис. 9

2. Водна оболонка Землі

Поговоримо докладніше про рідкий стан води. Водна оболонка Землі називається **гідросферою**.

Вода є необхідним елементом для людського організму, рослин і тварин. Вона випаровується з океанів і забезпечує вологу юх зд пв атмосфері.

- Де ми зустрічасмо воду у рідкому стані? (у *крані, річці, морі, озері*). Проте в деяких випадках вода може стати невидимою, тобто може випаровуватися і перейти у газоподібний стан.
- Коли це відбувається? (коли воду *закип'ятити, коли зріє Сонце*).

А коли температура опускається нижче нуля градусів, вона набуває твердого стану. Наведіть приклад води у твердому стані. (*сніг, лід*).

Не випадково вода говорить сама за себе словами часто вживаного прислів'я: «Я і хмара, і туман, і ріка, і океан».

Розглянемо склад гідросфери (див. схему 3).

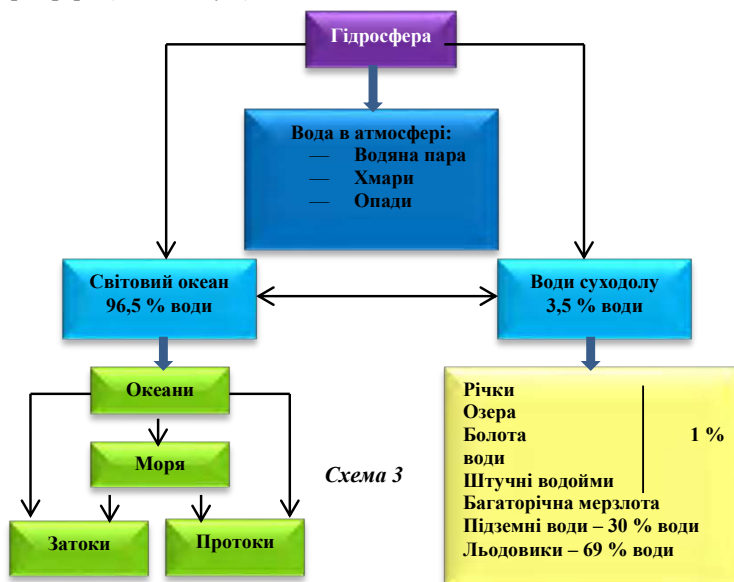


Схема 3

Завдяки здатності змінювати свій стан вода може мандрувати світом на великі відстані. Як саме вода подорожує світом, зараз ми з вами дізнаємося [5].

3. Кругообіг води в природі

Кругообіг води — безперервний замкнений процес переміщення води на Землі. Найшвидше повертаються до Світового океану води, що випали над ним у вигляді опадів, трохи повільніше — вода, що потрапила на суходіл (див рис. 10).



Рис. 10. [15]

Більша частина води випаровується зі Світового океану. Пара в атмосфері конденсується в крапельки води або кристалики льоду. Так утворюються хмари. Опади з хмар випадають частково над океаном, частково над суходолом. Опади, що випадають над суходолом можуть знову випаруватися, або потрапити до річок, або просочитися вглиб землі, поповнюючи запаси підземних вод. Вони живлять річки, а ті в свою чергу виносять воду у Світовий океан. Таким чином, вода, що випарувалася з океану або суходолу, знову через деякий час потрапить до океану. Так замикається кругообіг води в природі [5].

На Землі водночас відбувається великий і малий кругообіг води (див схему 4).



Схема 4

Великий, або Світовий, кругообіг води в природі:

океан → атмосфера → суходіл → океан.

Малий кругообіг води в природі:

океан → атмосфера → океан.

VI. Закріплення вивченого матеріалу

1. Заповніть таблицю 2

Таблиця 2

	Газоподібний стан	Рідкий стан	Твердий стан
Міжмолекулярні сили			
Рух молекул			
Відстань між молекулами			

2. Прийом «Географічний крос»

- Водна оболонка нашої планети називається...
- Основна частина вод гідросфери зосереджена у...
- Вода може перебувати у трьох станах:...
- Малий кругообіг води в природі — це...
- Назвати формулу великого кругообігу води в природі.
- Гідросфера складається з...
- До вод Світового океану відносяться ...
- До вод суходолу відносяться...
- Водяна пара належить до вод...
- Безперервний замкнений процес переміщення води на земній кулі — це...

