

Міністерство освіти і науки України

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

Кафедра фізики та методики навчання фізики

Махиня Яна Ігорівна

ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ
СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Спеціальність: 014 Середня освіта (Фізика)

Галузь знань: 01. Освіта

Кваліфікаційна робота

на здобуття освітнього ступеню магістра

Науковий керівник –

_____ Салтикова А. І.

кандидат фізико - математичних наук,
доцент

« ____ » _____ 20__ року

Виконавець

_____ Я. І. Махиня

« ____ » _____ 20__ року

Суми – 2020

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
Розділ I	
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	8
I.1. Поняття технологій та їх виникнення.....	8
I.2. Аналіз змісту поняття педагогічна технологія навчання.....	10
I.3. Науково-понятійний апарат педагогічної технології, як основа механізму її реалізації.....	15
I.4. Підходи до класифікації технологій навчання.....	16
I.5. Проблемне навчання.....	17
I.6. Пояснювально-ілюстративна технологія навчання.....	20
I.7. Технологія програмованого навчання.....	21
I.8. Технологія диференційованого навчання.....	23
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ I.....	27
Розділ II	
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....	28
II.1. Технологія особистісно – орієнтованого навчання.....	29
II.2. Технологія розвивального навчання.....	31
II.3. Інтерактивні технології навчання.....	33
II.4. Технологія критичного мислення.....	35
II.5. Ігровий метод навчання.....	37
II.6. Нові інформаційні технології.....	40
II.7. Технологія формування творчої особистості.....	42
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ II.....	44
Розділ III	
МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	46

III.1. Методика використання інноваційних технологій навчання на уроках фізики в 10 класі.....	46
III.2. Розробка уроку фізики з використанням інноваційних технологій...	51
III.3. Аналіз особливостей використання інноваційних технологій.....	64
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ III.....	69
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	72
ДОДАТКИ.....	75

ВСТУП

Актуальність дослідження. На сьогодні однією з основних характеристик діяльності людини є технологічність. Високий рівень технологічності указує на перехід на більш якісний щабель ефективності та оптимальності процесу. У науковій літературі технологію розглядають як сукупності прийомів та способів виробництва певних продуктів і водночас - це і наука про такі способи. За останній час зміст цього поняття значно розширився: зараз він включає освітні технології, інформаційно-комунікаційні технології, технології біологічних систем тощо.

Технологічний підхід до навчання з'явився у дидактиці у середині 50-х та остаточно затвердився в 90-х роках минулого століття. Сам термін педагогічна технологія взагалі має близько 240 визначень. Літературний аналіз свідчить про те, що теоретичні засади педагогічної технології були закладені та формувалися під впливом гуманістичних ідей передових мислителів різних епох. Серед них, слід відмітити і вітчизняних педагогів Г.С.Сковороду, К.Д.Ушинського, А.С.Макаренка, В.О.Сухомлинського. Ідеї педагогічних технологій набули особливого розвитку у першій третині 20-го століття, завдяки працям відомих громадсько-політичних діячів та педагогів: П.Біланюка, М.Грушевського, К.Левицького, А.Шептицького, І.Юцишина та ін. У зарубіжній педагогіці вони пов'язані з іменами Б.Блума, Г.Грейса, В.Коскарлі, Д.Хамбліна та ін. В Україні з другої половини ХХ ст. технологічний підхід досліджували А.М.Алексюк, В.І.Бондар, Я.І.Бурлак, В.І.Лозова, І.П.Підласий, А.В.Фурман; у Росії – Ю.К.Бабанський, П.Я.Гальперін, М.В.Кларин, А.Г.Ривін, Н.Ф.Тализіна, Н.Є.Щуркова та ін.

Серед педагогічних технологій виділяють технології виховання, навчання і управління навчальним процесом. Акцентуємо увагу на технологіях навчання. Їх розглядають як упорядковану сукупність і послідовність методів і процесів, які забезпечують реалізацію проекту дидактичного процесу і досягнення прогнозованого результату.

Для технології навчання особливо важливо, щоб був зворотний зв'язок з метою виявляти причини прогалин у знаннях учнів для проведення корекції знань. Це дає змогу оперативно змінювати окремі методи і прийоми технологічного процесу, які не дали позитивного результату.

У сучасній педагогіці розроблено широкий спектр технологій навчання, які різняться цілями, концептуальними положеннями, особливостями методики. Кожний учитель у процесі педагогічної діяльності створює "свою" авторську технологію навчання, яка передбачає її проектування, експериментування, досягнення оптимального результату. Отже, основними характеристиками технологічного підходу у навчанні є: постановка діагностичної мети (із визначенням рівня засвоєння); здійснення об'єктивного контролю ефективності навчання і визначення рівня досягнення поставленої мети; досягнення кінцевого результату з точністю не менше 70%. При цьому педагогічна майстерність полягає в тому, щоб дібрати необхідний зміст, застосувати оптимальні методи і засоби навчання відповідно до програми і поставлених освітніх цілей.

Метою магістерської роботи є розкриття можливостей впровадження у навчальний процес з фізики інноваційних технологій навчання.

Завдання дослідження:

- розглянути поняття технологій та їх виникнення;
- провести аналіз особливостей інноваційних та традиційних технологій;
- розглянути інноваційні технології в навчанні фізики;
- розробити уроки з розділу «Механіка» в інноваційних технологіях.

Метод дослідження є розкриття методичних основ організації та реалізації педагогічних інноваційних та традиційних технологій в процесі навчання фізики.

Об'єктом дослідження є процес навчання фізики в загальноосвітніх закладах.

Предметом дослідження є використання інноваційних технологій в процесі навчання фізики на прикладі розділу «Механіка».

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що в роботі дістало подальший розвиток питання щодо запровадження сучасних технологій навчання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.

Апробація та впровадження результатів дослідження. Матеріали дослідження, його основні положення та практичні результати доповідалися та обговорювалися на VI всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики» 13-15 квітня 2020 р. та на V всеукраїнській науково-методичній конференції «Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах» 26 – 27 листопада 2020 р..

Публікації:

1. Салтикова А. І., Махиня Я. І. Технологічний підхід до навчання у загальноосвітніх навчальних закладах. Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, молодих учених, науково педагогічних працівників та фахівців «Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики» (м. Суми, 13-15 квітня 2020 р.) / за ред. О. М. Завражної. Суми: СумДПУ, 2020. с. 41-42.
2. Салтикова А. І., Махиня Я. І. Технологічний підхід до навчання у закладах загальної середньої освіти. Матеріали V Всеукраїнської науково-методичної конференції студентів, молодих учених, науково педагогічних працівників та фахівців «Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах» (м. Суми, 26 - 27 листопада 2020 р.) / за ред. О. М. Завражної. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. с. 103.

Структура роботи. Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, висновку, списку використаних джерел (37 найменувань). Загальний обсяг магістерської роботи – 96 сторінок.

Розділ I ОСНОВА ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ В ОСВІТІ

I.1. Поняття технологій та їх виникнення

Наприкінці 18 ст. загальна категорія знань про технологію почала розрізняти традиційні описові компоненти та нові, що називаються, «технології».

Йоганн Бекманн (1739-1811) ввів термін "технологія", який він назвав науковою дисципліною, яку читав його в 1772 році в університеті Геттінген. Він писав: «Огляд місць, їх розвиток та успіх у мистецтві та майстерності можна назвати історією технічного мистецтва; технологія, яка працює на всіх видах робіт загалом і безумовно, пояснює її наслідки та причини та багато іншого.» Пізніше у роботі "Нариси з історії вінаходів" (1780-1805pp..) він розвинув цю концепцію.

Технологія - в широкому розумінні - обсяг знань, який може бути використаний для виробництва товарів та послуг з економічних джерел. Технологія - у вузькому розумінні - спосіб зміни бізнесу, енергетичного змісту, інформації в процесі виробництва, переробки матеріалів, створення готової продукції, управління. Технологія включає методи, прийоми, застосування, методи, порядок операцій і процесів, вона тісно пов'язана з обладнанням, інструментами, інструментами, матеріалами[17].

Новітні технології базуються на досягненнях науково-технічного прогресу і орієнтовані на виробництво. Технологія також є науковою дисципліною, розробляються та вдосконалюються методи виробництва та засоби виробництва. У повсякденному житті технологія деталізує виробничі процеси, інструкції щодо їх впровадження, технічні вимоги та багато іншого. Технологічний процес часто називають цілим процесом корекції, транспортування та обробки, це основа виробничого процесу. Технічний контроль у виробництві також є частиною технології. Технології розробляються технічними експертами, інженерами, дизайнерами, програмістами та іншими професіоналами у суміжних областях[17].

Технологія відповідно до законодавства ООН: як технологія в чистому вигляді вона охоплює методи і прийоми виробництва товарів і послуг; або технологія, що включає машини, обладнання, комплектні виробничі системи та вироби з високими техніко-економічними параметрами.

Якщо ми повернемося до визначення технології, справжнього значення, ми дійдемо висновку, що мета технології полягає в тому, щоб привести процес до елементів, що оточують кожен результат. Технології можна застосовувати скрізь, де досягаються результативність, але свідоме використання технологічного підходу стало справжньою революцією. До появи технологій, мистецтво було домінуючим - люди щось робили, але ось що до цього прийшло, це як подарунок - дарували чи не дарували. За допомогою технологій все, що доступне лише обраному, розумному, стає доступним для всіх.

Момент переходу від мистецтва до технології фактично створив сучасну людську цивілізацію, дозволивши подальший розвиток та вдосконалення.

Однак впровадження людських технологій слід розглядати як перший досвід вдосконалення характеристик першого інструменту, будь то лопата чи ніж.

З часом у технології відбулися суттєві зміни, і коли-то технологія означала прості навички, тепер це складний набір технологічних знань, який іноді набувається шляхом дорогих досліджень[18].

Наші знання про те, як найстаріші кам'яні знаряддя праці були замінені наприкінці ХХ століття. Це було визначено як повільний процес. Початок нового було введено як еволюційний процес, коли нове з'явилося в частині, а не відразу: вперше з'явилося тощо, що пізніше набуло сучасної форми[18].

Це ті самі знання від однієї людини іншій. У цих знаннях є окремі процеси. Поєднання завдань і необхідної послідовності - це те, що ми зараз називаємо технологією.

I.2. Аналіз змісту поняття педагогічна технологія навчання

Історичний аналіз показує, що соціально-теоретичні основи педагогічної технології формувались під впливом гуманістичних ідей передових мислителів різних епох, зокрема наших вітчизняних вчених і викладачів Г. С. Сковороди, К. Д. Ушинського, А. С. Макаренка, В. О. Сухомлинського. Ідеї педагогічних технологій були спеціально розроблені в першій третині ХХ століття, в працях відомих громадських та політичних діячів та вчителів: П. Біланюка, М. Грушевського, Д. Донцова, К. Левицький, І. Франуа, А. Шептицького та ін.

Широке впровадження педагогічних технологій датується початком 1960-х років. У зарубіжній науці це Б. Блума, Д. Брунера, ДЖ. Керола та інших. Технічний підхід до практики української теорії та навчання впроваджений А. М. Алексюком, В. І. Бондарем, Я. І. Бурлакою, В. І. Лозовою, І. П. Підласим.

Ця концепція технології була включена в щоденну педагогічну лексику на початку 1990-х. Він увійшов у мову соціальних наук і практик, включаючи науково-технічні науки, промислові. Така передача стала можливою в рамках ідеї штучно створеної операційної системи педагогічного процесу. З іншого боку, поняття технології використовується в педагогіці стосовно зростаючої ролі інформаційних технологій у навчальному процесі.

Якщо ми перейдемо до джерел поняття "технологія", ми повинні пам'ятати, що воно походить від двох грецьких слів - мистецтво, вміння та словниковий запас - навчання. Тому, технологію можна визначити як свідоме практичне мистецтво, майстерність. Технологія представляє конкретні шляхи та засоби досягнення професійної діяльності, з іншого боку, результатів. Ступінь досягнень із використанням цих інструментів та додатків відображає навички вчителя. Крім того, технологія включає теоретичну обґрунтованість запропонованих інструментів та додатків, узгодженість між собою та певні результати.

У педагогіці поняття "технологія" може використовуватися у чотирьох важливих аспектах:

1. Педагогічна технологія. Цей термін охоплює всі засоби педагогічного втручання
2. Технологія навчання. Система методів, прийомів та застосувань викладачів та учнів у процесі навчання.
3. Технологія виховання. Система діяльності, прийомів та спільної діяльності викладачів та учнів, зміст якої включає розробку правил, цінностей, взаємин.
4. Навчальні технології. Інформаційні технології, які можна використовувати для управління процесом навчання.

Якщо заглянути в праці В. П. Безпалько[4,5] , М. В. Кларина [13] та ін. вказані наступні особливості технології:

- практичність, що означає, що кожна технологія повинна мати опис цілей і завдань, переслідуваних розробленими методами та додатками;
- ефективність - опис результатів
- алгоритмічність - визначають порядок дій викладачів та учнів;
- репродуктивна здатність - планове використання алгоритмів та засобів в організації педагогічних процесів;
- управління - Можливість планування, управління, контролю та організації операцій.

Існують певні обмеження щодо широкого використання технічних підходів в організації педагогічних процесів. Педагогічний процес передбачає безліч окремих моментів та місцевих функцій. Питання в тому, наскільки суворо прогнозовані технологічні інструменти та програми можуть застосовуватися для досягнення цих результатів. Розуміння обмежень технологічних підходів призвело до необхідності розрізняти жорсткі та гнучкі технології.

Впровадження поняття "технологія навчання" у повсякденне життя передбачає розуміння того, як поняття "метод" та "технологія"

концептуальні. Це розмежування проводиться на підставі наступного положення.

Метод включає зразок опису організації духовного процесу із зазначенням виду діяльності викладачів та учнів. Технологія описує деталі цієї моделі в контексті умов застосування методу. Деякі технології можуть бути більш складними та містити описи методів.

Педагогічна технологія означає систематичний набір і послідовність функціонування всіх особистих, технічних та біологічних інструментів, що використовуються для досягнення педагогічних цілей (М. В. Кларін) [13].

Педагогічна технологія - це добре продумана модель спільних видів діяльності з проектування, організації та організації навчального процесу з безумовним управлінням без комфортних умов для учнів та викладачів.

Технологія навчання є невід'ємною частиною дидактичної системи[37].

Під педагогічною технологією слід розуміти вивчення, розробку та планове використання принципів організації навчального процесу на основі новітніх досягнень науки і техніки. Педагогічна технологія функціонує як педагогічна система, в якій використання засобів навчання підвищує ефективність навчального процесу [37].

Однією з ознак педагогічної технології є мета постійного вдосконалення навичок навчання.

Особливістю педагогічної технології є те, що вона розробляє та реалізує процес навчання, який повинен забезпечувати досягнення цілей. Крім того, педагогічна технологія забезпечує попередню діагностичну оцінку рівня знань, умінь та навичок у кожній частині навчального процесу порівняно із заздалегідь визначеними та заявленими цілями.

Педагогічна технологія передбачає побудову цілей за допомогою результатів навчання, які виражаються в діях учнів, надійно розуміються, визначаються та перевіряються.

У педагогічній технології наступні етапи:

1. мета та її максимально можливе пояснення;

2. суворая тенденція всього курсу з навчальною метою;
3. повний курс навчання щодо стану освітніх цілей та гарантія результатів;
4. оцінювати поточні результати, вдосконалювати навчання для досягнення цілей;
5. підсумкове оцінювання результатів.

Педагогічна технологія чи технологія навчання є найважливішою частиною дидактичної системи [5].

Методологічна система спрямована на вирішення таких завдань: «Чому викладати?», «Чому навчити школяра?», «Як навчати?», технологія навчання відповідає на третє питання - «Наскільки ефективно викладання?».

Як функція, педагогічна технологія - це система управління із систематичними результатами. Огляд технічного процесу навчання можна представити у вигляді наступної схеми (рис. 1.1).



Рис 1.1. Структура технологічного процесу навчання

Огляд структури структури технічного процесу показує, що поліпшення його ефективності можна досягти за допомогою:

- оптимальної структура змісту навчальної інформації, яка надається учню;
- ефективно управління та організація пізнавальної діяльності учнів;

- використання можливостей для індивідуальних самостійних процесів фальсифікації інформації учнем;
- організація ефективного контролю за впливом інформації .

Тільки так ми можемо говорити про належний рівень управління навчальним процесом, якщо їх учні тим самим отримують знання та вміння на рівні запланованих результатів.

І.3. Науково-понятійний апарат педагогічної технології, як основа механізму її реалізації

Педагогічна технологія - це наука про розвиток особистості учня, виховання та навчання поряд із досягненнями позитивних універсальних якостей та педагогічного мислення.

Навчання - це загальна цілеспрямована діяльність викладачів та учнів, при якій учні набувають знань, умінь, навичок, стають світоглядом, розвивають інтелектуальні та творчі сили.

Виховання - це процес впливу вчителя на учня для формування його совісті, гідності, людяності та інших якостей, які визначатимуть особистість учня як майбутнього свідомого громадянина незалежної України.

Предметом педагогічної технології є навчальний процес у сучасній школі, який впливає на розвиток особистості учня як самостійного громадянина. Предметом педагогічної технології є серцевина науки, і визначає основні функції розвитку педагогічної науки.

Освіта - це процес і результат набуття знань, умінь та навичок, які потрібні людині для найбільш всебічної та професійної діяльності.

Технологія навчання - це галузь педагогічної технології, яка вивчає принципи, закономірності, форми, методи і прийоми навчально-виховного процесу, досліджує, узагальнює, їх вплив на формування в учня знань, умінь та навичок, його глобальний розвиток та соціальний статус.

Педагогічна технологія базується на освіті, вихованні, науковому розвитку, національних традиціях українців та досвіді членів сім'ї.

Робота сучасних освітніх технологій:

- розвиток інтелектуально розвиненої особистості ;
- виховувати свідомих громадян незалежної України;
- формування творчої особистості для роботи в майбутніх ринкових відносинах, з почуттям гордості, коротким розумінням особистої та державної власності.

I.4. Підходи до класифікації технології навчання

У педагогічній літературі терміни «технологія навчання» та «навчальна технологія» використовуються як однакові. Однак термін "технологія навчання" є дещо вузким і означає, що спосіб засвоєння певного матеріалу в межах певного предмета, теми, проблеми та освітньої технології передбачає врахування різних технологій навчання.

У практиці освітньої діяльності сучасного університету найпоширенішими технологіями навчання є: диференційоване навчання, проблемне навчання, ігрові технології навчання, особистісно орієнтоване навчання, нові інформаційні технології.

I.5. Проблемне навчання

Одним із найперспективніших напрямів розвитку творчих здібностей особистості, необхідних сучасному спеціалісту, є проблемне навчання.

Проблемне навчання - один із видів розвивального навчання, суттєвою рисою якого є здатність формувати творче мислення особистості та прищеплювати навички наукових досліджень.

Проблема (гр. *Рgobieta* - завдання, складність) - складне теоретичне або практичне завдання, що вимагає вивчення, дослідження та вирішення.

Проблемне навчання передбачає послідовні та цілеспрямовані пізнавальні завдання, які учні (студенти) виконують під керівництвом учителя та активно засвоюють нові знання. Однак використання теоретичних та експериментальних завдань не робить навчання проблемним. Все залежить від того, чи може вчитель поставити їм проблему та поєднати проблемний підхід з іншими методами. Завдання стає когнітивною проблемою, якщо воно вимагає рефлексії, викликає пізнавальний інтерес, спирається на попередній досвід та знання принципу апперцепції - залежності сприйняття від попереднього досвіду, знань, інтересів, потреб людини, включення нової інформації в існуючу систему знань та ідей[1].

Важливою складовою проблемного навчання є проблемна ситуація - ситуація, для якої учень (студент) або команда повинна знайти і застосувати нові знання або способи дії.

Проблемні ситуації створюються різними способами[1]:

- зіткнення учнів, студентів із явищами, фактами, які потребують теоретичного обґрунтування (наприклад, на уроках фізики при вивченні поверхневого натягу рідини вони показують, як лезо тримається на поверхні води в чашці і пірнає у відрі з водою);
- використання освітніх та життєвих ситуацій (наприклад, завдань, пов'язаних з паралельним та послідовним розгалуженням ліній електропередач);

- визначення дослідницьких завдань (дослідницька робота на шкільному сайті);
- підтримка аналізу відомих фактів та явищ (діти змалку знають, що Сонце «сходить» і «заходить», а в школі їм кажуть, що Сонце обертається не навколо Землі, а навпаки) тощо.

