Міністерство освіти і науки України
Управління освіти, науки, молоді та спорту
Кіровоградської обласної державної адміністрації
Державний заклад професійної (професійно-технічної) освіти
«Кропивницький професійний ліцей сфери послуг і торгівлі»

Методична розробка уроку

з предмета «Фізика»

Тема програми: **Механіка**

Тема уроку: **Момент сили. Умови рівноваги тіла з віссю обертання**

Автор: викладач фізики вищої категорії
державного закладу професійної
(професійно-технічної) освіти
«Кропивницький професійний ліцей
сфери послуг і торгівлі»

Соколенко Наталія Миколаївна

Кропивницький - 2022

АНОТАЦІЯ

З фізикою пов'язано дуже багато професій у найрізноманітніших сферах діяльності людини. Фахівці зі знаннями з фізики необхідні в галузі медицини, механіки та машинобудування, але як виявляється, знання з цього предмета також широко застосовуються у сфері послуг та обслуговування.

Методична розробка демонструє реалізацію змішаного навчання через модель уроку в технології «перевернутого класу» під час вивчення теми «Момент сили. Умови рівноваги тіла з віссю обертання» з розділу «Механіка» навчального предмета «Фізика» (рівень стандарту) для спеціальності «Кухар», 1 курс тривалістю 45 хвилин.

Розробка містить методичні рекомендації щодо організації роботи групи (класу) в програмі Liveworksheets з інтерактивними аркушами та робочими зошитами учня, електронним сервісом Padlet. Ілюструє реалізацію проєктного методу навчання на уроках фізики.

Методична розробка містить чітку профорієнтаційну спрямованість. У ній розкрито питання «Прості механізми в професії «Кухар».

Запропонована методична розробка уроку може застосовуватись викладачами фізики в роботі з учнями І курсу (10 класу) як у закладах загальної середньої освіти, так і в закладах професійної (професійно-технічної) освіти та може стати у нагоді викладачам предмета «Технологія приготування їжі», оскільки на рівні встановлення міжпредметних зв’язків пояснює функціональні особливості кухонного приладдя. Поданий урок можна проводити як в онлайн, так і офлайн режимі.

ЗМІСТ

1. Вступ.
2. Основна частина.
   2.1. Характеристика і навчально-виховна мета теми уроку та основні завдання.
   2.2. Планування послідовності вивчення теми.
   2.3. Методичні рекомендації з проведення уроку.
   2.4. План-конспект уроку.
3. Висновки.
4. Список використаних джерел.
5. Додатки.

ВСТУП

«Якщо ви хочете, щоб інші
вірили в вас, ви повинні
спочатку переконати їх,
що вірите в них»
Архімед Сиракузький

У період модернізації загальної середньої освіти урок залишається ключовою формою організації навчального процесу. На відміну від традиційного уроку, який відповідав вимогам освіти кінця ХХ століття, сучасний урок – це передусім компетентнісний урок.

Сучасний урок фізики характеризується розв'язанням проблем мотивації навчальної діяльності учнів, створюючи модель "навчання із захопленням". Це насамперед урок, на якому викладач уміло використовує всі можливості для розвитку особистості учня, її активного розумового зростання, глибокого та осмисленого засвоєння знань для формування компетентної особистості. Компетентнісний підхід вимагає переосмислення позицій викладача, який стає більшою мірою "координатором" і "наставником", ніж безпосереднім джерелом знань [6].

В Методичних рекомендаціях щодо викладання фізики та астрономії у 2022/2023 навчальному році зазначено, що на перше місце в структурі програми поставлено очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учня[2, с. 3], тобто компетентнісний підхід. У процесі пошуку нової ідеї, яка б перетворила учня з пасивного відвідувача уроку на активного й залученого в процес навчання, спробувала відійти від принципів стандартної класно-урочної системи, де викладач займав позицію експерта, який цілковито відповідає за управління процесом та його результат, до **змішаної** або гібридної моделі навчання, яка успішно поєднує використання сучасних інтерактивних технологій з традиційними. До таких технологій можна віднести модель «перевернутого класу», основною концепцією якої є часткове самостійне освоєння навчального матеріалу перед безпосереднім уроком. Для учнів такий урок – це те освітнє середовище, яке формує активного, втягнутого в навчальний процес учня, який вміє думати, співпрацювати, запитувати, допомагати іншим і просити про допомогу, дискутувати й аргументувати тощо. А від викладача він вимагає вмінь планувати й прогнозувати результати, моніторити та оцінювати ефективність навчання, а також умінь ведення переговорів та модерації, що цілком відповідає вимогам компетентнісного уроку.

Упроваджуючи технологію «Перевернутий клас», у цій методичній розробці головним було:

1.Залучити учнів у самостійну пізнавальну діяльність дослідження джерел інформації.

2. На уроці створити умови для аналізу, узагальнення нового матеріалу, формування мислення високого рівня (за таксономією Б. Блума).

3. У груповій роботі формувати навички розв’язання творчих завдань, оскільки такі завдання не є суто репродуктивними.

Крім того, ця технологія, як різновид змішаного навчання, демонструє можливості реалізації сучасних інформаційних технологій на уроці фізики. Сьогодні процес інформатизації охопив всі сторони життя суспільства, й сучасний компетентнісний урок є першоосновою глобальної раціоналізації інтелектуальної діяльності людини внаслідок використання інформаційно-комунікаційних технологій. Їх застосування не тільки полегшує доступ до інформації й відкриває можливості варіативності навчальної діяльності, її індивідуалізації та диференціації, але і дозволяє по-новому організувати взаємодію всіх суб'єктів навчання, побудувати освітню систему, в якій учень був би активним і рівноправним учасником освітньої діяльності. Ця розробка передбачає використання інтерактивних технологій на різних етапах уроку та описує варіант організації інформатизованої роботи з інтерактивним зошитом учня, віртуальним класом й автоматизацію контролю знань.

У навчальній програмі для 10-11 класів «Фізика і астрономія» авторського колективу під керівництвом Ляшенка О. І. вказується, що навчальний проєкт є ефективним засобом формування предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання. [1, с. 13] Використання методу проєктів у поєднанні з технологією «перевернутого» навчання сприяє реалізації низки педагогічних цілей: створення позитивної мотивації під час навчання; формування навичок розумової праці; розвиток умінь аналізувати, виокремлювати найважливіше, робити висновки; формувати вміння працювати у колективі; розвиток індивідуальних здібностей та особливостей мислення; удосконалення навичок писемного та усного мовлення. Такий урок не тільки навчає, а і виховує. Тому застосування навчальних мініпроєктів у розробці підкріплює реалізацію освітньої мети уроку.

Актуальністю розробки є формування міжпредметної компетентності засобами фізичної науки та пошуку дієвих освітніх методик розвитку цілісної особистості, що тяжіє до безперервного пошуку нових знань та нестандартних способів розв'язання життєвих та професійних проблем. Саме зв'язок предметів загальноосвітньої та професійно-теоретичної підготовки яскраво це ілюструє. Адже для учнів ЗП(ПТ)О важливо розуміти як застосування та розуміння фізичних закономірностей впливає на їхній професійний розвиток та є одночасно мотиваційним полем для підвищення зацікавленості у вивченні предмета й глибшому розумінню обраної професії, оскільки лише висококваліфікований робітник завжди матиме попит на ринку праці.

ОСНОВНА ЧАСТИНА
ХАРАКТЕРИСТИКА І НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНА МЕТА ТЕМИ УРОКУ ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ

Тема уроку «Момент сили. Умови рівноваги тіла з віссю обертання» є однією зі складових «Статики» – розділу механіки, в якому вивчаються умови рівноваги тіл під дією прикладених сил. Якщо проаналізувати навчальний матеріал, який виноситься на опрацювання в шкільному курсі фізики зі статики, його можна поділити на поняття, закономірності, рівняння і висновки, пов'язані з умовою рівноваги тіла, яке не має точки обертання, і умовою – з нерухомою віссю обертання. На запропонованому уроці вивчаються поняття, пов'язані з другим питанням розділу.