VI. Підсумки уроку. Рефлексія. Оцінювання

Читання поетичних рядків

Родилась крапелька води.
Така маленька й невідома
І вирішила шлях пройти.
Для неї досі невідомий.
Зібравшись з сестрами, вони
Хмаринку білу утворили.
Їх вітер підхопив крильми,
І тихо в мандри полетіли.
Та раптом, там, за горизонтом,
З'явився окраєць землі.
— Що, це? — запитала краплина, —
Які це чудові краї.
Хмаринка гучно розсміялась:
- Це суша в усій своїй красі

Ми долетимо, ще сил осталось
І станеш ти соком Землі.
Краплинки губилися, летіли,
Кружляли в дружнім танку.
І ніжно на Землю присіли,
Відчувши її теплоту.
Частина, зігрівшись, злетіли,
Помчали в небесну даль,
А інша в річках струменіла,
Відчувши розлуки печаль.
Не сумуйте, — гукали краплинки,
Що летіли й танули в імлі, —
Прийде час і ми відчемо силу
В зустрічі єдиної сім'ї

- Про що ці рядки?
- Поміркуйте: чи можна жити без води?

VII. Домашнє завдання та інструктаж до його виконання

1. Скласти оповідання чи вірш з теми «Мандрівка крапельки води».
2. *Випереджувальне завдання:* виміряти температуру двох днів: сонячного та похмурого в один і той самий час.
3. Робота з підручником.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	2
Урок 1 Фізика як навчальний предмет	6
Урок 2 Основні положення атомно - молекулярного вчення про будову речовини. Молекули. Атоми	9
Урок 3 Агрегатний стан речовини. Гідросфера. Світовий кругообіг води	12
Урок 4 Наукове дослідження та інженерна діяльність. Фізичні величини	16
Урок 5 Фізичні величини. Вимірювання фізичних величин	20
Урок 6 Лабораторна робота № 1	24
Урок 7 Похибки й оцінювання точності вимірювань. Масштаб і його види	25
Урок 8 Лабораторна робота № 2	28
Урок 9 Лабораторна робота № 3	30
Урок 10 Творці фізичної науки. Внесок українських вчених у розвиток фізики	31
Урок 11 Узагальнення навчальних досягнень учнів за темою: «Фізика як природнича наука»	35
Урок 12 Розв'язування задач «Перетворення одиниць вимірювання: довжини, маси, часу». Екологічні задачі	37
Урок 13 Контрольна робота «Фізика як природнича наука»	39
Урок 14 Механічний рух. Система відліку. Рух Сонячної системи. Планети земної групи	42
Урок 15 Траскторія. Шлях, переміщення. Матеріальна точка. Відкриття нових земель та навколосвітні подорожі	45
Урок 16 Рівномірний рух. Швидкість руху та одиниці швидкості. Графіки рівномірного руху. Навколосвітні подорожі. Відкриття Австралії та Антарктиди	49
Урок 17 Рівномірний прямолінійний рух. Рівняння руху. Розв'язування задач на рух	52
Урок 18 Нерівномірний рух. Середня швидкість нерівномірного руху. Знаходження середнього арифметичного	54
Урок 19 Розв'язування задач «Середня швидкість нерівномірного руху». Об'єкти Сонячної системи	57
Урок 20 Контрольна робота «Механічний рух. Рівномірний рух»	59
Урок 21 Рівномірний рух матеріальної точки по колу. Період обертання. Обертання Землі	61
Урок 22 Швидкість рівномірного руху по колу. Супутник Землі — Місяць	64
Урок 23 Лабораторна робота № 4	67
Урок 24 Коливальний рух. Амплітуда та частота коливань. Відтворення звуків у тваринному світі	68
Урок 25 Лабораторна робота № 5	73
Урок 26 Узагальнення навчальних досягнень учнів за темою: «Механічний рух»	75
Урок 27 Розв'язування задач «Механічний рух». Екологічні задачі	77
Урок 28 Контрольна робота «Механічний рух»	78
Урок 29 Взаємодія тіл. Явище інерції. Сонячна система. Рух планет навколо Сонця	81
Урок 30 Інертність тіла. Маса як міра інертності. Одиниці вимірювання маси. Густина тіла	85
Урок 31 Лабораторна робота № 6	89
Урок 32 Розв'язування задач «Маса та густина тіла»	91
Урок 33 Лабораторна робота № 7	93
Урок 34 Сила — міра взаємодії тіл. Графічне зображення сил. Сили молекулярної взаємодії	95
Урок 35 Пружні властивості тіл. Опорно — руховий апарат людини. Сила пружності. Закон Гука	99
Урок 36 Лабораторна робота № 8	105
Урок 37 Сила тяжіння. Вага тіла. Невагомість. Рух води у Світовому океані (припливи та відпливи)	107