Процес проблемного навчання включає такі етапи:

- створення проблемної ситуації; аналіз та формулювання проблем;
- гіпотеза;
- перевірка найважливіших гіпотез.

На практиці існують різні комбінації цих рівнів, які утворюють відповідні типи постановок проблеми[1].

Один з них припускає, що вчитель (викладач), який створив проблемну ситуацію, передає закінчені висновки науки, не розкриваючи шляхи її вирішення. Це стимулює активність учнів (студентів). Однак така діяльність не розвиває можливостей вирішення проблем, оскільки не передбачає самостійної діяльності. Отже, у цьому випадку подання проблеми знання насправді є демонстрацією стандартів проблемного мислення.

Інший тип постановки проблеми полягає в тому, що при створенні проблемної ситуації вчитель надає учням (студентам) фактичні дані для аналізу, порівняння, порівняння та розкриває логіку розв'язання проблеми в історії науки. Він показує, як вчені отримали нові знання, формулює проблему, вказує напрямок пошуку шляхів її вирішення. Цей метод називається частковим пошуком (евристичним).

Інший тип твердження про проблему - створення умов для самостійного формулювання проблеми учнями, пошуку шляхів її вирішення шляхом створення гіпотез, пошуку способів довести та перевірити їх правильність. Це потребує досліджень, розвиває їх пізнавальну діяльність та самостійність.

Проблемне навчання, таким чином, сприяє розвитку розумової сили учнів, їх активності, самостійності, творчого мислення. Це забезпечує міцне засвоєння знань, робить навчальну діяльність захоплюючою, оскільки вчить долати труднощі. Однак проблемне навчання вимагає багато часу для вивчення матеріалу і, отже, недостатньо ефективно для формування практичних навичок.

I.6. Пояснювально-ілюстративна технологія навчання

Пояснювально - ілюстративна освіта - це освітня технологія, що має репродуктивний характер пізнавальної діяльності: учитель передає учням «готові» знання, пояснення, різні ілюстрації. Це відображає їх пізнавальний розвиток та допомагає запам'ятати. Пояснювально - ілюстративні уроки дають знання, щоб застосувати на практиці репродуктивний обсяг знань (перекладених своїми словами), типові приклади або готові інструкції.

Пояснювально – ілюстративне навчання включає такі процеси[2]:

- управління освітньою інформацією, її узагальнення в процесі, засвоєння понять, законів, теорій;
- практичні вправи для поглиблення знань, вдосконалення та формування навичок та вмінь, роботи з ними в нових ситуаціях;
- контроль та самоконтроль ефективності засвоєння знань, умінь та навичок;
- повторення вивченого.

Пояснювально-ілюстративне навчання для швидкого зміцнення знань учнів та оволодіння методами практичної роботи. Він використовується, коли зміст навчального матеріалу є особливо інформативним, є описом практичних дій і занадто складний для самостійного пошуку знань учнями. Це також актуально, якщо учні не мають базових знань для вирішення проблемних ситуацій. Колективний характер дозволяє виявити типові помилки та планувати їх реалізацію[2].

Пояснювально-ілюстративне навчання включає пошук знань самостійно, не формує здатності творчо мислити та самостійно вирішувати самостійні пізнавальні проблеми. Тому інші види тренувань рідко використовуються активно.

I.7. Технологія програмованого навчання

Програмоване навчання - це різновид репродуктивного підходу до навчання, що передбачає використання спеціалізованих програм для управління процесом знань, умінь та навичок. У програмованому навчальному процесі навчальні матеріали представлені у невеликих, простих для засвоєння розділах. Їх називають рівнями даних (частини, фрагменти). Засвоєння кожної інформації можливо шляхом розподілу пізнавальної діяльності учнів на первинні дії. Будь-який такий крок можна перевірити за допомогою опитування[11].

До специфічних особливостей програмованого навчання належать:

- поділ навчального матеріалу на етапи;
- вказівки щодо послідовності дій, необхідних для засвоєння кожного етапу;
- перевірка засвоєння кожного етапу та повідомлення учня про рівень точності його відповіді.

Підготовлений таким чином навчальний матеріал може бути розроблений як підручник, інші друковані посібники (безмашинне програмування навчання) або як машина програмування (машинне програмування навчання).

Матеріал підручника оформлений як лінійна або розгалужена система.

Лінійна система передбачає розподіл навчальної інформації на невеликі розділи, кожен призначений для активної реакції учня (студента), а програма включає підказки чи вказівки, що полегшують пошук правильної відповіді. З кожною відповіддю ви можете з'ясувати, правильна вона чи ні. Якщо відповідь неправильна, вам доведеться знайти правильну або перейти до іншої частини. Лінійна програма усуває помилки і приносить успіх. Усі вивчають один і той же навчальний матеріал, але з різним темпом[11].

У підручниках на основі комплексної системи матеріал також поділяється на частини. У кожному розділі учень інформується про інформацію, а потім представляється завдання. Різниця між розгалуженою та лінійною системою

полягає в тому, що вона дає різні відповіді на кожне завдання, і, засвоївши частину інформації, ви повинні вибрати правильну відповідь із декількох запропонованих. Якщо відповідь правильна, можна приступати до засвоєння нової частини. Якщо він обраний неправильно, необхідно засвоїти частину інформації, пов'язану з допущеною помилкою. Цей посібник не дозволить вам продовжувати, не виконавши завдання належним чином. Тут основна увага приділяється не виникненню помилок, а їх поясненню та контролю за засвоєнням матеріалу.

Розгалужена система програмування забезпечує вищий ступінь індивідуалізації тоді, як лінійна ні. Вибір конкретної галузі та швидкість вивчення учень вибирає сам для себе. Легко засвоївши матеріал і правильно відповівши на всі запитання, він може пройти найкоротший шлях, витративши мінімум часу на вивчення розділу чи теми. Якщо матеріал непростий, часто виникає потреба в уточненні, то навчання займає набагато більше часу[11].

Позитивом програмованого навчання є те, що навчальний матеріал підкреслює найважливіше, суттєве. Ще, відбувається оперативний контроль за процесом навчання. Логічна послідовність у засвоєнні знань дозволяє школяру працювати в оптимальному темпі та здійснювати самоконтроль, а вчителю - індивідуалізувати навчання. У той же час програмоване навчання іноді зводить роль вчителя до ролі інструктора, а також погіршує можливості для творчого розвитку учнів.

I.8. Технологія диференційованого навчання

Наявність різних типів навчальних закладів дає можливість враховувати в навчальному процесі типові індивідуальні особливості людей, які там навчаються. Отже, навчання в музичних та мистецьких школах та ґрунтовне вивчення іноземних мов орієнтує школярів на їх майбутню професію. Заняття в аудиторіях чи школах з детальним вивченням математики, фізики, хімії та інших предметів розвивають інтереси, нахили та здібності учнів. Для навчання дітей з певними порушеннями розвитку створені спеціальні школи. Кожен тип диференціації має своє значення і методи навчання. Ці ж характеристики характерні для середньої школи[23].

Диференційована середня освіта - це спеціально організована навчально-пізнавальна діяльність, яка враховує вікові та індивідуальні особливості учнів, їх життєвий досвід та орієнтована на оптимальний фізичний, духовний та розумовий розвиток, здобуття необхідних знань, практичних навичок та вмінь, передбачених навчальними програмами. У практичній діяльності вчителя це може відобразитися в тому, що всі учні отримують однаково складні завдання, але слабшим учням керівники надають індивідуальну допомогу. Таким учням можна запропонувати легші завдання. Іноді дітям дають нескладні завдання, тоді вони ускладнюються іншими, які вони виконують відповідно до своїх можливостей. Загалом завдання можна розрізнити за змістом, кількістю завдань, ступенем складності, ступенем самостійності виконання.

Більш ефективно диференційоване навчання відбувається, коли клас поділяється на групи. За рівнем освітніх можливостей дітей їх можна розділити на такі групи:

- а) діти з дуже високими освітніми можливостями - здатні швидко засвоїти матеріал та виконувати завдання, працювати самостійно із зацікавленням, бажають отримати завдання підвищеної складності;
- б) діти з високими освітніми можливостями – мають міцні знання, здатність працювати самостійно, вони не менше розумні ніж перша

група в навчальній програмі, але не завжди старанно закріплюють вивчене, оскільки вони менш ефективні, адаптовані та потрібно регулярно контролювати їх роботу;

- в) діти із середньою освітою - здатні нормально навчатися, для одних характерна вища освіта з низькими освітніми можливостями, інші - середня освіта із середньою працездатністю, які потребують термінової допомоги та підтримки вчителя;
- г) діти з низькими освітніми можливостями - мають низький рівень освіти або навичок навчання, потребують особливого підходу вчителя.

Для диференційованого навчання організовані тимчасові групи з 4-6 учнів. Група може бути однорідною - вона складається з учнів з однаковим рівнем можливостей навчання або неоднорідною (змішаною). Найефективнішою групою для взаємного навчання є змішана група, але її продуктивність низька. Вся група може змінюватися залежно від мети.

Структура уроку, що забезпечує диференційоване навчання, передбачає наступну послідовність елементів[30]:

- підготовка учнів до викладання;
- висловлювання вчителів про роль та обізнаність своїх учнів;
- попередні міркування, обговорення шляхів виконання завдання;
- виконання завдання;
- оцінка результатів навчально-пізнавальної діяльності.

Під час цього уроку вчитель повинен попередити кожного учасника групи про завдання та способи їх виконання; надавати можливості для активної навчальної та пізнавальної діяльності всім членам групи, особливо тим, у кого менше можливостей для навчання; підходити до оцінки результатів роботи індивідуально.

У вищих навчальних закладах диференційоване навчання здійснюється наступними способами[34]:

Послідовне навчання. У перші два-три роки студенти вивчають загальні та загальнопрофесійні предмети за одними і тими ж програмами.

Потім результати успіху визначають здібності та інтереси студентів, закріплюють за деякими кафедрами, де вони вивчають спеціальні предмети індивідуально або в групах.

Паралельне навчання. Під час навчання постійно проводяться навчальні групи. Спеціалізація досягається внутрішньогруповою диференціацією при вивченні різних циклів дисциплін, різного набору факультативних предметів, різного змісту всіх видів практики.

Післядипломна освіта. Після перших трьох-чотирьох років навчання випускники отримують дипломи першого ступеня (бакалавр). Ще один - два роки навчання дозволяють випускнику отримати диплом вищого ступеня (ступінь магістра).

Індивідуальне навчання дозволяє студенту навчатися за індивідуальним планом.

Диференційоване навчання вимагає глибоких знань від вчителя. Так, йому потрібно знати їхні індивідуальні особливості, щоб розділити учнів на групи. Він повинен спланувати всі деталі уроку: сформулювати основні питання та додаткові запитання, встановити час виконання, продумати систему оперативного управління, підготувати необхідні навчальні матеріали та вибрати консультантів. Також потрібно подумати про те, як можна поєднувати індивідуальну, групову та індивідуальну роботи.

Позитивним у диференціальному навчанні є те, що воно дозволяє визначити навчальні завдання, що передбачають дослідження, передумови для виконання комплексних розумових дій (поєднання аналізу та синтезу, порівняння та класифікації тощо); учасники групи виконують педагогічні функції в процесі спілкування, що сприяє вихованню колективізму, формуванню комунікативних якостей, розподілу праці між учасниками групи; вчитель опосередковано спрямовує процес навчання через найкращих учнів.

Є певні труднощі в організації диференціальної освіти: складність групування учнів та студентів за рівнем освітніх можливостей; багато часу,

витраченого на розробку та перевірку завдань; можливі труднощі з підтриманням порядку та дисципліни в класі.

Здатність викладачів використовувати різні технології навчання дозволяє йому творчо підходити до організації педагогічної та пізнавальної діяльності учнів та добирати технологію навчання, яка найкраще фіксує знання, вміння та розвиток з мінімальними зусиллями та часом за певних умов .

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ I

У різні епохи формувалися певні погляди на завдання і характер навчання, що визначали специфічний для кожного суспільства, конкретних умов його життя навчальний процес, тенденції у теорії та практиці навчання. Від догматичної технології навчання, яка сформувалася у середні віки, подальший розвиток виробництва і суспільний прогрес зумовили перехід до більш ефективних технологій.

Уміння педагога застосовувати різні традиційні технології навчання дає йому змогу творчо підходити до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів, студентів, обираючи в конкретних умовах саме ту технологію навчання, яка найкраще забезпечить засвоєння знань, формування умінь і навичок за мінімальних затрат зусиль і часу.

Розділ II ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Інноваційні процеси в освіті зародилися в різні історичні періоди і визначили їх розвиток. Аналіз словникового складу інноваційної діяльності вчителя доводить, що конституційні "інноваційні процеси", "інновації" з'явилися порівняно недавно в освітній науці. Його поява зумовлена розширенням міжнародної співпраці у галузі педагогіки[24].

Інновація – новостворені і вдосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і соціальної сфери.

Освітні інновації - розроблені як нові методи навчання, управління, які суттєво змінюють структуру та якість навчального процесу. Педагогічні інновації - це педагогічний досвід, винайдений автором чи групою авторів[24].

Педагогічна інновація - це процес формування або вдосконалення теорії та практики освіти, що оптимізує досягнення своєї мети; Результат процесу впровадження в педагогічну теорію та практику нового, що оптимізує досягнення освітніх цілей.

Інноваційна педагогічна діяльність - це розробка, розповсюдження або застосування освітньої діяльності[26].

Все це дозволяє розглядати інноваційну педагогічну діяльність як складну структуру, сукупність різних цілей і видів роботи, що збігаються з ключовими етапами розвитку інноваційних процесів, а також створювати та модифікувати зміни у власному робочому процесі вчителя.

II.1. Технологія особистісно – орієнтованого навчання

Особистісно – орієнтоване навчання орієнтоване на особистість дитини, розвиток її особистості, самооцінку. Мета полягає у формуванні особистості, підтримці культурної ідентичності дитини, спілкуванні та визначенні свого життя[7].

Основними функціями особистих технологій є розвиток пізнавальних здібностей кожної дитини, максимізація виразності, привабливості, вдосконалення її особистого досвіду, допомагає людям пізнати себе, самовизначення та самореалізація.

Особистісно – орієнтовані методи навчання повинні відповідати наступним вимогам[7]:

- можливість виявлення особистого досвіду учня, включаючи попередній досвід навчання;
- тенденція викладу матеріалу в підручнику не лише для збільшення обсягу знань, збільшення інтеграції, нормалізації змісту предмета, але й безперервної трансформації досвіду кожного учня;
- сприяння в навчальному процесі поєднанню особистого досвіду учнів з науковим змістом набутих знань;
- надання можливостей для самонавчання, саморозвитку, самовираження в процесі мотивації учнів до самооцінки навчальної діяльності, набуття знань про матеріали та види;
- здатність учня самостійно обирати зміст навчальних матеріалів, вид і форму роботи тощо;
- виявити та оцінити методи навчальної роботи, які учні використовують самостійно, послідовно та продуктивно;
- не тільки моніторинг та оцінка результатів, а й процес навчання;
- забезпечити навчальний процес як спеціалізовану діяльність з організації, функціонування, оцінки та самооцінки.

Окремими компонентами технології навчання є особистісно орієнтовані позиції. У такій ситуації дитині доведеться адаптувати її до своїх інтересів,

створити образ чи модель своєї поведінки, знайти в ній творчий момент і зробити критичну оцінку. Потрібні недостатні знання, когнітивні дослідження.

II.2. Технологія розвивального навчання

Кожна освітня технологія базується на наборі теоретичних принципів. У цьому вони стали концептуальними постачальниками програм розвитку освіти В.В.Давидова, Д.Б.Ельконіна, Л.В.Занкова, Л.С.Виготського.

Л.С. Виготський показав, що, мабуть, найбільшим завданням навчання є зосередження на дітях. Найважливіші способи побачити набуті знання, вміння, навички. Він виявив, що розвиток розумового розвитку учня відбувається "в безпосередній близькості від розвитку", під час якого після роботи з вчителем учень може самостійно виконати певну дію. Він зазначив, що єдиною хорошою освітою в дитинстві є освіта, яка передуює розвитку[28,22].

Л. В. Занков підтримав програму викладання в початковій школі Л. С. Виготського, що навчання є першим розвитком і базується не тільки на завершенні циклів розвитку, але особливо на тих слаборозвинених психічних функціях. Структура його програми базується на ряді важливих принципів[28]:

- Перший - це принцип навчання на високому рівні складності. Мова йде не просто про проходження "нормальної міри" складності, а про подолання проблем, пов'язаних із пізнанням сутності об'єкта освітнього напрямку, шляхом встановлення внутрішнього та зовнішнього спілкування та його залежності. Однак таке навчання поєднується з підтримкою рівня стресу, який не є повністю обмеженим, але пов'язаним. Цей рівень вказаний у програмах та підручниках. Досягнення одного рівня складності дозволяє учневі перейти до іншого, вищого.
- Другий, це процес швидкого прогресування. Швидкий зміст навчального процесу призводить до глибшого розуміння навчальних матеріалів.
- Третє - мета провідної ролі теоретичних знань. Вчений зазначив, що ідеї учнів базуються не лише на навчальних посібниках, а й на певних

елементах загальної практики, що формують елементи ідей. З огляду на це, Л. В. Занков стверджував, що візуальні уявлення не можуть розглядатися як основна частина мислення середньої школи. Саме розвиток абстрагування справи та загальна практика свідчать про зміну мислення протягом років навчання.

- Четверте - розуміння навчального процесу учнів. Це визначає потребу школярів у розумінні та осмисленні всіх аспектів навчального процесу.

Однак, досліджуючи достоїнства цієї дидактичної системи, В. В. Давидов звернув увагу на те, що вона не базується на психологічному зростанні, що є характерним для розвитку школярів. На його думку, реальна розвивальна освіта спрямована не стільки на підвищення рівня загального психічного розвитку, скільки на спрямування навчального процесу на принципи розвитку.

Концепція Д. Б. Ельконіна та В. В. Давидова ґрунтується на баченні розвитку на рівні школи шляхом спеціалізованого навчання для самовдосконалення та самосвідомості. Дитина повинна засвоїти “вміння навчатися”. Деталі в цій системі - це не сам кінець, а сам спосіб досягнення процесу, оскільки, на думку Д. Б. Ельконіна, позиція учня не обмежується роллю учня в активній участі у всьому, що визначає вчителя, але позиція людини що вдосконалюватися.

Елементом дитинства в цьому сенсі є розуміння дитиною своєї особистості. Психологічною потребою когнітивного розвитку є розвиток когнітивного розуму. У підлітковому віці він має впорядкований і розсудливий характер, що змушує молодь шукати об'єкт повних знань, гарантованих єдністю багатьох речей.

II.3. Інтерактивні технології навчання

Слово «інтерактивне» складається з двох слів «інтер» та «активне».

Перша частина слова – «інтер» - це приросток. Він походить з латинського «inter-», що означає: «взаємно», «серед», «спільно», «між». Друга частина слова – «активне», також походить з латини – від слова «activus», що означає: «рухливе», «дієвий», «практичний», «енергійне». Отже, інтерактивний – це здатність взаємодіяти в режимі бесіди, діалогу з чимось (комп'ютером), або з кимось (людиною)[26].

Інтерактивні методи навчання, в залежності від організації навчального процесу, поділяють на такі групи:

- індивідуальні;
- парні;
- кооперативні;
- фронтальні технології.

Інтерактивне навчання може відбуватися:

- у парах (2 учні);
- у мікрогрупах (3 – 4 учні);
- у малих групах (5 – 6 учнів) разом з учителем.

Під час інтерактивного навчання вчитель і учні:

- активно спілкуються
- сперечаються
- не погоджуються з співрозмовником
- перечать один одному.

Інтерактивні методи навчання вдалі. На їх основі лежать науково дослідні докази того, як людина сприймає та перетворює нову інформацію.