Тема запропонованого уроку не нова. У курсі «Фізика. 7 класу» в розділі 4 «Механічна робота і енергія» учні знайомилися з первинними поняттями: прості механізми, момент сили, важіль, умова рівноваги важеля. Тому завданням цього уроку є більш ґрунтовне і глибоке вивчення цих понять з урахуванням того математичного апарату, яким уже володіють учні. Саме урок в технології «перевернутого класу» дозволяє забезпечити оптимальні умови для пізнавальної активності учнів, здійснити їх максимальне залучення у навчальну діяльність, а застосування проєктної методики є засобом реалізації такої технології.

Одним із висновків, який повинні зробити учні у процесі вивчення матеріалу, є те, що момент сили залежить від двох величин: прикладеної сили та плеча сили, і як вони пов'язані між собою. Це узагальнення має широке практичне значення, утілення якого веде до формування міжпредметної компетентності. У роботі проілюстровані міжпредметні зв'язки з історією, біологією, філологією. А також з професійним предметом «Технологія приготування їжі», де розкриваються особливості використання кухонного обладнання. Такий прийом не тільки ілюструє реалізацію міжпредметних зв'язків між загальноосвітньою і професійно-теоретичною підготовкою, а й направлений на підвищення інтересу до фізики.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Освітніми цілями уроку є:

- домогтися міцного засвоєння знань, формування практичних умінь і навичок з даної теми;
- розвинути пізнавальні здібності учнів, прищепити їм способи пізнавальної діяльності;
- здійснити оцінку рівня знань і умінь учнів, набутих у ході уроку;
- сформувати професійні вміння та переконання.

Завдання уроку:

✔ сформулювати умову рівноваги тіл, які мають вісь обертання, ввести поняття плеча сили, моменту сили, правила моментів;

✔ сприяти засвоєнню алгоритму розв'язування задач на застосування правила моментів;

✔ використовувати набуті знання для пояснення фізичних явищ у практичній та професійній діяльності, повсякденному житті;

✔ сприяти розвитку творчої активності, здатності аргументувати свої переконання, помічати закономірності, робити висновки і узагальнення;

✔ скласти звіт про використання на практиці правила моментів у природі, техніці, професії; розвивати зацікавленість до предмета;

✔ продовжити формувати основні ключові, предметні та міжпредметні компетентності.

ПЛАНУВАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ

Згідно з навчальною програмою «Фізика і астрономія» (рівень стандарту) на першому курсі виділяється 105 годин на вивчення фізики. Третьою частиною розділу «Механіка» є «Статика. Закони збереження», на її вивчення, за тематичним плануванням, відводиться 13 годин. Саме до даної теми відноситься урок «Момент сили. Умови рівноваги тіла з віссю обертання», який є четвертим за рахунком під час вивчення теми й 40 під час вивчення курсу фізики на першому курсі (в 10 класі).

Тему «Статика. Закони збереження» можна поділити на дві частини, в першій (5 год.) – розглядаються питання умов рівноваги тіла під дією прикладених сил, тобто елементи статики, а друга частина (8 год.) вивчає поняття імпульсу, енергії, роботи та законів збереження.

Ця тема входить до програми ЗНО з фізики, потрібно якнайкраще і найраціональніше спланувати послідовність вивчення тих питань, які будуть перевірятися під час тестування, не забуваючи про формування компетентного учня, тобто про її практичне застосування.

Таблиця 1. Фрагмент поурочно-тематичного плану.

№ уроку	**Зміст програмового матеріалу**	***Кількість годин на тему , урок***		
		Всього	***З них на ЛПЗ***	***Навчальний проєкт***
Розділ І. МЕХАНІКА Частина 3. СТАТИКА, ЗАКОНИ ЗБЕРЕЖЕННЯ.		**13**	**1**	**1**
37(1)	Рівновага тіл. Умова рівноваги тіла без вісі обертання.	1		
38(2)	Центр тяжіння та центр мас тіла.	1		
39 (3)	Розв’язування задач.	1		
40(4)	Момент сили. Умови рівноваги тіла з віссю обертання.	1		

Запропонований урок є продовженням попереднього вивчення матеріалу, де учні переходять від поступального до обертального виду руху, вивчаючи умову рівноваги важеля, поняття правого і лівого моментів, і кульмінацією уроку є формулювання умови рівноваги з нерухомою віссю обертання та практичних висновків з неї.

Урок проводився на 1 курсі для спеціальності «Кухар», тривалістю 45 хвилин.

Подана розробка може бути використана для проведення уроку як в очній, так і дистанційній формі.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПРОВЕДЕННЯ УРОКУ

Підготовчий етап

Час інформатизації суспільства швидко переконує нас, що з допомогою персональних комп'ютерів та смартфонів (планшетів) з доступом до мережі «Інтернет» писати, малювати, креслити й робити безліч інших справ можна більш продуктивно, ніж без них. Використання ІКТ під час уроку спрощує і мінімізує витрати часу на ньому. З цією метою в розробці використовується програма Liveworksheets (https://www.liveworksheets.com/), яка дозволяє перетворити текстові документи в повноцінні інтерактивні робочі аркуші, а учнівські гаджети - на цифровий інструмент роботи на уроці.

Інтерактивний робочий аркуш – це цифровий спосіб організації викладачем навчальної діяльності учнів за допомогою хмарних сервісів і вебінструментів. Дуже важливим є той факт, що під час організації такої роботи ми отримаємо зворотний зв'язок від учнів. Готові інтерактивні робочі листи можна використовувати не тільки при організації дистанційного навчання, при виконанні домашньої роботи, підготовки до контрольної роботи, а й під час уроку. Ця програма дозволяє об'єднувати створені інтерактивні аркуші в робочі зошити учня (Рис. 1, 2) і забезпечувати повноцінне вивчення розділу, теми, уроку; організовувати ефективне виконання лабораторних робіт тощо. Великою перевагою програми Liveworksheets є те, що викладач завантажує готовий текстовий шаблон документа й програма надає йому можливість редагування. За її допомогою можна скоротити використання друкованих матеріалів на уроці.



Рис. 1 Інтерактивний робочий зошит «Момент сили. Умова рівноваги з віссю обертання»

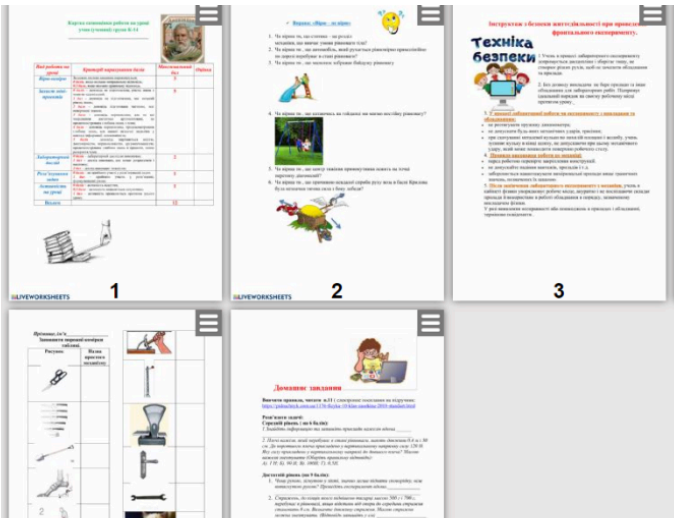


Рис. 2. Зміст зошита

Окрім того, цю програму можна використовувати як віртуальний клас (Рис. 3). Результати виконаної роботи учня автоматично зберігаються на сторінці

викладача, який має можливість переглянути її й оцінити. Також цей сервіс дозволяє автоматичну перевірку та оцінювання робіт учнів.