Урок 38	Тертя. Сили тертя. Сили тертя в природі	111
Урок 39	Лабораторна робота № 9.....	116
Урок 40	Узагальнення навчальних досягнень учнів за темою: «Взаємодія тіл. Сили»	118
Урок 41	Розв'язування задач «Взаємодія тіл. Сила». Пристосування тварин до середовища існування.....	122
Урок 42	Контрольна робота: «Взаємодія тіл. Сили»	124
Урок 43	Тиск твердих тіл на поверхню. Сила тиску. Безпека життєдіяльності в зимовий період	127
Урок 44	Тиск газів і рідин. Закон Паскаля. Гідростатичний тиск. Вітер. Причини утворення вітру	131
Урок 45	Атмосферний тиск. Вимірювання атмосферного тиску. Дослід Торрічеллі	137
Урок 46	Розв'язування задач «Тиск. Сила тиску». Географічні задачі	141
Урок 47	Сполучені посудини. Керченська протока	143
Урок 48	Виштовхувальна сила. Закон Архімеда. Риби — жителі водного середовища.....	147
Урок 49	Розв'язування задач «Виштовхувальна сила. Закон архімеда». Чому тварини плавають?.....	153
Урок 50	Сили в живій природі.....	155
Урок 51	Плавання. Умови плавання тіл. Плавання тіл у живій природі.....	157
Урок 52	Лабораторна робота № 10.....	161
Урок 53	Судноплавство та повітроплавання. Водний транспорт України	163
Урок 54	Узагальнення навчальних досягнень учнів за темою: «Тиск твердих тіл, рідин та газів. Закон Паскаля. Атмосферний тиск. Барометр. Архімедова сила»	167
Урок 55	Розв'язування задач «Тиск твердих тіл, рідин і газів, закон Архімеда». Географічні рекорди	171
Урок 56	Контрольна робота «Тиск твердих тіл, рідин і газів, закон Архімеда та умови плавання тіл»	173
Урок 57	Механічна робота. Одиниці роботи. Вулкани та вулканізм	176
Урок 58	Потужність. Залізничний транспорт України	180
Урок 59	Розв'язування задач «Механічна робота. Потужність». Водоспади України	183
Урок 60	Механічна енергія. Потенціальна енергія. Сонце — невичерпне джерело енергії.....	185
Урок 61	Кінетична енергія тіла. Повна механічна енергія. Закон збереження енергії. Застосування закону збереження енергії на практиці. Альтернативні джерела енергії	189
Урок 62	Розв'язування задач «Механічна енергія. Види енергії. Закон збереження енергії». Річки України.....	193
Урок 63	Прості механізми. Момент сили. Умови рівноваги важеля. М'язова система людини.....	195
Урок 64	Лабораторна робота № 11.....	202
Урок 65	«Золоте правило» механіки. Машини й механізми. ККД	204
Урок 66	Розв'язування задач «Прості механізми». Тасмниці побудови пірамід.....	208
Урок 67	Лабораторна робота № 12.....	212
Урок 68	Узагальнення навчальних досягнень учнів за темою: «Механічна робота та енергія».....	214
Урок 69	Розв'язування задач «Механічна робота та енергія». Сім чудес світу.....	216
Урок 70	Контрольна робота «Механічна робота. Енергія»	218
ДЛЯ НОТАТОК.....		220
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....		222
ЗМІСТ	227	