Індивідуальна робота кожного учня, що працює над новими матеріалами, поєднує працю з груповою роботою коли працює над проектами чи вивченні нового матеріалу. Використання середовищ комп'ютерних технологій та мультимедійних засобів є хорошим інструментом викладання на уроках фізики[24].

Якщо говорити про використання методів наукових знань у класі, звичайно, немає кращого методу, ніж метод, створений самим учителем[13]. Окрім ефективності та результативності середньої школи, ми можемо надати таку інформацію:

- активність учнів на уроках;
- збільшується інтерес до предмету;
- свобода самовираження;
- усунути страху помилок.

Навчитися працювати самостійно - це урок духовної праці. Чим раніше ми над цим працюємо, тим важливіший результат.

II.4. Технологія критичного мислення

Однією з новітніх технологій є технологія критичного мислення.

Критичне мислення - мислення, що дозволяє зайняти позицію щодо обговорюваного питання та силу виправлення, здатність слухати доповідача, розглядати проблеми та аналізувати їх точку зору; здатність не тільки здобувати знання, але й аналізувати за допомогою аналізу, розуміння, прийняття. Це мудрий, зважений підхід до прийняття складних рішень щодо того, що робити і в що вірити. Критичне мислення відображає скептицизм, сумнів у загальноновизнаних фактах. Критично мислять, щоб задавати питання та використовувати методи дослідження[145].

Критичне мислення характеризується:

- смостійним мисленням;
- проблемне та критичне мислення;
- аругементоване мислення;
- знання - це початок, а не кінець розумового процесу;
- починається з питань та пошуку проблем, які потребують вирішення.

Технологія критичного мислення включає[1]:

- наголошує на самостійному пошуку та отриманні інформації;
- ефективне використання попереднього досвіду та знань учнів;
- заохочує особисті висловлювання, позицію, обмін думками на всіх рівнях спілкування;
- формування суперечок, висновків, думок, висловлених позицій;
- інноваційні зусилля з вивчення та застосування нових знань та досвіду.

Існує три категорії технологій критичного мислення[1]:

- 1) виклик;
- 2) осмислення;
- 3) рефлексія.

- 1) Етап виклика. Впровадження знань та ідей учнів; викликати інтерес до теми дослідження; виконання розумової праці; встановити підказки учням для вивчення проблеми.
- 2) Етап ослиснення. Отримання нової інформації по темі; класифікація отриманої інформації; виправлення читачем показників вирішення проблем.
- 3) Етап рефлексії. Придбання нової інформації; заохочення подальшого розширення бази знань; інтеграція нових знань із наявними; щоб покращити свою ситуацію, перевірити процес.

II.5. Ігровий метод навчання

Ігровий метод навчання включає постановку мети, спрямованої на засвоєння змісту освіти, вибір виду навчально-пізнавальної діяльності та форми взаємодії вчителя та учнів. Основна мета навчальних ігор - сформувати у майбутніх фахівців вміння поєднувати теоретичні знання з практичною діяльністю. Учень зможе здобути необхідні професійні навички та вміння лише тоді, коли він буде достатньо зацікавлений у них та докладе певних зусиль, поєднуючи тим самим теоретичні знання, отримані на лекціях, семінарах, з вирішенням конкретних виробничих проблем та з'ясуванням виробничих ситуацій[19].

Ігрова діяльність виконує такі функції:

- спонукальна (цікава для учнів); комунікативна (оволодіння елементами культури спілкування майбутніх фахівців);
- самореалізація (кожен учасник гри усвідомлює свої можливості);
- розвиток (розвиток уваги, волі та інших психічних якостей);
- розваги;
- діагностична (виявлення відхилень у знаннях, навичках, поведінці);
- корекційний (внесення позитивних змін в структуру особистості майбутніх фахівців)[19].

Методи гри багатогранні і кожен з них тим чи іншим чином сприяє розвитку певної навички. З цієї причини розрізняють ігрові вправи, ігрові дискусії, ігрові ситуації, рольові і ділові навчальні ігри.

У процесі розробки та проведення ділових навчальних ігор слід дотримуватися певних принципів:

- принцип проблеми;
- принцип імітації умов і динаміки виробництва, моделювання підтримки професійної діяльності людей, зайнятих на виробництві;
- принцип подвійності ігрової навчальної діяльності;
- принцип спільної діяльності учасників гри;
- принцип діалогової взаємодії ігрових партнерів.

Підготовка та проведення ділової гри відбувається у кілька етапів:

- 1) Виберіть тему, яка містить завдання або ситуацію, що вимагає конкретного рішення.
- 2) Визначення мети гри, складу та функцій її учасників.
- 3) Розробка ігрової моделі, яка повинна повністю відображати виробничий процес або практичну ситуацію. Слід зазначити, що гра - це спрощена реальність, що включає імітацію впливу на виробничий процес зовнішнього середовища та взаємозв'язку з ним.
- 4) Розробка критеріїв оцінки роботи учнів. Основним мотивом навчально-педагогічних ігор та основним критерієм оцінки має бути успішне застосування теоретичних знань учнів на практиці, а також ефективна взаємодія з іншими учасниками гри.
- 5) Ознайомлення учнів з метою вистави та постановкою - ситуацією, розподілом ролей та увагою до критеріїв оцінки. Це має відбутися за тиждень до виступу. У той же час учні повинні мати список текстів. При розподілі ролей між учасниками необхідно враховувати рівень їхніх знань, умінь та інших індивідуальних особливостей. Важливо, щоб завдання не були постійними у всіх іграх.

При побудові змісту ділової гри важливо заохочувати учнів до пізнавальної діяльності протягом усієї ігрової діяльності. Цього можна досягти шляхом створення проблемних ситуацій, інтелектуальних труднощів, що вимагають активної взаємодії учнів з об'єктами пізнання, подолання розбіжностей між відомими знаннями та потребою «відкрити» або знайти нові знання, навички, які в свою чергу будуть підтримувати розвиток. поєднання нових пізнавальних завдань для учнів[20].

Розширення асортименту комп'ютерних комп'ютерів та їх периферійних пристроїв призвело до концепції , що є синонімом поняття «комп'ютерні технології». Нові інформаційні технології передбачають

використання різного сучасного обладнання для обробки інформації, включаючи комп'ютери та їх периферію (відео, принтери, обладнання для обробки даних та графіки).

II.6. Нові інформаційна технології

Нові інформаційні технології освіти - це методологія та технологія навчального процесу з використанням новітніх електронних засобів.

Інформаційна технологія навчання орієнтована на досягнення цілей комп'ютеризації навчання з використанням комплексу функціонально залежних педагогічних, інформаційних, методологічних, психофізіологічних та ергономічних засобів та прийомів, створених та організованих на базі комп'ютерної техніки та програмного забезпечення[6].

Інтенсивне оновлення матеріально-технічної бази шкіл з урахуванням останніх досягнень науки і техніки дозволяє розвивати аудіовізуальні технології навчання, що включають використання різних технічних засобів навчання, включаючи комп'ютерні та електронні засоби. Існує сприйнятливий аудіовізуальний навчання, пов'язане із сприйняттям та засвоєнням аудіовізуальної освітньої інформації учнів, що передається через технічні засоби навчання (наприклад, телевізійні системи) та інтерактивною, яка забезпечує взаємодію учня та освітньої системи у формі діалогу людина-машина[6].

На сучасному етапі соціальних і технологічних перетворень однією з вимог до всіх учасників освітнього процесу в університетах є готовність майбутніх фахівців використовувати інформаційно-комунікаційні технології, комп'ютерні системи загалом у навчанні та професійній діяльності. Існує три рівні такої готовності (Г. Козлакова): власний рівень володіння комп'ютером, вміння використовувати їх безпосередньо у професійній діяльності, вміння підвищувати свій професійний рівень через Інтернет. Важливим елементом цієї готовності є не тільки теоретична підготовка в конкретній галузі знань, але й практичні навички вчителя організовувати та проводити уроки з використанням комп'ютерних засобів та технологій; підготувати навчання для дистанційного навчання; застосовувати авторські розробки електронних підручників; створити

власний електронний підручник з певної дисципліни; запровадити освітній веб-сайт з метою поглиблення власних науково -педагогічних навичок[8].

Одним із перспективних шляхів перебудови навчального процесу у вищій школі є запровадження кредитно-модульної системи для організації навчального процесу.

Ця система забезпечує відхід від традиційної схеми "академічний семестр - навчальний рік, навчальний курс"; раціональний розподіл навчального матеріалу дисципліни на модулі (логічно заповнені частини теоретичних знань та практичних навичок з конкретної навчальної дисципліни) та контроль якості засвоєння теоретичного та практичного матеріалу кожного модуля; контроль якості підготовки студентів до кожного лабораторного, практичного або семінарського уроку; використання широкого спектра оцінок знань; вирішальний вплив суми балів, отриманих протягом семестру, на підсумкову оцінку з дисципліни; стимулювання систематичної самостійної роботи учнів протягом семестру та підвищення якості їх знань; підвищення об'єктивності оцінки знань учнів; запровадження здорової конкуренції в освіті; виявлення та розвиток творчих здібностей учнів.

II.7. Технологія формування творчої особистості

Творча особистість має високий рівень знань, прагнення до чогось нового, оригінального, здатна відкинути звичні, стереотипні, властиві творчі здібності, що відповідають творчій діяльності та є умовою її успішного здійснення.

Формування творчої особистості допомагає вчителю дотримуватися таких принципів в організації навчальної діяльності[7]:

- принцип розвитку (передбачає врахування вікових та індивідуальних особливостей учнів);
- принцип аматорства (зосереджується на підході до діяльності, в якій студенти відчують участь у процесі навчання, а ідеї вчителя цілком усвідомлюються ними);
- принцип самоорганізації (він полягає в заохоченні учнів до організації робочого місця, плануванні роботи над навчальним завданням, проведенні самоперевірки).

У процесі впровадження цієї технології важливо не регулювати діяльність учня, організувати процес навчання таким чином, щоб він містив елементи творчості, до яких належать поєднання, аналогія, універсалізація, випадкові зміни. Стимулювати творчу активність учнів, вдалий підбір творчих завдань, використання ігрових моментів тощо[2].

Розвитку продуктивної діяльності учнів сприяє використання такої технологічної схеми уроку: на підготовчому етапі вчитель ділить матеріал на блоки, готує 4-5 основних проблемних питань до кожного блоку та довідкові записки (не більше однієї сторінки) до кожного питання. Кожна програма зазвичай містить 3-4 ключових слова - поняття. Урок починається з оціночного опитування (на основі нових концепцій), яке триває п'ять хвилин. Оцініть відповідь за п'ятибальною шкалою. Максимальний бал під час такого опитування - 25. Відповіді повинні бути негайними, короткими. Матеріал блоку сортується для обробки.

Кожне заняття має таку структуру:

- 1) первинне оцінювання (5 хвилин);
- 2) виклад теми, мети, плану уроку;
- 3) надання довідкових записок студентам про те, що вони навчаються в групах (10 хвилин);
- 4) обговорення змісту вивченого матеріалу з використанням довідкових приміток, основних термінів (20 хв.);
- 5) індивідуальна робота над заданою темою (протягом усього часу)[2].

Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів за такими технологіями дозволяє кожному працювати самостійно, засвоювати узагальнені прийоми розумової діяльності, розвивати їх творчі здібності. Таку навчальну діяльність учнів може забезпечити вчитель, який налаштований на творчий пошук, впровадження нових методів навчання, нестандартних методів активізації пізнавальної діяльності учнів.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ II

Актуальність проблеми використання інноваційних технологій на уроках фізики полягає в тому, що сучасні досягнення науки та техніки вимагають сучасних уроків, які враховують ці досягнення. Інноваційні технології потрібно використовувати як підтримку уроку в поєднанні з класичними методами навчання основам фізики.

Особливим аргументом використання інноваційних технологій на уроці став великий інтерес учнів до фізики.

Використання інноваційних технологій дає можливість:

- здійснювати експериментально-дослідницьку діяльність (комп'ютерне моделювання);
- формувати інформаційну культуру, уміння обробляти інформацію;
- розвивати мислення;
- самостійно розібрати матеріал, використовуючи підказки і текстові довідники;
- проводити контроль учнів;
- скласти індивідуальну програму навчання для кожного учня;
- навчити володіти ефективними готовими програмами, що дозволяють вирішувати різні задачі.

Важлива можливість використання інноваційних технологій для інтенсифікації викладання фізики:

- підвищення ефективності, якості, результативності процесу навчання;
- забезпечення спонукальних стимулів, що зумовлюють активізацію пізнавальної діяльності (комп'ютерна візуалізація навчальної інформації);
- поглиблення міжпредметних зв'язків.

Необхідно також відзначити, що інноваційні технології відкривають вчителю нові можливості при проведенні уроків, дозволяючи зробити їх різноманітнішими за формами, уникнути шаблонності, підвищити інтерес учнів до навчання.

Для учнів також дуже важлива психологічна атмосфера, в якій вони перебувають. Тому що як і діти, учні багато вчать на прикладах своїх батьків, а в школі – на прикладі самих вчителів. На основі цього вчителю потрібно створити необхідну педагогічно-учнівську сферу, яка б:

- задовольняла як вчителя, так і учнів;
- сприяла доброму засвоєнню інформації;
- заохочувала учнів до навчання;
- створювала сприятливі умови для нормального психологічного розвитку.

Таким чином, завдання вчителя — навчити учнів сприймати інформацію, по можливості в рамках 70–100%, використовувати набуті знання при розв’язуванні поставлених задач, творчо мислити, привчати дітей до роботи з комп’ютерними програмами використовуючи персональний комп’ютер, а також створювати нормальну психологічну обстановку. Тому у педагогічній діяльності вчителю слід використовувати інноваційні технології навчання, які сприятимуть розвитку інтелектуальної, творчої, предметної або лідерської обдарованості. Як раз завдання школи — підтримати учня і розвинути його здібності, підготувати ґрунт для того, щоб ці здібності було реалізовано.

РОЗДІЛ III

МЕТОДИЧНИЙ АСПЕКТ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ЗАГАЛЬНОЇ ОСВІТИ

III.1. Методика використання інноваційних технологій навчання на уроках фізики в 10 класі.

На сьогоднішній день система освіти зазнає суттєвих змін на всіх рівнях з метою відповідності вимогами сучасності та задоволення потреб населення у отриманні якісної освіти. В шкільній системі відбувається активне оновлення змісту навчання, розвиток та використання нових методів навчання, які реалізуються в освітньому процесі через впровадження інноваційних технологій, зокрема використання інформаційно-комунікаційних технологій. При цьому, велика увага приділяється організації групової, індивідуальної та самостійної роботи школярів, оскільки в таких спосіб відбувається реалізація диференційованого та індивідуального підходу.

Використання інноваційних технологій навчання на уроках фізики є необхідною умовою, оскільки перед вчителем стоїть завдання навчити учнів мислити та діяти по новому, використовувати отримані знання, вміння та навички в різних нестандартних ситуаціях, творчо підходити до вирішення проблем; сформувати стійкий інтерес і вміння до саморозвитку і навчання протягом життя. У зв'язку з цим, вчителі фізики все частіше відходять від традиційних методів навчання і практикують впровадження інноваційних технологій навчання в освітній процес [21].

Аналіз науково-методичної літератури дав можливість встановити, що питанням впровадження інноваційних технологій навчання в освітній процес займалися М. С. Бургин, П. С. Атаманчук, В. Ф. Паламарчук, Д. В. Чернілевський, А. А. Арламов та ін.. Проблему підвищення мотивації навчання та збереження інтересу до вивчення фізики за допомогою

інноваційних технологій досліджували А. К. Маркова, Є. Н. Ільїн, М. Є. Мільман, Т. А. Матись, А. Б. Орлов. В працях О. Петровського, В. Кузьменко, Н. Пуришевої, В. Шаталова, І. Унт, І. С. Якиманської висвітлені психолого-педагогічні аспекти індивідуалізації навчання. В той же час, проблемі диференційованого та індивідуального підходу приділили увагу такі вчені як Ю.К. Бабанського, М.К. Акімова, Н.Н. Верницької, О.С. Границької, Г.Л. Гінзбурга, І.Д. Бутузова, Н.Г. Талізїна, Берліозової та ін.. Проте, на сьогоднішній день, досі не існує ефективної методики використання інноваційних технологій навчання в поєднанні з традиційними методами навчання [10].

Термін «інноваційна технологія» в педагогічній літературі з'явився вкінці минулого століття. З точки зору педагогіки, термін «інновація» означає внесення в освітній процес нових методів та прийомів, які здатні суттєво покращити існуючу систему освіти.

Отже, інноваційна освітня технологія – сукупність форм, методів та засобів навчання, виховання та управління, які об'єднані спільною метою, вибір способу взаємодії вчителя з учнями з метою підвищення мотивації школярів до навчання. Інноваційні технології – набори методів та засобів, які підтримують етап реалізації нововведення [12].

Розглянемо основні види інноваційних технологій навчання. До них відносять:

Технологію розвивального навчання, яка виступає активним діяльним способом навчання, в процесі якого необхідно враховувати і використовувати особливості індивідуального розвитку школяра з метою формування цілісної системи знань, вмінь і навичок, емоційно-цілісної і діяльнійно-практичної сфер. Головна мета даної технології полягає у розвитку інтелектуальних можливостей школяра, вміння комунікації та навчання, формування творчої особистості. Як правило, розвивальне навчання рекомендується використовувати в процесі виконання практичних

та лабораторних робіт, розв'язуванні якісних та експериментальних задач, спостереження [27].

Технологія особистісно - орієнтованого навчання ґрунтується на організації процесу навчання, в основі якого знаходиться визнання самобутності, індивідуальності, самооцінки кожної людини, яка вимагає забезпечення розвитку особистості учня на основі його індивідуальних особливостей розвитку, здібностей, ціннісних орієнтацій, інтересів, можливості реалізувати свій творчий потенціал. Метою даної технології є визначення життєвого досвіду кожного школяра, рівня інтелекту, інтересів, пізнавальних здібностей, якісних характеристик, формування позитивної мотивації школярів до пізнавальної активності, самореалізації та самовдосконалення [12].

Ігрові технології навчання виступають ефективним засобом активізації навчальної діяльності в різному шкільному віці. За характером своєї діяльності дають можливість вирішити проблему передачі знань, вмінь та навичок, а також мотивації школярів до навчання. За формою роботи найчастіше поділяються на групові і колективні. Мають чітко поставлену мету, яка визначає педагогічний вплив і кінцевий результат [27].

Технологія розвитку критичного мислення спрямована на формування творчого мислення і розвиток креативності. Використання даної технології є доцільним під час розв'язування проблемних задач, прийняття рішень, формулювання висновків, оскільки критичне мислення найбільше розвивається під час самостійного аналізу інформації, аргументуванні своїх думок, прагненні до пошуку оптимальних рішень та вмінні побачити свої помилки [12].

Технологія інтерактивного навчання на сьогоднішній день набуває особливої актуальності, оскільки інтерактивне навчання дає можливість організувати освітній процес таким чином, щоб вчитель та учні були рівноправними і рівнозначними суб'єктами навчання, мали можливість вільно виражати свої думки та обмінюватися ідеями, при цьому

створюються комфортні умови навчання, де кожен школяр відчуває успішність і інтелектуальну спроможність. При організації інтерактивного навчання необхідно моделювати життєві ситуації, використовувати рольові ігри, вирішувати проблеми на основі спільного аналізу обставин певної ситуації [12].

Проектна технологія є інноваційною формою роботи організації освітнього середовища, в основі якої лежить комплексний характер діяльності тимчасового колективу спеціалістів в умовах активної взаємодії з навколишнім середовищем. Це сукупність певних дій, текстів, документів, які призначені для створення реального об'єкта, предмета, різного роду теоретичного або практичного продукту [12].

Інформаційні технології – сукупність інформаційних процесів з використанням засобів обчислювальної техніки, що забезпечує ефективний пошук інформації, високу швидкість обробки та розповсюдження даних, доступ до джерел інформації незалежно від місця розташування. В освітньому процесі інформаційні технології розширюють можливість учнів щодо якісного формування системи знань, вмінь та навичок, їх використання в практичній діяльності, сприяють розвитку інтелектуальних здібностей до самонавчання і створюють позитивні умови навчання, як для учнів так і вчителів [27].