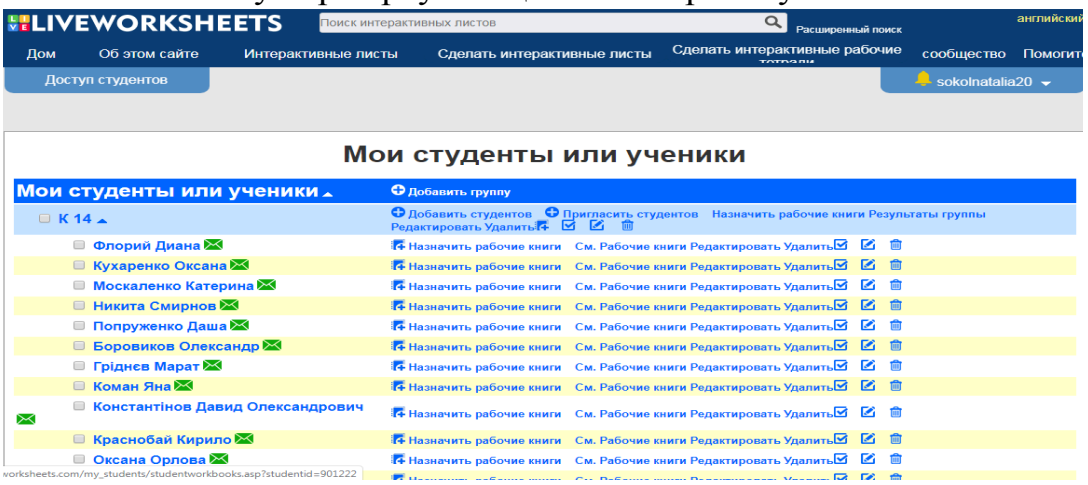


Рис. 3 Віртуальний клас «Група К-14»

На етапі підготовки до даного уроку викладач розробляє сторінки цього зошита в конструкторі Liveworksheets, (Рис. 1), реєструє учнів групи як інтерактивний клас (Рис. 3) і до уроку надає учням доступ до цього електронного документа.

Електронний зошит учня для уроку «Момент сили. Умови рівноваги тіла з віссю обертання» складається з таких сторінок (Рис. 2):

- картка самооцінки роботи учнів на уроці: https://www.liveworksheets.com/aj444871md
- бланк актуалізації опорних знань: https://www.liveworksheets.com/yg444955hn
- інструктаж з безпеки життєдіяльності при проведенні фронтального експерименту: https://www.liveworksheets.com/es629328at
- бланк лабораторного експерименту: https://www.liveworksheets.com/df445197jh
- бланк роботи під час захисту проєктів: https://www.liveworksheets.com/1-hg431448dz
- домашнє завдання: https://www.liveworksheets.com/zo629425qh .

Для реалізації моделі «перевернутого класу» шляхом методу проєктів, на попередньому уроці учні були поділені на 5 груп: «Історики», «Біологи», «Експериментатори», «Філологи», «Кухарі». Кожна група отримала випереджувальне домашнє завдання, досліджувала запропоноване питання і готувала свій міні-проєкт. Метою цих проєктів було: розкрити застосування важелів, умов рівноваги з віссю обертання в конкретній галузі. Щоб автоматизувати процес звіту викладач надав доступ капітанам груп до віртуальної дошки уроку.

Віртуальна стіна Padlet є гарним майданчиком для розміщення необхідного матеріалу. У поданій розробці цей сервіс представлений у двох видах: як віртуальна дошка уроку (https://padlet.com/sokolnatalia20/q8u5ajnu3vbf), де розміщувалися всі необхідні електронні документи й група «Філологи»

використала цей сервіс для електронного плаката (https://padlet.com/mssudarenko/gjf9tgtk754vrmjr).

Методи та форми проведення уроку

Методи та прийоми емоційного налаштування на урок

Організаційний момент багато в чому впливає на перебіг уроку загалом і націлений на підготовку учнів до продуктивної роботи.

Для організації уваги в поданій методичній розробці використовується прийом «Формула уроку», учням пропонується розшифрувати записану на плакаті формулу:

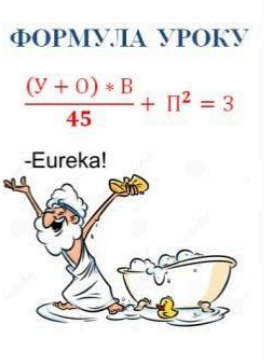


Рис. 4. Плакат «Формула уроку»

Даний прийом належить до сугестивних методів емоційного налаштування, його застосування сприяє створенню таких психолого-фізіологічних та педагогічних умов навчання, які сприяють розвитку творчих компетентностей учнів, максимальній концентрації уваги.

Методи оцінювання навчальної діяльності учнів на уроці

У методичній розробці використовується так зване формувальне оцінювання, яке дозволяє оцінити й коригувати процес навчання. Цей аспект реалізується через картку самооцінки роботи учня (учениці) на уроці, яка входить до електронного робочого зошита. З нею учні знайомляться на початку уроку, пояснюються критерії оцінювання, звертається увага на нарахування балів. Викладач послуговується нею під час оцінювання діяльності учнів на уроці. Але в першу чергу картка самооцінювання є індикатором саморефлексії учня, а для викладача – є оцінкою досягнення поставленої мети й завдань уроку.

Методи і форми проведення окремих частин уроку

Запропонований тип уроку належить до уроку засвоєння нових знань і відповідає його структурі.

Формування нових знань неможливе без етапу актуалізації та корекції опорного матеріалу, який реалізується через вправу: «Вірю – не вірю» з подальшою самоперевіркою. Цю вправу учні виконують на відповідному аркуші електронного зошита. Виконавши роботу, здійснюється автоматична перевірка (Рис. 5), перегляд правильних відповідей (Рис. 6) та аналіз помилок.

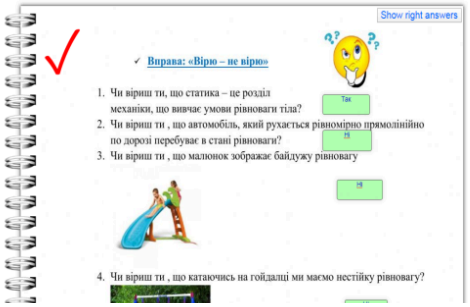


Рис. 5. Вправа виконана учнем.

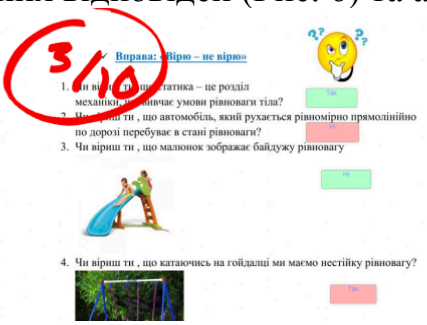


Рис. 6. Автоматична перевірка вправи.

Як елемент вступної мотивації використовується інтерактивна вправа «Розсипані слова». Виконуючи її, учні підходять до основного питання: *Чи зміг би Архімед, маючи точку опори, підняти Землю?* Наголошуємо на тому, що остаточну відповідь на питання зможемо дати, завершуючи урок.

Етап вивчення нового матеріалу і формування знань базується на методиці «перевернутого класу» в поєднанні з методом проєктів. Кожна група представляє свій проєкт, тим самим створюючи цілісну картину рівня опанування навчального матеріалу.

Завданням проєкту групи «Історики» є не тільки розповідь про історію виникнення важеля як простого механізму, його використання в Стародавньому світі, а й актуалізація того теоретичного матеріалу, який вивчався з цієї теми в 7 класі.

Завданням групи «Експериментатори» було на основі проведеного експерименту узагальнити знання, які отримали учні раніше та сформувати нові (Додаток 2). Виконуючи експеримент, учні працюють в групах по двоє, а представники «Експериментаторів» консультують та керують його перебігом, узагальнюють і роблять висновки.

Метою мініпроєктів груп «Біологи», «Філологи», «Кухарі» є ілюстрація реалізації умови рівноваги тіла з віссю обертання у своїй галузі. Вони розкривають роль, яку займають знання з фізики в природі, побуті, майбутній професії.

Протягом усього уроку викладач займає роль фасилітатора, консультанта.

Фізична задача – необхідний компонент уроку фізики. На етапі формування знань в поданій розробці учням пропонується пояснити якісні задачі, попередньо склавши до неї умову за малюнком. Такий прийом сприяє не тільки глибокому усвідомленню вивченого матеріалу, а й формує компетентного учня. Обговорення задач відбувається фронтально.