На сьогоднішній день, вчителі фізики мають можливість на уроках організувати навчальну діяльність за допомогою комп'ютера, використовуючи при цьому програми які рекомендовані Міністерством освіти і науки. Таким чином, основні напрямки використання технічних засобів навчання на уроках фізики полягають у підготовці роздаткових матеріалів друкованого типу, поясненні і раціональному викладанні за допомогою мультимедійних матеріалів, проведенні дослідів та лабораторних робіт за умови відсутності необхідного обладнання, використанні завдань у формі тестів з метою контролю рівня знань школярів [21].

Використання засобів інформаційних технологій на уроках фізики є необхідною умовою для підвищення інформативності навчального матеріалу та його доступності, оскільки в такий спосіб формується можливість своєчасного відображення наукової інформації в освітньому процесі. Крім того, комп'ютерну техніку можна використовувати на всіх етапах експериментального дослідження, що позитивно впливає на достовірність і точність результатів, зменшення кількості дорогих і складних приладів, суттєве зменшення часу обробки і систематизації отриманих даних [21].

Аналіз навчальної програми з фізики 10 класу дав можливість встановити, що зміст навчання полягає у розширенні знань учнів, які були одержані в попередніх класах. Розглянемо проблему методичних особливостей викладання фізики з точки зору інноваційних технологій. Так, наприклад, вивчення фізики в старших класах, на сьогоднішній день ґрунтується на ідеях особистісно-орієнтованого навчання, де в пріоритеті знаходиться формування самостійного оригінального стилю мислення з подальшим розвитком творчого потенціалу, за умови врахування пізнавальних інтересів і вікових особливостей старшокласників [10].

III.2. Розробка уроку фізики з використанням інноваційних технологій

Враховуючи методичні рекомендації та особливості використання зазначених інноваційних технологій ми розробили уроки фізики з розділу «Механіка» (дивись додатки А, Б, В). Проведемо їх аналіз на прикладі уроку з теми: «Імпульс тіла. Реактивний рух. Пружне та непружне зіткнення».

Мета уроку:

Навчальна: Ознайомити з поняттям імпульсу тіла і імпульсу сили; сформуванати знання про реактивний рух як прояв закону збереження імпульсу та вміння їх використання при аналізі явища взаємодії тіла в життєвих ситуаціях, використання реактивної техніки в освоєнні космічного простору; сформуванати знання про закон збереження імпульсу та межі його застосування; сформуванати поняття пружного та непружного зіткнення.

Розвивальна. Розвивати пізнавальні навички учнів, мотивацію до вивчення навчального предмету, вміння роботи з інформацією, здатність до самоаналізу.

Виховна. Сприяти вихованню самостійності, ініціативності, уважності, відповідальності, спостережливості.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Форма навчання: групова.

Наочність і обладнання: навчальна презентація, комп'ютер, підручник, металеві кульки.

Міжпредметні зв'язки: з технікою та математикою.

Метод навчання: пошуковий, дослідницький.

План уроку:

- I. Організаційна частина.**
- II. Актуалізація опорних знань.**
- III. Мотивація навчання.**
- IV. Вивчення нового матеріалу.**
- V. Приклади розв'язання задач.**
- VI. Закріплення вивченого матеріалу, контрольні питання.**

VII. Підбиття підсумків уроку.

VIII. Домашнє завдання.

Хід заняття

I. Організаційна частина. Привітання. Перевірка готовності класу до уроку.

II. Актуалізація опорних знань, умінь та навичок учнів. («Мозковий штурм»)

1. Сформулюйте перший закон Ньютона.
2. Якою величиною характеризується інертність тіла? Який зв'язок між масами тіл та модулями прискорень, яких вони набувають під час взаємодії?
3. Як зміниться швидкість одного тіла, якщо внаслідок взаємодії двох тіл швидкість іншого збільшилась?
4. Який загальний вигляд запису другого закону Ньютона для руху матеріальних точок?
5. Сформулюйте третій закон Ньютона.
6. В яких системах відліку використовуються закони Ньютона?

III. Мотивація навчальної діяльності

На минулих уроках ми розглянули закони руху, які дають можливість розв'язувати різноманітні задачі механіки з відомими силами, які прикладаються до тіл. Проте в багатьох випадках ми не можемо розв'язувати механічні задачі через те, що сили які прикладаються до тіл є невідомими. Наприклад, зіткнення автомобілів або більярдних куль. Тому виникає питання, як можна розрахувати сили, які діють на тіло в таких ситуаціях? Як ви вважаєте? (Мікрофон)

Правильно, в таких випадках необхідно використовувати нові величини, які впливають з наслідків закону руху. Таким чином, доцільно розглянути нові величини, які розширяють можливість розв'язування задач механіки.

Повідомлення теми, мети, завдань заняття.

IV. Вивчення нового матеріалу.

План вивчення нового матеріалу:

1. Імпульс тіла
 2. Закон збереження імпульсу
 3. Реактивний рух
 4. Пружне і непружне зіткнення
1. Імпульс тіла.

За допомогою першого і другого законів Ньютона можна розв'язувати будь-які механічні задачі, проте обов'язковою умовою є наявність постійної маси тіла, якщо його швидкість менша від швидкості тіла. У зв'язку з цим, другий закон Ньютона для розв'язування задач на рух тіл змінної маси використовують у наступному вигляді:

$$\bar{F}\Delta t = \Delta\bar{P} \quad (1)$$

де \bar{F} - сила; Δt - час дії сили; $\Delta\bar{P}$ - зміна імпульсу тіла.

Імпульс тіла - це фізична величина, що дорівнює добутку маси тіла на його швидкість.

$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$ p [1 кг·м/с]

Вектор імпульсу тіла співнаправлений з вектором швидкості тіла.

Імпульс сили - це добуток сили на час її дії

$\vec{F} \cdot t$ $F \cdot t$ [1 Н·с]

Імпульс сили дорівнює зміні імпульсу тіла.

Для визначення імпульсу системи тіл або точок потрібно знайти векторну суму імпульсів окремих частин системи:

$$\Delta\bar{P} = \bar{P}_1 + \bar{P}_2 + \bar{P}_3 + \dots + \bar{P}_n = m\bar{v}_1 + m\bar{v}_2 + m\bar{v}_3 + \dots + m\bar{v}_n \quad (2)$$

Посилаючись на третій закон Ньютона і векторну рівність (2), можна довести, що зміна імпульсу системи тіл, які взаємодіють між собою, визначається векторною сумою всіх зовнішніх сил, які діють на систему:

$$\bar{F} = \frac{\Delta \bar{P}}{\Delta t} \quad (3)$$

2. Закон збереження імпульсу.

Розглянемо це на прикладі зіткнення двох пружних тіл (рис. 2.1).

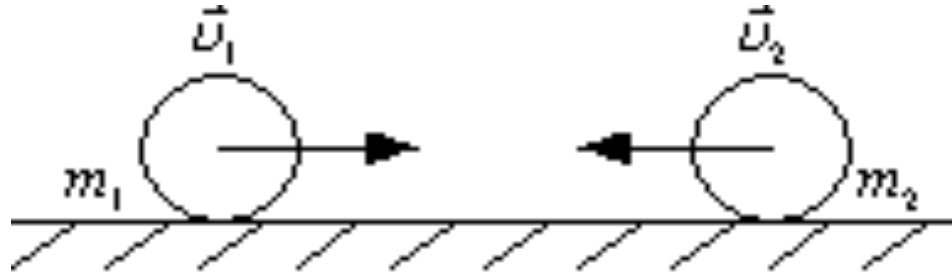


Рисунок 2.1 Зіткнення двох пружних тіл

Проведемо дослід. Візьмемо дві металеві кульки та спрямуємо їх назустріч один одному з певними швидкостями та спробуємо визначити силу яка діє на кульки в момент удару.

Нехай два тіла масами m_1 і m_2 , рухаються назустріч одне одному зі швидкостями v_1 і v_2

Після зіткнення, перше тіло набуде швидкості v_1 , а друге v_2 -. У момент удару на першу кулю діє сила

$$\bar{F}_1 = \frac{m_1 (v_1 - v_1)}{t} \quad (4)$$

на другу:

$$\bar{F}_2 = \frac{m_2 (v_2 - v_2)}{t}$$

За третім законом Ньютона ці сили рівні за величиною і протилежні за напрямом.

$$\begin{aligned} \bar{F}_1 = -\bar{F}_2 &\rightarrow \frac{m_1 \bar{v}_1 - m_1 \bar{v}_1}{t} = -\frac{m_2 \bar{v}_2 - m_2 \bar{v}_2}{t} \\ \bar{F} = -\bar{F} &\rightarrow \frac{m_1 \bar{v}_1 - m_1 \bar{v}_1}{t} = -\frac{m_2 \bar{v}_2 - m_2 \bar{v}_2}{t} \end{aligned} \quad (5)$$

Закон збереження імпульсу.

1. Векторна сума імпульсів тіл, які входять у замкнену систему, залишається сталою:

$$m_1 \vec{v}_{01} + m_2 \vec{v}_{02} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$$

У замкненій системі тіл векторна сума імпульсів тіл до взаємодії дорівнює векторній сумі імпульсів тіл після взаємодії.

$$m_1 \vec{v}_{01} + m_2 \vec{v}_{02} + \dots + m_n \vec{v}_{0n} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \dots + m_n \vec{v}_n$$

Замкнена система – група тіл, які не взаємодіють ні з якими іншими тілами, що не входять до складу цієї групи. Сили взаємодії між тілами називають внутрішніми, якщо вони утворюють замкнену систему.

3. Реактивний рух.

Реактивний рух є прикладом практичного застосування закону збереження імпульсу, який виникає в результаті викиду частини маси тіла з деякою швидкістю, в результаті чого частина, що залишилась, отримує швидкість в протилежному напрямі (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 Реактивний рух

Проведемо ще один дослід. Надуваємо повітряну кульку, а потім відпускаємо. (Кулька буде рухатись за рахунок газів, що з неї «витікають».) Як

ви вважаєте, чому ми спостерігаємо рух у даному випадку? Від чого залежить швидкість руху повітряної кульки?

Отже, реактивний рух є важливим випадком практичного застосування закону збереження імпульсу.

* Реактивний рух

Реактивний рух – це рух, який виникає при відділенні від тіла деякої його частини з певною швидкістю

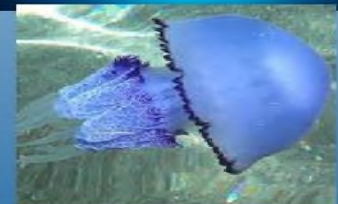


The diagram shows a rocket labeled 'Ракета' with an upward arrow \vec{P} and a downward arrow \vec{G} . Below it is the 'Ракетний двигун' (rocket engine) with exhaust velocity \vec{U}_e shown as downward arrows.



A photograph showing a rocket launch with a large plume of fire and smoke.

Принцип реактивного руху широко використовується деякими живими організмами для переміщення в воді.

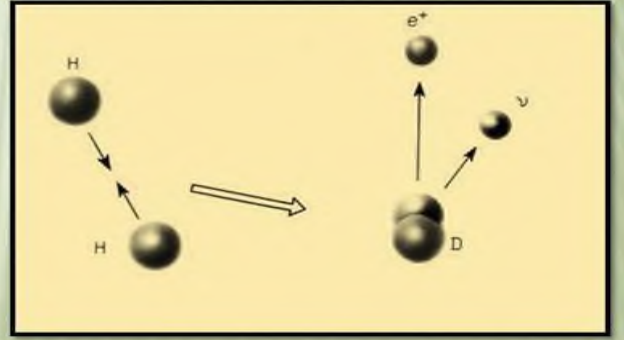


4. Пружне і непружне зіткнення.

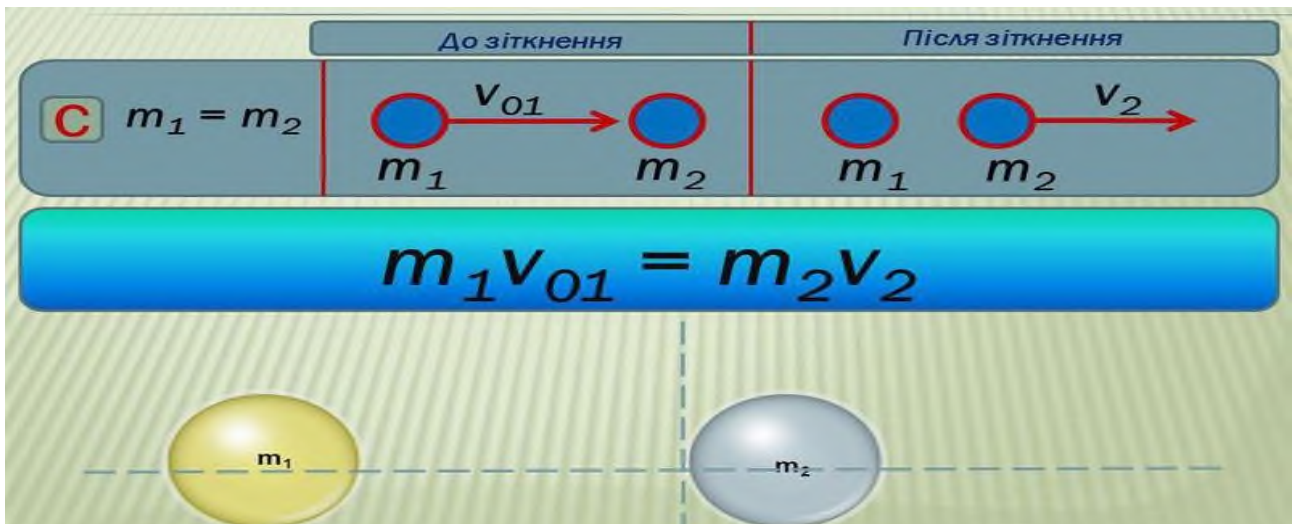
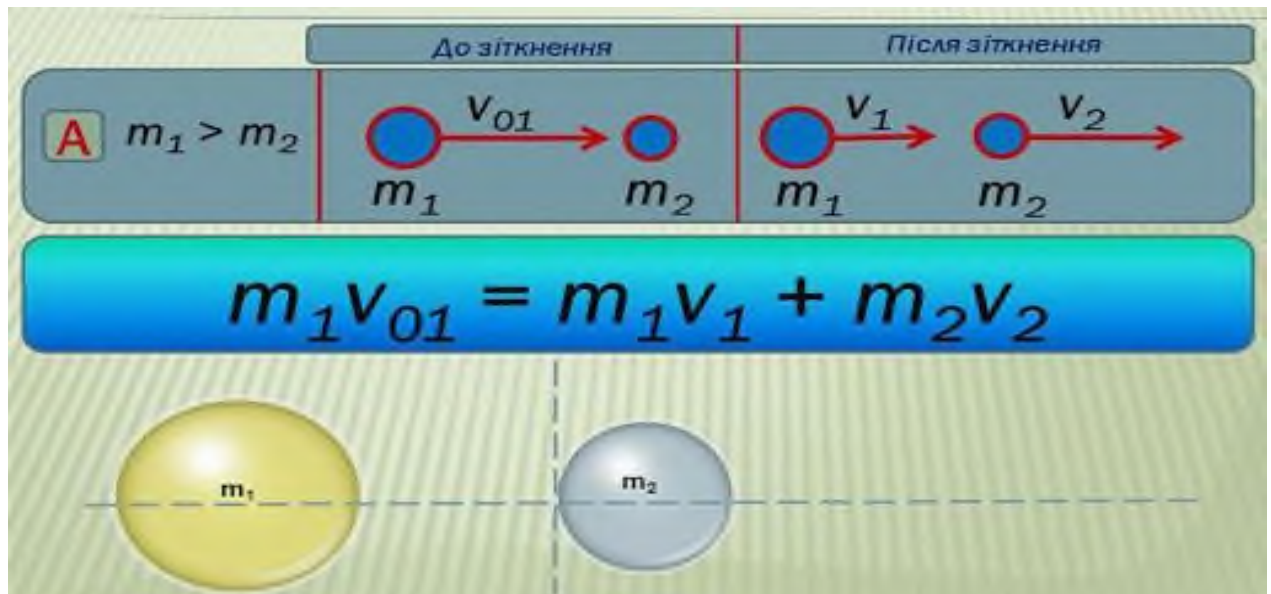
Абсолютно пружний удар

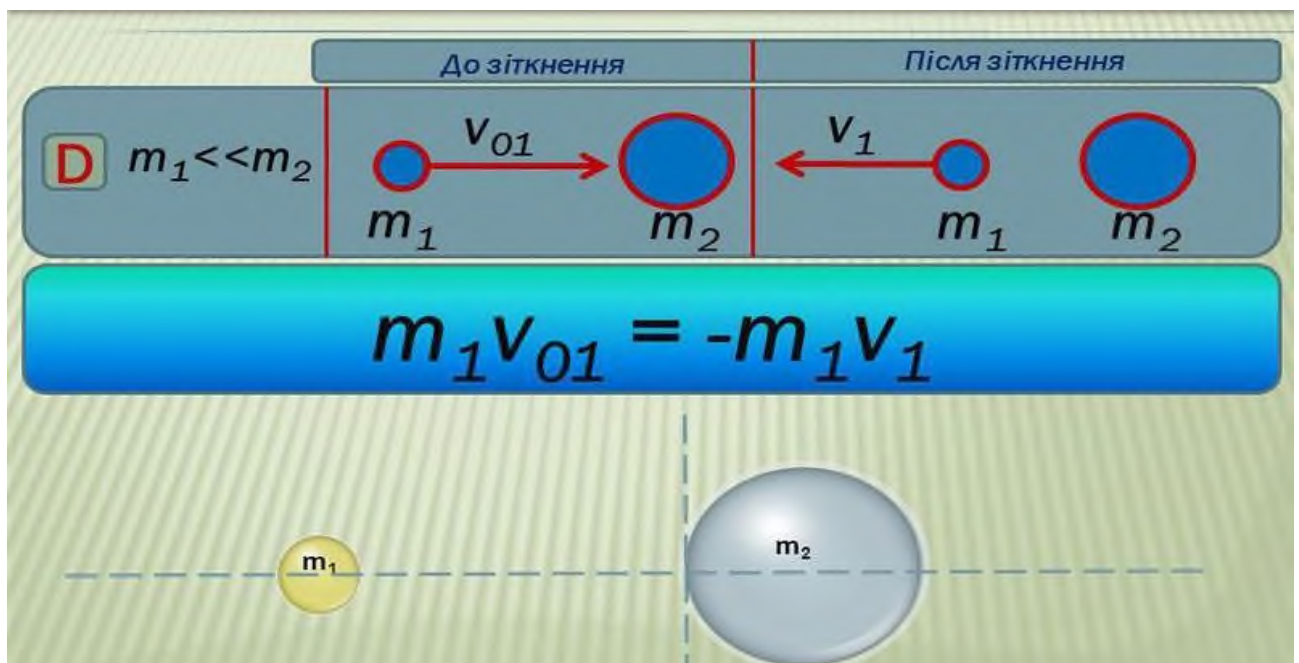
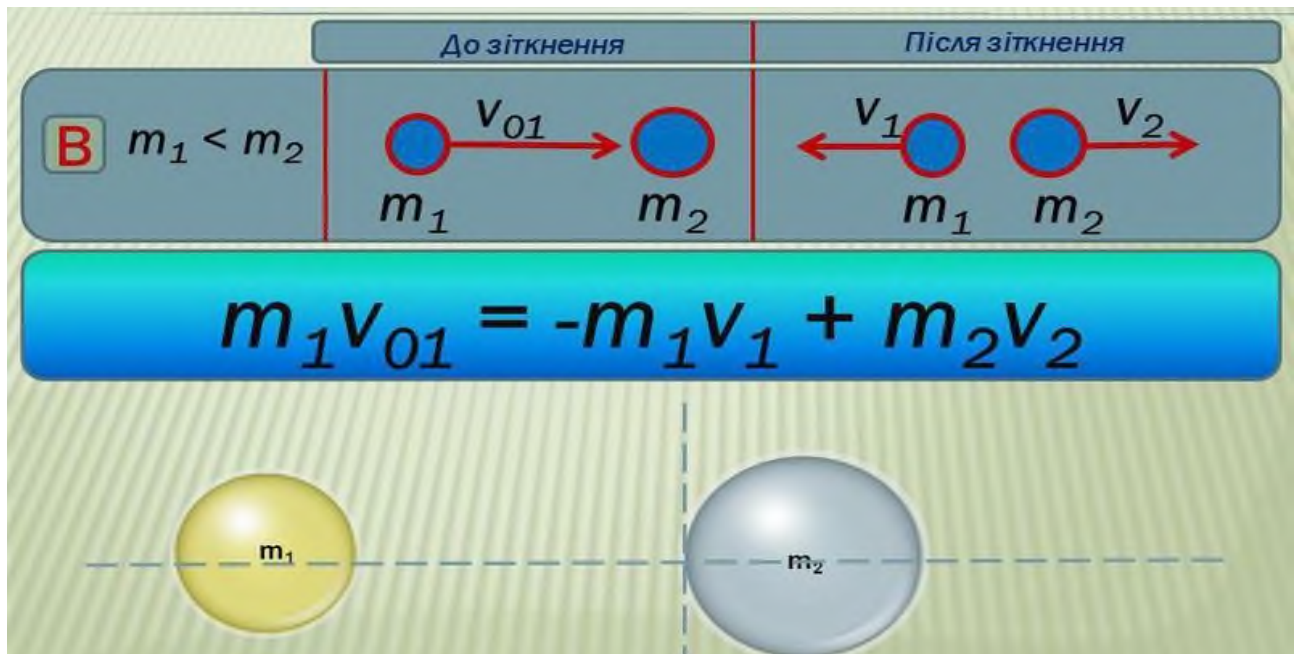
Зіткнення тіл, в результаті якого їх внутрішні енергії залишаються незмінними. При абсолютно пружному ударі зберігається не тільки імпульс, але і механічна енергія системи тіл.