Методичні рекомендації щодо виконання домашнього завдання

На запропонованому уроці домашнє завдання (Додаток 6) складається з двох складових: теоретичної та практичної. Перша націлена на закріплення та поглиблення знань, друга - містить вправи, які формують вміння застосовувати ці знання. Практична частина містить якісні та кількісні вправи трьох рівнів складності. Учень сам обирає відповідний рівень. Якісні задачі мають професійну спрямованість; задача високого рівня передбачає проведення експерименту, а кількісні задачі налаштовані на підготовку учня до ЗНО, зокрема, в даній розробці використані вправи зі збірника Альошина М. О. ЗНО 2018: Комплексне видання Фізика / М. О. Альошина, Г. С. Богданова. – Київ: Літера, 2017. – 274 с.

Важливою складовою є контроль за виконанням домашніх завдань, тому учням пропонується розв’язати вправи в електронному робочому зошиті. А викладач отримує зворотний зв'язок і можливість корекції знань учнів на наступному уроці.

КОНСПЕКТ УРОКУ

Предмет: ***Фізика і астрономія***
Професія: Кухар
Група: К-14
Курс навчання: І курс
Розділ програми 1: **Механіка**
Частина 3: **СТАТИКА, ЗАКОНИ ЗБЕРЕЖЕННЯ**
Тема уроку № 40: ***Момент сили. Умови рівноваги тіла з віссю обертання.***

МЕТА УРОКУ:

Навчальна: *ознайомити* учнів з питаннями статики; сформувати умову рівноваги тіл, які мають вісь обертання; ввести поняття плеча сили, моменту сили, правила моментів; сприяти засвоєнню алгоритму розв'язування задач на застосування правила моментів; продовжити формування математичної компетентності учнів: вмінь перетворювати формули, аналізувати математичні закономірності та розраховувати значення моментів різних видів сил; пояснювати практичну значущість правила моментів у природі та техніці.

Розвиваюча: *розвивати* навички монологічного та діалогічного мовлення з використанням фізичних термінів; сприяти розвитку умінь спілкування, взаємодопомоги; формувати навички колективної роботи; розвивати інформаційно-цифрову компетентність учнів, уміння самостійно робити висновки та проводити експеримент.

Виховна: *виховувати* почуття відповідальності за свій результат, почуття колективізму, культуру поведінки; сприяти формуванню комунікативних умінь, взаємоповаги, взаємодопомоги.

Методична: *формування* предметних, міжпредметних та ключових компетентностей засобами групової та самостійної діяльності з використанням методів інтерактивного навчання.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Вид уроку: урок в технології «перевернутого класу» із застосуванням проєктної методики.

Методи проведення уроку: словесний, наочний, метод проєктів, фронтальний експеримент.

Матеріально-технічне забезпечення робочого місця учня та викладача (офлайн режим проведення уроку):

- робочі місця учнів – 15 шт.;
- стіл викладача з комп'ютером (ноутбуком), підключеним до інтернету - 1 шт;
- мультимедійний проєктор (телевізор) -1 шт.;
- смартфони (планшети) з доступом до інтернету -24 шт.;
- лабораторний важіль;
- обладнання для проведення лабораторного експерименту: лінійка (довжиною 20 см) -15 шт., набори монет (номіналами: 10, 5, 25, 50 коп.) – 15 наборів, підпора для лінійки -15 шт., калькулятори -15 шт.

Методичне забезпечення: робоча програма, поурочно-тематичний план, план уроку.

Дидактичне забезпечення:

Наочний дидактичний матеріал:

- навчальний плакат «Формула уроку»;
- малюнок рюкзака;
- портрет Архімеда.

Електронний дидактичний матеріал:

- стіна Padlet, що містить матеріали до уроку (https://padlet.com/sokolnatalia20/q8u5ajnu3vbf);
- презентація викладача https://docs.google.com/presentation/d/1gz4NOXgzTC0Y1DVPeWvtAGdezi1GtinD/edit?usp=share_link&ouid=107871985037000913034&rtpof=true&sd=true
- проєкт «Історія простих механізмів» https://docs.google.com/presentation/d/1M1JL1T5bMaw4kbx_JjtRoXpFiE7T_QbI/edit?usp=sharing&ouid=107871985037000913034&rtpof=true&sd=true ;
- проєкт «Прості механізми в біології» https://docs.google.com/presentation/d/1W_fQFGBXZjNECLX0gsEHS1RXgwuhOuIu/edit?usp=sharing&ouid=107871985037000913034&rtpof=true&sd=true ;
- проєкт лабораторного досліду з використанням 3D моделювання, виконаного в програмі Cinema 4D https://drive.google.com/file/d/1TSlXi5TBmerfeQuHjw4sFOQI5FNgQLnQ/view?usp=sharing ;
- проєкт «Прості механізми в прислів'ях і приказках», виконаний на стіні Padlet (https://padlet.com/mssudarenko/gjf9tgtk754vrmjr) ;
- проєкт кінофільм «Прості механізми на кухні», виконаний за допомогою програми Adobe premier https://drive.google.com/file/d/1Ya4uGBPlPw9I3633qujwhaVnDg3JnZo-/view?usp=sharing ;
- робочий електронний зошит учня, розроблений в програмі Liveworksheets.

Міжпредметні та внутрішньопредметні зв'язки: *Біологія* 6 клас тема: «Рослини», біологія 7 клас тема: «Різноманітність тварин», біологія 8 клас «Опора та рух», *математика* 6 клас тема «Пропорції», *українська література* 5 клас тема «Прислів'я і приказки», *фізика* 7 клас тема «Важіль».

Кухар ІІІ розряд, предмет «Технологія приготування їжі з основами товарознавства» тема: «Обробка, технологія приготування страв», виробниче навчання теми: «Механічна кулінарна обробка овочів, грибів», «Механічна кулінарна обробка риби, приготування напівфабрикатів», «Механічна кулінарна обробка м'яса, м'ясопродуктів, сільськогосподарської птиці, субпродуктів, приготування напівфабрикатів».

ПЛАН УРОКУ

Діяльність викладача	*Які компетентності формуються*	*Прийоми*
I. Організаційна частина. 3 хв.		
Стимулювання діяльності учнів, забезпечення загальної готовності групи, своєчасного початку уроку . Налаштування на урок.	Формування самоосвітньої компетентності, здібності до організації своєї навчально-пізнавальної діяльності, математична компетентність.	● Прийом «Формула уроку».
II. Актуалізація і корекція опорних знань. 5 хв.		
Проводить тестування та виявляє рівень усвідомлення попереднього навчального матеріалу	Формування самоосвітньої та предметної компетентностей: гнучкості та оперативності мислення, уміння вчитися впродовж життя, інформаційно-цифрова компетентність	● Вправа: «Вірю – не вірю» з подальшою самоперевіркою.
III. Повідомлення теми, мети, завдань уроку і мотивація навчальної діяльності. 3 хв.		
Викладач пропонує зібрати із розсипаних слів епіграф уроку, організовує обговорення його	Формування інформаційної компетентності – вміння обробляти інформацію. Спілкування державною/рідною мовою.	● Інтерактивна вправа «Розсипані слова».
IV. Вивчення нового матеріалу. Формування знань. 25 хв.		
Викладач керує перебігом уроку, процесом захисту навчальних проєктів, формує основні поняття з теми, узагальнює висновки учнів.	Формування предметної та світоглядної компетентностей: вміння аналізувати побачений дослід, робити висновки, на підставі чого формувати нові знання, ініціативність і підприємливість в представленні власного проєкту тощо. Формуються в різній мірі майже всі ключові компетентності.	● Метод «Робота в групах». ● Прийом «Діалог Сократа». ● Прийом «Перевір сам». ● Метод мініпроєктів. ●Прийом «Заповни таблицю».
V. Засвоєння нових знань. Формування вмінь. 9 хв.		
Викладач пропонує запитання, умови задач, виправляє неправильні відповіді. Проводить рефлексію. Підбиває підсумки уроку, коментує домашнє завдання.	Інформаційно-цифрова компетентність, формування логічного мислення та оперативності мислення, розвиток пам’яті та уваги, спілкування рідною мовою.	● Метод «Склади задачу». ● Метод «Рюкзак».