Приклади: зіткнення бильярдних куль, атомних ядер і елементарних частинок.



Розглянемо можливі варіанти пружної взаємодії.




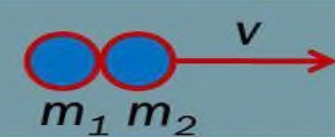


Абсолютно непружний удар – зіткнення двох тіл, в результаті якого вони з'єднуються разом та рухаються далі як одне ціле. При непружному ударі частина механічної енергії взаємодіючих тіл переходить у внутрішню, імпульс системи тіл зберігається. Наприклад: автозчеплення вагонів, зіткнення пластилінових кульок.


Непружна взаємодія

До зіткнення
Після зіткнення

A $m_1 < m_2$
 $m_1 > m_2$
 $m_1 = m_2$

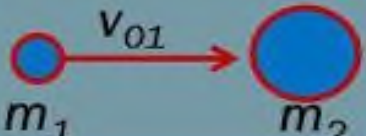




$$m_1 v_{01} = (m_1 + m_2) v$$




До зіткнення
Після зіткнення

B $m_1 \ll m_2$

$$m_1 v_{01} = 0$$



V. Приклади розв'язання задач.

1. Два легкокорухомі візки масами 2 і 6 кг рухаються назустріч один одному зі швидкостями 2 і 3 м/с відповідно. Після зіткнення візки почали рухатись як одне ціле. Визначте модуль та напрям швидкості візків після зіткнення.

Дано:

$$m_1 = 2 \text{ кг}$$

$$m_2 = 6 \text{ кг}$$

$$v_1 = 2 \text{ м/с}$$

Розв'язання

Виконаємо пояснювальний малюнок:

До зіткнення:

Після зіткнення:

$$v_2 = 3 \text{ м/с}$$

$v - ?$



Запишемо закон збереження імпульсу у векторному вигляді:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$$

Знайдемо проекції швидкостей на вісь Ox :

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$

Отримаємо:

$$v = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2}$$

$$[v] = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{кг} \cdot \text{с}} = \text{м/с}$$

$$v = \frac{6 \cdot 3 - 2 \cdot 2}{8} = \frac{14}{8} = 1,75 \text{ (м/с)}$$

Відповідь: $v = 1,75 \text{ м/с}$.

2. Із човна масою 150 кг, який рухається зі швидкістю 2 м/с, у горизонтальному напрямку зі швидкістю 6 м/с стрибає хлопчик масою 50 кг. Яку швидкість має човен після стрибка, якщо хлопчик стрибає з корми човна в бік, протилежний рухові човна, швидкість хлопчика напрямлена під кутом 45° до горизонту?

Дано:

$$m_1 = 150 \text{ кг}$$

$$m_2 = 50 \text{ кг}$$

$$v_1 = 2 \text{ м/с}$$

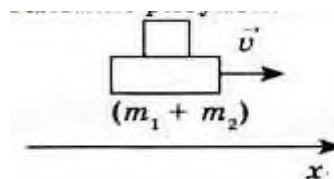
$$v_2 = 6 \text{ м/с}$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$v - ?$

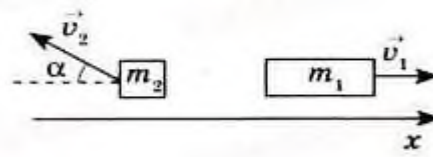
Розв'язання

Виконаємо пояснювальний малюнок. До стрибка:

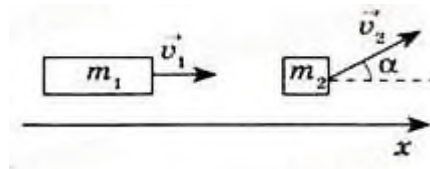


1. Хлопчик стрибає з корми в протилежному

напрямку від руху човна:



3. Хлопчик стрибає з носа човна в напрямку руху:



Запишемо закон збереження імпульсу у векторному вигляді:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$$

Знайдемо проекції швидкостей на вісь Ox :

$$1. (m_1 + m_2)v_1 = m_1 v - m_2 v_2 \cos \alpha; v = \frac{(m_1 + m_2)v_1 + m_2 v_2 \cos \alpha}{m_1};$$

$$v = \frac{(150 + 50) \cdot 2 + 50 \cdot 6 \cdot 0,7}{150} = 4,1 \left(\frac{\text{М}}{\text{с}} \right);$$

$$2. (m_1 + m_2)v_1 = m_1 v + m_2 v_2 \cos \alpha; v = \frac{(m_1 + m_2)v_1 - m_2 v_2 \cos \alpha}{m_1}$$

$$[v] = \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{КГ} \cdot \text{с}} = \text{М/с}$$

$$v = \frac{(150 + 50) \cdot 2 - 50 \cdot 6 \cdot 0,7}{150} = 1,26 \left(\frac{\text{М}}{\text{с}} \right);$$

Відповідь: 1. $v = 4,1$ м/с; 2. $v = 1,26$ м/с.

4. Снаряд масою 20 кг, що летів горизонтально зі швидкістю 100 м/с, влучив у пісок на залізничній платформі і не розірвався. Якої швидкості набула платформа масою 8 т, якщо до падіння снаряда вона рухалася зі швидкістю 0,5 м/с у тому ж напрямі, що і снаряд?

Дано:

$$m_1 = 20 \text{ кг}$$

$$v_{01} = 100 \text{ м/с}$$

$$m_2 = 8 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

Взаємодія снаряда і платформи є непружним ударом. За законом збереження імпульсу:

$$m_1 \vec{v}_1 + m \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$$

Оскільки всі тіла рухаються в один бік, то спрямуємо туди

$\frac{v_{02} = 0,5 \text{ м/с}}{v-?}$	вісь Ox . В проєкціях на вісь рівняння можна представити в наступному вигляді:
$m_1 v_1 + m v_2 = (m_1 + m_2) v$	

Визначимо з даного рівняння швидкість:

$$v = \frac{m_1 v_1 + m v_2}{m_1 + m_2}$$

$$v = \frac{20 \cdot 100 + 8 \cdot 10^3 \cdot 0,5}{8 \cdot 10^3 + 20} = 0,75 \text{ м/с}$$

$$[v] = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{кг} \cdot \text{с}} = \text{м/с}$$

Відповідь: $v = 0,75 \text{ м/с}$.

VI. Закріплення вивченого матеріалу, контрольні питання.

1. Імпульс тіла – це
2. Модуль імпульсу тіла дорівнює?
3. Що називається імпульсом сили?
4. Імпульс тіла може дорівнювати нулю?
5. Як напрямлений вектор імпульсу тіла?
6. Як напрямлений вектор імпульсу сили?
7. Чи змінюється імпульс тіла, у випадку коли сума сил, які прикладені до нього, дорівнює нулю?
8. Замкнена система тіл – це
9. У чому полягає закон збереження імпульсу.
10. Що називається реактивним рухом?

VII. Підбиття підсумків уроку. (Рефлексія)

1. Що нового ви дізналися на уроці?
2. Що вам найбільше сподобалося?
3. У вас виникали труднощі? Чому?

Сьогодні на уроці Ви показали неабияку допитливість і активність, за що будуть виставлені оцінки. Сподіваюся, що цікавість до фізики ви збережете і надалі.

ІХ. Домашнє завдання.

Вивчити основні поняття і формули. Підібрати і продемонструвати дослід з вивченої теми.

ІІІ.3. Аналіз уроку фізики з використанням інноваційних технологій

Впровадження та використання інноваційних технологій на уроках фізики потребує переосмислення принципів та способів викладання навчального предмету, застосування нових форм та методів навчання в

освітньому процесі. При цьому вчителю необхідно знати і враховувати вікові особливості розвитку школярів, оскільки використання одних і тих же інноваційних технологій в різній віковій категорії школярів може мати абсолютно протилежні результати засвоєння знань, вмій та навичок.

При розробці уроку фізики з теми: «Імпульс тіла. Реактивний рух. Пружне та непружне зіткнення» в 10 класі ми керувалися навчальною програмою з фізики, Державним стандартом повної середньої освіти та Концепцією розвитку загальної середньої освіти, в центрі яких знаходиться дитино центризм та особлива увага приділяється диференціації та індивідуалізації освітнього процесу [14,29].

На нашу думку, для повноцінного розкриття даної теми доцільно було використати одразу декілька інноваційних технологій в поєднанні з традиційними, оскільки тема є досить широкою і для ефективного засвоєння потребує як змістовного наповнення наочності, так і проведення реальних невеликих експериментальних досліджень. В даному випадку досліди наглядно демонструють вплив фізичних явищ на предмет в реальному часі і дають учням можливість відчувати себе дослідниками, продемонструвати хід своїх думок і практичних навичок виконання короткотривалих дослідів з подальшим аналізом отриманих результатів.

Таким чином, під час розробки уроку фізики на різних етапах ми використали декілька технологій, зокрема: технологію особистісного орієнтованого навчання, технологію проблемного навчання та розвивального навчання, технологію розвитку критичного мислення, технологію інтерактивного навчання та інформаційні технології. Наш вибір був зумовлений аналізом науково-методичної літератури та передового досвіду педагогів-новаторів.

В основу уроку ми поклали використання технології особистісно-орієнтованого навчання, оскільки вона дає можливість враховувати індивідуальні особливості розвитку школярів, визначати їх рівень інтелектуальних і пізнавальних здібностей, формувати позитивну мотивацію

до активної навчальної діяльності і саморозвитку, що необхідними умовами розвитку і становлення особистості в сучасному світі [21].

Розглянемо та проаналізуємо доцільність використання інноваційних технологій на кожному етапі розробленого уроку.

На етапах актуалізації опорних знань, вмінь та навичок і мотивації навчальної діяльності ми вирішили застосувати інтерактивні технології, а саме «Мозковий штурм» та «Мікрофон». «Мозковий штурм» використали з метою повторення вивченого матеріалу та створення сприятливого емоційного середовища, яке безпосередньо впливає на пізнавальну активність і мотивацію старшокласників до вивчення предмету, можливості продемонструвати свої знання. Вправа «Мікрофон» дала можливість виразити думки з приводу проблемних запитань, де враховувалися всі ідеї незважаючи на їх правильність.

На сьогоднішній день, інтерактивні технології активно впроваджуються в освітній процес і все більше науковців і педагогів-новаторів підіймають проблему актуальності їх використання на різних етапах навчального процесу. В першу чергу це пов'язано з тим, що на відміну традиційних методів навчання, основна увага переноситься на учня та розвиток його компетентностей, що є основною метою сучасної системи освіти. При цьому роль вчителя полягає у створенні позитивних умов для експериментування і пошуку наукової істини, активної взаємодії з усіма учасниками освітнього процесу.

На етапі вивчення нового матеріалу було використано технології розвивального і проблемного навчання та інформаційні технології. Отже, вибір технологій проблемного і розвивального навчання був зумовлений необхідністю організації самостійної пізнавальної активності школярів з метою формування нових знань, вмінь та навичок, розвитку інтелектуальних і творчих здібностей. Реалізація впровадження даних технологій відбувалася шляхом проведення невеликих дослідів, спонукання учнів до аналізу

суперечливих фактів, формування робочої гіпотези, пошуку істини та її перевірки.

Серед інформаційних технологій ми зупинилися на виборі презентації, оскільки вона дає можливість максимально оптимізувати та розширити можливості візуалізації навчального матеріалу, забезпечити урок необхідною наочністю, зробити інформацію більш доступною для розуміння школярів, звернути увагу учнів на ключові моменти.

На сучасному етапі динамічного розвитку інформаційно-комунікаційних систем інформаційним технологіям приділяється все більше уваги, про що свідчить значна кількість наукових досліджень. Науковці звертають увагу на те, що від ефективності використання інформаційних технологій в освітній системі залежить рівень якості формування навиків роботи школярів з інформацією, що є визначальною умовою сучасності. Таким чином, до основних принципів інформаційних технологій належать:

1. Принцип виклику стійкої мотивації учнів до навчання.
2. Принцип діалогічного навчання (співпраця з учнями).
3. Принцип діагностичного навчання, який необхідно реалізувати в процесі спостереження за навчанням, корекції та стимулювання навчальних досягнень.
4. Принцип варіативності структури навчання.
5. Принцип навчання у відповідному темпі з використанням оптимальних засобів та способів навчання.
6. Принцип навчання та допомоги учням на рівні фактичних здібностей школярів.
7. Принцип створення умов для формування соціально інтегрованої особистості школяра [29].

На етапі розв'язування задач ми використали технологію критичного мислення в поєднанні з технологією особистісно-орієнтованого навчання. Наш вибір був зумовлений необхідністю розвитку креативності і формування творчого мислення, а в поєднанні з особистісно-орієнтованим

навчанням ми отримали можливість виконати завдання різної складності з урахуванням індивідуальних можливостей школярів.

Закріплення вивченого матеріалу ми вирішили провести у формі опитування та перевірити уважність учнів на уроці, їх увагу, пам'ять та інтелектуальні здібності. В даному випадку була використана інтерактивна технологія навчання, яка створила гарну емоційну атмосферу та дала можливість висловитися всім охочим.

На етапі підбиття підсумків уроку також було запропоновано використати інтерактивні технології навчання, а саме «Рефлексію», оскільки в такий спосіб є можливість перевірити ефективність засвоєного матеріалу, визначити основні труднощі з якими можуть зіткнутися учні та емоції школярів, від яких залежить подальший розвиток пізнавальної активності та мотивації до вивчення предмету фізики в цілому.

Таким чином, на основі проведеного аналізу розробленого уроку фізики в 10 класі можемо зробити висновки про те, що за допомогою впровадження інноваційних технологій в освітній процес у вчителя виникає низка можливостей для успішної реалізації завдань поставлених перед системою освіти, зокрема розвитку творчої особистості та формування стійкої мотивації школярів саморозвитку і самонавчання протягом життя.

Отже, використання інноваційних технологій в поєднанні з традиційними на уроках фізики дає можливість:

- навчити самостійно здобувати знання;
- розвивати вміння використовувати отримані знання для вирішення нових проблем;
- сприяти формуванню комунікативних навичок та вмінь;
- навчити користуватися дослідницькими методами, зокрема: збору і аналізу інформації, висунення гіпотез, робити висновки;
- формувати вміння висловлювати власні думки [36].

При виборі інноваційних технологій необхідно дотримуватися вимог відповідності певної технології принципам доступності і науковості, умовам

створення успішного освітнього середовища, сприяння підвищенню якості та міцності засвоєння знань, мотивації та розвитку пізнавальної активності школярів, формуванню адекватної самооцінки, розвитку партнерських відносин, невеликі витрати часу на вибір технології, відсутність необхідності кардинальних змін в традиційному навчанні та створення нових умов навчання [13].

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ III

На основі проведеного аналізу науково-методичної літератури, досвіду педагогів-новаторів та власних спостережень можемо зробити висновок, що інноваційні технології навчання дають можливість створити необхідні умови для інтелектуального розвитку школярів та усунути невідповідність між

стратегічною метою освіти і реальним станом справ в загальноосвітніх навчальних закладах. При цьому необхідно враховувати, що використання інноваційних технологій навчання на уроках фізики потребує значної підготовки вчителя, зокрема комплексного вивчення особистості всіх учасників освітнього процесу з метою ефективного розвитку пізнавального інтересу, інтелектуальних і творчих здібностей, самовираженню учнів..

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Перед сучасною школою стоїть проблема підготовки своїх випускників до життя у складних умовах ринкової економіки, у відповідності з соціальним запитом суспільства формувати інтелектуальну творчу особистість. Школа має створити умови для формування особистості, виховання її найкращих якостей. І це завдання не тільки і навіть не стільки

змісту освіти, скільки технологій навчання та виховання. Застосування нових педагогічних технологій дозволить змінити саму парадигму освіти.

Соціально-теоретичні основи педагогічної технології формувались під впливом гуманістичних ідей передових мислителів різних епох, зокрема наших вітчизняних вчених і викладачів Г. С. Сковороди, К. Д. Ушинського, А. С. Макаренка, В. О. Сухомлинського.

У сучасному процесі навчання використовуються як традиційні, так і інноваційні методи навчання. Потрібно не тільки просувати вперед інноваційні методи, але й не забувати про традиційні методи, що не менш дієві, а в інших випадках без них просто не обійтися.

Потрібно, щоб традиційні і інноваційні технології навчання були в постійному взаємозв'язку і доповнювали один одного. Ці два поняття мають існувати на одному рівні.

На сьогоднішній день існує досить велика кількість педагогічних технологій навчання, як традиційних, так і інноваційних. Не можна сказати, що якась із них краще, а інша гірше, або для досягнення позитивних результатів треба використовувати тільки цю і ніяку більше.

На мій погляд, вибір тієї чи іншої технології залежить від багатьох факторів: контингенту учнів, їх віку, рівня підготовленості, теми заняття і т.д.

І найоптимальнішим варіантом є використання суміші цих технологій. Так навчальний процес в більшості своїй представляє класно-урочну систему. Це дозволяє вести роботу відповідно до розкладу, в певній аудиторії, з певною постійною групою учнів

Інноваційні технології відрізняються від традиційних перш за все місцем і роллю основних учасників навчального процесу – вчителя та учнів, їх взаємовідносинами, характером і змістом освітньої діяльності. І якщо в традиційному навчанні яскраво виражена підсистема "суб'єкт - об'єкт", у якій тільки викладач відіграє роль суб'єкта, котрий визначає зміст, методи навчання та стиль взаємовідносин, то в інноваційному навчальному процесі зникає жорсткий розподіл ролей між вчителем та учнем. Учень у цьому варіанті перетворюється у важливий освітній суб'єкт, активно залучаючись до активного спілкування з викладачем і використанням знань, отриманих у процесі самостійної роботи з різними джерелами інформації. Спрямованість на суб'єкт - суб'єктну, діалогічну взаємодію закономірно приводить до необхідності реалізувати навчально-виховний процес як через традиційні так і через інноваційні форми у їх гармонійному поєднанні.

Актуальність проблеми використання інноваційних технологій навчання на уроках фізики полягає в тому, що сучасні досягнення науки та техніки вимагають сучасних уроків, які враховують ці досягнення.

Фізика - унікальна дисципліна, найбільш механізована та точна, найбільш тісно пов'язана з навколишнім світом. Тому сприяти вивчення учнями фізики потрібно не для того, щоб вони стали фізиками, а для того, щоб вони навчилися думати, знаходити компроміси, аналізувати, систематизувати, узагальнювати, вміли відстоювати свої принципи. Фізика вчить критично ставитися до будь-яких аргументів. Зрозуміло, що на уроках фізики мають даватися глибокі й міцні знання, але важливо, щоб фізика допомагала формувати уявлення про роль людини в світі та роль даної науки в освоєнні світу людиною.