ХІД УРОКУ:

I. Організаційна частина.

1. Організація навчальної діяльності учнів.
2. Налаштування на урок.

Структура уроку розміщена на інтерактивній дошці Padlet https://padlet.com/sokolnatalia20/q8u5ajnu3vbf

- ***Прийом «Формула уроку»:***

Завдання: - *«Розшифруйте записану формулу уроку»* (Рис. 4):

В результаті дискусії, учні роблять висновок:

✔ *Увага й організованість, помножені на взаємодопомогу всі 45 хвилин уроку, плюс праця у квадраті неодмінно дадуть результат: знання!*

Користуймося цією формулою, щоб успішно працювати на уроці!

II. Актуалізація і корекція опорних знань.

Перед початком роботи викладач наголошує на роботі з **карткою самооцінювання учнів (**https://www.liveworksheets.com/aj444871md**),** аналізує критерії нарахування балів.

«На минулому уроці ми розглядали основні поняття статики, види рівноваги, центр тяжіння та центр мас тіл і узагальнили все формулюванням умови рівноваги тіла без вісі обертання. Теоретичним домашнім завданням було вивчити ці поняття, перевіримо це вправою».

- ***Вправа: «Вірю – не вірю»*** в електронному робочому зошиті з подальшою самоперевіркою (https://www.liveworksheets.com/yg444955hn***).***

Вправа: «Вірю – не вірю»

1. Чи віриш ти, що статика – це розділ механіки, що вивчає умови рівноваги тіла? (Так)
2. Чи віриш ти, що автомобіль, який рухається рівномірно прямолінійно по дорозі перебуває в стані рівноваги? (Так)



3. Чи віриш ти, що на малюнок зображає байдужу рівновагу?(Ні, це нестійка рівновага)
4. Чи віриш ти, що катаючись на гойдалці ми маємо нестійку рівновагу? (Ні, це стійка рівновага)
5. Чи віриш ти, що центр тяжіння прямокутника лежить на точці перетину діагоналей? (Так)
6. Чи віриш ти, що причиною невдалої спроби руху воза в байці Крилова була незначна тягова сила з боку лебедя? (Ні, причина в умові рівноваги без вісі обертання)



Після виконання - аналізується, користуючись слайдами презентації. Учні виставляють бал до картки самооцінювання.

III. Повідомлення теми, мети, завдань уроку і мотивація навчальної діяльності.

- ***Інтерактивна вправа «Розсипані слова»*:**

«*Одного разу Архімед, — читаємо ми в Плутарха, — написав сиракузькому царю Гієрону, якому він був родич і товариш, що довільною силою можна підняти будь-який вантаж. Захоплений силою доведення, він додав, що якби була інша Земля, він, перейшовши на неї, зрушив би з місця нашу*».

Завдання: Із розсипаних в презентації викладача слів складіть речення (вислів Архімеда), що є епіграфом нашого уроку : **«точку і Землю Дайте я опори мені зрушу».**

Відповідь: «Дайте мені точку опори, і я зрушу Землю»

- ***Проблемні питання:***

✔ *Як ви розумієте цей вислів?*

✔ *Чи зміг би Архімед, маючи точку опори, підняти Землю*?

Учні висувають свої гіпотези.

Узагальнення викладача: «*Метою сьогоднішнього уроку є: з'ясувати умови рівноваги тіла з віссю обертання, способи зменшення дії прикладеної сили та пояснити вислів Архімеда*».

Повідомлення теми та завдань уроку (записується на дошці)

Тема уроку № 40: «Момент сили. Умови рівноваги тіла з віссю обертання»

План вивчення теми:

1. **Прості механізми. Важіль.**
2. **Історія виникнення простих механізмів.**
3. **Плече сили. Момент сили.**
4. **Умова рівноваги тіла, що має вісь обертання.**
5. **Застосування умови рівноваги тіла з віссю обертання.**

IV. Вивчення нового матеріалу. Формування знань.

- ***Прийом «Мозковий штурм»***

«Запропонуйте спосіб: як можна пересунути важку шафу...» (заслуховуються відповіді учнів).

Узагальнення викладача: «*Ще з давніх часів для полегшення своєї праці людина використовувала різні пристосування та механізми. Важке тіло підняти значно легше, якщо просунути під нього міцний стрижень – лом. У цьому випадку лом відіграватиме роль простого механізму – важеля* (демонструється лабораторний важіль). *Коли ж людина винайшла перший важіль?»*

- ***Метод мініпроєктів***

Учні групи «Історики», демонструючи свою презентацію, розповідають про історію виникнення простих механізмів і важеля, зокрема, презентують власний проєкт, як результат роботи. (Додаток 1)

Крім того, актуалізуються поняття: механізм, простий механізм, види простих механізмів, важіль та його призначення.

- ***Прийом «Діалог Сократа»***

«*Чи можна застосувати до важеля умову рівноваги тіла без вісі обертання?*» (Ні, бо якщо сили прикладені не в одній точці, то важіль не може обертатись)

- ***Прийом «Перевір сам»***

Умову рівноваги тіла з віссю обертання презентує група «Експериментатори» у вигляді лабораторного експерименту. Перед початком обов'язково зазначаються правила техніки безпеки під час роботи з обладнанням (https://www.liveworksheets.com/es629328at).

Експеримент супроводжувався проєктом лабораторного досліду з використанням 3Д моделювання, зробленого в програмі Cinema 4D https://drive.google.com/file/d/1TSlXi5TBmerfeQuHjw4sFOQI5FNgQLnQ/view?usp=sharing. У ході виконання роботи учні, керуючись вказівками, працюють в мінігрупах по двоє, проводять дослідження і заносять результати до

електронного зошита (Додаток 7): (https://www.liveworksheets.com/df445197jh) «Експериментатори», аналізуючи дані роботи, роблять висновки (Додаток 2) https://docs.google.com/presentation/d/1qrBtxVhOTUM4TjjVPIvFcA-UdF1Jjvad/edit?usp=share_link&ouid=107871985037000913034&rtpof=true&sd=true , ілюструючи відповідними слайдами своєї презентації.

- ***Прийом «Заповни таблицю»:*** під час захисту проєктів учням пропонується заповнити порожні комірки таблиці в зошиті: https://www.liveworksheets.com/1-hg431448dz.
- ***Метод міні-проєктів***

«Природа добре знає «золоте» правило механіки, як воно реалізується, проілюструє група біологів».

Учні групи **«Біологи»** презентують свій проєкт (Додаток 3).

Умова рівноваги з віссю обертання настільки важлива, що згадується і в народній творчості».

Учні групи **«Філологи»** презентують проєкт (Додаток 4) і електронний плакат: https://padlet.com/mssudarenko/gjf9tgtk754vrmjr і пропонують групі пояснити вислів: *«Високе дерево найшвидше вітер зломить».*

Учні групи **«Кухарі»** презентують проєкт (Додаток 5), у вигляді кінофільму «Прості механізми на кухні».

V. Засвоєння нових знань. Формування вмінь.

Узагальнення прийому «Заповни таблицю» (виводяться відповіді на екран та аналізується таблиця роботи учнів).

Повертаючись до епіграфа уроку, пояснити його значення (учні беруть участь у фронтальному обговоренні).

Висновок викладача: *«Існує легенда, що Архімед, захоплений відкриттям правила важеля, вигукнув: «Дайте мені точку опори, і я підніму Землю!». Звичайно, Архімед не зміг би здійснити свій намір, якби йому і дали точку (яка б лежала поза Землю) та важіль потрібної довжини. Піднімаючи Землю всього на 1 см, довге плече важеля описало б дугу величезної довжини. Для переміщення довгого кінця важеля по цьому шляху, наприклад, зі швидкістю 1 м/с, потрібно було б мільйони років!»*

- ***Метод «Склади задачу»***

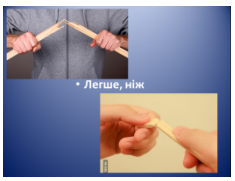


Рис. 7. Задача 1

Завдання: За поданою картинкою скласти умову задачі та розв’язати її.