Таким чином, важливою умовою організації навчально-виховного процесу є вибір учителем раціональної системи методів і прийомів активного навчання, використання сучасних технологій у поєднанні з традиційними засобами. Процес навчання повинен бути організований так, щоб зорієнтувати дитину на досягнення нею цілей, які вона сама собі поставила.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бабанський Ю.К. *Педагогіка*: навчальний посібник для студентів пед. інститутів: Освіта, 1988.

2. Баханов К. О. *Інноваційні системи, технології та моделі навчання історії в школі*: монографія. Запоріжжя: Просвіта, 2000. 160 с.
3. Баханов К. О. *Що ж таке технологія навчання?*: навч. посіб. Київ: Шлях освіти, 1999. №3. 24 с.
4. Беспалько В. П. *Слагаемые педагогической технологии*.: навч. посіб. Москва: Знание, 1989. 192с.
5. Беспалько В. П. *Элементы теории управления процессом обучения*.: навч. посіб. Москва: Знание, 1971. 96 с.
6. Буйницька О.П. *Інформаційні технології та технічні засоби навчання*: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ: Центр учбової літератури, 2018. 240 с.
7. Варшавер О. М. *Критическое мышление и новые виды грамотности*: навч. посіб.: ЦГЛ, 2005. 80 с.
8. Возна В., Величко С. Сучасні інноваційні технології у навчанні фізики в середній школі. *Наукові записки*. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2014. Вип. 3. С. 52-56.
9. Воронцов В. В. *Технология обучения. Педагогика*: навч. посіб.: 1996. 168 с.
10. Державний стандарт повної загальної середньої освіти URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/ (дата звернення 13.11.2020).
11. Завальнюк О. М. *Використання інтерактивних методів та мультимедійних засобів у підготовці педагога*: навч. посіб. Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2003. 208с.
12. Задніпрянець І. І. *Сучасні освітні технології у викладанні фізики/* упоряд. Л. Хольвінська. К.: Шк. світ, 2011. 128с.
13. Кларин М. В. *Педагогическая технология в учебном процессе: анализ зарубежного опыта*.: навч. посіб. Москва: Знание, 1989. 198 с.
14. *Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання з фізики в школі*. Посібник авт. кол.: Жук Ю.О., Соколюк О.М., Соколова І.В., за заг. ред. Ю.О.Жука. К.: Педагогічна думка. 2011. 152 с.

15. Кроу-форд А. та ін.. *Технології розвитку критичного мислення учнів*: наук. ред., Плеяди, 2006. 220 с.
16. Левитес Д. Г. *Практика обучения: современные образовательные технологии*: навч. посіб. Воронеж: НПО «МОДЭК», 1998. 151с.
17. Максимюк С. П. *Педагогіка*: навч. посіб. Київ: Кондор, 2005. 667 с.
18. Малафеев Р.И. *Проблемное обучение физике в средней школе*: навч. посіб. Москва: Просвящение, 1991. 188с.
19. Мороз М.Л., *Ігрове навчання в системі освіти*: навч. посіб. осібник: Омега, 1999
20. Нелєпова А. В. *Інформаційні технології*: навч. посіб.: «Центр учбової літератури», 2017. 200 с.
21. Овчаренко В., Костіков О, Олійник Р. *Інноваційні технології навчання фізики*. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2013. Вип. 4(II). С. 174-178.
22. Пальчевський С. С. *Педагогіка*: навч. посіб. Каравела, 2007. 576 с.
23. Пехота О. М., Кіктенко А. З., Любарська О. М. та ін. *Освітні технології*: навч.-метод. посіб.; А.С.К., 2001. 256с.
24. Пометун О. М., Пироженко Л. В. *Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід*: метод. посіб. А. С. К., 2002. 136 с.
25. Про Концепцію загальної середньої освіти (12-річна школа) URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/2712/ (дата звернення 13.11.2020).
26. Репкина Н.В. *Что такое развивающее обучение?*: Томськ: Пеленг, 1993.
27. Садовий М. І., Вовкотруб В. П., Трифонова О. М. *Вибрані питання загальної методики навчання фізики*: навчальний посібник; Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. 252 с.
28. Селевко Г. К. *Сучасні освітні технології*: навч. посіб.: Народна освіта, 1998. 256 с.
29. Сиваш Ю. В. *Використання інтерактивних технологій навчання на уроках фізики*. 2013. С. 1-7. URL: https://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vup14/sivash.pdf (дата звернення 13.11.2020).

30. Сорока Г.І. *Сучасні виховні системи та технології*: Харків, 2002. 128с.
31. Стецик С. П. *Інноваційні технології як засіб індивідуалізації навчальної діяльності учнів з фізики*. 2014. С. 114-117. URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/625926.pdf> (дата звернення 13.11.2020).
32. *Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики*. Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції 13-15 квітня 2020 року. Суми, 2020р. С. 41 – 43.
33. *Теоретико – методичні засади вивчення питань сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах*. Матеріали V Всеукраїнської конференції 25 листопада 2020 року. Суми, 2020р. С. 58 – 60.
34. Туркот Т.І. *Педагогіка вищої школи*: навч. посіб.: реком. МОН України для студентів магістратури вищих навчальних закладів педагогічного профілю. Херсон, 2011. 608 с.
35. Фіцула М. М. *Педагогіка*: навч. посіб. Київ: Академія, 2002. 148 с.
36. Форкун Н. В. *Інноваційні технології навчання фізики як засіб формування позитивної мотивації учнів*. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. Частина I. Принципи формування предметних дидактик в умовах євроінтеграційних процесів. 2011. С. 73-75.
37. Чошанов М. А. *Дидактическое конструирование технологии обучения*. Педагогика, 1998- № 2. С. 21-29.

ДОДАТКИ

Додаток А

Тема уроку: Механічні хвилі
Мета уроку:

Навчальна: Формувати уявлення учнів про хвильові явища, характерні риси повздовжніх і поперечних хвиль, механізм поширення механічних хвиль; формувати знання про характеристики хвилі й формули, які виражають зв'язок між цими величинами; формувати вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, обґрунтовувати твердження, моделювати ситуації.

Розвивальна. Розвивати пізнавальні навички учнів.

Виховна. Виховувати уважність, зібраність, спостережливість.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Наочність і обладнання: навчальна презентація, комп'ютер, підручник.

Клас: 10

План уроку

I. Організація початку уроку

II. Актуалізація опорних знань та вмінь

III. Вивчення нового матеріалу

1. Механічні хвилі

2. Основні властивості хвиль

3. Фізичні величини, які характеризують хвилю

4. Види механічних хвиль

5. Інтерференція хвиль

6. Дифракція хвиль

IV. Закріплення нових знань і вмінь

V. Підбиття підсумків уроку

1.Бесіда за питаннями

VI. Домашнє завдання

Хід уроку

I. Організація початку уроку

II. Актуалізація опорних знань та вмінь

Коливальний рух – це рух, який повторюється через рівні інтервали часу.

- Чи можуть коливання, які виникли в одному місці, поширюватися в сусідні ділянки простору? (Так, можуть. Наприклад, коливання поплавок передаються частинкам води, і ви бачите хвилі на поверхні води).

- Що ж називають хвилею? Які причини виникнення хвиль?

III. Вивчення нового матеріалу

1. Механічні хвилі

Хвиля – це поширення в просторі коливань речовини або поля.

Механічна хвиля – це поширення коливань у пружному середовищі*.

(*Середовище називають *пружним*, якщо під час його деформації виникають сили, які протидіють цій деформації, – *сили пружності*).

Проблемне питання

• Як і чому в середовищі поширюється механічна хвиля?

Механічна хвиля створюється тілом, яке коливається, – *джерелом хвилі* (поплавок). Здійснюючи коливальний рух, джерело хвилі деформує прилеглі до

нього шари середовища (стискає та розтягує їх або зсовує). У результаті виникають *сили пружності*, які діють на сусідні шари середовища та спонукають їх здійснювати *вимушені коливання*. Ці шари, у свою чергу, деформують наступні шари та змушують їх коливатися. Поступово, один за одним, усі шари середовища долучаються до коливального руху – середовищем поширюється механічна хвиля.

2. Основні властивості хвиль

Властивості хвиль

1. Хвилі поширюються в середовищі зі скінченною швидкістю.
2. Частота коливань кожної частини середовища дорівнює частоті коливань джерела хвилі.
3. Механічні хвилі не можуть поширюватись у вакуумі.
4. Хвильовий рух не супроводжується перенесенням речовини.
5. Під час поширення хвилі відбувається перенесення енергії.

3. Фізичні величини, які характеризують хвилю

Амплітуда коливань – максимальна відстань, на яку відхиляється точка від положення рівноваги.

$$[A] = \text{м}$$

Період коливань – час одного повного коливання.

$$T = \frac{t}{N}; \quad [T] = \text{с}$$

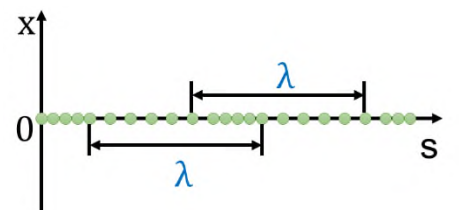
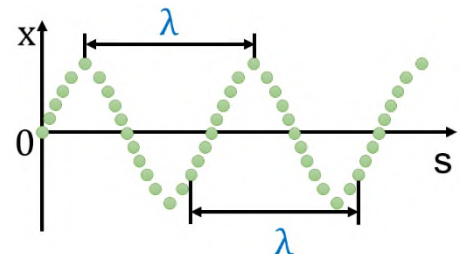
Частота коливань – кількість коливань за одиницю часу.

$$\nu = \frac{N}{t}; \quad [\nu] = \text{Гц}$$

Довжина хвилі λ – це відстань між двома найближчими точками, які коливаються синхронно; відстань, на яку поширюється хвиля за час, що дорівнює періоду T :

$$\lambda = \nu T \quad [\lambda] = 1 \text{ м}$$

$$\lambda = \nu T \quad \Rightarrow \quad \nu = \frac{\lambda}{T}; \quad \frac{1}{T} = \nu; \quad \nu = \lambda \nu$$



Формула хвилі:

$$v = \lambda \nu$$

Якщо хвиля переходить з одного середовища в інше:

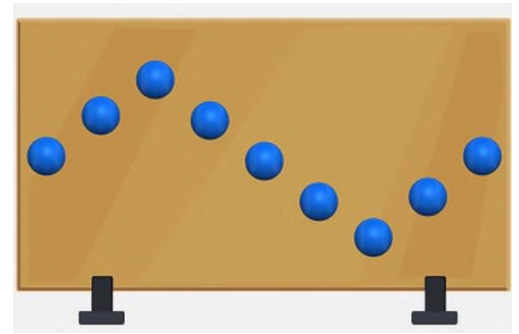
- швидкість її поширення змінюється
- частота хвилі залишається незмінною (визначається джерелом хвилі)
- довжина хвилі змінюється

4. Види механічних хвиль

Поперечні хвилі – це хвилі, у яких частинки коливаються в напрямку, перпендикулярному до напрямку їх поширення.

Поперечні хвилі:

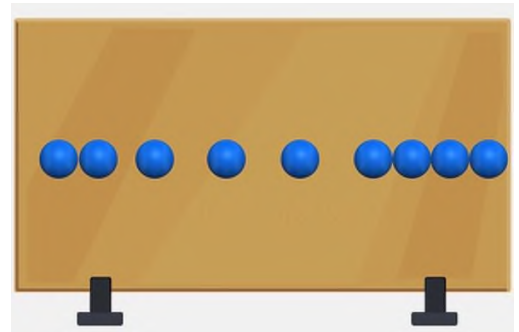
- хвилі зсуву (відбувається зсув одних шарів середовища відносно інших);
- поширюються тільки в твердих тілах.



Поздовжні хвилі – це хвилі, у яких частинки коливаються вздовж напрямку поширення хвилі.

Поздовжні хвилі:

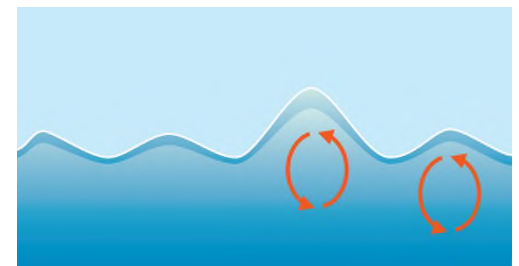
- хвилі стиснення та розтягнення (вздовж напрямку поширення хвилі густина середовища по чергово то збільшується, то зменшується);
- поширюються в усіх середовищах.



Проблемне питання

- Якими є хвилі на поверхні рідини?

Хвилі на поверхні рідини не є ані поздовжніми, ані поперечними. Вони мають *складний поздовжньо-поперечний характер*, при цьому частинки рідини рухаються по еліпсах.



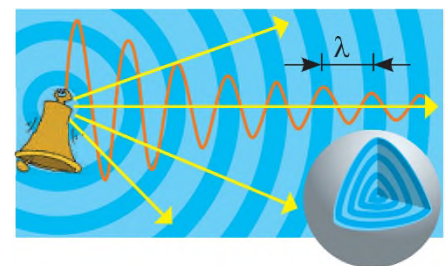
Фронт хвилі – це поверхня, до якої дійшли коливання на даний момент.

Усі частинки фронту хвилі коливаються однаково (в одній фазі).

Хвильові поверхні – це поверхні однієї фази.

Фронт хвилі – це гранична хвильова поверхня.

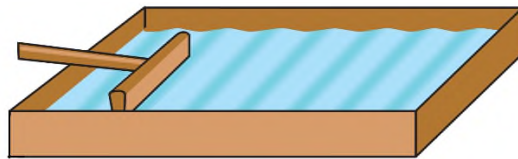
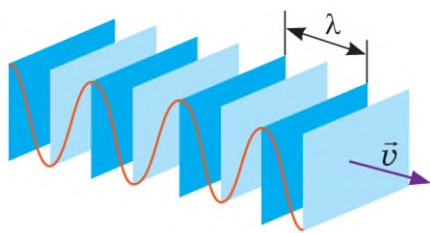
За формою хвильової поверхні розрізняють: *сферичні, циліндричні, плоскі хвилі*.



Сферична хвиля виникає, якщо джерелом хвилі є матеріальна точка або сфера, що пульсує. У цьому випадку енергія, яку прилеглі шари середовища отримали від джерела хвилі, розподіляється по дедалі більшій площі, тому зі збільшенням відстані від джерела амплітуда хвилі зменшується. Те саме стосується й *циліндричної хвилі* (таку хвилю створює, наприклад, стрижень, що пульсує).

Плоску хвилю можна отримати, якщо коливати пластинку перпендикулярно до її поверхні. У цьому випадку енергія буде розподілятися такою самою площею,

тому, якщо сили тертя в середовищі нехтовно малі, амплітуда хвилі залишатиметься незмінною.



5. Інтерференція хвиль

Інтерференція – це явище накладання хвиль, унаслідок якого в певних точках простору спостерігається стійке в часі посилення або послаблення результуючих коливань.

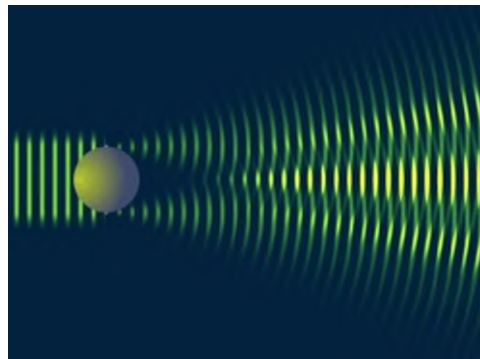
Якщо хвилі надійшли в точку M у протилежних фазах, амплітуда результуючих коливань зменшується: $A = A_1 - A_2$ (б), а якщо в однаковій фазі, амплітуда результуючих коливань збільшується: $A = A_1 + A_2$ (в)



6. Дифракція хвиль

Дифракція (від латин. *diffractus* – розламаний) – це явище огинання хвилями перешкод.

Дифракція механічних хвиль на *отворі* та *перешкоді*.



Дифракція спостерігається у двох випадках:

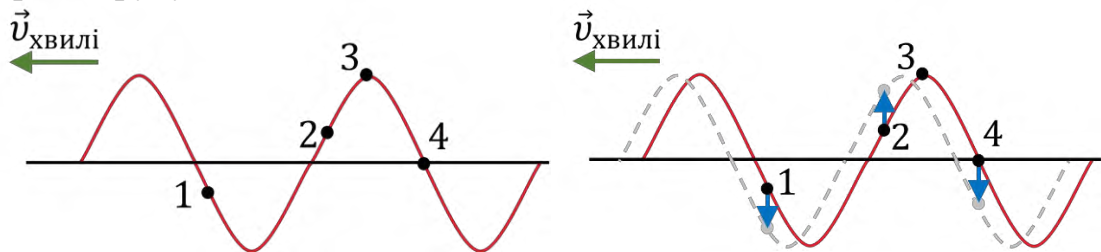
- 1) коли лінійні розміри перешкод, на які падає хвиля (або розміри отворів, через які хвиля поширюється), порівнянні з довжиною хвилі;
- 2) коли відстань від перешкоди до місця спостереження набагато більша за розмір перешкоди.

IV. Закріплення нових знань і вмінь

1. Як дізнаються про землетрус, що насувається представники фауни сейсмонебезпечних районів?

В земній корі перед землетрусом розповсюджуються повздовжні хвилі, які відчують представники фауни.

2. Графік поперечної хвилі, що поширюється ліворуч, у певний момент часу має вигляд, як подано на рисунку. Визначте напрямками швидкості та прискорення руху частинок.



Для визначення напрямку швидкості руху частинки слід поряд із заданим графіком поширення хвилі накреслити графік поширення цієї хвилі через певний невеликий інтервал часу. Графік матиме той самий вигляд, що й заданий, але буде зміщений у напрямку поширення хвилі на невелику відстань. Оскільки в поперечній хвилі частинки рухаються перпендикулярно до напрямку поширення хвилі, то за новим положенням частинки можна визначити, у якому напрямку вона рухалася.

Для визначення напрямку прискорення руху частинки слід пам'ятати, що прискорення завжди напрямлене до положення рівноваги.

У положенні рівноваги швидкість руху частинки є максимальною, а прискорення дорівнює нулю.

У точках максимального відхилення частинки від положення рівноваги швидкість руху дорівнює нулю, а прискорення є максимальним.

1) Точка 1 розташована нижче за положення рівноваги, отже, прискорення руху частинки напрямлене вгору ($\vec{a} \uparrow$), у наступний момент часу частинка опиниться нижче від свого початкового положення, отже, швидкість руху частинки напрямлена вниз ($\vec{v} \downarrow$).

2) Точка 2 розташована вище від положення рівноваги, отже, прискорення руху частинки напрямлене вниз ($\vec{a} \downarrow$), у наступний момент часу частинка опиниться вище від свого початкового положення, отже, швидкість руху частинки напрямлена вгору ($\vec{v} \uparrow$).

3) Точка 3 розташована вище від положення рівноваги, отже, прискорення руху частинки напрямлене вниз ($\vec{a} \downarrow$), частинка максимально відхилена від положення рівноваги, отже, швидкість руху частинки дорівнює нулю ($\vec{v} = 0$).

4) Точка 4 розташована на положенні рівноваги, отже, прискорення руху частинки дорівнює нулю ($\vec{a} = 0$), у наступний момент часу частинка опиниться нижче від свого початкового положення, отже, швидкість руху частинки напрямлена вниз ($\vec{v} \downarrow$).

3. Визначте найменшу відстань між двома точками, що коливаються з однаковими фазами, якщо хвиля поширюється зі швидкістю 665 м/с, а частота коливань становить 190 Гц.

Дано:

$$v = 665 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v = 190 \text{ Гц}$$

$$\lambda - ?$$

Розв'язання

$$v = \lambda v \Rightarrow \lambda = \frac{v}{v}$$

$$[\lambda] = \frac{\frac{\text{м}}{\text{с}}}{\frac{1}{\text{с}}} = \frac{\text{м}}{\frac{1}{\text{с}}} = \text{м}$$

$$\lambda = \frac{665}{190} = 3,5 \text{ (м)}$$

Відповідь: $\lambda = 3,5 \text{ м}$.