1.Чому паличку легше розламати посередині, ніж відламати від неї невелику частину?

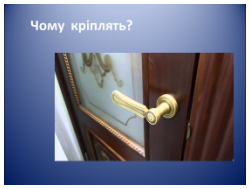
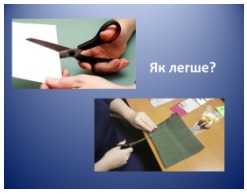


Рис. 8. Задача 2

2.Чому дверну ручку прикріплюють не до середини дверей, а найближче до краю?



3. Як легше різати ножицями картон: розміщуючи картон: ближче до кінців ножиці чи ближче до їх середини?

Рис. 9. Задача 3

- ***Метод «Рюкзак»***

На етапі **рефлексії** використовується програма https://www.mentimeter.com/ кожен учень дає відповідь на запитання: *«Які з тих знань, умінь, навичок, способів дій, які отримано на уроці, я візьму із собою для використання на інших уроках, у житті, у професії?»*

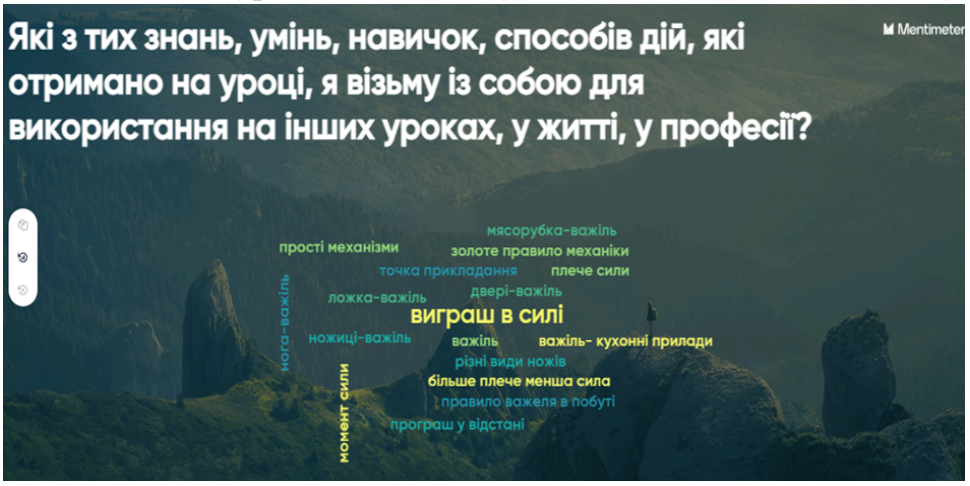


Рис.10. Зворотний зв'язок з Mentimeter.

Домашнє завдання (Додаток 6) розміщується в електронному зошиті учня, посилання на сторінку: https://www.liveworksheets.com/zo629425qh. Викладач коментує та аналізує завдання.

ВИСНОВКИ

Отже, розглянуті компоненти уроку і запропонована структура є типовою для даного типу уроку.

Очікуваними результатами від уроку є те, що учень:

Знаннєвий компонент: оперує поняттями й термінами «важіль», «плече сили», «момент сили», формулює умову рівноваги з віссю обертання, правило моментів, «золоте» правило механіки; *пояснює* використання правила моментів в природі, побуті та техніці;

Діяльнісний компонент: розв’язує задачі на розрахунок моменту сили, плеча сили; експериментально досліджує правило моментів важеля;

Ціннісний компонент: оцінює значення простих механізмів, зокрема важелів, у природі, техніці, професії.

Під час роботи над даною методичною розробкою було зроблено висновок, що очікувані результати більш ефективно можливо виконати лише за умови використання новітніх методів навчання в поєднанні з класичними, це сприяє формуванню компетентного учня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

I. Посилання на документи:

1. ФІЗИКА і АСТРОНОМІЯ. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень) [Електронний ресурс] / Авторський колектив під керівництвом Ляшенка О. І.. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv.
2. Методичні рекомендації щодо викладання фізики та астрономії у 2022-2023 навчальному році. — [Електронний ресурс]. – https://drive.google.com/file/d/1rJBf5rICbUN21IlzTUZ6FR4UYuY7OIiw/view

II. **Посилання на книги та підручники:**

3. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О.І.): підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти / Т. М, Засєкіна Д. О. Засєкін. – К.: УОВЦ «Оріон», 2018. – 208 с. : іл. Рекомендовано МОН (Наказ №551 від 31.05.2018 р.).
4. Мельник Ю.С., Сіпій В.В. Формування предметної компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. / Ю.С. Мельник, В.В. Сіпій. – К: ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018. – 136 с.: іл.
5. Макарова О. П. Змішане навчання на уроках фізики та астрономії: посіб. для вчителів / О. П. Макарова, І. А. Патрушева. — К.: Видавничий дім «Освіта», 2019. — 49 с.– [Електронний ресурс].– http://yakistosviti.com.ua/userfiles/file/doc_nachalka/zmishane-navchannja/zmishane-navchannja-na-urokah-fizyky-ta-astronomii.pdf

III. Посилання на статті:

6. Смагіна Т. М. ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ КОМПЕТЕНТНІСНОГО УРОКУ [Електронний ресурс] / Т. М. Смагіна // Вісник Житомирського державного університету. Випуск 61. Педагогічні науки. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: http://eprints.zu.edu.ua/7464/1/61%2B%2B24.pdf.
7. Борисенко Г. О. Урок "Момент сили. Важіль. Умови рівноваги важеля. 2 год" [Електронний ресурс] / Г. О. Борисенко. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://naurok.com.ua/urok-moment-sili-vazhil-umovi-rivnovagi-vazhelya-2-god-94930.html.

ДОДАТКИ

Додаток 1.

Проєкт групи «ІСТОРИКИ»



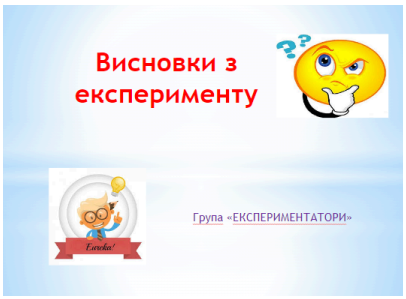
https://docs.google.com/presentation/d/1M1JL1T5bMaw4kbx_JjtRoXpFiE7T_QbI/edit?usp=share_link&ouid=107871985037000913034&rtpof=true&sd=true

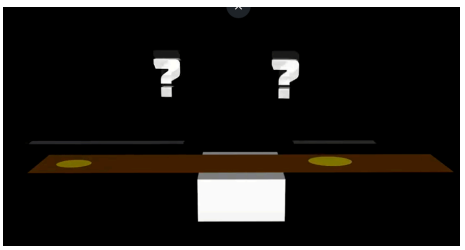
1 слайд. Нашим завданням було дослідити процес розвитку простих механізмів.
2 слайд. Найпростіші прості механізми людина створила в первіснообщинному ладі. З давніх-давен людина почала використовувати певні знаряддя для виконання роботи: молоток, щоб розбити горіх, забити цвях; лопата - перекопати поле; коса - зібрати врожай, сокира для зрубування дерев тощо.
3 слайд. Роботу первісної людини можна спостерігати на малюнку.
4 слайд. Нагадаємо правила, що вивчалися в 7 класі. Пристрій, який застосовують для виконання роботи, перетворення величини сили або її напрямку називають **знаряддям (механізмом)**. **Прості механізми** — різні пристрої, які дозволяють виконувати роботу за умови докладання до тіла порівняно невеликої сили та змінювати напрям дії сили.
4 слайд: Усі найпростіші механізми можна поділити на два основні типи: 1) важіль, 2) похила площина. **Важіль,** підóйма чи підвáга — простий механізм, тверде тіло, що може обертатися навколо певної точки, яка називається точкою опори.
5 слайд: За допомогою важелів три тисячі років тому під час спорудження пірамід у Стародавньому Єгипті пересували й піднімали на велику висоту важкі кам'яні брили.
6 слайд. Каміння для будівництва пірамід добували за допомогою найпростіших механізмів: кирки, зубила, молотків. До середини 19 століття піраміда Хеопса вважалася найбільшою спорудою на нашій планеті. За підрахунками Наполеона, кам'яних блоків з трьох пірамід Гізи вистачило б, щоб оперезати усю Францію стіною висотою в три метри й товщиною в 30 сантиметрів!!!
7 слайд. Єгиптяни побудували перші найпростіші технічні пристрої. У Каїрському музеї зберігається дерев'яне пристосування, назване «гойдалкою-підйомником» і являє собою своєрідні сани з напівкруглими ковзанами, на які встановлювався блок і за допомогою важелів для розгойдування, підставлених під одну зі сторін, підіймався на рівень вище.