4. Хвиля від катера, що рухається по озеру, дійшла до берега за одну хвилину. Відстань між сусідніми гребенями хвилі дорівнює 1,5 м, а проміжок часу між послідовними ударами хвилі об берег становить 2 с. Визначте відстань від катера до берега.

Дано:

$$t = 1 \text{ хв} = 60 \text{ с}$$

$$\lambda = 1,5 \text{ м}$$

$$T = 2 \text{ с}$$

$$l - ?$$

Розв'язання

$$\lambda = vT \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T}$$

$$l = vt = \frac{\lambda t}{T} \quad [l] = \frac{\text{м} \cdot \text{с}}{\text{с}} = \text{м}$$

$$l = \frac{1,5 \cdot 60}{2} = 45 \text{ (м)}$$

Відповідь: $l = 45 \text{ м}$.

5. Швидкість поширення хвиль у морі – 2 м/с. Якщо катер іде назустріч хвилям, то за 1 с вони вдаряють у нього 6 разів. Якщо катер зупиниться, то хвилі за 5 с вдаряться в борт 5 разів. Визначте довжину хвилі та швидкість катера відносно води.

Дано:

$$v_{\text{хв.}} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$t_{\text{зустр.}} = 1 \text{ с}$$

$$N_{\text{зустр.}} = 6$$

$$t_{\text{зуп.}} = 5 \text{ с}$$

$$N_{\text{зуп.}} = 5$$

$$\lambda - ?$$

$$v_{\text{кат.}} - ?$$

Розв'язання

$$v_{\text{зустр.}} = \lambda \frac{N_{\text{зустр.}}}{t_{\text{зустр.}}}; \quad v_{\text{зуп.}} = \lambda \frac{N_{\text{зуп.}}}{t_{\text{зуп.}}}$$

$$v_{\text{зустр.}} = v_{\text{кат.}} + v_{\text{хв.}}; \quad v_{\text{зуп.}} = v_{\text{хв.}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda \frac{N_{\text{зустр.}}}{t_{\text{зустр.}}} = v_{\text{кат.}} + v_{\text{хв.}} \\ \lambda \frac{N_{\text{зуп.}}}{t_{\text{зуп.}}} = v_{\text{хв.}} \end{array} \right.$$

$$\lambda = v_{\text{хв.}} \frac{t_{\text{зуп.}}}{N_{\text{зуп.}}} \quad [\lambda] = \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \frac{1}{\text{с}} = \text{м}$$

$$\lambda = 2 \cdot \frac{5}{5} = 2 \text{ (м)}$$

$$v_{\text{кат.}} = \lambda \frac{N_{\text{зустр.}}}{t_{\text{зустр.}}} - v_{\text{хв.}} \quad [v_{\text{кат.}}] = \text{м} \cdot \frac{1}{\text{с}} - \frac{\text{м}}{\text{с}} = \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{\text{кат.}} = 2 \cdot \frac{6}{1} - 2 = 10 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

Відповідь: $\lambda = 2 \text{ м}; v_{\text{кат.}} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

V. Підбиття підсумків уроку

1. Бесіда за питаннями

1. Дайте означення механічної хвилі, опишіть механізм її утворення.
2. Назвіть основні особливості хвильового руху.
3. Які фізичні величини характеризують хвилю?
4. Що таке довжина хвилі? Від чого вона залежить?
5. Як пов'язані довжина, частота та швидкість поширення хвилі?
6. Які хвилі називають поздовжніми? поперечними? У яких середовищах вони поширюються?
7. Які хвилі називають сферичними? плоскими? Як із віддаленням від джерела змінюється енергія хвилі?
8. У чому полягає явище інтерференції? У яких випадках хвилі посилюють одна одну? послаблюють одна одну?
9. Наведіть приклади дифракції механічних хвиль.

VI. Домашнє завдання

Опрацювати § 22, Вправа № 22 (1, 2)

Тема: Механічна робота. Кінетична енергія. Потужність**Мета уроку:**

Навчальна: Формувати знання про роботу сили та про кінетичну енергію; формувати уявлення про потужність як характеристику роботи машин, двигунів, механізмів.

Розвивальна. Розвивати пізнавальні навички учнів.

Виховна. Виховувати уважність, зібраність, спостережливість.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Наочність і обладнання: навчальна презентація, комп'ютер, підручник.

Клас: 10

План уроку

- I. Організація початку уроку
- II. Актуалізація опорних знань та вмінь
- III. Вивчення нового матеріалу
 1. Механічна робота
 2. Геометричний зміст роботи сили
 3. Кінетична енергія тіла
 4. Потужність
- IV. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАНЬ І ВМІНЬ
- V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ
 1. Бесіда за питаннями
- VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Хід уроку

- I. Організація початку уроку
- II. Актуалізація опорних знань та вмінь

У повсякденному житті слово «робота» вживається дуже часто. Роботу виконують вода і повітря, машини і механізми, будівельники і вантажники.

А чи виконує роботу учень, який нерухомо тримає в руках важкий портфель? програміст, який, сидячи за комп'ютером, розв'язує задачу? І взагалі, що мають на увазі фізики, коли говорять про роботу?
- III. Вивчення нового матеріалу
 1. Механічна робота

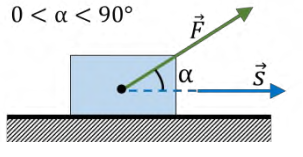
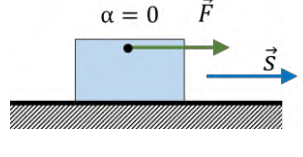
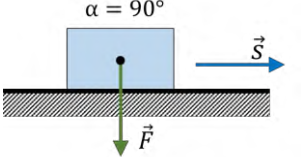
Механічна робота (робота сили) A – це фізична величина, яка характеризує зміну механічного стану тіла й дорівнює добутку модуля сили F , модуля переміщення s і косинуса кута α між вектором сили та вектором переміщення:

$$A = Fs \cos \alpha$$

Одиниця роботи в СІ – джоуль:

$$[A] = 1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

1 Дж дорівнює механічній роботі, яку виконує сила 1 Н, переміщуючи тіло на 1 м у напрямку дії цієї сили.

Робота додатна $A > 0$	Робота від'ємна $A < 0$	Робота дорівнює нулю $A = 0$
 <p>$0 < \alpha < 90^\circ$</p>	 <p>$\alpha = 0$</p>	 <p>$\alpha = 90^\circ$</p>
$A = Fs \cos \alpha$ $\cos \alpha > 0$	$A = Fs$ $\cos \alpha = 1$	$A = -Fs$ $\cos \alpha = -1$
		$A = 0$ $\cos \alpha = 0$

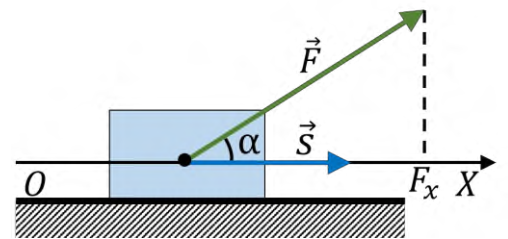
2. Геометричний зміст роботи сили

Проблемне питання

- Яким є геометричний зміст роботи сили?

Із рисунка бачимо:

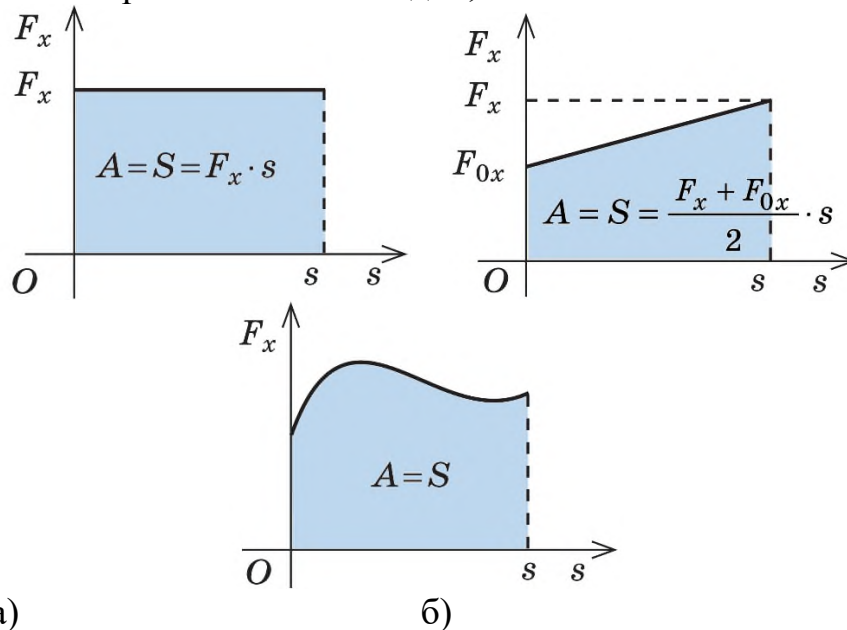
$$F_x = F \cos \alpha \quad \Rightarrow \quad A = F_x s$$



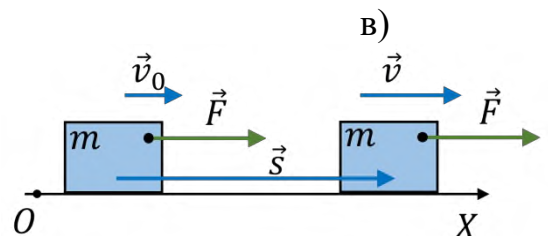
Побудуємо графік $F_x(s)$ – залежності проекції сили від модуля переміщення. Якщо сила, яка діє на тіло, є незмінною, графік цієї залежності являє собою відрізок прямої, паралельної осі переміщення (рис. а).

Геометричний зміст роботи сили: робота сили чисельно дорівнює площі фігури під графіком залежності проекції сили від модуля переміщення

Це твердження поширюється й на випадки, коли сила змінюється (рис. б, в).



3. Кінетична енергія тіла



$$A = Fs \cos \alpha$$

$$\vec{F} \uparrow \uparrow \vec{s} \quad \Rightarrow \quad \alpha = 0 \quad \cos \alpha = 1$$

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \quad F = ma$$

$$A = ma \cdot \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{m(v^2 - v_0^2)}{2}$$

$$A = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

Кінетична енергія – це фізична величина, яка характеризує механічний стан рухомого тіла і дорівнює половині добутку маси m тіла на квадрат швидкості v його руху:

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

Теорема про кінетичну енергію: робота рівнодійної всіх сил, які діють на тіло, дорівнює зміні кінетичної енергії тіла:

$$A = E_k - E_{k0} = \Delta E_k$$

4. Потужність

Проблемне питання

- Як охарактеризувати швидкість виконання роботи?

Потужність P (або N) – це фізична величина, яка характеризує швидкість виконання роботи й дорівнює відношенню роботи A до інтервалу часу t , за який цю роботу виконано:

$$P = \frac{A}{t}$$

Одиниця потужності в СІ – **ват**:

$$[P] = 1 \text{ Вт} = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}$$

Проблемне питання

- Як визначити потужність транспортного засобу?

Потужність транспортного засобу, наприклад, автомобіля, зручно виражати не через роботу й час, а через силу й швидкість.

$$P = \frac{A}{t} = \frac{Fs}{t} = F \cdot \frac{s}{t} = Fv$$

IV. Закріплення нових знань і вмінь

1. Хлопчик тягне санчата, прикладаючи силу 50 Н, напрямлену під кутом 60° до горизонту. Яку потужність розвиває хлопчик, якщо санчата рухаються рівномірно прямолінійно і за хвилину перемістилися на 30 м?

Дано:

$F = 50 \text{ Н}$

$\alpha = 60^\circ$

$t = 1 \text{ хв} = 60 \text{ с}$

$s = 30 \text{ м}$

$P - ?$

Розв'язання

$$P = \frac{A}{t} \quad A = Fs \cos \alpha$$

$$P = \frac{Fs \cos \alpha}{t} \quad [P] = \frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{с}} = \frac{\text{Дж}}{\text{с}} = \text{Вт}$$

$$P = \frac{50 \cdot 30 \cdot \cos 60^\circ}{60} = 12,5 \text{ (Вт)}$$

Відповідь: $P = 12,5 \text{ Вт}$.

2. З греблі щохвилини падає 18000 м^3 води з висоти 20 м . Яка при цьому виконується робота?

Дано:

$h = 20 \text{ м}$

$t = 1 \text{ хв} = 60 \text{ с}$

$V = 1,8 \cdot 10^4 \text{ м}^3$

$\rho = 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$A - ?$

Розв'язання

$$F = mg = \rho V g \quad A = Fs \cos \alpha \quad s = h \quad \alpha = 0 \quad A = \rho V g h$$

$$[A] = \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \text{м}^3 \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{м} = \text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{м} = \text{Н} \cdot \text{м} = \text{Дж}$$

$$A = 10^3 \cdot 1,8 \cdot 10^4 \cdot 10 \cdot 20 = 3,6 \cdot 10^9 \text{ (Дж)}$$

Відповідь: $A = 3,6 \text{ ГДж}$.

3. Визначте масу поїзда, якщо для збільшення його швидкості від 36 км/год до 54 км/год електровоз виконав роботу 190 МДж .

Дано:

$v_0 = 36 \frac{\text{км}}{\text{год}}$

$= 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$v = 54 \frac{\text{км}}{\text{год}} = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$A = 190 \text{ МДж}$

$= 1,9 \cdot 10^8 \text{ Дж}$

$m - ?$

Розв'язання

$$A = \Delta E_k = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

$$A = \frac{m}{2}(v^2 - v_0^2) \quad \Rightarrow \quad m = \frac{2A}{v^2 - v_0^2}$$

$$[m] = \frac{\text{Дж}}{\frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} - \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}} = \frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{м}}{\frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}} = \text{кг}$$

$$m = \frac{2 \cdot 1,9 \cdot 10^8}{15^2 - 10^2} = 3,04 \cdot 10^6 \text{ (кг)}$$

Відповідь: $m = 3040 \text{ т}$.

4. Яка робота виконується під час рівномірного переміщення ящика масою 75 кг по горизонтальній поверхні на відстань 55 м , якщо коефіцієнт тертя становить $0,3$, а мотузка, за допомогою якої тягнуть ящик, утворює з горизонтом кут 30° ?

Дано:

$$m = 75 \text{ кг}$$

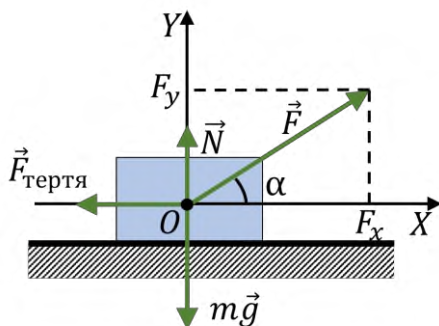
$$s = 55 \text{ м}$$

$$\mu = 0,3$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$A = ?$$

Розв'язання

Запишемо другий закон Ньютона у векторному вигляді:

$$\vec{F} + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{тертя}} + \vec{N} = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} OX: F \cos \alpha - F_{\text{тертя}} = 0 \\ OY: F \sin \alpha - mg + N = 0 \end{array} \right.$$

$$N = mg - F \sin \alpha$$

$$F_{\text{тертя}} = \mu N = \mu mg - \mu F \sin \alpha$$

$$F \cos \alpha - \mu mg + \mu F \sin \alpha = 0$$

$$F = \frac{\mu mg}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}$$

$$A = Fs \cos \alpha = \frac{\mu mgs \cos \alpha}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}$$

$$[A] = \text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{м} = \text{Н} \cdot \text{м} = \text{Дж}$$

$$A = \frac{0,3 \cdot 75 \cdot 10 \cdot 55 \cos 30^\circ}{\cos 30^\circ - 0,3 \cdot \sin 30^\circ} \approx 10548 \text{ (Дж)}$$

Відповідь: $A \approx 10,5 \text{ кДж}$.

5. Електровоз, рухаючись з постійною швидкістю 54 км/год, розвиває потужність 600 кВт. Визначте силу тяги електровоза, якщо ККД його двигунів 75 %.

Дано:

$$v = 54 \frac{\text{км}}{\text{год}} = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$P = 600 \text{ кВт}$$

$$= 6 \cdot 10^5 \text{ Вт}$$

$$\eta = 75\% = 0,75$$

$$F_{\text{тяги}} = ?$$

Розв'язання

$$\eta = \frac{P_{\text{кор}}}{P_{\text{повне}}} = \frac{F_{\text{тяги}} v}{P}$$

$$F_{\text{тяги}} = \frac{\eta P}{v} \quad [F_{\text{тяги}}] = \frac{\text{Вт}}{\frac{\text{м}}{\text{с}}} = \frac{\text{Н} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}}{\frac{\text{м}}{\text{с}}} = \text{Н}$$

$$F_{\text{тяги}} = \frac{0,75 \cdot 6 \cdot 10^5}{15} = 0,3 \cdot 10^5 \text{ (Н)}$$

Відповідь: $F_{\text{тяги}} = 30 \text{ кН}$.

6. Потужність гідроелектростанції становить 75 МВт, а ККД її турбіни – 80 %. Скільки кубометрів води щосекунди ($\text{м}^3/\text{с}$) падає з її греблі? Гребля піднімає рівень води на 15 м.

Дано:

$$\begin{aligned}
 P &= 75 \text{ МВт} \\
 &= 75 \cdot 10^6 \text{ Вт} \\
 \eta &= 80\% = 0,8 \\
 h &= 15 \text{ м} \\
 \rho &= 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \\
 g &= 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}
 \end{aligned}$$

$$\frac{V}{t} - ?$$

Розв'язання

$$\eta = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повне}}}$$

$$A_{\text{кор}} = Pt$$

$$A_{\text{повне}} = mgh = \rho Vgh$$

$$\eta = \frac{Pt}{\rho Vgh} \Rightarrow \frac{V}{t} = \frac{P}{\rho gh\eta}$$

$$\left[\frac{V}{t} \right] = \frac{\text{Вт}}{\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{м}} = \frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{м}^2}{\text{с}^3} \cdot \text{с}^2}{\frac{\text{кг}}{\text{м}}} = \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

$$\frac{V}{t} = \frac{75 \cdot 10^6 \cdot 1}{10^3 \cdot 10 \cdot 15 \cdot 0,8} = 625 \left(\frac{\text{м}^3}{\text{с}} \right)$$

$$\text{Відповідь: } \frac{V}{t} = 625 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

1. Бесіда за питаннями

1. Дайте означення механічної роботи. Яка її одиниця в СІ?
2. У яких випадках значення роботи сили додатне? від'ємне? дорівнює нулю?
3. Яким є геометричний зміст роботи сили?
4. Дайте означення кінетичної енергії.
5. Доведіть теорему про кінетичну енергію.
6. Сформулюйте означення потужності. Яка її одиниця в СІ? Як обчислити потужність у даний момент часу?

VI. Домашнє завдання

Опрацювати § 15, Вправа № 15 (2, 5)

Тема: Імпульс тіла. Реактивний рух. Пружне та непружне зіткнення

Мета уроку:

Навчальна: Формувати поняття імпульсу тіла та імпульсу сили; формувати знання про реактивний рух як прояв закону збереження імпульсу, використання реактивної техніки в освоєнні космічного простору; формувати знання про закон збереження імпульсу та межі його застосування.

Розвивальна. Розвивати пізнавальні навички учнів.

Виховна. Виховувати уважність, зібраність, спостережливість.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Наочність і обладнання: навчальна презентація, комп'ютер, підручник.

Клас: 10

План уроку

I. Організаційний етап

II. Актуалізація опорних знань та вмінь

III. Вивчення нового матеріалу

1. Імпульс тіла

2. Закон збереження імпульсу

3. Реактивний рух

4. Пружне і непружне зіткнення

IV. Закріплення нових знань і вмінь

V. Підбиття підсумків уроку

1. Бесіда за питаннями

VI. Домашнє завдання

Хід уроку

I. Організаційний етап

II. Актуалізація опорних знань та вмінь

Багато хто з вас бачив іграшку «коліска Ньютона» – кілька сталевих кульок, підвішених упритул одна до одної.