8 слайд. Вже у Давньому царстві користувалися спеціальними спорудами — шадуфами — для підйому води на більш високі поля, куди не можна було провести каналів.
9 слайд: В Середній Азії будували чигир – удосконалений варіант єгипетського шадуфу.
10 слайд. У IV—III ст. до н.е. в Греції з'явилися блок, гвинт. У виноробстві й олійництві використовувався прес, як важіль, так і заснований на принципі вдавлюваного клину, а потім гвинтовий. У будівельній справі уживалися також блоки та системи блоків — поліспасти.
11 слайд. Використані джерела.

Додаток 2.

Висновки з лабораторного експерименту. Група «Експериментатори»







(демонструються слайдами презентації, а учні записують їх у зошит)
https://docs.google.com/presentation/d/1qrBtxVhOTUM4TjjVPIvFcA-UdF1Jjvad/edit?usp=sharing&ouid=107871985037000913034&rtpof=true&sd=true

✔**Щоб важіль перебував у стані рівноваги, потрібно, щоб добуток сили на плече справа і зліва були однаковими.**

✔**Момент сили М** — це фізична величина, що дорівнює добутку модуля сили F, яка діє на тіло, на плече d цієї сили: M= F d

Одиниця моменту сили в СІ — ньютонометр: (Нм)

✔Сила, обертає тіло проти ходу годинникової стрілки — момент такої сили заведено вважати додатним. Якщо сила обертає (або намагається обертати) тіло за ходом годинникової стрілки, то момент такої сили вважають від'ємним.

✔**Умова рівноваги тіла, що має вісь обертання.**

Якщо тіло може тільки обертатися (має нерухому вісь обертання), то відповідно до правила моментів таке тіло перебуває в рівновазі, якщо алгебраїчна сума моментів сил, що діють на тіло, дорівнює нулю:

M1=M2, або M1+M2+ … =0

Додаток 3.

Проєкт групи «БІОЛОГИ»

https://docs.google.com/presentation/d/1W_fQFGBXZjNECLX0gsEHS1RXgwuhOuIu/edit?usp=share_link&ouid=107871985037000913034&rtpof=true&sd=true





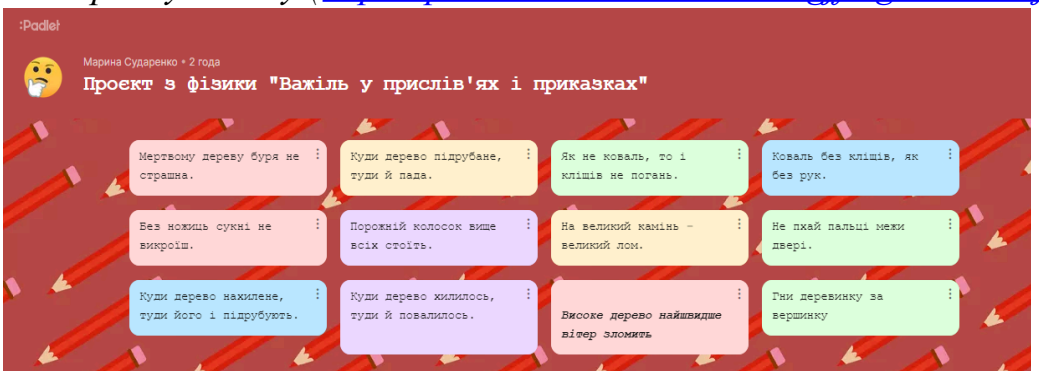


1 слайд. Нашим завданням було дослідити як спрацьовує правило рівноваги з віссю обертання в біології та анатомії. Отже «Прості механізми в біології».
2 слайд. Простих механізмів у природі багато. Це кістяки тварин, людини й рослин, кінцівки, щелепи, череп, фаланги пальців рук та ніг.
3 слайд. Важелі у людини це — нижня щелепа, кістки кінцівок, череп, фаланги пальців.
4 слайд. У кішок важелями є рухливі пазурі; у багатьох риб — шипи спинного плавця;
5 слайд. У членистоногих — більшість сегментів їх зовнішнього кістяка; у двостулкових молюсків — стулки раковин.
6 слайд. Правило моментів спостерігається в природі. Так, довгі ноги у гончих порід собак і рисі, гепарда визначають їхню здатність швидко бігати.
7 слайд. Короткі лапи бобра, крота розраховані на значне прикладання сили.
8 слайд. Довгі щелепи мисливських порід собак дозволяють швидко схопити здобич, а короткі шелепи бійцівських порід - здатні сильно тримати.
9 слайд. Крила комах та птахів також є своєрідним важелем. Чим довшу крила, тим інтенсивніший рух. Згадайте крила комара.
10 слайд. У рослинах важільні елементи зустрічаються рідше. Типовий важіль — стовбур дерева.
11 слайд. Цікаві важільні елементи можна знайти в деяких квітках (наприклад, у тичинки шавлії), у плодах, що розкриваються (наприклад, у бальзаміну).
12 слайд. Пропонуємо розв'язати задачу. Визначити силу, що виникає у двоголовому м'язі ліктьового суглоба (біцепсі), коли людина тримає в руці куб масою 10 кг (див. рисунок). Точка приєднання біцепса до кістки знаходиться на відстані d1 = 3 см від ліктя. Відстань від ліктя до центра мас руки d2 -24 см.
13 слайд. Використані джерела.

Додаток 4.

Проєкт групи «ФІЛОЛОГИ»

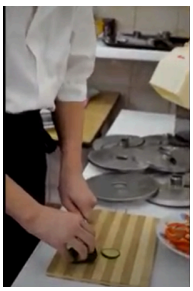
Нашим завданням було зібрати прислів'я і приказки, що стосуються правила рівноваги тіла, що має вісь обертання. Опрацювавши сайт «Прислів'я та приказки про природу та її явища» (https://traditions.in.ua/usna-narodna-tvorchist/pryslivia-ta-prykazky/1541-pryslivia-ta-prykazky-pro-pryrodu), наша група дібрала такі вислови, які ми зібрали в електронну газету (https://padlet.com/mssudarenko/gjf9tgtk754vrmjr)



1. Грім б'є у високе дерево.
2. Високе дерево найшвидше вітер зломить.
3. Дуб ламається, а лозина нагинається.
4. У море не пускайся без весла.
5. Не пхай пальці межи двері.
6. На великий камінь – великий лом.
7. Порожній колосок вище всіх стоїть.
8. Щоб води напитися, журавель згодиться.
9. Коваль без кліщів, як без рук.
10. Як не коваль, то і кліщів не погань.
11. Куди дерево підрубане, туди й падає.

Додаток 5.

Проєкт групи «Кухарі».
Навчальний кінофільм «Прості механізми на кухні».







https://drive.google.com/file/d/1Ya4uGBPlPw9I3633qujwhaVnDg3JnZo-/view?usp=share_link

Вас вітає група кухарів. Нашим завданням було виявити важелі на кухні та як вони допомагають у нашій професії.

Горіходавка. Чому горіходавкою можна роздавити горіх, докладаючи малі зусилля, а рукою – ні? Тому що горіходавка працює як важіль, чим більше плече сили, тим менше потрібно докладати зусиль.

За таким же принципом працюють прес для часнику, кухонні щипці, кухонні ножиці, які, до речі, порівнюючи із канцелярськими, мають досить довгі леза та великі отвори, для зменшення прикладеної сили.

Ваги. Яка ж кухня без кухонних ваг? Всі ваги діють, як рівноплечий важіль. Принцип зважування засновано на порівнянні зважуваного предмета з еталоном маси.