Як пояснити дію цієї іграшки? (дію цієї іграшки легко пояснити, якщо скористатися законом збереження енергії та законом збереження імпульсу)

III. Вивчення нового матеріалу

1. Імпульс тіла

Імпульс тіла \vec{p} – це векторна фізична величина, яка дорівнює добутку маси m тіла на швидкість \vec{v} його руху:

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Одиниця імпульсу тіла в СІ – кілограм-метр за секунду:

$$[p] = 1 \text{ кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Формула для визначення прискорення: $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$

Другий закон Ньютона: $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$

$$\frac{\vec{F}}{m} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t} \Rightarrow \vec{F}t = m\vec{v} - m\vec{v}_0 \quad \text{або} \quad \vec{F}t = \vec{p} - \vec{p}_0$$

Величину $\vec{F}t$ називають **імпульсом сили**.

Імпульс сили дорівнює зміні імпульсу тіла:

$$\vec{F}t = \Delta\vec{p}$$

2. Закон збереження імпульсу

Система тіл – це декілька тіл, що взаємодіють одне з одним.

Внутрішні сили системи – це сили, які характеризують взаємодію тіл системи між собою.

Замкнена система тіл (ізолювана) – це така система тіл, на яку не діють зовнішні сили, а будь-які зміни стану системи є результатом дії внутрішніх сил.

Закон збереження імпульсу:

У замкненій системі тіл векторна сума імпульсів тіл до взаємодії дорівнює векторній сумі імпульсів тіл після взаємодії:

$$\vec{p}_{01} + \vec{p}_{02} + \dots + \vec{p}_{0n} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_n$$

n – кількість тіл системи

$$m_1\vec{v}_{01} + m_2\vec{v}_{02} + \dots + m_n\vec{v}_{0n} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 + \dots + m_n\vec{v}_n$$

n – кількість тіл системи

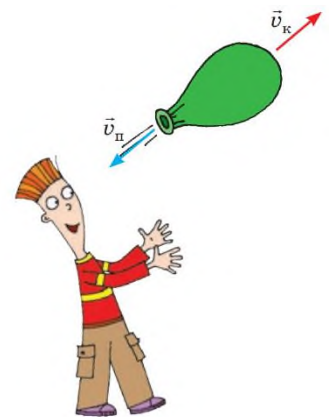
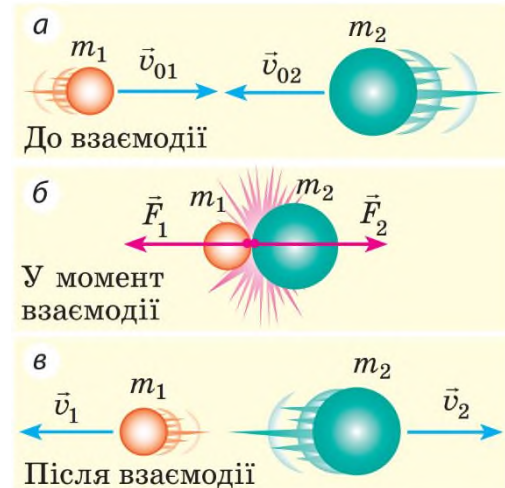
Розглянемо два приклади застосування цього закону: реактивний рух і зіткнення тіл.

3. Реактивний рух

Реактивний рух – це рух, що виникає внаслідок відділення з деякою швидкістю від тіла якоїсь його частини.

Проблемне питання

• Де зустрічається реактивний рух у нашому житті? Завдяки реактивному руху пересуваються багато мешканців морів і океанів; «шалений огірок» (огірок-пирскач) може подолати відстань до 12 м, розсіюючи по дорозі насіння.



Його широко використовують у техніці: найпростіші поливні системи, автомобілі на реактивній тязі, катери з водометними двигунами, реактивні літаки

Ракета – літальний апарат, який переміщується в просторі завдяки реактивній тязі, що виникає внаслідок відкидання ракетою частини власної маси.

Проблемне питання

- Що є відокремлюваною частиною ракети?

Відокремлюваною частиною ракети є струмінь гарячого газу, який утворюється в ході згоряння палива. Коли газовий струмінь із величезною швидкістю викидається із сопла ракети, то оболонка ракети одержує потужний імпульс, напрямлений у бік, протилежний швидкості руху струменя.

Уявімо неймовірний варіант: у момент старту все паливо ракети згоряє відразу.

Оскільки до старту ракета перебуває у спокої, то закон збереження імпульсу після згоряння палива виглядав би так:

$$0 = m_{\text{об}} \vec{v}_{\text{об}} + m_{\text{газу}} \vec{v}_{\text{газу}} \quad \vec{v}_{\text{об}} = - \frac{m_{\text{газу}} \vec{v}_{\text{газу}}}{m_{\text{об}}}$$

Проблемне питання

- Чи може одноступенева ракета покинути Землю?

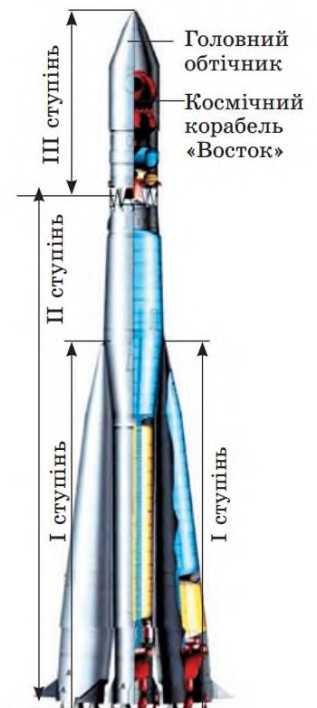
Якби паливо ракети згоряло миттєво, а руху ракети нічого не заважало б, то швидкість, набрана ракетою, була б достатньою для того, щоб вивести ракету на орбіту Землі.

Однак у реальності паливо згоряє поступово, а на рух ракети помітно впливає опір повітря. Розрахунки показують, що для досягнення необхідної швидкості маса палива має у 200 разів перевищувати масу оболонки, а це нереально реалізувати технічно.

- Як технічно вирішити дану проблему?

Це можливо тільки за допомогою багатоступневих ракет: у таких ракетах ступені зі спорожнілими паливними резервуарами відкидаються в польоті (потім вони згоряють в атмосфері через тертя об повітря).

При цьому маса ракети зменшується, відповідно збільшується швидкість її руху. Зазначимо, що всі ракети-носії космічних апаратів, як найперші, так і ті, що використовуються зараз, є багатоступневими.



12 квітня 1961 р. ракета-носії «Восток» вивела на орбіту космічний корабель «Восток», на борту якого був перший у світі космонавт Ю. О. Гагарін

Цей політ був здійснений за ініціативою та під керівництвом видатного конструктора С. П. Корольова (1907–1966), уродженця м. Житомира.

21 липня 1969 р. американські астронавти Ніл Армстронг і Базз Олдрін уперше висадилися на Місяці.

4. Пружне і непружне зіткнення

Зіткнення – це короткочасна взаємодія тіл, у ході якої тіла безпосередньо торкаються одне одного.

Якщо після зіткнення сумарна кінетична енергія тіл зберігається ($E_0 = E$), таке зіткнення називають **пружним ударом**.

Якщо після зіткнення частина кінетичної енергії перетворюється на внутрішню енергію ($E_0 > E$) (витрачається на деформацію та нагрівання тіл), таке зіткнення називають **непружним ударом**.

Абсолютно непружне зіткнення – це зіткнення тіл, у результаті якого форма тіл не відновлюється і тіла після взаємодії рухаються як одне ціле.

Абсолютно пружне зіткнення – це зіткнення тіл, у результаті якого повністю відновлюється форма та розміри тіл, що взаємодіють.

Центральне зіткнення – це зіткнення при якому швидкості руху тіл до і після зіткнення (пружного чи непружного) напрямлені вздовж прямої, що проходить через центри мас цих тіл.

IV. Закріплення нових знань і вмінь

1. Чи може людина, стоячи на ідеально гладкій горизонтальній поверхні льоду, зрушити з місця, не упираючись нічим гострим у лід?

Так, якщо кине від себе якийсь предмет.

2. Визначте масу африканського слона, якщо, рухаючись зі швидкістю 36 км/год, він має такий самий імпульс, як і 6-тонний кит, що рухається зі швидкістю 27 км/год.

Дано:

$$\begin{aligned} v_c &= 36 \frac{\text{км}}{\text{год}} \\ &= 10 \frac{\text{м}}{\text{с}} \\ m_k &= 6 \text{ т} \\ &= 6 \cdot 10^3 \text{ кг} \\ v_k &= 27 \frac{\text{км}}{\text{год}} \end{aligned}$$

Розв'язання

$$\begin{aligned} p_c &= p_k \quad \Rightarrow \quad m_c v_c = m_k v_k \\ m_c &= \frac{m_k v_k}{v_c} \quad [m_c] = \frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}}{\frac{\text{м}}{\text{с}}} = \text{кг} \\ m_c &= \frac{6 \cdot 10^3 \cdot 7,5}{10} = 4,5 \cdot 10^3 \text{ (кг)} \end{aligned}$$

$$= 7,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$$

$m_c - ?$

Відповідь: $m_c = 4,5 \text{ т.}$

3. Куля масою 20 г рухалася зі швидкістю 650 м/с. Після того як вона пройшла крізь гіпсокартонну стіну, її імпульс зменшився на 8 кг·м/с. З якою швидкістю стала рухатися куля?

Дано:

$$m = 20 \text{ г} \\ = 2 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$$

$$v = 650 \frac{\text{М}}{\text{с}}$$

$$\Delta p = 8 \text{ кг} \cdot \frac{\text{М}}{\text{с}}$$

$v' - ?$

Розв'язання

$$p' = mv' \quad p' = mv - \Delta p$$

$$mv' = mv - \Delta p$$

$$v' = v - \frac{\Delta p}{m} \quad [v'] = \frac{\text{М}}{\text{с}} - \frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{М}}{\text{с}}}{\text{кг}} = \frac{\text{М}}{\text{с}}$$

$$v' = 650 - \frac{8}{2 \cdot 10^{-2}} = 250 \left(\frac{\text{М}}{\text{с}} \right)$$

Відповідь: $v' = 250 \frac{\text{М}}{\text{с}}$.

4. 25-тонний вагон рухається по горизонтальній ділянці залізничної колії зі швидкістю 2 м/с. Його наздоганяє 15-тонний вагон, швидкість якого 4 м/с. Якою буде їхня швидкість після зчеплення?

Дано:

$$m_1 = 25 \text{ т} \\ = 2,5 \cdot 10^4 \text{ кг}$$

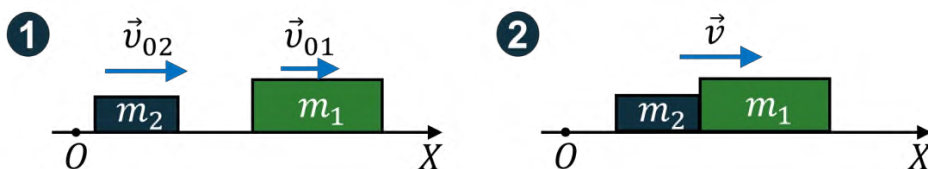
$$v_{01} = 2 \frac{\text{М}}{\text{с}}$$

$$m_2 = 15 \text{ т} \\ = 1,5 \cdot 10^4 \text{ кг}$$

$$v_{02} = 4 \frac{\text{М}}{\text{с}}$$

$v - ?$

Розв'язання



Запишемо закон збереження імпульсу у векторному вигляді:

$$m_1 \vec{v}_{01} + m_2 \vec{v}_{02} = (m_1 + m_2) \vec{v}$$

Скориставшись рисунком, спроектуємо одержане рівняння на вісь OX :

$$m_1 v_{01} + m_2 v_{02} = (m_1 + m_2) v \\ v = \frac{m_1 v_{01} + m_2 v_{02}}{m_1 + m_2} \quad [v] = \frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{М}}{\text{с}} + \text{кг} \cdot \frac{\text{М}}{\text{с}}}{\text{кг} + \text{кг}} = \frac{\text{М}}{\text{с}} \\ v = \frac{2,5 \cdot 10^4 \cdot 2 + 1,5 \cdot 10^4 \cdot 4}{2,5 \cdot 10^4 + 1,5 \cdot 10^4} = 2,75 \left(\frac{\text{М}}{\text{с}} \right)$$

Відповідь: $v = 2,75 \frac{\text{М}}{\text{с}}$.

5. Дві кульки, маси яких 30 г і 15 г, рухаються зі швидкостями 2 м/с і 3 м/с назустріч одна одній. З якими швидкостями вони рухатимуться після

їхнього непружного удару? На скільки зміниться кінетична енергія системи після зіткнення кульок?

Дано:

$$m_1 = 30 \text{ г} \\ = 3 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$$

$$m_2 = 15 \text{ г} \\ = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$$

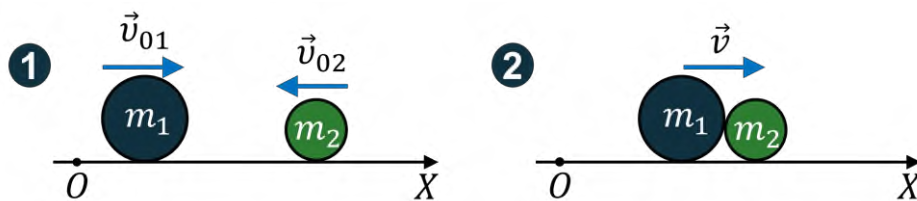
$$v_{01} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{02} = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v - ?$$

$$\Delta E_k - ?$$

Розв'язання



$$m_1 \vec{v}_{01} + m_2 \vec{v}_{02} = \vec{v}(m_1 + m_2)$$

Знайдемо проекції швидкостей на вісь OX :

$$m_1 v_{01} - m_2 v_{02} = v(m_1 + m_2)$$

$$v = \frac{m_1 v_{01} - m_2 v_{02}}{m_1 + m_2} \quad [v] = \frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}} - \text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}}{\text{кг} + \text{кг}} = \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v = \frac{3 \cdot 10^{-2} \cdot 2 - 1,5 \cdot 10^{-2} \cdot 3}{3 \cdot 10^{-2} + 1,5 \cdot 10^{-2}} \approx 0,33 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

$$\Delta E_k = E_k - E_{k0} \\ E_{k0} = \frac{m_1 v_{01}^2}{2} + \frac{m_2 v_{02}^2}{2} \\ E_k = \frac{(m_1 + m_2) v^2}{2}$$

$$\Delta E_k = \frac{1}{2} \left((m_1 + m_2) v^2 - m_1 v_{01}^2 - m_2 v_{02}^2 \right)$$

$$[\Delta E_k] = \text{кг} \cdot \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} + \text{кг} \cdot \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} - (\text{кг} + \text{кг}) \cdot \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} = \text{кг} \cdot \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} = \text{Дж}$$

$$\Delta E_k = \frac{1}{2} \cdot \left((3 \cdot 10^{-2} + 1,5 \cdot 10^{-2}) \cdot 0,33^2 - 3 \cdot 10^{-2} \cdot 2^2 + 1,5 \cdot 10^{-2} \cdot 3^2 \right) \approx -12,5 \cdot 10^{-2} \text{ (Дж)}$$

Відповідь: $v \approx 0,33 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; $\Delta E_k \approx -125 \text{ мДж}$.

6. Дві кульки, маси яких 30 г і 15 г, рухаються з однаковою швидкістю 3 м/с назустріч одна одній. З якими швидкостями вони розлетяться після абсолютно пружного центрального удару?

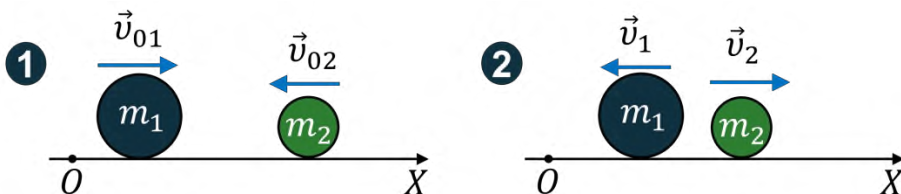
Дано:

$$m_1 = 30 \text{ г} \\ = 3 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$$

$$m_2 = 15 \text{ г} \\ = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$$

Розв'язання

$$\begin{aligned}
 v_{01} &= v_{02} \\
 &= 3 \frac{M}{c} \\
 v_1 &- ? \\
 v_2 &- ?
 \end{aligned}$$



$$\begin{cases}
 m_1 \vec{v}_{01} + m_2 \vec{v}_{02} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 \\
 \frac{m_1 v_{01}^2}{2} + \frac{m_2 v_{02}^2}{2} = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} \quad | \times 2
 \end{cases}$$

Знайдемо проекції швидкостей на вісь OX :

$$\begin{cases}
 m_1 v_{01} - m_2 v_{02} = -m_1 v_1 + m_2 v_2 \\
 m_1 v_{01}^2 + m_2 v_{02}^2 = m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2
 \end{cases}$$

$$\begin{cases}
 m_1 v_{01} - m_2 v_{01} = m_2 v_2 - m_1 v_1 \\
 m_1 v_{01}^2 + m_2 v_{01}^2 = m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2
 \end{cases}$$

$$\begin{cases}
 m_1 v_{01} + m_1 v_1 = m_2 v_2 + m_2 v_{01} \\
 m_1 v_{01}^2 - m_1 v_1^2 = m_2 v_2^2 - m_2 v_{01}^2
 \end{cases}$$

$$\begin{cases}
 m_1 (v_{01} + v_1) = m_2 (v_2 + v_{01}) \\
 m_1 (v_{01}^2 - v_1^2) = m_2 (v_2^2 - v_{01}^2)
 \end{cases}$$

$$\frac{v_{01} + v_1}{v_{01}^2 - v_1^2} = \frac{v_2 + v_{01}}{v_2^2 - v_{01}^2}$$

$$\frac{v_{01} + v_1}{(v_{01} + v_1)(v_{01} - v_1)} = \frac{v_2 + v_{01}}{(v_2 + v_{01})(v_2 - v_{01})}$$

$$\frac{1}{v_{01} - v_1} = \frac{1}{v_2 - v_{01}}$$

$$\begin{aligned}
 v_{01} - v_1 &= v_2 - v_{01} \\
 v_1 &= 2v_{01} - v_2
 \end{aligned}$$

$$m_1 v_{01} - m_2 v_{01} = m_2 v_2 - m_1 (2v_{01} - v_2)$$

$$\begin{aligned}
 m_1 v_{01} - m_2 v_{01} &= m_2 v_2 - 2m_1 v_{01} + m_1 v_2 \\
 3m_1 v_{01} - m_2 v_{01} &= v_2 (m_1 + m_2)
 \end{aligned}$$

$$v_2 = \frac{v_{01} (3m_1 - m_2)}{m_1 + m_2}$$

$$[v_2] = \frac{\frac{\text{М}}{\text{С}} \cdot (\text{КГ} - \text{КГ})}{\text{КГ} + \text{КГ}} = \frac{\text{М}}{\text{С}}$$

$$v_2 = \frac{3 \cdot (3 \cdot 1,5 \cdot 10^{-2} - 3 \cdot 10^{-2})}{1,5 \cdot 10^{-2} + 3 \cdot 10^{-2}} = 1 \left(\frac{\text{М}}{\text{С}} \right)$$

$$v_1 = 2 \cdot 3 \frac{\text{М}}{\text{С}} - 1 \frac{\text{М}}{\text{С}} = 5 \frac{\text{М}}{\text{С}}$$

Відповідь: $v_1 = 5 \frac{\text{М}}{\text{С}}$; $v_2 = 1 \frac{\text{М}}{\text{С}}$.

V. Підбиття підсумків уроку

1. Бесіда за питаннями

1. Охарактеризуйте імпульс тіла як фізичну величину.
2. Сформулюйте другий закон Ньютона в імпульсному вигляді.
3. Сформулюйте та запишіть закон збереження імпульсу.
4. Який рух називають реактивним? Наведіть приклади.
5. Чому для запуску з поверхні Землі космічних кораблів використовують багатоступеневі ракети?
6. Яке зіткнення називають непружним? Абсолютно непружним? пружним? центральним? Наведіть приклади.
7. Яким є результат пружного центрального зіткнення тіл однакової маси?

VI. Домашнє завдання

Опрацювати § 17, Вправа № 17 (2 (рис. 2, 3))