Ножі. Існує 13 різновидів кухонних ножів. Якщо кожен з них використовувати за призначенням, а не різати одним ножем м'ясо і овочі, то робота на кухні стане набагато приємнішою.

Наприклад, **овочевий ніж -** маленький ножик із загостреним кінчиком і дуже міцним коротким лезом. Для нарізання овочів не потрібно прикладати велику силу, тому компактний ніж дуже зручний у користуванні.

Ніж для нарізки має довге лезо з гладкою ріжучою кромкою, полотно не широке. Таким ножем можна зручно акуратно і дуже тоненько нарізати шинку, сир, сирокопчену ковбасу, затрачаючи невеликі зусилля.

Ніж для м'яса призначений для різання сирого м'яса і має особливу форму, щоб розрізання жилавих шматків не було проблемою, форма у нього вигнута, трохи розширюється до кінчика. Це і логічно, оскільки найбільше навантаження має саме кінець ножа. Усі ножі можна віднести до простих механізмів, класу: важелі.

М’ясорубка. Ручка м’ясорубки слугує важелем, прикладаючи малу силу, ми отримуємо гарний результат. Також важелі, у вигляді гвинтів необхідні для кріплення ручки й м’ясорубки до столу.

Сковорідка. Як ви гадаєте: навіщо сковорідки мають таку довгу ручку? Все дуже просто, проведемо експеримент: спробуємо підняти сковорідку біля основи ручки та за її край… Набагато легше втримати важку сковорідку тримаючись за край, адже в скільки разів ми виграємо у відстані, в стільки ж програємо у силі.

За таким же принципом працюють: друшляк, ківшики, сотейники.

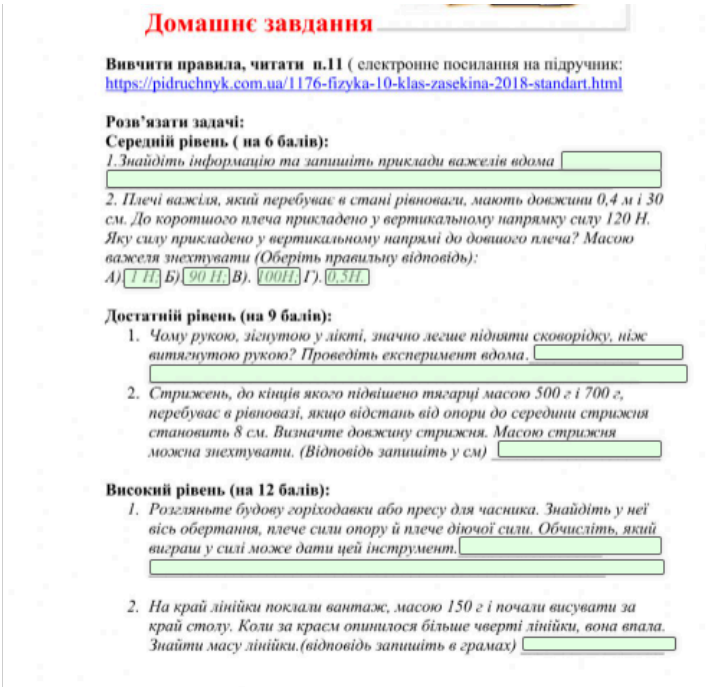
Найпростішими важелями на кухні є ложки, виделки, лопатки, ножі консервні, відкривачки, ополоник, шумівка, товкач, які також підкоряються золотому правилу механіки.

Отже, кухня - це дивовижна лабораторія фізики, яка завжди у нас під рукою!

Додаток 6.

Інтерактивний аркуш «Домашнє завдання»

https://www.liveworksheets.com/1-zo629425qh



Домашнє завдання

Вивчити правила, читати п.11 (електронне посилання на підручник: https://pidruchnyk.com.ua/1176-fizyka-10-klas-zasekina-2018-standart.html

Розв'язати задачі:

Середній рівень (на 6 балів):

1.Знайдіть інформацію та запишіть приклади важелів вдома

2. Плечі важіля, який перебуває в стані рівноваги, мають довжини 0,4 м і 30 см. До короткого плеча прикладено у вертикальному напрямку силу 120 Н. Яку силу прикладено у вертикальному напрямі до довшого плеча? Масою важеля знехтувати (Оберіть правильну відповідь):

А) 1 Н; *Б)* 90 Н; *В).* 100Н; *Г).* 0,5Н.

Достатній рівень (на 9 балів):

1. *Чому рукою, зігнутою у лікті, значно легше підняти сковорідку, ніж витягнутою рукою? Проведіть експеримент вдома.*
2. *Стрижень, до кінців якого підвішено тягарці масою 500 г і 700 г, перебуває в рівновазі, якщо відстань від опори до середини стрижня становить 8 см. Визначте довжину стрижня. Масою стрижня можна знехтувати. (Відповідь запишіть у см)*

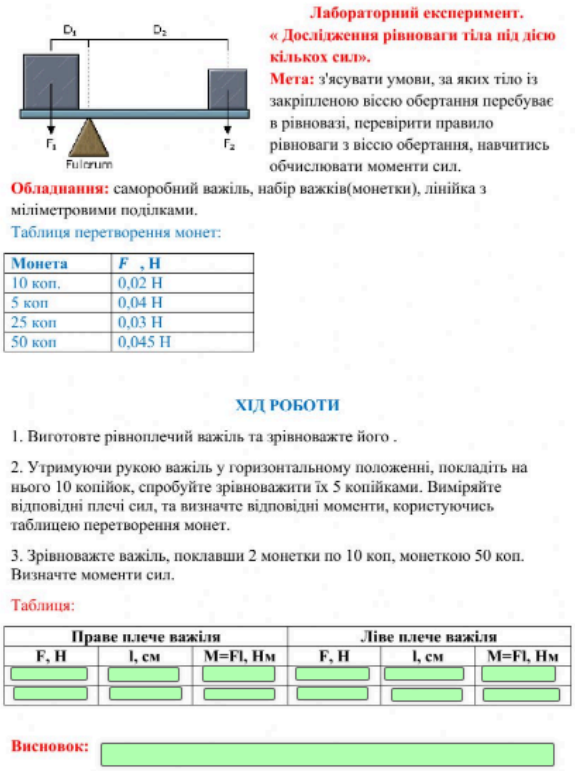
Високий рівень (на 12 балів):

1. *Розгляньте будову горіходавки або пресу для часника. Знайдіть у неї вісь обертання, плече сили опору й плече діючої сили. Обчисліть, який виграш у силі може дати цей інструмент.*
2. *На край лінійки поклали вантаж, масою 150 г і почали висувати за край столу. Коли за краєм опинилося більше чверті лінійки, вона впала. Знайти масу лінійки.(відповідь запишіть в грамах)*

Додаток 7.

Інтерактивний аркуш «Лабораторний експеримент»

https://www.liveworksheets.com/1-df445197jh



Лабораторний експеримент.

« Дослідження рівноваги тіла під дією кількох сил».

Мета: з'ясувати умови, за яких тіло із закріпленою віссю обертання перебуває в рівновазі, перевірити правило рівноваги з віссю обертання, навчитись обчислювати моменти сил.

Обладнання: саморобний важіль, набір важків(монетки), лінійка з міліметровими поділками.

Таблиця перетворення монет:

Монета	*F* , Н
10 коп.	0,02 Н
5 коп	0,04 Н
25 коп	0,03 Н
50 коп	0,045 Н

ХІД РОБОТИ

1. Виготовте рівноплечий важіль та зрівноважте його .

2. Утримуючи рукою важіль у горизонтальному положенні, покладіть на нього 10 копійок, спробуйте зрівноважити їх 5 копійками. Виміряйте відповідні плечі сил, та визначте відповідні моменти, користуючись таблицею перетворення монет.

3. Зрівноважте важіль, поклавши 2 монетки по 10 коп, монеткою 50 коп. Визначте моменти сил.

Таблиця:

Праве плече важіля			Ліве плече важіля		
F, Н	l, см	M=Fl, Нм	F, Н	l, см	M=Fl, Нм

Висновок: