

Миколаївський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти



Кафедра теорії й методики природничо-математичної освіти
та інформаційних технологій

ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ЗАСОБАМИ ФІЗИКИ: ГРОМАДЯНСЬКА ТА СОЦІАЛЬНА КОМПЕТЕНТНОСТІ

Методичний посібник



Миколаїв - 2024



Миколаївський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти

Кафедра теорії й методики
природничо-математичної освіти
та інформаційних технологій

**Формування
ключових компетентностей учнів
засобами фізики:
громадянська та соціальна
компетентності**

Методичний посібник

Миколаїв
2024

УДК 37.091.33:53]:005.336.2-057.874(07)
Ф 79

Рекомендовано до друку рішенням ученої ради Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, протокол № 6 від 27 грудня 2023 року

Упорядник:

О. В. Ліскович – к.пед.н., завідувач кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій МОППО

Рецензенти:

Н. В. Клименюк – к.пед.н., доцент, в. о. завідувача кафедри педагогіки, психології та менеджменту освіти МОППО;

В. М. Свистунова – учитель фізики Первомайської гімназії № 1 Первомайської міської ради, учитель-методист.

Відповідальна за випуск:

В. В. Стойкова – к.пед.н., заступник директора з науково-педагогічної роботи МОППО

Формування ключових компетентностей учнів засобами
Ф79 фізики: громадянська та соціальна компетентності / Упоряд.
О. В. Ліскович. – Миколаїв : центр редакційно-видавничої
діяльності МОППО, 2024. – 140 с.
ISBN 978-617-8265-45-8

У методичному посібнику представлено навчальні напрацювання, орієнтовані на формування громадянської та соціальної компетентностей учнів засобами фізики. Запропоновано додаткові матеріали до уроків, розробки навчальних проєктів, екскурсій, фізичні задачі.

УДК 37.091.33:53]:005.336.2-057.874(07)

ISBN 978-617-8265-45-8

© Кафедра теорії й методики
природничо-математичної освіти та ІТ, 2024
© Центр редакційно-видавничої діяльності
МОППО, 2024

ЗМІСТ

Передмова	4
------------------------	---

МАТЕРІАЛИ ДО УРОКІВ

Завдання до уроків на основі матеріалу про українських учених і винахідників.....	7
Сприйняття звуку. Вплив звуку на живі організми.....	21
Підсумковий урок з теми «Атомна енергетика».....	37
Тилігульський лиман – окраса півдня України	39
Формування громадянської та соціальної компетентностей учнів на уроках фізики.....	43

НАВЧАЛЬНІ ПРОЄКТИ

Фізика та екологічні проблеми річки Інгул.....	50
Дифузія навколо нас.....	62
Механічні коливання в тілі людини.....	67
Здорове харчування – запорука здоров'я.....	84
You are welcome: фізика англійською. Енергетичні об'єкти України.....	97
Екскурсія на сонячну електростанцію.....	101

ФІЗИЧНІ ЗАДАЧІ

Задачі з фізики краєзнавчого змісту.....	105
Задачі на основі сучасної інформації з інтернет-мережі	111
На козацьких скрижалях.....	123
Спортивні рекорди.....	130
Сонячна енергетика.....	135
Термодинаміка.....	136

Передмова

Упровадження компетентнісного підходу визнано на рівні держави в документах, що унормовують зміст сучасної освіти. Концепцією «Нова українська школа» визначено десять ключових компетентностей, що потрібні сучасній людині для успішного життя.

Чинна навчальна програма з фізики як для основної, так і старшої школи розроблена з урахуванням вимог компетентнісного підходу, про що свідчить таблиця «Компетентнісний потенціал предмета» в пояснювальній записці до програми, а також структура очікуваних результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів, що відповідає компонентам компетентності (знаннєвий, діяльнісний, ціннісний). Проте, сучасні підручники, дидактичні матеріали більшою мірою орієнтовані на предметну фізичну компетентність.

Із метою розроблення навчально-методичного забезпечення впровадження компетентнісного підходу в освітньому процесі з фізики у 2021 році започатковано роботу з організації обласної творчої групи вчителів із проблеми «Формування ключових компетентностей учнів засобами фізики».

Учасники творчої групи працюють над виконанням таких завдань:

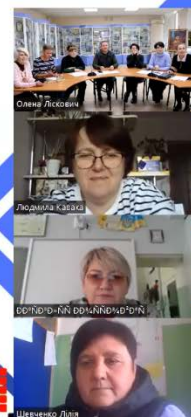
- ознайомлення зі структурою та сутністю обраної ключової компетентності, методикою формування;
- аналіз компетентнісного потенціалу сучасного навчально-методичного забезпечення викладання фізики в контексті її формування;
- визначення видів навчально-методичних матеріалів, яких потребують учителі-практики;
- розроблення навчально-методичних матеріалів, їх презентація, обговорення, удосконалення;
- укладання методичного посібника.

У 2023 році обласна творча група працювала над проблемою формування громадянської та соціальної компетентності учнів засобами фізики.

28 березня – 18 жовтня 2023 року

ОБЛАСНА ТВОРЧА ГРУПА ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

«ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ЗАСОБАМИ ФІЗИКИ: ГРОМАДЯНСЬКА ТА СОЦІАЛЬНА КОМПЕТЕНТНОСТІ»



На основі аналізу нормативних документів і науково-методичних публікацій визначено змістове наповнення діяльнісного та особистісного компонентів обраних компетентностей.

Громадянська компетентність

Уміння:

- поширювати важливу для суспільства інформацію природничого змісту
- брати участь у розв'язанні локальних проблем довкілля і залучати до цього громаду
- дотримуватися норм законодавства з охорони природи
- обстоювати власну позицію щодо прийняття рішень у справі збереження та охорони довкілля, брати участь у природоохоронних заходах
- визначати особистісні якості відомих учених-фізиків, що свідчать про їхню громадянську позицію, моральні якості.

Ставлення:

- усвідомлення себе громадянином України;
- громадянська відповідальність за стан розвитку місцевої громади, країни;

-
- оцінювання внеску українських та іноземних учених-фізиків і винахідників у суспільний розвиток;
 - визнання існування різних думок і поглядів на проблеми, дотримання принципів демократії під час їх розв'язання

Соціальна компетентність

Уміння:

- співпрацювати в групі під час розв'язання проблем, досліджень природи, реалізації проектів
- застосовувати набутий досвід проведення досліджень і природоохоронної діяльності для збереження власного здоров'я і здоров'я інших осіб
- обирати здоровий спосіб життя
- переконувати інших щодо пріоритетності збереження здоров'я в інформаційному і технологічному суспільстві

Ставлення:

- оцінювання впливу досягнень природничих наук і техніки на добробут і здоров'я людини
- цінування внеску кожного в діяльність групи
- усвідомлення переваги конструктивної співпраці для розв'язання проблем

Формування зазначених умінь і ставлень відбувається в процесі залучення учнів до таких видів навчальної діяльності як вивчення теоретичного матеріалу, розв'язування фізичних задач, виконання різних видів фізичного навчального експерименту і проведення досліджень.

Визначене під час першого засідання змістове наповнення громадянської та соціальної компетентностей стало основою для розроблення членами обласної творчої групи методичних матеріалів за такими напрямками: додаткові матеріали до занять, розробки уроків; навчальні проєкти; фізичні задачі.

Усі матеріали систематизовані і представлені в посібнику. Їх використання в освітньому процесі сприятиме підвищенню якості навчання, буде допомогою вчителю-практику в реалізації компетентнісного підходу.

МАТЕРІАЛИ ДО УРОКІВ

Завдання до уроків на основі матеріалу про українських учених і винахідників

*Вікентьєва Тетяна Володимирівна,
учитель фізики Миколаївського ліцею № 19
Миколаївської міської ради*

Ціла плеяда вчених та інженерів зі світовим ім'ям, що збагатили науку видатними досягненнями, є надбанням української землі. Кожен із них або має українські корені, або, щонайменше, подарував їй роки та десятиліття своєї сумлінної праці. Наведені нижче задачі дозволять дізнатись, які проблеми вирішували українські фізики під час своїх досліджень, із якими питаннями стикались та які відкриття зробили.

Засядько Олександр Дмитрович (1779 – 1837 рр.) – розробник ракет родом з села Лютенька на Полтавщині. Його батько, Дмитро Данилович, був головним гармашем Запорізької Січі, родичем останнього кошового отамана Петра Калнишевського.



Довгий час Засядько вів розробки за власний кошт, продавши для цього власний маєток. Вже у 1828–1829 рр. його ракети

використовували проти турецьких фортець. Порох для ракет виробляли на Шосткінському заводі, а самі ракети в Тульчині, де було вироблено більше 49 тисяч ракет. Ще один ракетний завод із 1871 по 1910 рік працював у Миколаєві. На честь чого названий мікрорайон Ракетне урочище.

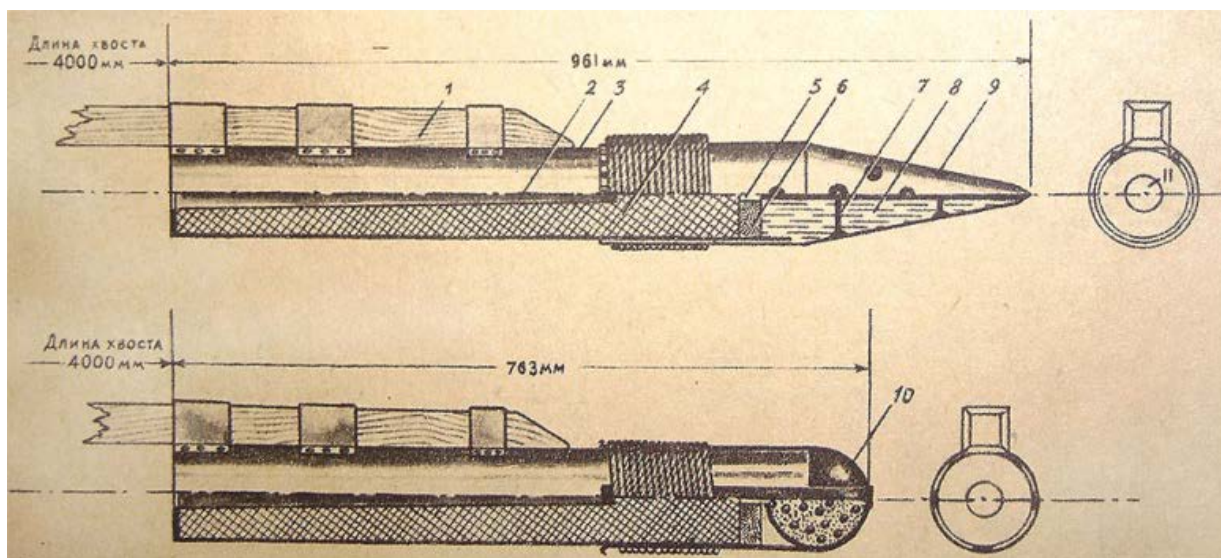
Але Засядько думав не тільки про військове використання ракет, вже тоді він обчислював, скільки необхідно пороху, для ракети, щоб вона могла долетіти до Місяця. Згодом його досягнення стануть основою для розробок у галузі космічних польотів.

Задача № 1.

9 клас. Розділ V. Рух і взаємодія. Закони збереження.

Тема: Реактивний рух. Фізичні основи ракетної техніки. Досягнення космонавтики.

Одна з перших ракет Засядька мала масу 2 кг (без порохового заряду). При спалахуванні пороху з ракети викидались гази масою 200 г зі швидкістю 600 м/с. На якій відстані від місця запуску впаде така ракета, якщо її було випущено під кутом 45° до горизонту?

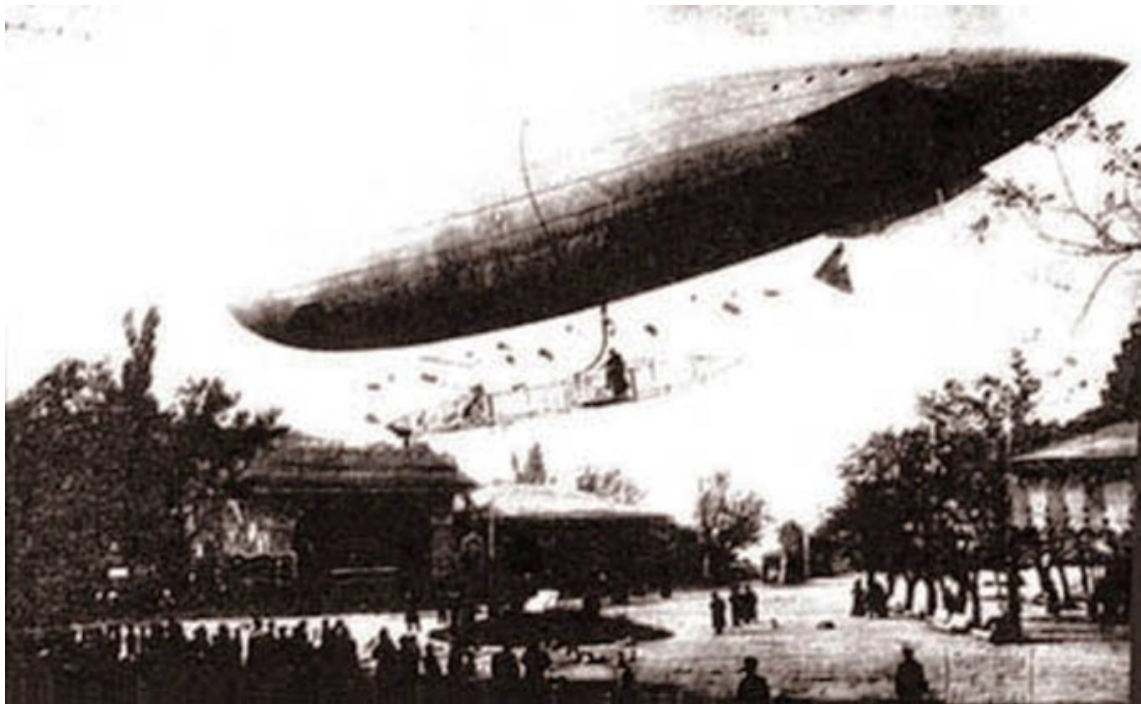


Андерс Федір Фердинандович (1868 – 1926 рр.) – київський піонер повітроплавання. Народився у сім'ї простого робітника заводу «Арсенал». У 1911 році у той час, коли Сікорський у небі над Києвом на своєму біплані бив авіаційні рекорди швидкості та кількості членів екіпажу, Андерс організує будівництво



дирижабля. Частину будівництва профінансували кияни під час благодійного аеробалу, але більшість коштів Андерс заробив сам. У той час він навіть не мав вищої освіти, працюючи у Київському політехнічному інституті на технічній посаді. Збереглося лише одне фото конструктора.

Дирижабль «Київ» буд одночасно першим дирижаблем із м'якою оболонкою та першим цивільним пасажирським дирижаблем у Російській імперії. Весь наступний рік «Київ» перевозив пасажирів містом. На фото можна побачити дирижабль, пришвартований в саду купецького зібрання поблизу Хрещатика. Пізніше Андерс розробить проекти дирижаблів із багатогранною оболонкою з дюралюмінію, які могли змінювати об'єм прямо в польоті без витрати баласту та газу.



Задача № 2.

7 клас. Розділ III. Взаємодія тіл. Сила.

Тема: Судноплавання та повітроплавання.

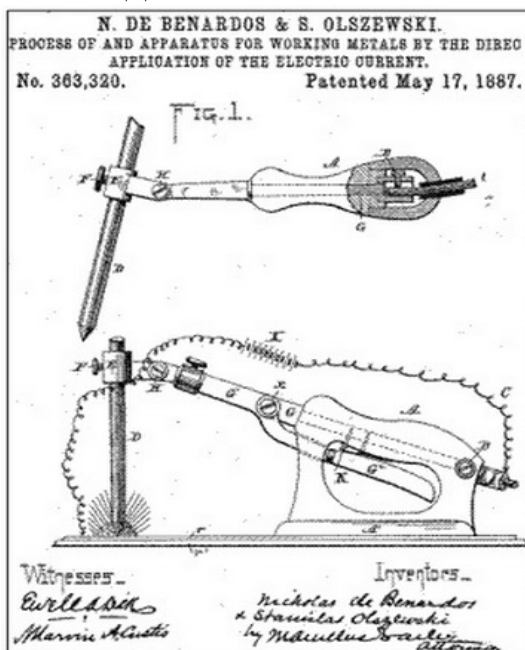
Дирижабль Андерса мав об'єм оболонки 890 м^3 та наповнювався гідрогеном. Обчисліть, скільки пасажирів окрім

аеронавта та механіка він міг взяти на борт. Маса оболонки та гондоли складала 720 кг. Масу однієї людини вважайте рівною 70 кг.



Бенардос Микола Миколайович
(1842 – 1905 рр.) – український винахідник.

Микола Миколайович походив родом з нинішньої Миколаївської області, із села Мостове, яке у той час носило назву Бенардосівка. Бенардос належить до найбільш плідних винахідників свого часу та займався цим на професійній основі. Він побував у Німеччині, Франції, Англії та Іспанії, де вивчав найновіші технології, а за свою кар'єру створив більш ніж 120 винаходів.



Перше з них – срібну зубну пломбу – він зробив ще будучи студентом на медичному факультеті. Ще один вражаючий винахід Бенардоса – побудований ним пароплав-всюдихід, який долав окремі ділянки шляху сушею. Світову славу йому приніс метод електродугового зварювання, яким ми користуємося й нині, метод, який в усьому світі відомий як «спосіб Бенардоса».

Задача № 3.

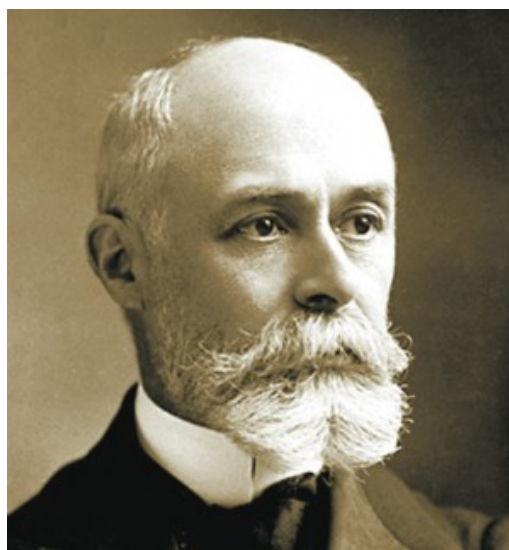
11 клас. Розділ I. Електродинаміка.

Частина 1. Постійний електричний струм.

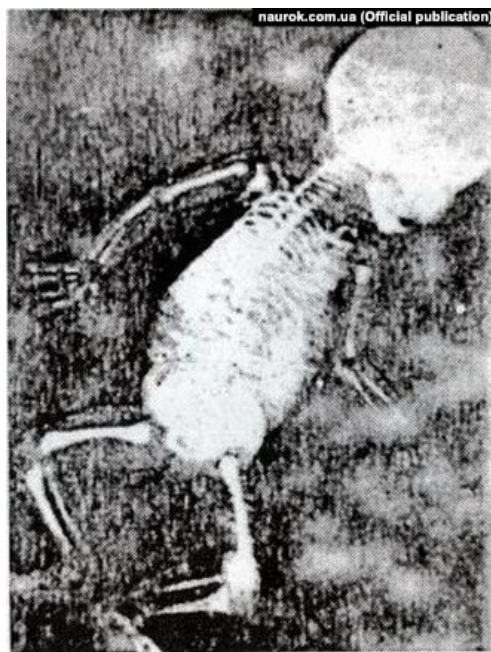
Тема: Електричний струм у газах.

Зварювання дуговим методом ведеться при напрузі 40 В та силі струму 500 А. Визначити енергію, витрачену за 30 хвилин роботи.

Пулюй Іван Павлович (1845 – 1918 рр.) – відомий український фізик та культурний діяч. Багатьом ім'я цього вченого відомо завдяки тому, що він одночасно з Рентгеном досліджував так звані «катодні промені» і першим у світі отримав знімки у рентгенівському діапазоні за допомогою лампи власної конструкції та виготовлення. Пулюй товаришував із Ніколою Тесла, із яким вони разом досліджували випромінювання, спілкувався з Ейнштейном, із яким жили поблизу у Празі. Наприкінці кар'єри Іван Павлович керував проектуванням та будівництвом електростанцій, зокрема в Празі досі працює одна з них, побудована за його проектом.

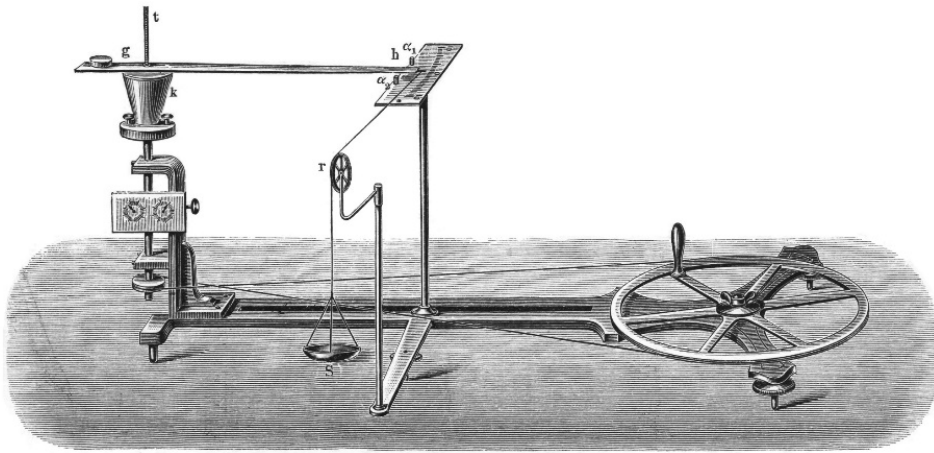


Пулюй також докладав зусиль для збереження та поширення української мови та культури. Разом із Пантелеймоном Кулішем та Іваном Нечуй-Левицьким він займався перекладом Біблії на українську мову, підтримував відкриття Львівського університету та організував стипендії для українських студентів у Австро-Угорщині.



Але задача буде присвячена більш ранньому і рідше згадуваному етапу праці Пулюя. Його

ранні дослідження були присвячені молекулярній фізиці, зокрема, він сконструював пристрій для вимірювання механічного еквіваленту кількості теплоти. Цей винахід був відзначений срібною медаллю на Всесвітній виставці у Парижі.



Задача № 4.

9 клас. Розділ I. Механіка. Частина 2. Динаміка.

Тема: Потенціальна енергія. Закон збереження механічної енергії.

На яку висоту можна підняти вантаж масою 2 т, якщо використати всю енергію, що звільняється при охолодженні 0,5 л води від 100 до 0°С?

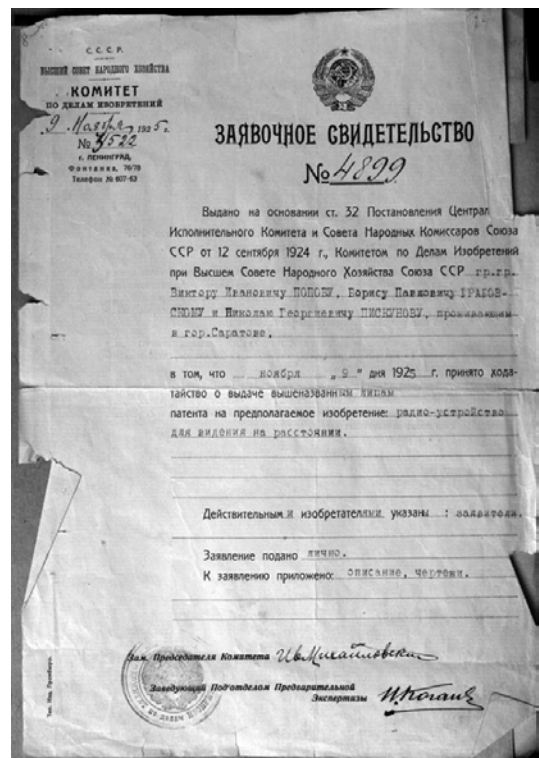


Грабовський Борис Павлович (1901 – 1966 рр.) – винахідник телебачення, історія якого надовго виявилась прихованою для суспільства. Борис Павлович був сином засланоного до Сибіру українського письменника Павла Арсенійовича Грабовського. Він народився на чужині. Батько помер, коли сину ще не було і року, мати спочатку повернулася із дитиною до України і жила в Одесі, а потім у Харкові, але, одружившись знов, відправилася до Киргизстану. Так Грабовський опинився у Середній Азії, де й розпочав свої дослідження.

Разом з М. Г. Піскуновим та В. І. Поповим у Саратові, Ленінграді та Ташкенті він сконструював прилад і запатентував його у 1924 році.

26 липня 1928 року Грабовський у присутності комісії продемонстрував роботу приладу, передавши зображення свого асистента на електронно-променевої трубку через радіохвилі, ставши піонером телебачення в сучасному його розумінні.

На жаль, подальша доля винахідника та його винаходу сумна. При спробі привезти обладнання для демонстрації до Москви лампи та трубки було розтрачено. Так як їх робили на заводі за індивідуальним замовленням, то відновити обладнання було майже неможливо. Грабовський намагався отримати дозвіл та фінансування, щоб поїхати до Німеччини і виготовити обладнання там, але цьому завадила бюрократична тяганина. Більш авторитетні в питаннях телебачення вчені вважали, що майбутнє за механічним телебаченням, і не підтримали Бориса Павловича. Не дивлячись на те, що до кінця життя Грабовський продовжував займатися винахідницькою діяльністю, ніякого визнання він не отримав та створював розробки за власний кошт.



Задача № 5.

11 клас. Розділ і електродинаміка.

Частина 1. Постійний електричний струм.

Тема: Електричний струм у вакуумі. Електровакуумні прилади.

Пучок електронів у електронно-променевої трубки кінескопу проходить між пластинами конденсатора шлях 50 мм і при цьому відхиляється на 10 мм. Яка горизонтальна складова швидкості електронів, якщо напруженість електричного поля між пластинами конденсатора 15 кВ/м?



Смакула Олександр Теодорович (1900 – 1983 рр.) – видатний фахівець у галузі оптики та кристалографії, монографія якого стала класичним посібником у вищих навчальних закладах США та Європи. Смакула народився на території сучасної Тернопільської області в селі Доброводи недалеко від Збаражу. Після отримання вищої освіти в Гетінгені він почав працювати в

дослідницькій лабораторії всесвітньо відомої компанії Карла Цейса, яка виробляла оптичні прилади. Саме там у 1935 році Смакула винайшов та запатентував метод покращення оптичних властивостей лінз, над яким вже кілька десятиліть билися вчені та інженери. Технологія, що була названа просвітленням оптики, дозволила будувати складні багатолінзові прилади, які тепер використовуються всюди, починаючи від сучасних смартфонів, і закінчуючи найдосконалішими мікроскопами та телескопами. Проте тоді патент було засекречено у військових цілях. Зокрема одна з його розробок – використання бром йодиду талію для виготовлення приладів нічного бачення.

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 685767

KLASSE 42h GRUPPE 1st

Z 22836 IX a/42h

Firma Carl Zeiss in Jena

Verfahren zur Erhöhung der Lichtdurchlässigkeit optischer Teile durch Erniedrigung des Brechungsindex an den Grenzflächen dieser optischen Teile

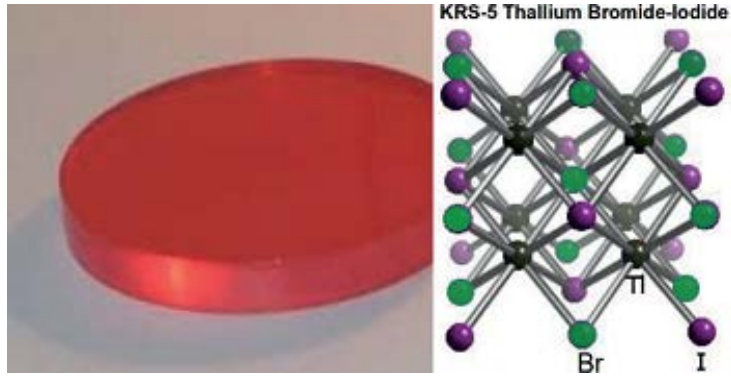
Patentiert im Deutschen Reiche vom 1. November 1935 ab.

Patenterteilung bekanntgemacht am 30. November 1939

An jeder Grenze zwischen zwei Medien, deren Brechungsindex verschieden sind, tritt eine Reflexion des Lichtes auf. Das vom ersten in das zweite Medium einfallende Licht wird hierbei in einen das zweite Medium durchsetzenden und in einen an der Grenzfläche der beiden Medien reflektierten Anteil aufgespalten. Das Verhältnis des reflektierten Lichtes zum gesamten einfallenden Licht T nennt man den Reflexionsfaktor R . Das durchgelassene Licht ist dann

$$T_r = T \cdot (1 - R). \quad (1)$$

Da nun Reflexion nicht nur an der Vorderfläche, sondern mit dem gleichen Betrag auch an der Rückfläche jeder Linse eintritt, da ferner kompliziertere optische Instrumente oft aus einer großen Zahl reflektierender Einzelteile zusammengesetzt sind, kann die durch Reflexion verursachte Schwächung des einfallenden Lichtstromes beträchtliche Werte erreichen und mehr als 50% betragen. Abgesehen von der Schwächung des einfallenden Lichtes um den Betrag des reflektierten Lichtes kann dieses reflektierte Licht aber auch unerwünschtes Licht zum rezu-



Після другої світової війни Смакула разом із багатьма іншими німецькими спеціалістами був вивезений до США для роботи над американськими науковими проєктами. Там він згодом отримав запрошення до Массачусетського технологічного інституту, де продовжив роботу в галузі фізики кристалів і сприяв розвитку мікроелектроніки та монокристалівних процесорів.

Задача № 6.

11 клас. Розділ III. Оптика.

Тема: Інтерференція світла.

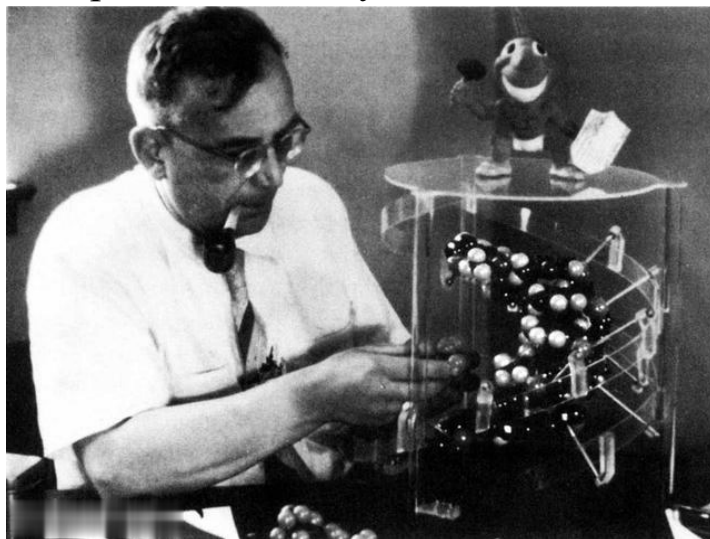
При створенні просвітленої оптики на лінзу наноситься тонкий шар речовини з показником заломлення 1,26, меншим, ніж у скла. При якій товщині плівки відбиття світла від лінзи не буде спостерігатися? Довжина хвилі падаючого світла 0,55 мкм, кут падіння 30° ?

Гамов Георгій Антонович (1904 – 1968 рр.) – учений, який зробив вклад одразу у фізику, астрономію та біологію; автор популярних та улюблених для багатьох науково-популярних творів. Більш відомий у світі як Джордж Гамов, він народився у Одесі у сім'ї статського радника Антона Михайловича Гамова, росіянина, та Олександри Арсеніївни Лебеницевої, українки, яка походила з давнього українського роду – Лебединець – що сходив до самих запорізьких козаків.

Кар'єра Гамова була блискучою: ще будучи двадцятичотирирічним юнаком



він опублікував статтю, де були вказані недоліки моделей Резерфорда та описувалася квантово-механічна модель альфа-розпаду, яка дозволяла альфа-частинкам долати потенційний бар'єр та покинути ядро атому. Він став наймолодшим членом-кореспондентом Академії наук СРСР, і майже одразу втратив це звання, бо відмовився повертатись із закордонного відрядження та втрачати зв'язок зі світовою наукою. Переїхавши до США, Гамов зайнявся космологією та запропонував модель «гарячого Всесвіту», яку критики прозвуть теорією «Великого Вибуху», що тільки допомогло їй прославити. Але й на цьому Гамов не зупиниться: бажаючи завжди відкривати нові обрії, він організує серед вчених жартівливий «Краватковий клуб РНК», де кожен член отримував у якості імені назву однієї з амінокислот. Гамов висунув гіпотезу, що амінокислоти кодують білки, складаючись у так звані триплети. Згодом члени клубу – Френсіс Крик та Джеймс Ватсон – розгадають призначення ДНК.



Гамова пам'ятають люди, які потрапили у фізику через його книжки з незабутнім головним героєм, містером Томпкінсом. Популярна бібліографія Гамова налічує два десятки книжок.

Задача № 7.

11 клас. Розділ IV. Атомна та ядерна фізика.

Тема: Протонно-нейтронна модель атомного ядра. Ядерні сили. Енергія зв'язку атомних ядер.

Ізотоп радію ${}^{230}_{88}\text{Ra}$ зазнає альфа-розпаду, а після цього елемент, що з'явився на виході першої реакції також зазнає альфа-розпаду. Напишіть дві ядерні реакції. Що ми отримуємо на виході другої ядерної реакції?

Каліненков Нікіфор Дмитрович (1924 – 1996 рр.) – спроектував і побудував у Миколаєві телескоп, який багато років був найбільшим в Україні.

В Миколаєві ще з 1927 року працювала Миколаївська астрономічна обсерваторія, яка займалася науковими дослідженнями у галузі астрометрії. У 1968 році, коли Каліненков почав працювати у



Миколаївському педагогічному інституті (зараз Миколаївський національний університет) для потреб викладання астрономії був у розпорядженні лінзовий телескоп АВР-2, але Каліненков був дуже пристрасним астрономом і прекрасним майстром з виготовлення приладів. Він розпочав з того, що спроектував та побудував 400-міліметровий дзеркальний телескоп системи Річчі-Кретьєна – пристрій, подібного якому не було у жодному педагогічному інституті країни. Але справжнім дивом став телескоп ЗТС-702, для якого була побудована повноцінна астрономічна вежа, та який тримав перше місце в Україні з 1975 по 1991 рік. Окрім цього Каліненков створив 4-метровий радіотелескоп, сонячний радіоінтерферометр на базі антен Уде-Ягі, спектрографи, фотометри, спектрофотометри, камери Мейнела та багато інших приладів. Майже з нуля завдяки Каліненкову виникла астрофізична обсерваторія з унікальною матеріальною базою, де двічі проводились пленуми Ради з підготовки астрономічних кадрів, куди приїжджали найвідоміші астрономи всієї країни. Телескоп ЗТС-702 брав участь у спостереженні комети Галлея у 1987 році, разом зі спостереженнями Миколаївської астрономічної обсерваторії дані з Миколаєва посідають шосте місце у світі за результативністю.

Задача № 8.

11 клас. Астрономія. Урок № 9.

Тема: Принципи дії і будова оптичного та радіотелескопа, детекторів нейтрино та гравітаційних хвиль. Приймачі випромінювання.

Через головну трубу телескопу ЗТС-702 не можна подивитись оком бо вона призначена для фотографування, і в ній відсутній окуляр. Мінімальне корисне збільшення для дзеркала діаметром 702 міліметри складає 117 разів. Окуляр з якою фокусною відстанню підійшов би для цього телескопа, якщо фокусна відстань дзеркала 2708 мм? Максимальне корисне збільшення дзеркального телескопу дорівнює приблизно $1D=702$ рази. Окуляр з якою фокусною відстанню потрібен, щоб забезпечити таке збільшення?



Чурюмов Клим Іванович (1937 – 2016 рр.) – відомий український астроном, що разом зі Світланою Іванівною Герасименко відкрив комету, на яку згодом було вперше здійснена посадка космічного апарата.

Чурюмов народився у Миколаєві, але ще у дитинстві переїхав з матір'ю до Києва, де навчався і працював. Працюючи у Києві на заводі «Арсенал» Чурюмов брав участь у розробці приладів для астронавігації космічних апаратів. Також він побував у понад 30 експедиціях, у яких спостерігав комети (окрім відомої на весь світ комети 67P він також відкрив комету C/1986 N1, названу кометою Чурюмова-Солодовнікова), сонячних затемнень та полярних сяйв.

У той же час Чурюмов присвятив велику частину своїх праць не тільки науковим дослідженням, а й популяризації астрономії. Він був президентом Українського товариства аматорів астрономії, директором Київського планетарію, написав низку науково-популярних видань. За його авторством вийшло навіть декілька книжок у жанрі дитячої літератури.

Комета Чурюмова-Герасименко стала першою кометою, на яку вдалося здійснити посадку. Ці дослідження дали низку цікавих результатів. Зокрема, виявилось, що вода в складі комети містить вдвічі-втричі більше важкої води, ніж земні океани. Це суперечить

гіпотезі, що вода на Землі з'явилась за рахунок бомбардування кометами з дальніх околиць Сонячної системи. Також навколо комети було виявлено сляиво, подібне до земних полярних сляив. Нарешті, над поверхнею комети було знайдено ряд несподіваних речовин: формальдегід, сірководень, синильна кислота, діоксид сірки, сірковуглець. Якби якась людина відчула подібний запах, вона більше ніколи не захотіла б наближатись до комети.

Задача № 9.

11 клас. Астрономія. Урок № 16.

Тема: Малі тіла сонячної системи – астероїди, комети, метеороїди.

На момент зустрічі апарату «Розетта» та комети Чурюмова-Герасименко відстань між ними та Землею становила 510 млн. км. За який час астрономи Європейського космічного агентства зможуть отримати інформацію від апарата, надсилаючи йому радіокоманди, та отримуючи від нього сигнали у відповідь?

На небі можна знайти цілу плеяду малих небесних тіл, у іменах яких увіковічені люди та місця України. Подружня пара – **Микола Степанович Черних** (1931 – 2004 рр.) та **Людмила Іванівна Черних** (1935 – 2017 рр.) – працюючи у Кримській астрофізичній обсерваторії, відкрили рекордну кількість астероїдів. На рахунку Миколи Степановича 537 астероїдів, а Людмили Іванівни – 268, завдяки чому вона посідає друге місце у світі серед жінок-астрономів.



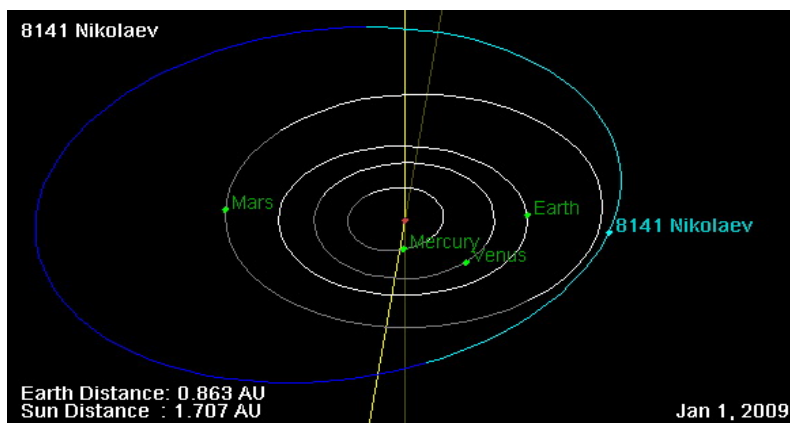
Обираючи назви для відкритих об'єктів Черних звертались до близьких імен та назв. Є серед них і астероїди Чурюмов та Каліненков. Астероїди Кнорре, Пінігін та Циммерман названі на честь першого та шостого директорів і заслуженого співробітника Миколаївської астрономічної обсерваторії; Яцків – на честь астронома (на час відкриття), а зараз директора Головної астрономічної обсерваторії України. Є серед малих небесних тіл Одеса, Херсон, Каховка. Астероїд, відкритий 20 вересня 1982 року, Черних назвали на честь Миколаєва.

Задача № 10.

11 клас. Астрономія. Урок № 16.

Тема: Малі тіла сонячної системи – астероїди, комети, метеороїди.

Обчислити період обертання астероїда головного пояса 8141 Nikolaev, якщо відомо, що у перигелії він наближається до Сонця на відстань 1,70 а.о., а ексцентриситет його орбіти дорівнює – 0,29.



Джерела інформації

1. <https://www.0512.com.ua/news/3220027/stroili-9-let-no-zakryli-spusta-40-istoria-raketnogo-zavoda-v-nikolaeve-foto>.
2. <https://www.ukrinform.ua/rubric-culture/3033332-fedir-anders-dirizabl-akij-priletiv-u-tupik.html>.
3. <https://uain.press/blogs/tragediya-inzhenera-andersa-836691>.
4. <https://uain.press/blogs/mykola-benardos-vynahidnyk-yakyj-pryskoryv-tehnichnyj-progres-lyudstva-1286933>.
5. <https://imykolayivchanyn.com/uk/eternal-vynahidnyk-z-mykolayivshhyny-mykola-benardos-ta-jogo-sumna-dolya>.
6. <https://uain.press/blogs/1389154-1389154>.
7. <https://www.bsmu.edu.ua/blog/4691-b-grabovskiy-vidatniy-ukrainskiy-vinahidnik/>.
8. <https://www.bsmu.edu.ua/blog/3400-oleksandr-smakula-vinahidnik-antirefleksynogo-pokrittya-linz/>.
9. <https://universemagazine.com/georgij-gamov-z-odesy-batko-teoriyi-velykogo-vybuhu/>.
10. <https://space.vn.ua/news/chym-pakhne-kometa-churyumova-herasymenko-334/>.
11. https://uk.wikipedia.org/wiki/Черних_Микола_Степанович.
12. https://uk.wikipedia.org/wiki/Черних_Людмила_Іванівна.

Сприйняття звуку. Вплив звуку на живі організми.

*Цуркіна Тетяна Валентинівна,
учитель фізики Миколаївського ліцею імені Миколи Аркаса
Миколаївської міської ради, учитель-методист*

Мета:

- дослідити особливості будови вуха, ознайомитись із механізмом сприйняття звуку;
- розглянути вплив звуків на живі організми, пояснити можливі причини поганого самопочуття, що пов'язані з шумом;
- розкрити можливості позитивного впливу звуку на організм;
- розвивати мислення та інтерес учнів до набуття фізичних знань;
- опираючись на отримані знання про слухову систему, підвести до розуміння необхідності гігієни слуху для профілактики захворювань слухової системи;
- виховувати відповідальне ставлення до власного здоров'я

Тип уроку: урок вивчення нового матеріалу

Обладнання:

- шумомір, віяло;
- аудіозаписи звуків природи, різноманітних звуків;
- фрагмент відеофільму про глухонімих;
- таблиця «Будова вуха»;
- мультимедійна дошка;
- комп'ютер, підключений до мережі інтернет.

Структура уроку

- I. Організаційний момент.
- II. Мотивація пізнавальної діяльності. Оголошення теми.
- III. Оголошення завдань уроку.
- IV. Актуалізація опорних знаь.
- V. Вивчення нового матеріалу:
 1. Будова вуха та принцип сприйняття звуку.
 2. Особливості сприйняття звуку живими організмами.

3. Слухова чутливість.
4. Шум та його дія на організм.
5. Вплив музики на людський організм.
6. Порухення слуху. Гігієна слуху.

VI. Закріплення.

VII. Домашнє завдання.

VIII. Підсумки.

Хід уроку:

I. Організаційний момент.

II. Мотивація пізнавальної діяльності. Оголошення теми.

Учитель фізики. На початку уроку я пропоную прослухати невеликий аудіоуривок «Звуки природи» та відгадати, що є джерелом звуку.

Діти слухають різні звуки (шум дощу, спів пташки, грім, стогін вітру, тощо) висувують гіпотези щодо їхнього виникнення.

Як ви вважаєте, чому вам вдалося так легко відгадати, хто або що їх видає? (Тому що ми вже чули їх і не один раз).

Цим фрагментом я хотіла нагадати вам, що світ, у якому ми живемо – це світ звуків. Людина народжена в світі звуків і навіть її перша іграшка – брязкальце, призначена впливати в першу чергу на сферу звукового відчуття. У своєму житті ми отримуємо величезну кількість інформації через звуки. Навіть починаємо урок після того, як продзвенить дзвоник.

І звуки ці різноманітні. Давайте переконаємося в цьому.

Аудіоуривок. Шум транспорту, журчання води, звук скрипки, скрип двері, гра сопілки, тощо.

Як саме і чому чинять вплив звуки на живі організми? Це ми з'ясуємо протягом уроку, бо його тема «Сприйняття звуку. Вплив звуку на живі організми».

III. Оголошення задач уроку.

Учитель фізики. Подивіться уважно на тему нашого уроку і знайдіть іменники в назві. (Звуки та організми)

1. Яка наука вивчає звуки? Який саме розділ? (*Фізика. Акустика.*)
2. А яка живі організми? (*Біологія*)
3. Що об'єднує ці науки? (*Обидві природничі науки*)
4. Чи можливо вивчати цю тему, не застосовуючи знань з однієї з них?

Якщо навіть діти дадуть відповідь «так», то не варто одразу вказувати на помилку. У цьому випадку краще прокоментувати відповідь «Чи дісно це так? Переконаємося протягом уроку». А потім після вивчення нового матеріалу знов повернутися до питання та звернути увагу на зв'язок фізики з біологією та єдність законів природи.

Сьогодні у нас незвичайний урок, а інтегрований. Урок, де перетнуться галузі вивчення двох природничих наук: фізики та біології. Тож сьогодні намагатимемось дізнатися (очікувані результати):

1. Яким чином людина сприймає звуки?
2. Як сприймають звуки тварини, риби комахи та інші живі організми?
3. Які звуки чинять позитивний, а які негативний вплив на людину?
4. Що робити, щоб зберегти слух і захистити організм від негативного впливу деяких звуків.

IV. Актуалізація опорних знань.

Учитель фізики. Ключове поняття нашого уроку – звук. Згадайте що нам відомо про звук.

Мозковий штурм.

Якщо відповіді скінчилися, але залишилися нез'ясовані аспекти, то можна запропонувати питання, що підштовхнуть.

1. Що таке звук?
2. Що є джерелом звуку?
3. Що потрібно для поширення звуку?
4. Від чого залежить швидкість поширення звуку?
5. Які характеристики звуку вам відомі?
6. Від чого вони залежать?

На попередніх уроках ми з'ясували, що джерелами звуку є тіла, що здійснюють коливання. Але чи всі тіла, що здійснюють коливання, видають звуки? (Ні)

Переконаймося в цьому.

Демонстрація помахів віяла.

Справа в тому, що люди здатні сприймати тільки звуки певної частоти від 16 до 20 000 Гц. Зазначені межі звукового діапазону умовні, бо залежать від віку людей та індивідуальних особливостей їх слухового апарату. Деякі літні люди можуть чути звуки з частотами, що не перевищує 6000 Гц. Діти ж, навпаки, можуть сприймати звуки, частота яких дещо більше 20 000 Гц.

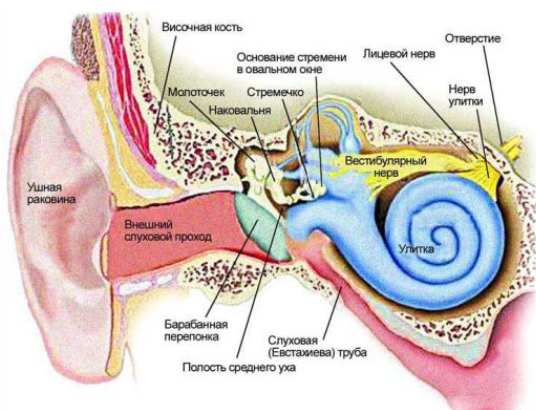
Сьогодні ми розглянемо вплив саме чутних звуків.

V. Вивчення нового матеріалу.

Учитель фізики. Що ж може бути приймачем звуку? (Вуха людини, органи слуху у тварин, мікрофон.)

1. Будова вуха та принцип сприйняття звуку.

Учитель біології. Людина володіє таким унікальним органом як вуха – приймачем звуку.



Якщо людський голос досить слабкий, то людське вуха компенсує цей недолік: воно має вражаючу здатність сприймати і дуже слабкі звуки, і в той же час без особливої шкоди для себе переносити жахливі гуркоти грому. Як влаштований цей чудовий прилад? Слово біологам.

Учитель. Орган слуху складається із зовнішнього, середнього і внутрішнього вуха. До зовнішнього вуха відносяться слухова раковина і зовнішній слуховий прохід. Парні слухові проходи дозволяють точніше визначати джерело звуку. Зовнішнє вуха має форму воронки. Його будова істотно впливає на сприйняття звуків. Слуховий прохід представляє собою резонатор, власна частота коливань якого приблизно 3000 Гц.

До середнього вуха відносяться євстахієва труба і три дрібні кістки – молоточок, ковадло і стремінце. Молоточок з'єднаний з барабанною перетинкою, а стремінце – з мембраною овального вікна, розмежує середнє і внутрішнє вуха. Ці кісточки утворюють систему важелів, які перетворюють коливання повітря в коливання рідини.

Внутрішнє вуха складається з складної системи сполучених між собою каналів і порожнин, так званим лабіринтом. Частина лабіринту представлена равликом – спіральнo закрученoї трубкою, що складається з 2,5 витків.

Равлик складається з трьох каналів, розділених двома еластичними мембранами. Всередині каналів знаходиться рідина. Овальне вікно розташовується біля основи одного з цих каналів. У основі іншого каналу знаходиться закритий перетинкою отвір – кругле вікно, яке веде в середнє вуха.

На основній мембрані розташований рецептор слуху – кортів орган, що складається з рецепторних клітин з виступаючими над ними волосками. Коливання мембрани овального вікна передаються рідини, що знаходиться в каналах. Коливання рідини сприймаються рецепторними клітинами, у них виникають імпульси, які за допомогою слухового нерву досягають підкіркових утворень і далі надходять в скроневу область кори, де й перетворюються в слова.

Отже, ми з'ясували як сприймається звук людиною, а як сприймають звуки тварини?

Повідомлення групи «Біологів» (додаток 1).

2. Особливості сприйняття звуку живими організмами.

Учитель біології. Адаптація. Якщо на вуха довго діє той чи інший звук, то чутливість до нього падає. Ступінь цього зниження чутливості (адаптації) залежить від тривалості, сили і частоти звуку.

Бінауральний слух. Людина і тварини мають просторовий слух, тобто здатність визначати положення джерела звуку в просторі. Ця властивість заснована на наявності бінаурального слуху, або слухання двома вухами. Гострота бінаурального слуху в людини є дуже високою: положення джерела звуку визначається з точністю до одного кутового градуса.

3. Слухова чутливість.

Учитель фізики. **Слухова чутливість.** Мінімальну силу звуку, який чує людина в половині випадків його відтворення, називають абсолютним порогом слухової чутливості. Пороги чутності залежать від частоти звуку.

У проміжку частот 1000-4000 Гц слух людини максимально чутливий. У цих межах чутний звук, що має незначну енергію. При звуках, нижчих від 1000 і вищих над 4000 Гц, чутливість різко зменшується.

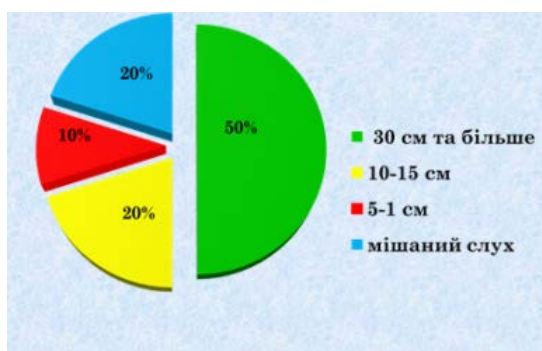
Посилення звуку може викликати неприємне відчуття тиску і навіть біль у вусі. Звуки такої сили характеризують верхню межу чутності.

Саме слухову чутливість учнів та вчителів з'ясовувала група «Дослідників». Цікаво почути їх результати.

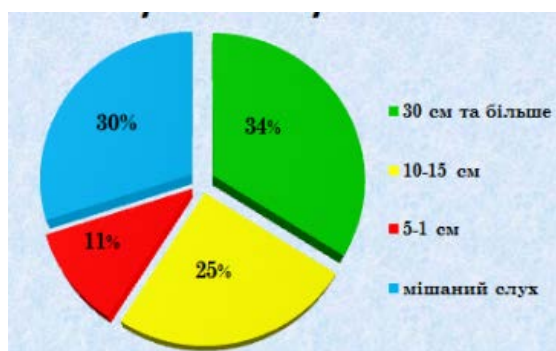
Звіт групи «Дослідників» (додаток 2). *Випереджальне дослідницьке завдання, що супроводжується демонстрацією діаграм.*

Вимірювання порогу слухової чутливості вчителів і учнів

Учителі



Учні



4. Шум та його дія на організм.

Учитель біології. Людина сприймає шум як неприємні, небажані звуки, що заважають нормально працювати, одержувати потрібну інформацію, відпочивати.

З'ясувати, що представляє собою шум, унаслідок чого виникає, якою фізичною величиною вимірюється нам допоможе група «Фізиків».

Доповідь «Фізиків» (додаток 3). *Випереджальне завдання, яке супроводжується демонстрацією роботи шумоміра.*

Як саме впливає шум різної інтенсивності на людину? Які допустимі межі інтенсивності шуму? Про все це та набагато більше нам розкажуть «Фізіологи».

Розповідь «Фізіологів». *Під час розповіді демонструється таблиця «Вплив на здоров'я людини шуму різної інтенсивності» та діаграма «Чутливість до дії шуму в людей старшого віку» (додаток 4).*

Як же нам захистити себе від впливу шуму? Давайте прослухаємо рекомендації «Екологів» (додаток 5).

5. Вплив музики на людський організм.

Учитель біології. Позитивний вплив гармонійної спокійної лагідної музики був відомий з давніх-давен. Згадайте, що робить мати коли вкладає немовля спати?

Існує так звана музична терапія, коли різні оздоровчі процедури супроводжуються ніжними монотонними наспівами, спокійним дзюрчанням води, лагідним шумом морських хвиль, пташиним співом, спокійною симфонічною музикою.

В основі лікувальної дії музики лежить явище біорезонансу.

6. Порушення слуху. Гігієна слуху.

Учитель біології. Зниження або втрата слуху, хоч і меншою мірою, ніж втрата зору, значно обмежує життєві можливості людини.

Демонстрація відеоуривку про глухонімих.

Що може стати причиною погіршення слуху? Звернемось за консультацією до «лікарів-отоларингологів».

Консультація «Лікарів» (додаток 6). *Випереджальне завдання, яке супроводжується показом слайдів.*

Тож для того, щоб мати можливість протягом життя насолоджуватись дивовижним світом звуків, треба дотримуватись правил гігієни слуху. Давайте спробуємо їх разом сформулювати.

Діти складають правила гігієни слуху, враховуючи вище зазначене, а потім усі разом узагальнюють у вигляді пам'ятки.

Очікуваний результат (орієнтовно) :

Запам'ятайте!

1. Не можна прочищати вуха гострими предметами (сірником, шпилькою, олівцем тощо), аби не пошкодити барабанної перетинки.
2. Не намагайтеся самостійно діставати сторонні предмети з вушного проходу.
3. Не слухайте голосну музику через навушники, особливо тривалий час, інакше з віком ви змушені будете користуватися слуховими апаратами.
4. При сильних, різких звуках відкривайте рот.
5. При сильному вітрі та мінусовій температурі обов'язково одягайте головний убір.

VI. Домашнє завдання.

Ці правила повинен знати кожен, тому ви отримуєте таке домашнє завдання (на вибір):

1. Зробити буклет-пам'ятку для учнів «Гігієна слуху».
2. Стіннівку «Звукове сп'яніння та його наслідки».

VII. Закріплення.

1. Для чого стіни і стелю приміщень радіо- і телестудій покривають матеріалами, які добре поглинають звук?
2. Гарна музична мелодія сприятливо діє на організм людини, він звільняється від втоми, відпочиває. Звуки, що створюють під час роботи двигуни, шкідливі й з ними ведуть боротьбу, встановлюють глушники. Чому?
3. Спеціалісти-бджолярі по звуку визначають, чи летять бджоли по мед чи з медом. Як вони про це дізнаються?

VIII. Підсумки.

Ось ми і розкрили одну з таємниць звуку. І це чудово! Бо, як сказав А. Ейнштейн: «Найпрекрасніше і глибоке з доступних нам почуттів - це відчуття таємниці, бо в ньому джерело істиною

науки». Роботу з вивчення звуків продовжимо на наступних уроках, так як відкривши одну таємницю, ми вже стоїмо на порозі іншої.

А закінчити наш урок я хотіла б словами Фелікса Кривина: «Швидкість звуку не встигає за швидкістю світла, тому кращі фарби видно в мовчанні, а кращі чутні звуки в темряві».

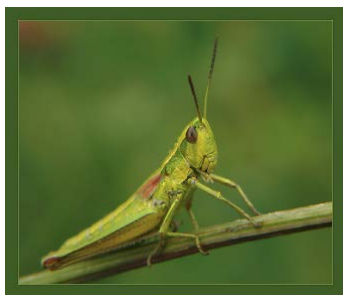
Я пропоную вам трохи помріяти: закрийте очі і вслухайтесь в цю музику.

Звучить музика.

Додаток 1

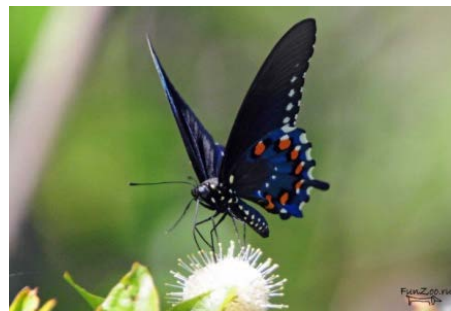
«Хто як чує?»

Кожна тварина чує по-різному.



Слуховий орган у коника розташований на незвичному для нас місці – не на голові, а на його ногах, точніше на гомілці трохи нижче від «коліни». Є дві вузькі щілинки, які ведуть у велику внутрішню порожнину, де знаходиться тимпанальний орган. Він схожий на нашу перетинку, яка коливається, передаючи коливання слуховим нервам.

Органи слуху комах, відомі як тимпанальні органи, виявляються у багатьох видах комах. У метеликів, цикад, саранчат і певних водяних клопів ці органи розташовані по обидва боки тіла, неподалік від грудок або на самій грудочці.



На вусиках комах знаходяться особливі Джонстонові органи, які відповідають за контроль польоту, реєструють швидкість і напрямок руху. У деяких випадках ці органи грають ключову роль у сприйнятті звуку, однак у комарів вони відповідають саме за сприйняття звуку. Вусик вібрує в такт зі звуковими коливаннями певної

частоти, а Джонстонові органи передають ці сигнали в мозок. Отже, ці комахи слухають свої пісні не вухами, а вусами!

Вух у риб ніхто ніколи не бачив, але, тим не менш, риби дуже добре реагують на звуки. Внутрішнє вухо у риб розташоване в голові, воно тоненькими кісточками з'єднане з плавальним міхуром. Через воду і тіло риби звук доходить до цього міхура. Він тремтить, як і барабанна перетинка, а кісточки передають це тремтіння у внутрішнє вухо. Так риби чують плавальним міхуром.



Немає вух і жаб. Вухо жаби – це круглі отвори, зтягнуті барабанною перетинкою. Від звуку вона тремтить, і цю тремтіння відчувають спеціальні слухові нерви жаби.

А ось змії практично глухі. Середнє вухо у них спрощент,

зовнішній вушний отвір і барабанна перетинка відсутні. Зате вони всім своїм тілом відчувають вібрацію землі під ногами людини, що йде – тому ї здається, що вони чують його.

Багато птахів дуже добре чують. Барабанна перетинка розташовується у них не на поверхні голови, а на дні особливого



слухового проходу, зовнішній отвір якого іноді буває, оточене шкірними складками – попередниками зовнішнього вуха. Середнє вухо містить єдину слухову кісточку – стремінце. У птахів, порівняно з попередніми групами, значно краще розвинений равлик. Тонкий слух і здатність

диференціювати звукові сигнали добре узгоджуються зі здатністю птахів видавати різноманітні звуки, які несуть певну інформацію.

Вимірювання порога слухової чутливості

Хід роботи

Завдання 1. Визначення абсолютного порога слуху.

1. Учасник сидить на стільці із закритими очима.
2. Експериментатор поступово підносить годинник до вуха учасника, поки той не почує звук годинника.
3. Асистент вимірює відстань, на якій учасник почує звук годинника, за допомогою сантиметрової лінії.
4. Цей експеримент повторюється тричі для обох вух учасників.
5. Записуються отримані дані і обчислюється середнє значення. Чутливість кожної особи визначається за допомогою цього експерименту з використанням одного й того ж годинника.
6. Зробити висновки на основі зібраних даних.

Завдання 2. Демонстрація слухової адаптації.

1. Учасник сидить на стільці із заплющеними очима.
2. Експериментатор повільно наближає до його вуха годинник доти, доки той не почує звук годинника.
3. Асистент експериментатора вимірює сантиметровою лінійкою відстань, на якій піддослідний чує звук годинника.
4. Піднести годинник упритул до вуха і через 4-5 секунд повільно відвести його від вуха.
5. Зафіксувати відстань, на якій піддослідний перестає чути хід годинника, і виміряти її. Останній вимір повинний бути більшим, ніж у випадку наближення годинника до вуха.
6. Пояснити, завдяки чому підвищилася слухова чутливість. Зробити висновки.

Доповідь «Фізиків»

Правову основу захисту населення від шуму становлять Державні закони України «Про забезпечення санітарного і

епідемічного благополуччя населення», «Про охорону природного навколишнього середовища», «Про охорону атмосферного повітря», «Про екологічну експертизу» тощо.

Рівень шуму, його сила (інтенсивність) вимірюється в децибелах (дБ). Інтенсивність усіх звуків діапазону слухового сприйняття виражають у відносних одиницях від 0 до 130 дБ (больового порогу). Вимірюють шум спеціальною апаратурою — шумомірами.

Додаток 4

Виступ «Фізіологів»



Учені встановили, що шум навіть малої інтенсивності призводить до зниження працездатності, гостроти слуху, зміни функціональних можливостей кори головного мозку, серцево-судинної та центральної нервової систем. Шум діє на людину, спричиняючи виділення в кров великої кількості гормонів, що викликає почуття страху, небезпеки, агресії тощо.

Допустимі межі сили звуку в різних умовах становлять 45-85 дБ. У разі постійного шуму до 70 дБ виникає розлад ендокринної та нервової систем, при 90 дБ порушується слух, при 120 дБ з'являється фізичний біль, який стає нестерпним.

Рекомендовані діапазони шумів усередині приміщень різного призначення такі:

- для сну, відпочинку 30-40 дБ;
- для розумової праці 40-50 дБ;
- для лабораторних досліджень, роботи з комп'ютером тощо – 50-60 дБ;
- для виробничих цехів, гаражів, магазинів тощо 50-70 дБ.

Джерелами шумів є всі види транспорту, промислові об'єкти, гучномовні пристрої, ліфти, телевізори, радіоприймачі, музичні інструменти, юрби людей і окремі особи (табл. 1). Надмірний шум

впливає на організм людини подібно до отрути, яка в організмі повільно накопичується. Він скорочує тривалість життя на 8-12 років.

Таблиця 1

Вплив шуму різної інтенсивності на здоров'я людини

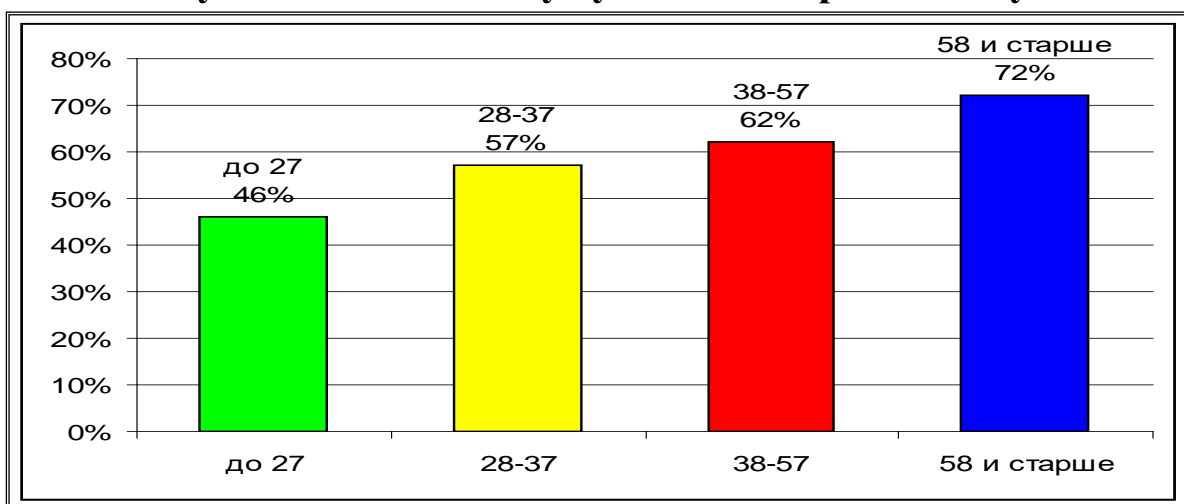
Джерело шуму	Гучність звуку	Вплив на організм людини
Поріг чутності	0	
Шелест листя	10	
Тихий шепіт на відстані їм	15	
Спокійний сад	20	
Цокання годинника	30	Сон
Місто вночі, міська квартира	35	Допустима санітарна норма
Притишена розмова	40	
Шум води з-під крана	45	Ефективна розумова праця
Шум друкарської машинки	50	
Шум легкового автомобіля на відстані 1 м	60	Зниження працездатності
Голосна розмова	65	
Шум трамваю, вуличний рух	70	Шкідливо для психіки
Друкарське бюро	75	Аритмія, зашкоджує вегетативній нервовій системі
Крик на відстані 1 м, мопед	80	
Вантажний автомобіль, вагон метро	95-100	Розлад нервової та ендокринної системи
Фортисимо оркестру	190	Агресія, виразкова хвороба, гіпертонія
Шум у літаку	105	
Рок-концерт	115	
Відбійний молоток на відстані їм	120	Пряме пошкодження клітин мозку
Гарматний постріл, літак на старті	125-130	Больовий поріг
Старт ракети	130	

Медичні дослідження свідчать, що в осіб, які мають «шумні» професії, шлункові захворювання (гастрити, виразки тощо) трапляються в чотири рази частіше, ніж у інших. Серед них також набагато більше глухих. Від тривалого сильного шуму продуктивність розумової праці знижується на 60 %, фізичної – на 30 %.

Виявилося, що молодь до 27 років витримує набагато інтенсивніший шум, ніж люди, вік яких перевищує 40-50 років. Але з часом, як свідчить статистика, усі молоді люди, які захоплювалися гучною музикою (на концертах і вдома), після 30 років мають ушкоджений слух, ураження нервової системи та інші хвороби.

Діаграма

Чутливість до дії шуму людей старшого віку



Додаток 5

Рекомендації «Екологів»

1. Не говоріть занадто голосно (не кричіть) на перервах – це створює зайвий шум.
2. На дискотеці постарайтеся бути подалі від акустичних колонок.
3. Відпочивайте у вихідні дні на природі («слухайте тишу»).

4. Якщо ваша майбутня професія буде пов'язана з гучним виробництвом, використовуйте звукозахисні навушники або «беруші».

5. Свій майбутній будинок захистіть звукоізоляційними матеріалами і оточіть «зеленою зоною».

6. Терпимо ставитися до людей зі зниженим слухом.

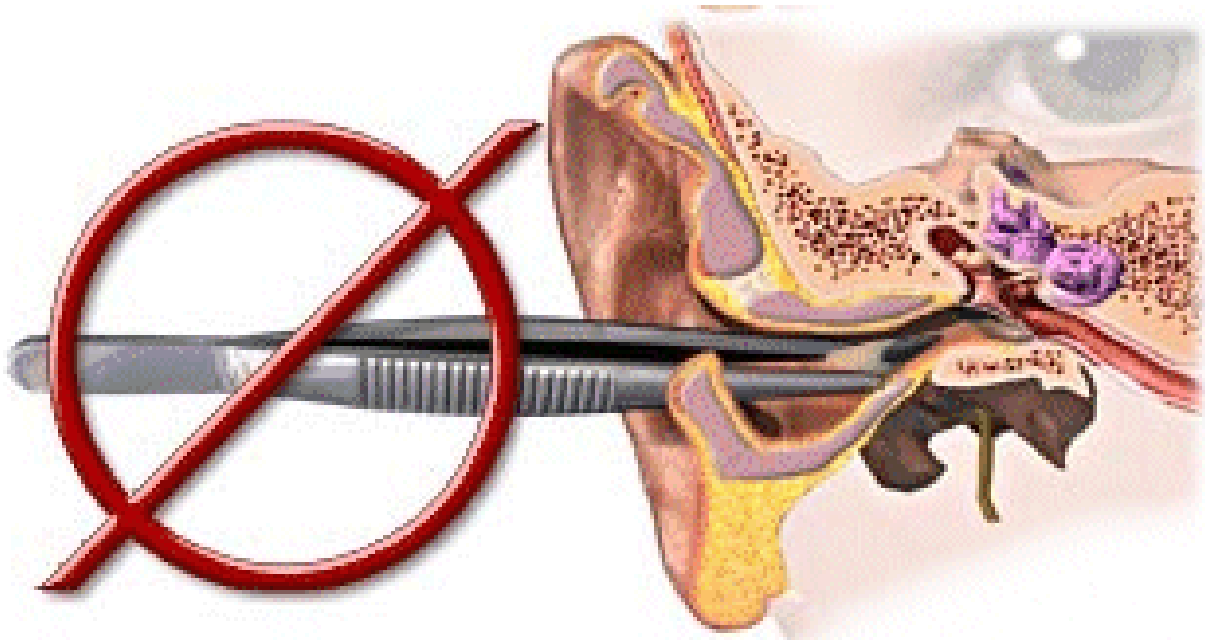
Додаток 6

Лікарі-отоларингологи

Найпоширенішою причиною погіршення слуху є накопичення вушної сірки, яку виділяють залози зовнішнього слухового проходу. На ній затримується пил і мікроорганізми. Це важливе захисне пристосування органа слуху.

Але якщо вуха тривалий час не мити, сірка накопичується в них у надмірній кількості й може закрити слуховий прохід, що призводить до послаблення слуху. Щоб запобігти цьому, потрібно щодня мити вуха і щотижня прочищати слуховий прохід ватою.

Порівняно часто, граючись, діти заганяють у вухо сторонні тіла, які потім не можуть витягти. Не можна намагатися



самостійно видалити сторонні тіла, які потрапили глибоко в слуховий прохід. Будь-яка спроба захопити таке тіло пінцетом лише проштовхує сторонній предмет глибше. При цьому дуже часто відбувається ушкодження барабанної перетинки. У лікаря ж є особливі інструменти, які дозволяють йому захопити й видалити стороннє тіло. У більшості випадків лікареві вдається «звільнити» вухо.

Слух може погіршитися внаслідок запалення середнього вуха (отит), спричиненого деякими інфекційними хворобами (ангіною, грипом). При цьому інфекція з носоглотки через слухову трубу проникає у середнє вухо. У випадку запалення середнього вуха слід негайно звернутися до лікаря.

Серйозною причиною погіршення слуху є пошкодження барабанної перетинки, наприклад гострим предметом. Раптовий занадто сильний звук (наприклад, вибух), діючи на барабанну перетинку тільки із зовнішнього боку, може розірвати її. Щоб вирівняти тиск по обидва боки барабанної перетинки (якщо ви передбачаєте дію сильних звуків), необхідно відкрити рот.

Порушенням гігієни слуху є часте користування плеєрами з навушниками. Однотипна, гучна музика, якщо її слухати годинами, не лише послаблює слух, а й впливає на пам'ять, увагу і на психіку підлітка.

І, звичайно, основною причиною послаблення слуху, особливо у великих містах, є постійний транспортний і побутовий шум. Гігієнічна норма гучності звуку становить 40 децибел.

Підсумковий урок з теми «Атомна енергетика»

Вітренко Оксана Сергіївна,

учитель фізики Миколаївського ліцею № 3

Миколаївської міської ради

Проблема. На сьогодні питання атомної енергетики стоїть дуже гостро – це стосується всіх мешканців нашої країни. А що ви знаєте про атомну енергетику? Які переваги та недоліки використання ядерної енергії? Чи безпечна атомна енергетика для нашого суспільства?

Аудиторія: учні 9, 11 класів

Мета: формувати активну громадянську позицію під час проведення диспуту та розв'язуванні задач; узагальнити знання учнів про ядерну та атомну енергетику України; з'ясувати переваги та недоліки використання ядерної енергетики; розвинути інтерес до вивчення атомної енергетики; розвивати вміння аналізувати успішність використання атомної енергетики та її вплив на екологію; розуміння відповідальності за використання науково фізичного прогресу для безпеки суспільства.

I. Організаційний етап (2 хв).

II. Бліц-опитування (5 хв).

1. Що таке радіоактивність?
2. Фізична природа λ - , β - , γ - випромінювання?
3. Що таке період піврозпаду, активність радіоактивного джерела?
4. Запишіть формулу активності радіоактивності речовини та періоду піврозпаду радіонукліда;
5. Дайте означення поглинутої дози іонізуючого випромінювання, як її розрахувати? Якою є одиниці вимірювання в системі СІ?
6. Як можна обчислити еквівалентну дозу іонізуючого випромінювання? Якою є одиниці вимірювання в системі СІ?

III. Розв'язування задач (20 хв)

Задача №1, 2 (розв'язання у групах - 5 хв), кожна група представляє розв'язок своєї задачі.

1. Скільки атомів Радона ${}^{226}_{86}\text{Ra}$ розпадається за добу з 1 млн атомів?

2. Яка маса Плутонію-239 не розпадеться за 400 років з 1 кг?

Задача № 3, 4, 5 (розв'язування на клас – 15 хв)

3. Визначити потужність дози поглинутого випромінювання, яку одержує хворий масою 70 кг при повному опроміненні тіла кобальтовим джерелом $^{60}_{27}\text{Co}$ активністю 1000 Ки, якщо на нього припадає 2 % випромінювання. Середня енергія γ -випромінювання взаємодіє з тканинами тіла, а решта випромінювання проходить, не спричиняючи біологічні дії.

4. Під час поділу одного ядра Урану-235 виділяється 200 МеВ енергії. Вважати теплову потужність реактора Південно-Української АЕС 3000 МВт. Визначити, яку кількість ядерного пального необхідно завантажити в реактор, якщо збагачення його Ураном-235 складає 4,4 %.

5. Під час проведення ядерних досліджень деякі з них проводять під землею, що приводить до викидів на поверхню землі. Обчисліть, глибину такої порожнини, щоб викидів не відбулось. Густина гірських порід - 3000 кг/м^3 .

IV. Диспут (15 хв).

Учні об'єднуються у 2 групи, одна група опрацьовує переваги використання ядерної енергії, інша – недоліки.

Тези готуються завчасно вчителем у змішаному форматі у вигляді карток по одному набору для кожної команди, а учні із запропонованих тез відбирають ті, що відповідають їхньому напрямку. Потім по черзі кожен член команди суперника дістає тези і коментує (на роздуми 30 сек). Якщо учень не може прокоментувати тезу – звертається за допомогою до команди.

Можлива ситуація, коли опоненти не згодні з думкою суперника, у цьому випадку потрібно аргументувати і довести свою думку на прикладі. В кінці диспуту учні підбивають підсумки про наслідки та перспективи використання ядерної енергетики.

V. Рефлексія (3 хв)

Оціни свою роботу на уроці, продовж речення:

- Мені було цікаво, тому що...;
- У мене виникали запитання під час...;
- Я взяв/-ла з уроку для себе...

Тилігульський лиман – окраса півдня України

*Сажнева Євгенія Борисівна,
учитель фізики Коблівського ліцею Коблівської сільської ради,
учитель-методист*



Тилігульський лиман – це старе русло річки Тилігул, він утворився внаслідок затоплення морем пониззя річки. Відмежування від моря відбулося в XVIII- XIX століттях.

На початок XXI століття лиман відокремлений від моря піщаним пересипом завширшки близько 7 км і довжиною 4 км. Пересип покритий солончаками і дрібними солоними озерами. Лиман має періодичний зв'язок із морем через вузький канал, завдяки чому рівень води в лимані відповідає рівню моря.

На пересипі лиману та прилеглий акваторії створено орнітологічний заказник місцевого значення «Тилігульський пересип», а в середній частині лиману – орнітологічний заказник загальнодержавного значення «Коса Стрілка».

У жовтні 2016 року почалось відновлення каналу, що з'єднує лиман із Чорним морем. Також біля моря побудований шлюз із пішохідним мостом, яким можна перейти між Одеською та Миколаївською областями.

У 2017 році канал відкрили, тому вода почала наповнювати водоймище. Зараз Тилігульський лиман став одним із найбільш

придатних місць для гніздування багатьох видів птахів. Тому лиман вважається ще й природним заповідником.



Пересохлий канал до розчистки у 2016 році



Канал, що поєднує лиман із морем

У цілому, за період із 1953 по 2012 рр. загальна кількість солей в лимані зросла більш ніж у 3 рази (з 4,6 млн. тон у 1953 р. до 14,6 млн. тон у 2012 р.).

Канал дозволить зменшити солоність води у Тилігульському лимані з понад 30 % (у 2017 році) до морських 16 %.

Густина води лиману від 1,295 г/см³ до 1,135 г/см³. Також це врятує лиман від пересихання, а рибу від високої солоності.

Лиман екологічно чистий, бо поряд немає жодного шкідливого підприємства, яке б забруднювало воду. Але все ж таки деякі відходи потрапляють до неї. Наприклад, добрива з полів, які є поруч.

Площа водозбірного басейну Тилігульського лиману – 5420 км².

У лиман впадають річки:

- Тилігул (площа водозбору 3550 км², довжина 173 км);
- Балайчук (площа водозбору 586 км², довжина 52 км);
- Царега (площа водозбору 657 км², довжина 46 км);
- Хуторська (площа водозбору 108 км², довжина 19 км).

Поверхневий бічний приплив прісних вод по тимчасових водотоках (балках, ярах), які впадають в лиман, формується на площі 349 км². Основна частина стоку в Тилігульський лиман (більше 85 %) надходить від річки Тилігул.



Дно лиману подекуди вкрите чорним мулом, що має лікувальні властивості. Запаси лікувальної грязі тут становлять 14 млн тон і є найбільшими не тільки в Україні, але і в країнах Східної Європи. Ці грязі можуть широко використовуватись для лікування захворювань опорно-рухового апарату, нервової системи, шкіри тощо.

У різні роки в лимані відзначалось до 63 видів риб, серед яких 7 видів-вселенців. Промисел завжди базувався на бичках, атерині та тюльці. До 1979 р. в окремі роки в значній кількості відловлювались тарань, судак, короп звичайний, карась. У наш час в лиман через водозапускний канал заходить піленгас, який відловлюється на рівні з атериною і бичками.

Тилігульський регіональний ландшафтний парк – регіональний ландшафтний парк в Україні. Розташований на західному узбережжі Тилігульського лиману, в межах Березівського і Одеського районів Одеської області.

На узбережжі Тилігульського лиману в межах парку налічується близько 350 різних видів вищих рослин, з яких 18 занесено до Червоної книги України: гімносперміум одеський,

пізньоцвіт анкарський, шафран сітчастий, тюльпан Біберштейна, тюльпан Шренка, підсніжник Ельвейза, ряст ущільнений, горицвіт весняний, сон чорніючий, штернбергія осіння, проліска дволиста, белевалія сарматська, гіацинтік блідий, рястка Буше, рястка Коха, астрагал шерстистоквітковий, еремогоне головчаста, ковила Лессінга, ковила українська, півники карликові, мигдаль степовий, таволга звіробієлиста, ефедра двоколоскова.

У межах парку виявлено 384 види хребетних тварин, у тому числі 56 видів риб, 5 амфібій, 8 рептилій, 120 птахів, 26 видів ссавців. Загальна чисельність птахів становить від 2000 до 7000 пар. Кількість птахів, що зимують, становить близько 10000 особин, а пролітають – близько 8000 особин. Основними місцями гніздування є зарості очерету в верхній частині лиману і піщані острови в його нижній частині. Тилігульський пересип є традиційним місцем концентрації птахів під час міграцій.

Із занесених в Червону книгу України видів птахів тут зустрічаються: малий баклан, кулик-довгоніг, морський зуйок (20-80 пар), кулик-сорока, косар, коровайка (200 пар), жовта чапля і ін. Крім того тут зимує понад 25 % європейської популяції великої білої чаплі і постійно мешкає близько 900 особин цього виду.

Наслідком багаторічної тенденції збільшення солоності вод в лимані є зміна домінування у видовому складі водної флори і фауни прісноводно-солонуватоводних і солонуватоводних комплексів на морські і солонуватоводні-морські. Порівняно з початком 80-х років минулого століття кількість морських видів фітопланктону збільшилася з 14 до 64 %, морського та солонуватоводно-морського макрофітобентосу – з 40 до 83 %, морського зоопланктону – з 40 до 90 %.

Тилігульський лиман – це місце вже давно примітили і шанувальники таких популярних видів спорту як кайтинг та віндсерфінг. Саме піщані коси біля села Українка є визнаним в Україні центром їх розвитку. Тут регулярно проводять один з етапів чемпіонату України з кайтбордінгу («TEZ TOUR KITE CHAMP»), а з 2013 року працює школа віндсерфінгу.

Найцікавішими для туристів виявились екскурсії на Тилігульський пересип, Анатоліївську та Атаманську коси, гирло річки Царега і Ташинську затоку.

Тилігульський лиман дійсно неповторний. Тилігульський лиман – це унікальний об'єкт з ще нереалізованими повною мірою можливостями.

Формування громадянської та соціальної компетентностей учнів на уроках фізики

Мельниченко Наталія Іванівна,

*учитель фізики Нечаянського ліцею Нечаянської сільської ради,
учитель-методист*

Компетентнісний потенціал курсу фізики основної школи щодо формування громадянської відповідальності як ключової компетентності висвітлено в пояснювальній записці до навчальної програми з фізики, а ресурси курсу щодо розкриття аналогічної змістової лінії наводяться у програмі стосовно кожної теми.

Наприклад, починаючи з 7 класу знайомимося з видатними досягненнями Івана Павловича Пулюя, який здобув світове визнання своїми дослідженнями в різних галузях експериментальної фізики та електротехніки; яскравим науковцем першим президентом Академії наук України Володимиром Івановичем Вернадським, який став фундатором кількох нових наук; ученим-дослідником радіоактивності та земного магнетизму Миколою Дмитровичем Пильчиковим; Миколою Миколайовичем Боголюбовим – видатним фізиком і математиком автором теорії надплинності та надпровідності; Левом Давидовичем Ландау, який створив відому школу теоретичної фізики, лауреатом Нобелівської премії в галузі фізики низьких температур; сучасним вченим академіком Національної академії наук України, Героєм України Ігорем Рафаїловичем Юхновським; Степаном Прокоповичем Тимошенко – видатним українським ученим-механіком; Юрієм Васильовичем Кондратюком – одним із піонерів ракетної техніки, та багатьма іншими нашими співвітчизниками.

Обов'язково зазначаємо, що українські вчені М. Пильчиков, І. Пулюй, Ю. Кондратюк, С. Корольов, В. Глушко та інші своїми досягненнями збагатили світову науку; що Україна пишається Нобелівським лауреатом І. Таммом. Доцільно розповісти, що вивчати фізику розпочали учні братських шкіл та студенти Києво-Могилянської академії ще в XVII столітті.

Історичний і біографічний матеріал можна використовувати

на різних етапах уроку, інтегрованих та нестандартних заняттях, у проєктній діяльності учнів та позакласній роботі. Наприклад, під час вивчення теми «Прості механізми. Важіль. Рівновага важеля» звертаємо увагу учнів на те, що при будівництві Єгипетських пірамід (маса однієї плити – понад 2 т), а в Україні при будівництві високих кам'яних монастирів, на які установлювали дзвони масою десятки тонн, не використовували підймальних кранів. Тож формуємо проблему «Як, не маючи сучасних машин і механізмів, люди піднімали великі тіла?» У процесі вивчення теми уроку учні роблять висновок, що за допомогою простих механізмів. Елементи історії вітчизняної науки можна демонструвати й під час розв'язування розрахункових задач.

Наприклад:

Задача 1 (7 кл). Літак «Ілля Муромець» конструкції І. Сікорського, випускника Київського політехнічного інституту 1914 року, установив рекорд тривалості ($t = 8$ год) і дальності ($s = 750$ км) польоту. Визначити швидкість цього літака та порівняти її зі швидкостями сучасних літаків.

Добирати такий матеріал буває нелегко, бо він повинен бути пов'язаний з темою уроку та мати позитивний виховний вплив. Важливо, щоб учні пішли з уроку інтелектуально і емоційно наснаженими, цілеспрямованими, гордими за вітчизняну науку та вчених. Готуючись до уроку, пропонуємо учням підготувати цікаві повідомлення з біографії вчених, скласти кросворди, загадки, презентації.

Наведемо ще один приклад формування соціальної компетентності під час вивчення явища дифузії у 7 класі.

Дослідження явища дифузії в навколишньому середовищі свого села (творчо-дослідницька групова робота учнів)

Мета: трансформувати отримані знання з фізики про явище дифузії; дослідити залежність інтенсивності дифузії від агрегатного стану речовини; з'ясувати залежність швидкості перебігу дифузії від температури; формувати соціальну компетентність учнів; самостверджуватися через постійну

продуктивну діяльність; виховувати активну громадянську позицію учнів.

Обладнання: рулетка, шнур, секундомір (годинник), зошити, ручки, засоби для визначення напрямку вітру, акварельна фарба.

Інструкція проведення досліджень:

1. Пригадайте з курсу фізики, що таке «дифузія»?
2. Дослідіть, дифузію в газах поблизу траси, що проходить через село (дотримуючись правил техніки безпеки).
3. Запропонуйте спосіб дослідження напрямку дифузії, її швидкості, та відстані її поширення.
4. Дані спостережень замалюйте та розрахунки запишіть у зошит.
5. Чи характерне явище дифузії для рідин? Запропонуйте спосіб доведення вашого твердження.
6. Досліди проведіть біля річки (дотримуючись правил техніки безпеки).
7. Зробіть обчислення швидкості проходження дифузії в газах і рідинах.

Підбиття підсумків досліджень:

1. Зробіть аналіз результатів виконаної роботи.
2. Чи може бути в цих випадках дифузія шкідливим явищем?
3. Ваші пропозиції щодо зменшення шкідливого впливу дифузії на середовище.

Формування громадянської компетентності на уроках фізики також відбувається у процесі начання через:

- використання фізичних знань у життєвих ситуаціях під час розв'язування задач (задачі на економію ресурсів: електроенергії, газу, води, вугілля; охорону живої природи; розвиток будівництва; на виробництво товарної продукції; задачі екологічного напрямку);
- розкриття здобутків вітчизняної фізичної науки та висвітлення внеску українських учених у розвиток природничих наук (згідно теми уроку);

-
- обговорення та дискусії щодо науково-технологічних, економічних, соціальних чи інших проблем сучасного суспільства;
 - ефективну співпрацю з іншими над реалізацією різноманітних проєктів (участь в озелененні вулиць, парків, садиб, місць відпочинку міста чи села, спортивних майданчиків тощо);
 - вільне висловлювання власної думки, ухвалення спільного рішення;
 - створення атмосфери відкритості, вільного вибору, толерантного ставлення, поваги, рівності, свободи, справедливості.

Учні 8 класу зібрали цікавий матеріал з тем «Теплоенергетика» та «Збереження енергетичних ресурсів».

Особливо актуальним у наш час є велика потреба в економії споживання теплової та електричної енергії. Тому зараз сформовано декілька загальних принципів енергозбереження та розроблено технології для втілення цих принципів у життя через новітні пристрої та обладнання.

Обговорюючи ці питання, діти розповідали як у них в родинях заощаджують світло, тепло, паливо; розв'язували цікаві задачі на розрахунок витрат електроенергії під час приготування чаю, протягом дня, за місяць; досліджували яким чином можна економити енергію в сім'ї, в школі, селищі, робили висновки.

Наприклад, учні досліджували:

1. Скільки електроенергії було спожито під час прасування білизни протягом 3 год, якщо потужність праски 600 Вт?
2. Обчисліть кількість спожитої електроенергії, якщо в квартирі працював пиловсмоктувач потужністю 600 Вт протягом 20 хвилин.
3. Обчисліть, скільки електроенергії споживає настільна лампа за час виконання вами домашнього завдання (потужність лампи вказана на балоні).
4. Скільки енергії споживає ваш телевізор за час, протягом якого ви переглядаєте улюблену передачу?
5. У квартирі протягом 2 год працював телевізор потужністю 280 Вт, світилося 2 електролампи по 60 Вт кожна і працювала

праска потужністю 1000 Вт. Скільки електроенергії було спожито?

6. Підрахуйте, скільки електроенергії витратила ваша сім'я за день, місяць та яка її вартість.

Формуючи соціальну компетентність під час вивчення цієї теми намагаюся ставити учнів у такі ситуації, у яких необхідно не тільки дати правильну відповідь, а й пояснити з точки зору фізики одержані результати, зробити аналіз, запропонувати свої бачення чи способи розв'язання проблеми.

Під час вивчення теми «**Електричні явища. Електричний струм**» у 8 класі доцільно нагадати учням про ефективне використання та збереження енергії. Для цього потрібно:

- вимикати освітлення, коли в кімнаті немає нікого;
- вимикати електрообладнання, коли в його роботі немає необхідності;
- замінювати в процесі відпрацювання старі лампи освітлення на сучасні, більш економні;
- мити вікна для поліпшення денного освітлення;
- використовувати місцеве освітлення;
- ущільнювати вікна та двері;
- заклеювати вікна взимку;
- повністю завантажувати пральну машинку;
- не встановлювати холодильник поблизу опалювальних приладів;
- частіше розморожувати холодильник;
- не закривати батареї опалення меблями.

Вивчаючи тему «**Теплота згоряння палива**», група учнів 8 класу одержала завдання зібрати й вивчити колекцію сортів палива.

Мета: ознайомитись із зовнішніми ознаками різних сортів палива, особливостями їх отримання та використання.

Завдання: зібрати доступні види палива (солома, дрова, торф, вугілля різних видів, папір, тирса), виготовити коробочки для колекції.

Інструкція

1. Опишіть зовнішні ознаки палива, що є в колекції.
2. Запишіть у зошити, де використовують різні види палива на практиці у вас дома.
3. Продумайте, де можна використати відходи згоряння палива.
4. Зверніть увагу на шкідливість використання цих видів палива.

Дайте відповіді на запитання:

1. Де і як добувають в Україні добувають різні сорти палива? Наведіть приклади природного та штучного сортів палива.
2. Чи забезпечена власним паливом Україна?
3. Чому паливо поділяють на дві групи – відновлювальне і невідновлювальне?
4. Як перевірити, що різні види палива нерівноцінні?
5. Заповніть таблицю:



Паливо	В якому стані перебуває	Де використовується	Кількість теплоти, що виділилася при згорянні 5 кг палива

6. Зробіть висновок як вирішується питання використання палива в нашій місцевості. Ваші поради щодо економії та збереження енергії тепла під час опалення приміщення.

Під час вивчення теми «Рух рідин і газів. Підймальна сила крила» 10-ти класники розробили презентації «З історії розвитку авіації в Україні» де не тільки розповідали про професора М. Жуковського, а й показали слайди його експериментів із літакобудування; про О. Можайського, який сам конструював різні змії і сам підіймався в повітря; про І. Сікорського, який сконструював 5 типів літаків та 18 типів гелікоптерів; про К. Калініна, який створив перше конструкторське бюро авіаційної промисловості де було побудовано 16 типів літаків; про

Л. Мацієвича, на рахунку якого 14 проєктів підводних човнів та проєкт гідролітака-розвідника й авіаносця.

Почуття патріотизму і гордості за свою Вітчизну викликають в учнів факти, що відбулися вперше в Україні.

У 1911 році Ф. Андерс збудував у Києві цивільний дерижабль м'якої конструкції. Його об'єм становив 850 м³. На ньому конструктор здійснив 160 польотів, перевіз 200 пасажирів.

У 1925 році конструкторське бюро на чолі з К. Калініним завершило першого 4-місного пасажирського літака «К-1», який було збудовано того самого року на Київському заводі «Ремповітря».

У 1925 році О. Бербеко виконав авіаційно-хімічні роботи на літаку «Хіані».

У 1945 році сконструйовано перший вітчизняний гелікоптер у Києві. 1955 року вперше піднявся в повітря вантажний літак «АН-8» з двома турбогвинтовими двигунами.

А також уперше у світі:

- 29 грудня 1911 р. поблизу м. Києва І. Сікорський досягнув рекорду швидкості з екіпажем (три особи) – 111 км/год – на літаку «С-6». Водночас було встановлено три рекорди швидкості з двома пасажирами й швидкості біпланів.
- 10-11 листопада 1910 р. військовий льотчик П. Нестеров здійснив груповий політ із посадками на незнайомій території за маршрутом Київ – Остер – Ніжин – Київ.
- 27 серпня 1913 р. П. Нестеров виконав одну з найскладніших фігур пілотажу – «мертву петлю» – над Сирецькими аеродромом у Києві.
- У 1914 р. П. Нестеров здійснив таран над аеродромом у Жовклі під Львовом під час Першої світової війни, збив австрійського повітряного розвідника. Соратниками Нестерова були відомі льотчики О. Бербеко та О. Єгоров, який народився у Миколаївській області.
- Турбореактивний двигун розробив киянин Архип Михайлович Люлька – конструктор авіадвигунів.
- Найбільший у світі літак «АН-124. Руслан» має 4 двигуни із силою тяги по 225,4 кН, крейсерську швидкість 800-850 км/год.

НАВЧАЛЬНІ ПРОЄКТИ

Фізика та екологічні проблеми річки Інгул

*Маковецько Людмила Володимирівна,
учитель фізики, директор Виноградівського ліцею
Інгульської сільської ради, учитель-методист*



Мета:

- розширити та поглибити знання учнів із теми «Фізика як природнича наука. Пізнання природи»;
- ознайомити учнів із природою своєї місцевості (на прикладі річки Інгул), впливом практичної діяльності людини на її стан;
- розвивати критичне мислення, вміння спостерігати за природними явищами, аналізувати, осмислювати, узагальнювати та оцінювати їх із точки зору людини, зацікавленої в збереженні та поліпшенні стану природи;
- формувати вміння висловлювати свою точку зору, виховувати бережливе ставлення до природи.

Очікувані результати:

Знанневий компонент: учні володіють знаннями з теми.

Діяльнісний компонент: ефективно працюють в команді над реалізацією проєкту; оцінюють власний вклад та вклад однокласників; приймають виважені рішення, які сприятимуть розв'язанню досліджуваної проблеми чи завдання; аналізують

проблеми довкілля, визначають способи їх вирішення; визначають причинно-наслідкові зв'язки впливу сучасного виробництва, життєдіяльності людини на довкілля.

Ціннісний компонент: застосовують набуті знання в реальних життєвих ситуаціях, володіють навичками критичного мислення; усвідомлюють громадянську відповідальність за стан розвитку місцевої громади, країни; розуміння відповідальності за використання досягнень фізики для безпеки суспільства; усвідомлюють ціннісне ставлення до власного здоров'я та здоров'я інших людей, до навколишнього середовища як до потенційного джерела здоров'я, добробуту та безпеки.

Ключові компетентності, що формуються: основні компетентності у природничих науках і технологіях; математична компетентність; соціальна та громадянська компетентності; інформаційно-цифрова компетентність; спілкування державною мовою; екологічна грамотність і здорове життя; уміння вчитися впродовж життя (визначення мети, планування роботи, пошук, збирання, обробка інформації та презентація результатів роботи).

Методи: спостереження, дослідження, анкетування, опис, експеримент.

Обладнання: секундомір, метр чи рулетка, поплавець, палиця, мобільний телефон.

Форма презентації: творчі звіти учнів

Епіграф: На Землі вода є символом руху;
бо вона тече вічно, не зупиняючись
і не знаючи втоми....

Елізе Реклю

I. Актуальність проблеми

Обрана тема сьогодні актуальна, оскільки залучення учнів до розв'язання локальних проблем довкілля, участі у природоохоронних заходах, саме через проєктну діяльність є ефективним засобом формування предметної і ключових компетентностей, підготовки учнів до взаємодії з соціальним середовищем, до самореалізації їх як особистостей через засвоєння

комплексу знань про місцеву спільноту, її проблеми та шляхи їх вирішення.

Виконання учнями цього проєкту сприяє формуванню навичок спільної діяльності та співпраці в команді, вмінню визначати пріоритети та ставити навчальні завдання без сторонньої допомоги, наданню учням свободи вибору форм і способів власної діяльності, що формує бажання і здатність навчатися протягом всього життя. Завдання проєкту спрямовані на активне залучення учнів в життя громади – закладу, мікрорайону, села, пошуку шляхів розвитку місцевої громади.

II. Підготовчий етап.

За два-три тижні до уроку учні 7 класу об'єднуються у п'ять груп: «Географи», «Біологи», «Екологи», «Соціологи», «Фізики». Кожна група отримує завдання.

Завдання для групи «Географи».

Назва і географічне положення річки. Місце розташування відносно села. Зібрати легенди про річку Інгул. Зробити кілька фотографій річки на різних ділянках.

Завдання для групи «Біологи».

Описати органічний світ річки Інгул у межах нашої місцевості.

Завдання для групи «Екологи».

Виявити джерела забруднення річки поблизу села.

Додаткове завдання:

1. Протягом 2 тижнів провести спостереження і визначити, скільки побутових відходів має ваша сім'я (в кг).
2. Які саме: продукти харчування, папір, пластик, метал, поліетилен, скло, відходи від тваринництва та птахівництва інші.
3. Скільки відходів може дати наш населений пункт та сусідні села (у Виноградівці проживає 1800 осіб, у Мар'ївці – 1100 осіб, в Інгулці – 4000 осіб).
4. Як можна було б зменшити кількість відходів? Як їх можна було б переробити?

Завдання для групи «Соціологи».

Провести соціологічне опитування жителів села та визначити ставлення громади до екологічних проблем річки Інгул.

Анкета

1. Які з нижченазваних проблем є найбільш актуальними і найболючішими для Вас?

- 1) Вивезення та утилізацію сміття.
- 2) Облаштування сільських сміттєзвалищ.
- 3) Відсутність чистих полів та пасовищ для худоби.
- 4) Низька якість річкової води (адже ця вода є джерелом технічної води села).
- 5) Очищення та відведення стічних вод.
- 6) Облаштування освітлення вулиць.
- 7) Улаштування та ремонт доріг в селі.
- 8) Відсутність сільського клубу, центру відпочинку та дозвілля.
- 9) Улаштування та ремонт водопроводу.
- 10) Озеленення та належний санітарний стан села.

2. Чи достатньо Ви проінформовані про стан навколишнього середовища?

3. Хто на Вашу думку повинен вирішувати вищезазначені проблеми:

- а) органи місцевої влади (старостат, ВАТ «Виноградівський»);
- б) Інгульська сільська рада;
- в) природоохоронні організації;
- г) більшість проблем можна вирішити самими жителями села без фінансування та втручання влади.

4. Скільки разів на рік Ви облаштовуєте власну садибу?

5. Куди Ви вивозите сміття? Яке саме?

6. Як, на Вашу думку, чи зможуть жителі нашого села навести благоустрій селища? Що для цього потрібно?

7. Чи зробите Ви зауваження, якщо побачите, що хтось викидає сміття в необлаштованому місці?

Завдання для групи «Фізики».

Визначити температуру води (на глибині 1 м, на поверхні, біля берега, на середині річки), колір, прозорість води, глибину (вдовж усього села) та ширину річки (у найвужчій і найширшій частині).

III. Основний етап (планування своєї роботи, дослідження, аналіз, оформлення звіту).

- ✓ консультування учнів стосовно виконання поставлених завдань;
- ✓ безпосередня робота над проєктом (дослідженням): пошук, опрацювання та вивчення матеріалів (бібліотеки, інтернет);
- ✓ написання публікацій, випуск брошур, газет, створення презентацій, відеофільмів, проведення анкетувань, опитувань тощо.

IV. Творчий звіт.

Вступне слово вчителя.

Сьогодні ми з вами зазирнемо в книгу природи, переглянемо декілька її сторінок. Але екскурсоводами будете ви, шановні учні, і ми прямуємо до об'єкту нашого дослідження – річки Інгул.

Тиша прийшла вечорова,
сонечко спати лягло,
заспівав у саду соловейко,
засина моє рідне село.
Знов і знов ряди виноградників,
сад радгоспний цвіте, наче рай,
Виноградівка, Виноградівка -
мій коханий рідний край...

Саме таким видається рідне село нашим односельчанам - О. С. Хливнюк та С. Д. Ковтуну, які стали авторами цієї пісні. Село з такою поетичною назвою розташоване на лівому березі річки Інгул, за 30 км від районного центру м. Баштанки та 35 км. від обласного центру м. Миколаєва. Це одне з багатьох сіл Миколаївщини, яке має свою цікаву та багату історію. Воно з'явилося як німецька колонія в 1838 році під назвою Ново-Данціг (Нові землі). Клімат півдня, родючі чорноземи та води річки Інгул перетворили місцевість на квітучий сад, яким воно і було донедавна.

Презентація групи «Географи»

Річка Інгул розташована на відстані 500 м від села, протікає майже через все село, її води мандрують довгим шляхом: від

витоку до гирла загальна довжина становить 354 км. У межах Миколаївщини її довжина сягає 169 км, а в межах села – майже 3 км.

Як і кожен куточок нашої Батьківщини, річка має свою історію та свої легенди.

Одну з них нам повідомила односельчанка О. С. Хливнюк: «Жив багатий поміщик, і була в нього красуня – донька Ін. У маєтку працював бідний, але надзвичайно красивий хлопець Гул. Вони покохали одне одного, але батько їй слухати не хотів про одруження. Тоді молоді люди домовилися втекти, але хтось повідомив поміщика, він разом зі своїми посіпаками наздогнав доньку з батраком і загнав їх на високий берег. Тоді вони вирішили: краще зістрибнути з високого берега, ніж розлучитися. Там, де вони впали, з-поміж гранітного каменю хлюпнуло джерело, яке потім перетворилося в могутній і сильний потік. Так народилася річка Інгул».

Так це чи ні, але ріка бере початок із болотяної западини біля с. Бровково на Кіровоградщині і впадає в Бузький лиман.

Заглиблюючись у історію, ми знаходимо інші докази щодо походження назви річки. Назву Інгул більшість дослідників відносять до того часу, коли в придніпровських степах з'явилися войовничі кочові племена. Можливо, все-таки тінь тих далеких татарських і турецьких кочівників залишила свій відбиток на нашій землі. «Ені – гел» з татарської означає «нове озеро». Турецько-російський словник пропонує нам слово, яке співзвучне до слова Інгул. «Ангел» – бар'єр. Тому точних даних про назву нашої річки не існує. Але так хочеться вірити, що в цьому звучному слові, де чується шум віків, ховається загадкова таємниця, яку майбутнім поколінням доведеться розгадати.

Презентація групи «Біологи»

Протікаючи Південними степами України, поєднуючись із родючим чорноземом, річка дає дивовижні результати. Вздовж її берегів вирує життя. Он стеляться зелені плавні. Подекуди по жовто-зеленій скатертині розкидані темно-зелені кущі верболозу. Плавні вкривають різноманітні трави та квіти, серед них ті, що знаходяться під охороною: ковила, астрагал, шоломниця весняна, верес, а також лікарські рослини: жовтець повзучий, кульбаба

лікарська, цибуля ведмежа, м'ята, душиця звичайна, айр болотяний.

Інгул має майже нульовий нахил, що пояснює його розливи, покрученність, розділення на рукави. Також очеретяні береги давно стали затишною оселею для багатьох берегових птахів. Тут зустрічаються чаплі, лелеки, нирки, крижні, лиски, очеретянки, кулики. Надійно ховаються в очеретяних будиночках ондатри, нутрії, вужі, раки. У підводному царстві мешкають: короп, лящ, щука, карась, сом, товстолоб, в'юн, краснопірка, окунь, таранька. Річка Інгул служить худобі водопоєм, водоплавній птиці – басейном, людям – місцем відпочинку.

Презентація групи «Екологи»

Основне джерело забруднення – **сільське сміттєзвалище** поблизу річки, всього за 100 метрів від неї. Впорядкування цього смітника почалося в 1994 році, але до цих пір не закінчилося. У селищі відсутня централізована система вивозу сміття, немає спеціалізованої служби прибирання сміття, тому територія за селом перетворилася на справжнісіньке звалище. Відсутня переробка відходів на сміттєзвалищі. Відходи час від часу спалюють або присипають землею в котловані. На сміттєзвалищі можна побачити тверді побутові відходи, бите скло, вмерлих тварин, залишки отрутохімкатів, найрізноманітніші метали, пляшки з-під синтетичних миючих засобів, фарб і лаків, купи бур'яну з городів. Під час злив все це бурхливим потоком потрапляє в річку. Плавні «засіяні» поліетиленовими пляшками та різнокольоровими поліетиленовими пакетами, які вітер також несе в річку. Цю ділянку ми вважаємо територією екологічного лиха.

Тваринницька ферма ВАТ «Виноградівський» (розташована від річки на відстані 300 метрів).

Хоча ферма вже декілька років не функціонує, але територія ферми перенасичена відходами органічного походження. Разом із стічними водами потрапляють різні шкідливі домішки неорганічного (кислоти, луги, мінеральні солі) та органічного походження (пестициди, нафтопродукти). Також із стічними водами в річку надходять різні мікроорганізми, спори грибів, яйця червів і т. п. Забруднення річки стічними водами привело до загибелі багатьох водоростей, майже зникли раки.

Приватні ділянки турків-месхетинців.

За рахунок змиву дощовими водами з розораних ділянок у воду надходять нерозчинні домішки піску, глини, пилу, що переноситься в суху погоду, та пестицидів. З 1998 року на березі були встановлені потужні мотори для поливу приватних полів, що призводить до загибелі риби та шумового забруднення.

Колись наша річка була повноводна, глибина якої досягала 5-6 метрів. Після спорудження Софіївського водосховища вона навесні розливалася на велику територію. Від розливу весняних вод повністю були засолені плавні. Розорювання плавень призвело до обміління. Глибина річки сьогодні досягає лише 2,5 метрів. А ще в 90-х роках від с. Пересадівка до гирла Інгул був судноплавним.

Зведена таблиця результату роботи групи «Екологи» (додаткове завдання)

ІІІ учня	К-сть осіб (учні та їх батьки)	К-сть сміття за тиждень до початку дослідження	К-сть сміття за тиждень після дослідження	Різниця
Ольга Апончук	5	13,2 кг	11,7 кг	1,5 кг
Олександр Костенко	4	10,8 кг	9,5 кг	1,3 кг
Есмiра Чабан	3	8,1 кг	7,0 кг	1,1 кг
Ігор Єльніков	6	19,5 кг	17,3 кг	2,2 кг
Всього	18	51,6	45,5	6,1

Презентація групи «Соціологи»

Наша група проводила опитування жителів села з метою вивчення ставлення громади до екологічних проблем. Було опитано ____ чоловік.

___% опитаних вважають, що забруднення річки нашої місцевості є актуальною проблемою для села. На перше місце жителі села ставлять вивезення та утилізацію сміття, облаштування сільських сміттєзвалищ. ___% опитаних турбує відсутність чистих полів та пасовищ для худоби. ___% опитаних турбує низька якість річкової води (адже ця вода є джерелом технічної води села). Проте більшість жителів вважають однією з найгостріших проблем – очищення та відведення стічних вод.

Аналіз результатів опитування показав, що жителі села достатньо проінформовані про стан навколишнього середовища. Але прикро, що ___% вважають, що ці проблеми повинні вирішувати органи місцевого самоврядування та природоохоронні організації.

___% жителів вважає, що більшість проблем можна вирішити без фінансування та втручання місцевої влади.

Ураховуючи згубницький вплив людини на річку, наша група пропонує такі **природоохоронні заходи**:

1. Відновити роботу «зелених патрулів» під час розливу річки з метою збереження мальків риби.
2. Насадити на березі різні дерева: горіхи, вербу, тощо.
3. Доглядати за джерелами, що живлять річку.
4. У зимовий час прорубувати ополонки для збереження риби.
5. Слідкувати за чистотою біля річки.
6. Облаштувати зону відпочинку на березі.
7. Звернутися з клопотанням до місцевої влади з проханням облаштувати сільські сміттєзвалища, знищити стихійні смітники.
8. Продовжити роботу з озеленення села.
9. Закликати населення не спалювати сміття.

Презентація групи «Фізики» (на місцевості біля річки)

Температура води.

Річка прогрівається за рахунок енергії сонця. Значна частина цієї енергії поглинається верхніми шарами води. Тому з глибиною температура води зменшується (на глибині 1 м $t = \text{___}^\circ\text{C}$, на поверхні $t = \text{___}^\circ\text{C}$). Слід зазначити, що різна температура води на середині річки $t = \text{___}^\circ\text{C}$ і біля берега $t = \text{___}^\circ\text{C}$.

Колір і прозорість води.

Вода має мутно-синій колір із коричневим відтінком. Коричневий колір зумовлений наявністю органічних речовин. (Пропоную учням назвати ці речовини.) Влітку під час «цвітіння» ми бачимо зелене забарвлення. Прозорість води неоднакова, вона коливається від _____ до _____, вона змінюється в залежності від сезону.

Проводжу дослід: виливаю в річку невелику кількість забарвленої рідини. Яке фізичне явище ви спостерігаєте? Чому так небезпечне попадання стічних вод у річку?

Глибина річки неоднакова, найглибше поблизу насосної станції – до 3 метрів, найменша глибина біля пляжу – 1,8 метра.

Пропонуємо учням визначити глибину водойми біля берега спочатку теоретично «на око», а потім практично. Після досліду звертаємо увагу учнів на те, що дно водойми людині здається піднятим на третину завдяки заломленню променів. Про це необхідно пам'ятати, купаючись у незнайомих місцях.

Далі пропонуємо учням провести дослід:

1. У воді біля берега лежить камінь. Спробуйте влучити палицею в цей камінь.
2. Опустіть палицю у воду під кутом. Якою вона здається під водою?

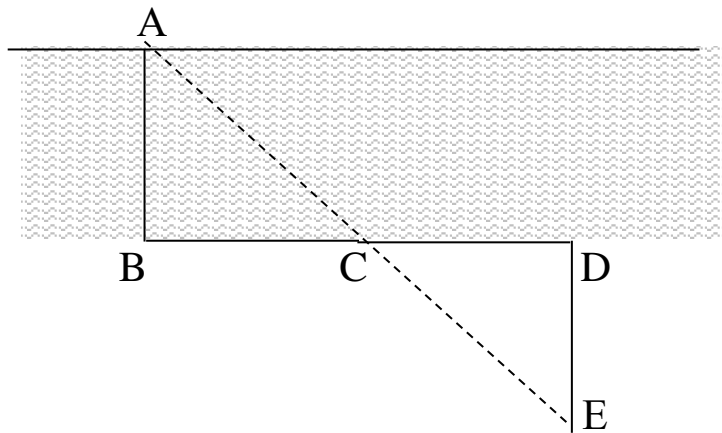
Швидкість течії ми визначали за допомогою секундоміра й поплавка, з'ясовуючи, яку відстань пропливає поплавок за одну хвилину. Потім за формулою визначаємо швидкість течії. Найбільша течія біля мостів – 2 м/с, вдовж усього села – 0,5 м/с. Звертаємо увагу учнів на те, що на вузьких ділянках течія більша.

Ширина річки

1. Визначення ширини річки кроками.

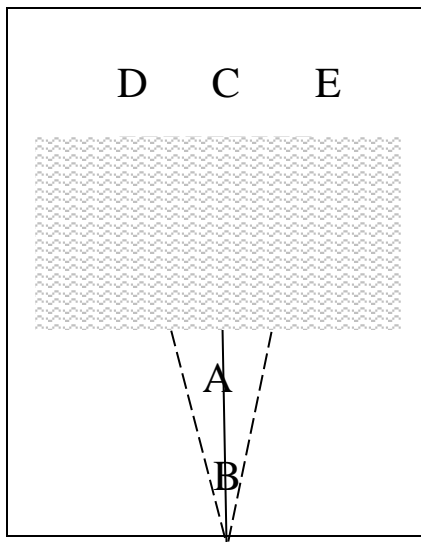
Вибираємо на протилежному березі ріки дерево (т. А). Стаємо навпроти нього (т. В), потім ідемо уздовж берега під прямим кутом до напрямку на заданий об'єкт. Відраховуємо 30 кроків; ставимо палицю (т. С), потім знову рухаємося в тому ж напрямі та відраховуємо ту ж кількість кроків (т. D). Помічаємо це місце та йдемо від нього під прямим кутом від берега доти, поки не опинимося на одній прямій з палицею та деревом (т. E). Кількість

кроків від берега до останньої зупинки є шириною річки (відрізок DE).



2. Визначення ширини річки за допомогою травинки.

У безпосередній близькості до протилежного берега річки, на



її березі вибираємо два куці. Беремо травинку за кінці двома руками. Закривши одне око, витягуємо руки й закриваємо травинкою проміжок між обраними предметами. Після цього складаємо травинку навпіл і відходимо від берега доти, поки відстань між обраними предметами не закритється складеною травинкою. Вимірюємо відстань між точками свого стояння. Ця відстань дорівнює ширині річки (рис. 2). У найвужчій частині (біля мостів) ширина

річки близько 6 метрів, а у найширшій частині (біля насосної станції) – близько 25 метрів. Обома способами ми отримали майже однакові результати.

V. Підбиття підсумків. Оцінювання. Рефлексія. Планування після-проєктних дій.

Любі діти! Щиро сподіваюся, що після сьогоднішнього уроку багато хто з вас задумається про те, якою буде наша річка в майбутньому, а чи буде вона взагалі. Але я дуже хочу. Щоб ви назавжди запам'ятали:



Земля – не рабиня наша, а мати.
Сонце – не вітчим наш, а рідний батько.
Ліси – наші брати.
Річки – наші сестри.
Дощ, вітер, сніг – добрі гості.
А ми на своїй планеті – не тимчасові мешканці,
а МУДРІ ГОСПОДАРІ.

Дифузія навколо нас

Авраменко Ірина Іванівна,

учитель фізики Партизанської гімназії з дошкільним відділенням та початковою школою Первомайської селищної ради

Технологічна карта навчального проєкту

Проблема та її актуальність	Дифузія поширена в світі флори та фауни й дуже важлива, але не у всіх людей є достатні уявлення про протікання цього явища. Актуальність роботи полягає в тому, що вивчення впливу дифузії на життєдіяльність рослин, тварин і людини
Тема	Дифузія навколо нас
Мета	поглибити знання про дифузію, з'ясувати від чого вона залежить, дослідити її значення в житті людини
Завдання	1) зібрати інформацію про явище дифузії; 2) провести деякі досліди, що характеризують закономірності протікання дифузії; 3) проаналізувати отриману інформацію про явище дифузії, а також визначити ступінь значущості цього явища для рослин, тварин, людини
Навчальні предмети	Фізика, біологія, екологія
Передбачувані (очікувані, кінцеві) результати	<i>Предметні:</i> розуміє основні положення атомно-молекулярного вчення; проводить досліди (індивідуально та в групі) за власним планом або за інструкцією з допомогою вчителя, аналізує результати, робить висновки. <i>Ціннісний компонент:</i> висловлює судження про роль спостереження і досліду в пізнанні довкілля <i>Наскрізні:</i> критично оцінює результати людської діяльності в природному середовищі.

	<p><i>Компетентності, що розвиваються:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - спілкування рідною мовою, - основні компетентності у природничих науках і технологіях, - інформаційно-цифрова компетентність, - соціальна й громадянська компетентності, - екологічна грамотність і здорове життя
Продукт	Відеоролики «Дифузія залежність її швидкості від температури», «Дифузія в побуті», «Дифузія шкідлива чи корисна»
Тривалість проєкту	Короткостроковий (реалізується протягом вивчення теми)
Склад учасників	7 клас

Механізм реалізації проєкту (план дій)

<i>Етап реалізації і проєкту</i>	<i>Алгоритм діяльності учнів</i>	<i>Алгоритм діяльності вчителя</i>	<i>Форма представлення результатів</i>
Організаційно-підготовчий	<p>Анкетування. Вибір теми проєкту, визначення мети проєкту. Збір учнями необхідних матеріалів, їх обробка та аналіз. Пошук та збір інформації в мережі інтернет, науково-популярних</p>	<p>Підібрати джерела інформації, які можна використати у проєкті. Вибрати закладки на сайти, які будуть використовуватися у проєкті. Проконсультувати учнів на першому уроці з теми щодо роботи над проєктом. Надати інформаційні бюлетені учням про заходи щодо організації та виконання. Обговорити</p>	Анкета, індивідуальні бесіди

	публікаціях	критерії оцінювання, форму подання результатів. Організувати самостійну роботу учнів у проєкті	
Ресурси YouTube-канал «Цікава наука»			
Практи-кодослідницький	Організація та проведення експерименту. Обробка результатів експериментів. Узагальнення та систематизація теоретичного матеріалу. Оформлення результатів проєкту	Ознайомити учнів з видами робіт, у яких учні можуть брати участь, особливостями їх виконання. Ознайомити учнів із об'єктами дослідження, вимогами до підготовки, проведення та оцінювання діяльності під час виконання досліджень та оформлення результатів	Проведення дослідів. Створення відеоролика
Ресурси: фарба, одеколон, вода, пакетики з чаєм, телефон			
Підсумковий	Презентація проєктів. Обговорення результатів проєкту учнями класу	Консультування. Постановка доцільних запитань	Відеоконференція в Zoom

Форми та критерії оцінювання діяльності учасників проекту

Критерії оцінки відеороликів

<i>Критерії оцінювання</i>	<i>Максимальна кількість балів</i>	<i>Отримані бали</i>		
		<i>Само-оцінка</i>	<i>Від інших учнів</i>	<i>Від вчителя</i>
Повнота розкриття теми	3			
Змістовність та оригінальність ідеї	3			
Якісне і вдале поєднання відеоматеріалу, музичного, титрового та словесного оформлення	4			
Загальне емоційне враження	2			
Загальний бал	12			

Анкета для учнів

1. Прізвище, імя, клас _____

2. Вам відомо, що таке проєкт?

Так

Ні

3. Ви раніше розробляли навчальні проєкти?

Так

Ні

4. Як ви хочете працювати?

а) Індивідуально.

б) В групі.

в) Виконувати лише свою частину роботи.

г) В групі виконувати все, що потрібно.

5. Який напрям проєкта вважаєте найбільш цікавим?

а) Історія відкриття явища дифузії.

б) Експериментальні дослідження.

в) Фото, відеозвіт роботи над проєктом.

г) Пошук інформації в інтернеті.

д) Підготовка презентації.

є) Інше

6. Ваші побажання _____

Механічні коливання в тілі людини

*Бурдейна Людмила Володимирівна,
учитель фізики Кінецьпільської гімназії
Первомайської міської ради*

Технологічна карта навчального проєкту

Проблема та її актуальність	Колівальний рух – один із найпоширеніших рухів у природі. Здійснюють його й частини нашого тіла, яке є складною колівальною системою. Цей проєкт дозволяє пов'язати знання законів фізики з реальними явищами й фактами, що впливають на здоров'я людини, переконати учасників у потребі дбайливого ставлення до власного здоров'я й здоров'я тих, хто поруч
Тема	Механічні коливання в тілі людини
Мета	Дослідити значення колівального руху для життєдіяльності людини
Завдання	<ul style="list-style-type: none">✓ з'ясувати, у яких органах тіла людини мають місце коливання;✓ дослідити особливості колівальних процесів у організмі людини;✓ навчитися самостійно перевіряти стан організму, зосереджувати увагу на важливості дбайливого ставлення до здоров'я
Навчальні предмети	Фізика, біологія, основи здоров'я, інформатика
Передбачувані (очікувані, кінцеві) результати	Предметні: <ul style="list-style-type: none">- <i>пізнання світу природи засобами наукового дослідження:</i> вибирає пізнавальну ситуацію, яку можна розв'язати дослідницьким способом, аргументує свій вибір; визначає мету і завдання дослідження; визначає етапи й складає план дослідження; фіксує одержані результати у самостійно визначений спосіб, формулює висновки,

	<p>презентує результати, здійснює самоаналіз дослідницької діяльності; дотримується правил безпеки життєдіяльності під час практичного дослідження.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>опрацювання, систематизація та представлення інформації природничого змісту:</i> <p>самостійно відбирає інформацію, представлену в різних формах; оцінює та систематизує її, презентує в різних формах; описує коливальні рухи, оцінює та систематизує інформацію, презентує її в різних формах.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>усвідомлення розмаїття і закономірностей природи, ролі природничих наук і техніки в житті людини; відповідальна поведінка для сталого розвитку суспільства:</i> <p>розрізняє коливальні рухи, вільні і вимушені коливання; гучність звуку та висота тону; пояснює поширення механічних коливань у пружному середовищі; утворення звуку; залежність гучності звуку від амплітуди коливань та висоти тону від частоти коливань. Усвідомлює межі застосування класичної механіки, роль механічних процесів в життєдіяльності живих організмів, необхідності профілактики захворювань, толерантного й відповідального ставлення до людей з його вадами.</p> <p>Наскрізнi вміння: <i>читати з розумінням; висловлювати власну думку, діяти творчо, розв'язувати проблеми, оцінювати ризики, здатність логічно обґрунтовувати позицію.</i></p> <p>Компетентності, що розвиваються: <i>вільне володіння державною мовою; інформаційно-комунікаційна; компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій, математична компетентність; навчання впродовж життя; громадянські та соціальні компетентності</i></p>
--	--

	Цінності: <i>толерантність, справедливість, екологічно-етична, соціальна відповідальність, довіра, турбота</i>
Продукт	буклет, брошура, мультимедійна презентація
Тривалість проєкту	середньотривалий, здоров'язбережувального спрямування
Склад учасників	Учні 9 класу

Механізм реалізації проєкту (план дій)

<i>Етап реалізації проєкту</i>	<i>Алгоритм діяльності учнів</i>	<i>Алгоритм діяльності вчителя</i>	<i>Форма представлення результатів</i>
Підготовчий	Обговорення теми проєкту. Пошук і аналіз проблем, визначення (обговорення) завдань для дослідження, створення міні-груп	Організовує обговорення спільної теми та мети проєкту так, щоб учні в процесі дискусії сформулювали гіпотези дослідження. Ознайомлює з правилами роботи, мотивує діяльність учнів, допомагає усвідомити мету. Координує створення міні-груп	Презентація (додаток 1)

	<p>Ресурси: генератор ребусів http://rebus1.com Вправа «Коливальний рух» https://learningapps.org/watch?v=pov4989qk23, https://www.mentimeter.com/ (для миттєвого опитування)</p>		
Планування	<p>Пошук оптимального способу досягнення мети проекту. Побудова алгоритму діяльності. Покрокове планування роботи. Визначення джерел інформації, способів презентації результатів, критеріїв оцінювання, розподіл обов'язків</p>	<p>Учитель координує діяльність учнів, в разі потреби висловлює ідеї та пропозиції</p>	<p>Критерії оцінювання діяльності учнів, таблиця оцінювання роботи учасників, покроковий план роботи над проектом (додаток 2, 3, 4)</p>
	<p>Ресурси: ноутбук для заповнення відповідних таблиць</p>		
Дослідницький	<p>Виконання запланованих кроків: збір інформації та аналіз її, виконання завдань</p>	<p>Вчитель спостерігає і консультує.</p>	<p>Зразки завдань (додаток 5)</p>
	<p>Ресурси: довідники, енциклопедії, обладнання фізичного кабінету</p>		
Презентаційний	<p>Оформлення кінцевого результату і проведення</p>	<p>Учитель координує час презентації творчого продукту, виступає слухачем,</p>	<p>За вибором учнів (додаток 6)</p>

	презентації, захист проєктів	задає питання, як інші учні	
	Ресурси: презентації, буклети		
Оцінно-рефлексивний	Колективне обговорення результатів проєкту та процесу роботи над ним. Оцінювання зусиль, використання можливостей, творчого підходу	Учитель координує обговорення	Заповнення картки самооцінювання (додаток 7), картка оцінювання роботи групи вчителем (журі) (додаток 8)
	Ресурси: https://www.mentimeter.com/ (для миттєвого опитування), картку самооцінювання можна подати у вигляді гугл форми		

Мотивація проєктної діяльності

Учням на початку бесіди пропонуємо розгадати ребус, у якому зашифровано слово РЕЗОНАНС.



Деякі цікаві факти про резонанс

Факт 1. Бути глухим не означає нічого не чути, і тим більше не означає не мати «музикального слуху». Видатний композитор Людвіг ван Бетховен, наприклад, узагалі був глухим. Він приставляв до рояля кінець своєї тростини, а інший її кінець притискав до зубів. І звук доходив до його внутрішнього вуха, яке було здоровим.

Якщо взяти в зуби заведений наручний годинник і заткнути собі вуха, то цокання перетвориться на сильні, важкі удари – настільки воно посилиться. Дивовижні факти – майже глухі люди розмовляють по телефону, притискаючи слухавку до скроневої кістки. Глухі часто танцюють під музику, адже звук проникає в їхнє внутрішнє вухо через підлогу й кістки скелета. Ось якими дивовижними шляхами доходять звуки до слухового нерва людини, але «музикальний слух» при цьому залишається.

Факт 2. Вітер або солдати, що крокують у ногу, можуть зруйнувати міст. Це відбувається, якщо власна частота моста співпаде з силою, що спричиняє резонанс. Таких випадків було чимало. Так, приміром, у 1940 р. обрушився міст Тейкома в США від автоколивань, спричинених вітром.

Факт 3. Якщо зв'язати товстим металевим дротом два фортепіано в різних кімнатах і грати на одному з них, то друге (з

натиснутою педаллю!) гратиме ту саму мелодію саме по собі, без піаніста.

Обговорення ведуть так, щоб учні в процесі дискусії сформулювали гіпотези дослідження.

Навчальні питання

- Що таке механічні коливання?
- Приклади коливань у живій і неживій природі.
- Загальні закономірності коливальних процесів.
- Чи можна стверджувати, що кожне тіло, яке звучить, коливається?
- Як пояснити здатність людини сприймати звуки?
- Чи можуть завдати шкоди організму зовнішні коливання?

Проблемні питання проєкту:

- Як коливання проявляються в тілі людини?

Додаток 2

Критерії оцінювання:

- 1 – самостійність роботи над проєктом;
- 2 – обґрунтування вибору теми та її актуальність;
- 3 – практична значущість роботи;
- 4 – оригінальність розв'язання проблеми;
- 5 – артистизм і виразність виступу;
- 6 – глибина й широта знань із проблеми;
- 7 – компетентність доповідача (відповіді на запитання);
- 8 – використання наочності й технічних засобів.

Додаток 3

Таблиця оцінювання роботи учасників групи

№ з/п	ІІІ учня	Завдання 1, вид діяльності, бал	Завдання 2, вид діяльності, бал	Завдання 3, вид діяльності, бал	Завдання 4, вид діяльності, бал	Завдання 5, вид діяльності, бал	Усього балів
1							
2							

Додаток 5

Завдання для груп

Група І. Голос і коливання

1. Що таке голос? Як він утворюється? Для супроводу доповіді підготувати плакат «Будова голосового апарату людини».
2. Характеристики голосу. Зазначити чинники, від яких вони залежать. Дібрати аудіозаписи різних голосів (за тембром, за висотою тощо).
3. Відшукати в Інтернеті відео про папуг і котів, які «говорять». Встановити, що така «мова» має спільного й відмінного з мовою людини.
4. Поміркувати, який музичний інструмент може бути моделлю голосового апарату людини.
5. Підготувати для товаришів пам'ятку «Гігієна голосу».

Група ІІ. Слух і коливання

1. Як функціонує орган слуху? (Для супроводу доповіді підготувати плакат «Будова вуха»).
2. Типи навушників. Чи є користь від навушників?
3. Шкідлива дія шуму.
4. Підготувати для товаришів пам'ятку «Гігієна слуху».
5. Перевірити свій слух.

Спосіб 1. «Гучна і тиха мова»

В українських медичних установах такий метод діагностування є найпоширенішим, оскільки його проводять безпосередньо в лікарському кабінеті, займає найменшу кількість часу й не потребує використання дорогих інструментів. Однак суттєвим недоліком цього способу діагностики є значна похибка.

Діагностику бажано здійснювати в приміщенні з мінімальною кількістю сторонніх шумів. Той, кому перевіряють слух, сидить посеред кімнати на стільці.

Дії того, хто перевіряє слух:

- 1) відійти від випробуваного на 2-3 м і прошепотіти фразу, що містить щонайменше 7-9 слів;
- 2) на відстані 6 м від випробуваного неголосно сказати кілька окремих словосполучень;
- 3) на відстані 20 м сказати фразу голосно.

Результати перевірки слуху товаришів запишіть у таблицю.

№ з/п	ІІ учасника	Шепіт, 2-3 м	Неголосна мова, 6 м	Гучний голос, 20 м	Висновок

Спосіб 2. «Якому віку відповідає ваш слух?»

Переглянути відео за покликанням



Група ІІІ. Коливання серця й кровоносних судин

1. Як працює серце? Для супроводу доповіді підготувати плакат «Будова серця».
2. Що таке пульс?

-
3. Підготувати для товаришів пам'ятку «Профілактика серцево-судинних захворювань».
 4. Виміряти частоту серцевих скорочень:
 - Потренуйтеся швидко знаходити пульс на променевої артерії. Для цього покладіть вказівний і середній пальці на внутрішню поверхню руки перед зап'ястком із боку великого пальця.
 - Після того як ви 5 хв посиділи спокійно, полічіть пульсові удари протягом 15 с (скористайтеся секундоміром на мобільному телефоні). Цей показник помножте на чотири й визначте частоту серцевих скорочень (ЧСС) за 1 хв.
 - Повторіть вимірювання ще двічі. Визначте середній показник.
 - Виявіть, на яких ділянках тіла, крім зап'ястка, можна проводити вимірювання пульсу.
 - Зробіть 10 присідань і повторіть вимірювання та обчислення.
 - Порівняйте отримані значення частоти серцевих скорочень до й після фізичного навантаження. Який висновок можна зробити?

5. Лабораторний експеримент № 2.

Оцінити об'єм крові, який перекачує серці. Об'єм серця людини – це приблизно об'єм її кулака. Об'єм кулака визначте за допомогою мензурки, знаючи, що об'єм витісненої рідини, згідно із законом Архімеда, дорівнює об'єму тіла, повністю зануреного в неї. Для цього візьміть посудину, доверху наповнену водою, поставте її в піддон (ємність, куди витікатиме витіснена вода) і повністю занурте свій кулак у посудину з водою. Витіснену при цьому воду з піддону вилийте в мензурку і, вимірявши об'єм води в ній, визначте об'єм свого серця.

Об'єм крові за 1 раз дорівнює об'єму серця поділеному на 2. За пульсом (кількість ударів серця за 1 хв) визначте число скорочень – N . А тепер розрахуйте об'єм перекачування крові за 1 годину і за добу.

Група IV. Біологічна дія механічних коливань.

1. Який механізм виникнення власних коливань в організмі?

2. Теоретичне дослідження. Доберіть відповідну літературу й складіть таблицю.

Частотний діапазон	Вплив на органи й системи живих організмів

3. Лабораторний експеримент № 1 «Спостереження явища звукового резонансу».

Устаткування: 2 чисті скляні келихи з тонкими стінками, вода, шматок дроту.

Виконання роботи:

1. Наповніть келих наполовину водою.
2. Намочіть подушечку вказівного пальця й із легким натиском проведіть по вінцю келиха. Досягніть того, щоб келих почав видавати звук.
3. Досліджуйте залежність висоти звуку від кількості наливої в келих рідини.
4. Досліджуйте залежність висоти звуку від форми келиха.
5. Візьміть ще один такий самий келих.
6. Наповніть обидва келихи на чверть водою.
7. Перевірте, щоб келихи видавали звуки однієї висоти. Для цього треба помалу підливати воду в той чи той келих.
8. Візьміть тонкий легкий дріт, зігнутий скобою. Покладіть його поверх одного з келихів. Проведіть мокрим пальцем по вінцю іншого келиха (без дроту) так, щоб він почав видавати звук. Що відбувається з келихом із дротом? Поясніть, чому дріт починає коливатися?
9. Зробіть висновок.

Приклади дослідження проблеми

Голос і коливання

Голос – це сукупність звуків, різних за висотою, силою й тембром, які видає людина (або тварина, яка дихає легенями) за допомогою голосового апарату.

Голосовий апарат гортані становлять (рис. 1):

- голосові складки;
- дві голосові зв'язки – еластичні волокна, які прилягають до зовнішніх країв голосових складок, між якими є голосова щілина (завдяки коливанню голосових зв'язок утворюється звук);
- голосова щілина між голосовими зв'язками (залежно від ступеня натягу голосових зв'язок ширина щілини змінюється);
- голосові й гортанні м'язи, прикріплені до голосових зв'язок і гортані (унаслідок скорочення м'язів може змінюватися натяг голосових зв'язок).

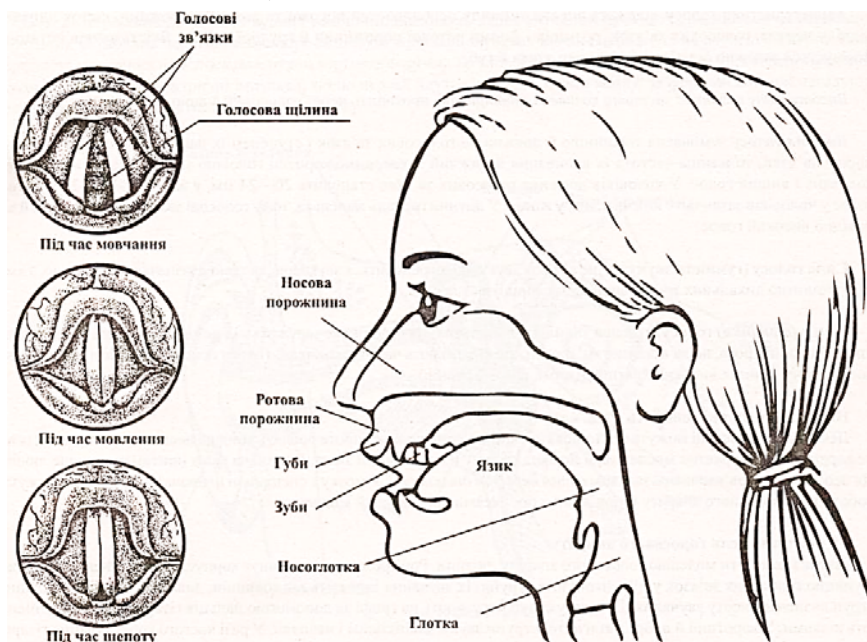


Рис. 1

Знаючи будову голосового апарату людини, можна пояснити, чому в малих дітей та людей похилого віку мовлення є нечітким. Справа в артикуляторах, які в дітей ще не розвинені, а в стареньких – ослаблені.

Коли людина мовчить, у неї голосові зв'язки та м'язи ненапружені, голосова щілина відкрита, має вигляд рівнобедреного трикутника, її розмір досить чималий, повітря проходить через щілину без звукового супроводу, утворюючи звичайний видих.

Щоб пролунав звук, голосові зв'язки мають нещільно зімкнутися. М'язи скорочуються і зв'язки натягуються, наближаючись одна до одної, голосова щілина звужується, тоді видихуване повітря з трахеї (нижній резонатор), прориваючись крізь щілину, зумовлює коливання зв'язок. Голосові зв'язки можуть робити від 80 до 10 000 коливань за секунду. Ці коливання й створюють звук, що посилюється у верхньому резонаторі.

Шепіт – це тихе мовлення, під час якого слова вимовляють без участі голосових зв'язок, тобто вони не вібрують, як у звичайному мовленні, а зближуються, і повітря третяся об край голосової щілини. Усі інші частини голосового апарату людини працюють, як звичайно. Розрізняють три типи шепоту – це тихий, помірний і голосний.

Характеристики голосу

Характеристики голосу залежать від анатомічних особливостей носової та ротової порожнин, кісток лицевого відділу черепа, голосових зв'язок, розмірів і форми ротової порожнини й грудної клітки. Якість звуків остаточно формується залежно від розмірів і форми язика й губ.

Висоту тону визначає частота коливань повітря, яке проходить через голосовий апарат.

Висота голосу зумовлена товщиною й довжиною голосових зв'язок і ступенем їх напруженості. Що довші голосові зв'язки, то менша частота їх коливання й нижчий голос, а що коротші голосові зв'язки, то більша частота коливань і вищий голос.

У чоловіків довжина голосових зв'язок становить 20-24 мм, у жінок – 18-20 мм, тому голос у чоловіків зазвичай є нижчим, ніж у жінок. У дитини гортань маленька, тому голосові зв'язки в неї короткі й відповідно високий голос.

Сила голосу (гучність звуку) – це енергія звуку, яка переноситься звуковою хвилею. Визначають за силою, з якою за допомогою дихальних м'язів видихається повітря з легень.

Тембр (відтінки) голосу визначає індивідуальне звучання голосу, яке залежить від резонаторів, роль яких виконують порожнини рота, носа, носоглотки, глотки, що визначають частоту коливань (окрім основної частоти, яка визначає висоту тону, є низка високих кратних частот, або обертонів).

Папуги і коти, які говорять

Деякі птахи та ссавці можуть повторювати окремі слова людини, проте роблять вони це несвідомо, тому що для них не характерне абстрактне мислення, й не вкладають у слово певний зміст.

Роздільна мова притаманна лише людині. Ця особливість пов'язана з розвитком *вищої нервової діяльності*. У мозку є спеціальні *центри мови*, вони узгоджують роботу м'язів мовного апарату й пов'язані з процесами свідомості й мислення.

Гітара як модель голосового апарата

Гітара може бути моделлю голосового апарату людини. Роль резонатора виконує корпус, що заповнений повітрям. Функцію голосових зв'язок у ній виконують струни. Їх звучання залежить від товщини, довжини та натягу. Товщина струн визначає висоту звучання. Довжину струн регулюють на грифі за допомогою пальців гітариста. Натяг здійснюють кілками. У коротшої й добре натягнутої струни звук є дзвінкішим і навпаки. У разі частого користування гітарою струни в неї перетираються та їх потрібно замінювати.

Що таке пульс?

Пульс (з латинської удар, поштовх) – це періодичне, синхронне з діяльністю серця коливання стінок артерій, спричинене скороченням серця. Характер пульсу залежить від діяльності серця й стану артерій. Він змінюється також під час психічного збудження, фізичної роботи, коливань навколишньої температури, унаслідок дії введених лікарських препаратів, алкоголю. Передсердя й шлуночки скорочуються й розслаблюються ритмічно у визначеній послідовності.

Кожне пульсування – коливання стінок артерій відповідає одному скороченню серця. Пульс у дорослої нетренованої людини

в стані спокою становить 60-80 уд/хв. Показники пульсу є величиною змінною. Вони залежать від зросту людини (що вища людина, то нижчі показники пульсу), віку (пульс новонародженої дитини становить 120-140 уд/хв, у 16-18 років досягає норми, після 55 років – зростає до 90-95 уд/хв), статі (у чоловіків пульс є дещо нижчим, ніж у жінок), тренуваності організму (у тренуваних людей пульс може становити 50 уд/хв).

У нормі пульс добре прослуховується, він пружний, ритмічний, рівномірний. За пульсом визначають ритмічність, частоту й силу серцевих скорочень, що є важливими фізіологічними показниками здоров'я людини. Пульс легко прощупується пальцями в ділянках тіла, де артерії знаходяться ближче до поверхні тіла – на внутрішньому боці зап'ястка, по боках шиї тощо.

Профілактика серцево-судинних захворювань:

- правильне харчування (вживати цільнозерновий хліб, каші із цільного зерна, овочі й фрукти, звертати увагу на вміст у продуктах жиру, солі, цукру, калорій, двічі на тиждень їсти рибу, стежити за кількістю спожитої солі);
- утримання від вживання алкоголю й тютюнопаління;
- активний спосіб життя (заняття спортом хоча б 5 разів на тиждень протягом 30 хв);
- стежити за вагою.

Біологічний вплив механічних коливань

Механічні коливання в тілі людини або окремих його частинах чинять складну біологічну дію й можуть спричинити зміни в організмі, що впливають на його функціональний стан, працездатність, здоров'я. Дія механічних коливань на організм залежить від таких характеристик: частоти коливань, інтенсивності (амплітуди), тривалості й напрямку дії.

Поодинокі дії великої інтенсивності можуть спричинити травматичні ушкодження тіла: забиття, контузії, переломи та ін. Коливання, що діють тривалий час, навіть за помірної інтенсивності можуть чинити серйозний вплив на організм людини.

Коливання частотою до 3–5 Гц зумовлюють реакції вестибулярного апарата й можуть спричинити розлади, пов'язані

зі зміщенням маси крові в судинах, тобто судинні розлади й синдром захитування (морську хворобу). За коливань із частотами від 3–5 до 11 Гц спостерігають розлади, зумовлені збудженням апарату внутрішнього вуха й резонансними коливаннями як людського тіла в цілому, так і деяких його частин (голова, шлунок, печінка й кишківник).

Коливання з частотами 11–45 Гц можуть супроводжуватися функціональними розладами деяких внутрішніх органів, погіршувати зір у зв'язку з коливаннями очних яблук, спричиняти нудоту й блювоту. Механічні коливання з частотами понад 45 Гц за певної інтенсивності спричиняють так звану вібраційну хворобу.

Досі немає єдиної думки про ті межі частот коливань, які відповідають тій чи тій їхній дії на організм людини. Є пропозиція поділяти коливання на власне коливання й вібрації. Коливання відрізняються нижчою частотою (до 15–18 Гц) і тим, що організм уловлює окремі цикли (періоди). Вібраціями називають коливання більш високої частоти, що сприймаються зливо. Межі вібраційної чутливості людського організму – 15–1500 Гц.

Коливання й вібрації діють на фізіологічні системи людини неоднаково. Сприйняття коливань, пов'язаних зі зміною положення тіла в просторі, це складний процес, утворений із кількох відчуттів, які надходять у мозок від різних фізіологічних систем (органів чуття).

Основним органом людини, що служить для розпізнавання зміни напрямку або швидкості руху, є вестибулярний апарат, який також виступає допоміжним органом рівноваги й орієнтації положення тіла в просторі.

Якщо коливання діють на людину впродовж робочого дня з року в рік, то за певної їх інтенсивності в організмі можуть виникати хворобливі й безповоротні процеси. Це підтверджують спостереження за професійними захворюваннями у водіїв автомобілів і трактористів.

Відеозйомка черевної порожнини людини, що вертикально коливається, підданої рентгенівському просвічуванню, дозволила спостерігати за поведінкою внутрішніх органів під час коливань. Відомо також, що дія коливань уповільнює, якщо не призупиняє лікування запальних або виразкових процесів слизової оболонки шлунка.

Зразок картки самооцінювання



Було легко працювати



Були незначні помилки



Було важко працювати,
допускав помилки

Збір інформації			
Участь у дискусії			
Виконання досліджень			
Узагальнення інформації			
Підготовка презентаційних матеріалів			
Участь у презентації продукту проекту			



Характеристика досягнень	Ні	Так	Інколи
Ми гарно і дружно працювали разом			
Ми одразу почали працювати			
Я брав /-ла активну участь у роботі групи			
Я надавав /-ла підтримку іншим			
Я запропонував /-ла ідеї, які сподобались іншим			
Я вдало проводив /-ла дослідження			
Я уміло узагальнюю думки інших			



Здорове харчування – запорука здоров'я

*Музика Тетяна Миколаївна,
учитель фізики Баштанського ліцею № 2
Баштанської міської ради*

Проблема та її актуальність	Протягом останніх років зберігається тенденція до погіршення стану здоров'я дітей, зумовлена негативними факторами соціально-економічного, екологічного і психоемоційного характеру. Пропонована їжа досить часто є нездоровою і модифікованою. Дотримання правил здорового харчування скорочує ризик хронічних захворювань і розладів, таких як ожиріння, серцево-судинні захворювання, діабет, підвищений тиск і рак
Тема	Здорове харчування – запорука здоров'я
Мета	Спонукаючи дітей до розумного, дбайливого ставлення до свого здоров'я
Завдання	<ul style="list-style-type: none">- розглянути принципи здорового харчування;- зрозуміти суть основного «енергоносія» для організму – їжі і харчування, як невід'ємного енергетичного процесу;- розширити знання учнів про раціональне і здорове харчування;- навчитися працювати з додатковою літературою, готувати повідомлення
Навчальні предмети	Основи здоров'я, математика, мистецтво, фізична культура
Передбачувані (очікувані, кінцеві) результати	<p>Учні:</p> <ul style="list-style-type: none">- поглиблять знання про закон збереження і перетворення енергії;- засвоять методику визначення енерговитрат людини та потреб організму в харчових речовинах, правила здорового харчування;- ознайомляться з харчовою цінністю продуктів;- будуть дотримуватись принципів здорового харчування, піклуватись про своє здоров'я;- усвідомлять необхідність вживання здорової їжі;

	<ul style="list-style-type: none"> - зацікавляться проблемою збереження здоров'я, способами піклування про власне здоров'я; - навчатися творчо виконувати завдання, шукати інформацію з певної теми; - вдосконалять уміння працювати в групі. <p><i>Компетентності, що розвиваються:</i> соціальна й громадянська, основні компетентності у природничих науках, спілкування державною мовою, математична, інформаційно-комунікаційна</p>
Продукт	Енергетична цінність раціону їжі, енергетичні потреби організму, джерела енергії людини, методика розрахунку добової енергетичної цінності їжі
Тривалість проєкту	Один тиждень
Склад учасників	Учні 7 класу

Механізм реалізації проєкту (план дій)

<i>Етап реалізації проєкту</i>	<i>Алгоритм діяльності учнів</i>	<i>Алгоритм діяльності вчителя</i>
Підготовчий етап	Уточнюють інформацію, обговорюють завдання. Мотивація, постановка проблеми, вибір теми проєкту, визначення його мети та задач	Мотивує учнів, пояснює мету проєкту, спостерігає
Пошуково-інформаційна діяльність	Пошук матеріалів, їх обробка, уточнення інформації. Робота з інформацією, виконують синтез і аналіз ідей	Спостерігає, консультує
Оформлення звіту	Узагальнення та класифікація зібраних матеріалів, формулювання висновків виготовлення ілюстративного матеріалу, підготовка до презентації	Консультативна та методична допомога в підготовці презентації
Презентація (захист проєкту)	Відкритий звіт учасників проєкту з виконаної роботи. Демонстрація	Участь у обговоренні

результатів виконаної роботи кожною проєктною групою
--

Завдання для I групи

1. Що таке здорове харчування?
2. Намалюйте українську тарілку здорового харчування.
3. Які продукти повністю відсутні у тарілці? Чому?
4. Зазначте кількість калорій, яку потрібно витратити дитині вашого віку.

Завдання для II групи

1. Складіть свій розпорядок дня з витратами енергії.
2. Порахуйте свої енерговитрати за добу, порівняйте з кількістю калорій, яку потрібно витратити дитині вашого віку.

Завдання для III групи

Складіть тижневий харчовий раціон з кількісними показниками енергії

Завдання для IV групи

1. Зробіть висновки про необхідність здорового харчування та його принципи.
2. Створення порад «Абетка здорового харчування».
3. Поширьте здобуті навички здорового харчування серед рідних, знайомих, друзів під час спілкування. Ілюструйте фотографіями.

Література

1. Основи здоров'я: підручник для 9 кл. закл. загальноосвіт. навч. закладів/ Т. Є. Бойченко, І. П. Василяшко, О. К. Гурська та ін. – Київ; Генеза, 2017.- 160с
1. Основи здоров'я: підручник для 6 кл. закл. загальної середньої освіти / І. Д. Бех, Т. В. Воронцова, В. С. Пономаренко, С. В. Страшко. – Київ: «Алатон», 2014.
2. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>.
3. <https://www.tablycjakalorijnosti.com.ua/tablytsya-yizhyi>.
4. <https://disted.edu.vn.ua/courses/learn/2847>.
5. <http://food.multycourse.com.ua/ua/page/16/93>.

Мій енергетичний потенціал (приклад виконання проєкту)

*Музика Тетяна Миколаївна,
учитель фізики Баштанського ліцею № 2
Баштанської міської ради*

*Жити необхідно не для того, щоб
їсти, а їсти для того, щоб жити
Сократ.*

Постановка проблеми у загальному вигляді

Умовою існування всього живого на Землі є можливість поглинати енергію з навколишнього середовища, акумулювати її і використовувати в процесі життєдіяльності.

Згідно першого закону термодинаміки, енергія не утворюється і не зникає безслідно, а лише переходить з однієї форми в іншу. Цей закон, без сумніву, можна застосувати до людського організму.

Найбільш доречним визначенням здоров'я, що відображає його сутність, є життєздатність організму. Це його властивість жити в змінених умовах існування, протистояти дії патогенних факторів, компенсувати втрату функції, а також здатність на високому рівні виконувати свої біологічні та соціальні функції.



Актуальність теми полягає у тому, що людство поставлене перед необхідністю зберігати свій організм. Контроль за енергетичним потенціалом дозволяє прогнозувати стан здоров'я.

Мета: показати єдність законів природи, застосовність законів фізики до людського організму; установити зв'язок між обміном речовин та перетворенням енергії; розглянути принципи здорового харчування; зрозуміти суть основного «енергоносія» для організму – їжі, і харчування, як невід'ємного енергетичного процесу.

Завдання:

- ознайомитись із науковою літературою;
- знати рекомендовані норми потреби в харчових речовинах та енергії для населення України різних вікових груп;
- засвоїти методикку визначення енерговитрат людини та потреб організму в харчових речовинах;
- вміти визначити і обґрунтувати індивідуальні енерговитрати, фізіологічні індивідуальні потреби в основних харчових речовинах;
- пояснити причинно-наслідкові зв'язки бережного ставлення до власного здоров'я;
- графічно оформити результат діяльності над проблемою;
- сприяти вихованню дбайливого, шанобливого ставлення до організму.

Теоретичне і практичне значення результатів: можливість використання результатів дослідження в реальному житті, на уроках фізики та біології, позакласних заняттях.

Цікаві факти:

- засвоюється не вся спожита їжа, а приблизно 85–90 %;
- близько 70 % усієї енергії організм витрачає на забезпечення життєдіяльності в стані спокою. Так, зокрема, печінка витрачає 27 %, робота головного мозку – 19 %, серце – 7 %, нирки – 10 %, м'язи – 18 %, інші органи – 19 %.

Розділ I. Для чого організму потрібна енергія?

Основною умовою існування всього живого на землі є спроможність організмів поглинати енергію із зовнішнього середовища, акумулювати її, і використовувати для забезпечення процесів життєдіяльності.

Людина не може безпосередньо виробляти енергію, як це відбувається у рослин шляхом фотосинтезу, а тому є споживачем енергії, закладеної у хімічних зв'язках на другому, третьому і наступному рівнях, що залежить від переважання в харчуванні рослинної чи тваринної їжі.

Це означає, що вся енергія, яка поглинається людським організмом ззовні у вигляді продуктів харчування, сонячної енергії, проходить низку складних перетворень і знаходить своє вираження у інших формах (м'язова, розумова діяльність та інші).

Одиницею вимірювання теплової енергії є калорія (кал).

1 кал – це кількість теплової енергії, що потрібна для нагрівання 1 г води на 1 °С.

У зв'язку з тим, що калорія – маленька величина, фізіологи та медики для визначення енергетичних процесів використовують термін ккал (кілокалорія), що у 1000 разів більша за калорію: 1 ккал = 4,19 кДж/

Важливим є не тільки те, що організм споживає, а як саме споживається їжа.

Жири – є найбільш вигідною енергетичною формою їжі, оскільки 1 грам жирів дає енергії у 2 рази більше ніж відповідна маса білка чи вуглеводу. Окрім цього на засвоєння жирів потрібно також відносно небагато енергії (близько 4 % енергетичної цінності жирів при їхньому засвоєнні).

Поживні речовини (білки, жири, вуглеводи) можуть створювати резерви, тобто запаси, використання яких у цей момент не є необхідним для забезпечення енергетичного обміну, але які можуть бути мобілізовані в будь-який час. Проте ступінь створення таких запасів, а відповідно можливість швидкої мобілізації, є різною в різних субстратів. Так, жири досить повільно створюють свої запаси, але й досить повільно їх витрачають. Із цим пов'язана проблема ожиріння та надмірної ваги.

Вуглеводи, навпаки, є більш мобільним субстратом. Створення запасів глікогену у печінці є активним і досить швидким процесом, проте дуже швидко ці запаси вичерпуються за необхідності. До прикладу, запас глікогену у печінці при голодування вичерпується за 1 добу, в той час, як мобілізація із жирових депо (підшкірна жирова клітковина, сальники) може

відбуватися протягом 7-8 діб. Білки в переважній більшості є пластичним субстратом і «працюють» переважно в напрямку «розвитку» організму (наростання м'язової маси, ріст і розвиток, статеве дозрівання), а не «резерву». Тому в дитячому та юнацькому віці необхідне збільшення частки білків в харчовому раціоні, як основного будівельного матеріалу.

Розділ II. Правильне харчування

Ми є те, що ми їмо

Гіпократ

Правильне харчування – це основа тривалого та плідного життя, запорука здоров'я, бадьорості, гарантія профілактики різних недуг.

Ми їмо для того, щоб жити. А жити – це означає одержувати енергію.

Живлення має бути помірним. За підрахунками вчених калорійність добового раціону для дітей віком 11–12 років має становити 2350–2750 ккалорій.

7 грудня 2017 року, набув чинності наказ МОЗ України, що затверджує нові норми фізіологічних потреб в основних харчових речовинах і енергії. Вперше за 18 років переглянуто добові потреби для різних груп: калорійність харчування дітей та підлітків, дорослих, вагітних жінок та працівників особливо важкої фізичної праці. Добова калорійність продуктів харчування розраховується індивідуально, з урахуванням статі, віку, росту, маси тіла і щоденного фізичного навантаження (див табл. 1, 2, 3 додатка).

Дітям у період зростання потрібно більше калорій для повноцінного розвитку організму. Продумуючи раціон, потрібно враховувати не лише кількість калорій, яку споживає учень протягом доби, а й їх «якість». Його їжа має бути збалансованою, містити достатню кількість білків та помірну кількість вуглеводів і жирів.

Потребу в енергії у дітей можна розрахувати двома способами.

Перший спосіб. Визначення добової потреби в калоріях залежно від віку і маси тіла за таблицею (див. табл. 1). Отже, моєму учню потрібно 2400 ккал енергії.

Другий спосіб за формулою. В основу цієї формули лягло твердження про те, що однорічній дитині для покриття енерговитрат необхідно 1000-1100 ккал/добу. На кожен наступний рік додається 100 ккал, тоді для хлопчика віком 12 років потрібно 2200 ккал.

У період статевого дозрівання (особливо у хлопчиків) обмін речовин в організмі відбувається особливо інтенсивно, тому енергетичні потреби у юнаків і дівчат зростають: для юнаків – до 2700-3200 ккал/доб.; для дівчат – до 2400-2500 ккал/добу.

Слід ураховувати, що в підлітковому віці (а особливо в період інтенсивного росту і складний період статевого дозрівання) є фізіологічне зниження чутливості м'язової і жирової тканини до інсуліну, що може послужити певним стартовим моментом для накопичення надлишкової маси тіла. Щоб цього не допустити, баланс надходження енергії та її витрати повинен суворо контролюватися.

Склавши орієнтовний режим дня, визначилимо енергетичні затрати організму учня за добу при масі 43 кг.

Орієнтовний розпорядок дня з витратами енергії

<i>Вид діяльності</i>	<i>Тривалість роботи, год</i>	<i>Затрати енергії за 1 год на 1 кг маси, ккал</i>	<i>Затрати енергії на вид діяльності на 1кг маси, ккал</i>	<i>Повна затрата енергії в ккал при масі 43 кг</i>
Ранкова	0,25	3,6	$0,25 \cdot 3,6 = 0,9$	$0,9 \cdot 43 = 38,7$
Ранковий і вечірній	0,5	3,6	$0,5 \cdot 3,6 = 1,8$	$1,8 \cdot 43 = 77,4$
Прийом їжі (протягом	1,0	3,6	$1 \cdot 3,6 = 3,6$	$3,6 \cdot 43 = 154,8$
Дорога до школи і	1,0	2,8	$1 \cdot 2,8 = 2,8$	$2,8 \cdot 43 = 120,4$
Заняття в школі	5,25	1,5	$5,25 \cdot 1,5 = 7,875$	$7,875 \cdot 43 = 338,625$
Перерва	1,25	3,6	$1,25 \cdot 3,6 = 4,5$	$4,5 \cdot 43 = 193,5$

Активний відпочинок	1,5	7,1	$1,5 \cdot 7,1 = 10,65$	$10,65 \cdot 43 = 457,95$
Їзда на велосипеді	0,5	7,1	$0,5 \cdot 7,1 = 3,55$	$3,55 \cdot 43 = 152,65$
Приготування уроків	2,5	1,5	$2,5 \cdot 1,5 = 3,75$	$3,75 \cdot 43 = 161,25$
Легка хатня робота	0,5	4,4	$0,5 \cdot 4,4 = 2,2$	$2,2 \cdot 43 = 94,6$
Домашня праця	0,5	5,5	$0,5 \cdot 5,5 = 2,75$	$2,75 \cdot 43 = 118,25$
Читання книг, перегляд телепередач	1,25	1,5	$1,25 \cdot 1,5 = 1,875$	$1,875 \cdot 43 = 80,625$
Сон	8	1	$8 \cdot 1 = 8$	$8 \cdot 43 = 344$
Всього	24		54,25	2332,75

Для визначення калорійності їжі та вмісту в ній білків, жирів і вуглеводів я брала продукти свого району (див. табл. 5). Ось денний харчовий раціон учня.

Харчовий раціон з кількісними показниками енергії

Режим харчування	Найменування	Вихід	Білки	Жири	Вуглеводи	Ккал
		г	г	г	г	
Перший сніданок 495,47	Хліб	35	2,0	0,33	13,62	88,9
	Сир твердий	25	6,7	7,1	-	90,75
	Каша вівсяна	50	5,2	2,1	37,3	176,5
	Масло	12	0,1	8,8	0,156	79,32
	Чай з цукром	200	0,1	-	15	60
Другий сніданок 365	Ватрушка з сиром	50	9,2	4,8	29,9	201
	Сік	200	-	-	25,8	104
	Яблуко	100	0,4	-	13,3	60
Обід	Хліб	70	4,0	0,7	27,24	177,8

942,9	Борщ	300	13,2	10,8	16,5	189
	Сметана (20%)	10	0,3	2	0,28	20,2
	Котлета	60	7,0	16,1	8,16	200
	Макарони відварені	80	3,0	2,64	18,96	112
	огірок	80	0,72	-	2,72	12
	Компот із сухофруктів	200	0,6	-	31,5	129
	Шоколад-ний батончик	21,5	0,7	4,1	13,545	98,9
Вечеря 569,9	Хліб	35	2,0	0,33	13,62	88,9
	Каша гречана	50	6,3	1,3	34	164,5
	Сосиска молочна	65	7,2	16,0	-	172,9
	печиво	20	1,7	1,8	15,12	83,6
	Чай з цукром	200	0,1	-	15	60
Всього			70,52	78,9	331,721	2373,27

Висновки

1. Повноцінне та збалансоване харчування особливо важливе для дітей шкільного віку. Воно сприяє нормальному росту та розвитку, підвищенню опірності організму хворобам. При раціональному харчуванні енерговитрати повинні компенсуватись надходженням енергії з їжею. За добу енерговитрати склали 2333 ккал, а з їжею надійшло 2373 ккал. Цього достатньо для нормальної життєдіяльності, адже в період росту калорійність їжі має дещо перевищувати енергетичні витрати.

2. Раціональне харчування повинно бути збалансованим та повноцінним. Воно потребує необхідної кількості білків, жирів та вуглеводів. Не можна харчуватись одними вуглеводами або одними білками, бо це призводить до порушень обміну речовин та хвороб.

3. Знаючи розпорядок дня і енерговитрати учня, можна «відпрацьовувати» надмірні кілокалорії енергії, які надійшли з їжею. Це привчає людину контролювати кількість їжі і не переїдати, щоб не набрати зайвої ваги.

4. Вивчення енергетичного балансу організму допомагає нам в профілактиці та лікуванні захворювань.

НОРМИ

фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії відповідно до наказу Міністерства охорони здоров'я України від 03.09.2017 № 1073

Добова потреба дитячого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії

Вікова група	Стать	Енергія ккал	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
			загальна кількість	тваринні		
11-13 років	Хлопчики	2400	84	62	84	327
	дівчатка	2300	78	55	76	326

Таблиця 2

Добова потреба дитячого населення у мінеральних речовинах

Вікова група	Мінеральні речовини								
	Кальцій (мг)	Фосфор (мг)	Магній (мг)	Залізо (мг)	Цинк (мг)	Йод (мкг)	Селен (мкг)	Фтор (мкг)	Мідь (мг)
11-13 років (хлопчики)	1200	1200	280	12	15	150	40	2,5	2,0
11-13 років (дівчатка)	1200	1200	270	15	12	150	45	2,5	1,5

Таблиця 3

Добова потреба дитячого населення у вітамінах

Вікова група	А мкг РЕ	Біотин мкг	Пантоте нова кислота мг	Д мкг	Е мг ТЕ	К мкг	С мг	В ₁ тіамі н, мг	В ₂ , мг	РР мг НЕ	В ₆ мг	В ₁₂ мкг	Фолат мкг
11-13 р (хлопч ики)	600	25	4	5	13	45	75	1,3	1,5	17	1,5	2,0	300
11-13 р (дівчат ка)	600	25	4	5	10	45	70	1,1	1,3	15	1,3	2,0	300

Таблиця 4

Витрата енергії

Вид діяльності	Затрати енергії за 1 год на 1 кг маси,
Ранкова гімнастика	3,6
Ранковий туалет	3,6
Прийом їжі (протягом дня)	3,6
Дорога до школи і назад	2,8
Заняття в школі	1,5
Перерви	3,6
Активний відпочинок	7,1
Приготування уроків	1,5
Легка хатня робота	4,4
Домашня праця	5,5
Читання книг (телепередачі)	1,5
Сон	1

Таблиця 5

Калорійність їжі та вміст у ній білків, жирів і вуглеводів (на 100 г)

Продукти	Вміст, г			Енергетична
	білків	жирів	вуглеводів	
Хліб пшеничний	7,8	1,5	51,3	254
Масло (Славія)	0,8	73	1,3	661
Сир Звенигородський	26,7	28,5	-	363
Крупа вівсяна	10,4	4,2	74,6	353
Гречана крупа	12,6	2,6	68	329
Огірок	0,9	-	3,4	15
Борщ	4,4	3,6	5,5	63
Сметана (20%)	2,8	20	2,8	202
Сосиски	11	23,9	—	266
Макарони	10,4	1,1	70,4	340
Печиво	8,3	8,8	75,6	418
Компот із свіжих яблук	0,2	-	27,9	56,5
Яблуко	0,4	-	13,3	60
Чай з цукром	0,05	-	7,5	30
Шоколадний батончик	3	19	63	460

You are welcome: фізика англійською. Енергетичні об'єкти України.

*Лук'яненко Ганна Владиславівна,
учитель фізики Миколаївської гімназії № 24
Миколаївської міської ради*

Технологічна карта навчального проєкту

Проблема та її актуальність	Під час вимушеної міграції населення, внаслідок повномасштабного вторгнення ворога на територію країни, знання англійської мови набуває важливого значення для комунікування, соціалізації дітей та їх можливості представити нашу країну та її потенціал
Тема	You are welcome: фізика англійською. Енергетичні об'єкти України. 7 клас
Мета	Активізація взаємодії та спілкування однокласників між собою через опанування та поглиблення знань з теми «Енергія»
Завдання	Вивчити нові поняття англійською та упорядкувати їх у довідничок; розуміти приклади завдань і задач англійською; ознайомитися з об'єктами енергетики в Україні та представити один із них у формі есе; оволодіти навичками ділової комунікації, толерантної поведінки, обміну інформацією
Навчальні предмети	Фізика, англійська мова, географія
Передбачувані (очікувані, кінцеві) результати	Предметні: <i>володіє</i> поняттям, формулює визначення фізичної величини (механічна робота, потужність, кінетична і потенціальна енергія, момент сили, коефіцієнт корисної дії) і <i>вміє</i> обрати її одиницю вимірювання; <i>розуміє</i> сутність закону збереження механічної енергії, принцип дії простих механізмів; <i>застосовує</i> закон збереження енергії та формули роботи, потужності, ККД простого механізму,

	<p>кінетичної енергії тіла, потенціальної енергії тіла під час розв'язування задач різних типів; <i>оцінює</i> прояви закону збереження механічної енергії в природі, техніці, побуті.</p> <p>Компетентності, що розвиваються: соціальна та громадянська компетентності; спілкування іноземними мовами</p>
Продукт	Довідник величин і одиниць вимірювання з фізики англійською, коротке есе на тему «Енергетичні об'єкти України» (українська та англійська версії)
Тривалість проекту	1-1,5 місяці
Склад учасників	4 групи по 5 дітей(1 дитина навчається за кордоном) та 1 представник батьківського колективу

Механізм реалізації проекту (план дій)

<i>Етап реалізації проекту</i>	<i>Алгоритм діяльності учнів</i>	<i>Алгоритм діяльності вчителя</i>	<i>Форма представлення результатів</i>
I етап	1. Ознайомлення з інформацією запропонованою вчителем, самостійний пошук цікавої інформації з теми	1. Допомогає організувати роботу у групах (організаційні питання) 2. Пропонує сайти наукових видань та статей. 3. Допомогає у виборі теми есе	Складено перелік статей. Виписано факти з інформацією про

II етап	2. Знаходження особистих даних, інформації до теми	4. Перевіряє джерела знайдені учнем та інформацію надану ним	Текст у оформленому гугл-документі
III етап	3. Аналіз отриманої інформації	5. Сприяє формуванню списку величин та їх одиниць вимірювання для довідника (двома мовами)	Сформульовані висновки про енергетику України та обраний об'єкт енергетики
	Ресурси <u>Цікава фізика англійською мовою</u> <u>Фізика англійською мовою</u>		
4 етап	4. Узагальнення та класифікація зібраних матеріалів	6. Перевіряє правильність назв та одиниць вимірювання (з залученням вчителя англійської) фізичних величин для довідника	Укладання довідника та написання есе, створення презентації
	Ресурси <u>Правила написання есе англійською</u>		
5 етап	Підготовка презентаційних інформаційних матеріалів (доповіді)	6. Перевіряє та корегує якість доповіді: обсяг та глибина знань із теми, культура мовлення, відчуття обсягу. Надає поради для ведення дискусії	Підготовка презентації своїх продуктів

Форми та критерії оцінювання діяльності учасників проєкту.

Актуальність проєкту – 2 бали.

Оформлення роботи – 2 бали.

Достовірність – 1 бал.

Науковість – 2 бали.

Представлення – 2 бали.

Презентація – 2 бали.

Обговорення – 1 бал.

Додаток

Основні кроки учня в проєкті з фізики

1. Обрати та ознайомитись зі складом учасників групи.
2. Обрати тему (назву) проєкту.
3. Розробити план дій та обрати відповідальних за напрямок роботи в проєкті.
4. Виконати план:
 - Пошук інтернет ресурсів та їх дослідження.
 - Зв'язок з однокласниками за кордоном для з'ясування особливостей вивчення фізики в іншій країні(потреби в обсязі знань англійською).
 - Аналіз отриманої інформації, а також огляд завдань та задач з інших країн.
 - Проведення аналізу газетних видань, щодо розвитку енергетики в Україні та цілому світі.
 - Огляд значення експерименту з теми механічна енергія в закордонних школах.
5. Сформулювати висновки у вигляді есе та скласти довідник.
6. Підготувати звіт у формі презентації.

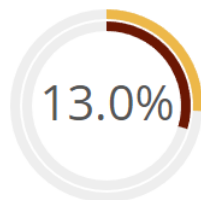
Екскурсія на сонячну електростанцію

*Кудревич Олена Павлівна,
учитель фізики Первомайської гімназії № 2
Первомайської міської ради*

Загальна інформація про СЕС. Наземна сонячна електростанція СЕС Сан Пауер Первомайськ розміщена в південній частині України, введена в експлуатацію у 2019 році зі встановленою потужністю 6,51 МВт.

Сонячна станція займає площу 12,3 га, складається з 19,7 тисяч сонячних панелей потужністю 330 Вт. Така кількість модулів може генерувати майже 7600 МВт·год електроенергії на рік. Експлуатація СЕС «Первомайськ» дозволить скоротити викиди CO₂ до 11 тис. тонн на рік.

ТОВ «Сан Пауер Первомайськ» – юридична особа, що є відповідальною за діяльність електростанції. Компанія отримала ліцензію на виробництво електроенергії 03.10.2019. Окрім прибутку з податків, що отримало місто, було створено 70 робочих місць.



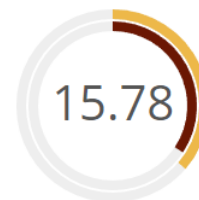
КВВП

Коефіцієнт використання встановленої потужності = середньоарифметична фактична потужність / встановлена потужність електроустановки (за 12 місяців)



Инсоляція

Середньорічна сума глобального опромінення на квадратний метр, отримана модулями даної системи основи супутникових даних (кВт*год/м2)



Тариф

Тариф, встановлений НКРЕ, з урахуванням надбавки за місцеву складову - 5% (євроцентів/кВт*год)

Мета екскурсії:

- Познайти учнів із принципами роботи сонячної електростанції та використанням сонячної енергії.
- Спонукає учнів до розуміння важливості використання відновлювальних джерел енергії для сталого розвитку.
- Розвинути громадянську компетентність в контексті енергоефективності та відповідального споживання енергії.

Завдання:

1. Ознайомлення з теоретичними основами сонячної енергії:
 - пояснення основних принципів фотовольтаїки та перетворення сонячної енергії на електричну енергію;
 - розуміння важливості використання сонячних панелей для збору сонячної енергії.
2. Вивчення практичних аспектів роботи сонячної електростанції:
 - огляд технічного обладнання;
 - пояснення процесу моніторингу та управління електростанцією;
 - усвідомлення важливості енергетичної ефективності та оптимізації роботи сонячної електростанції.
3. Візуальне спостереження та аналіз конструкції сонячних панелей:
 - огляд сонячних панелей та їх розташування;
 - порівняння різних типів сонячних панелей та їхньої ефективності;
 - аналіз впливу факторів, таких як нахил та орієнтація панелей, на виробництво електричної енергії.
4. Обговорення впливу сонячної енергії на суспільство та навколишнє середовище:
 - визначення переваг сонячної енергії над традиційними джерелами енергії;
 - вивчення впливу використання сонячної енергії на зменшення викидів шкідливих речовин та покращення екологічної ситуації;
 - розгляд можливостей використання сонячної енергії в побуті, галузях промисловості та суспільних об'єктах.

5. Практичне застосування:

- пояснення можливостей використання сонячної енергії у побуті та промисловості;
- вивчення можливостей сонячних систем для опалення води, підігріву приміщень та виробництва електроенергії.

6. Аналіз та обговорення економічних і соціальних переваг використання сонячної енергії:





- розуміння економічних переваг встановлення сонячних панелей та зменшення витрат на електроенергію.
- обговорення соціальних переваг, таких як забезпечення енергії віддаленим регіонам та розвиток енергетичної незалежності.

7. Заключна частина:

- підсумок екскурсії та наголошення на важливості використання сонячної енергії для сталого розвитку;
- запрошення учнів до активної участі в захисті навколишнього середовища та використанні відновлювальних джерел енергії.

Ця розробка є орієнтовною і дозволить учням не лише ознайомитися з технічними аспектами сонячної електростанції, але й розглянути соціальні та екологічні переваги використання сонячної енергії. Завдяки такій екскурсії учні матимуть можливість більш глибоко зрозуміти важливість сталого розвитку та ролі, яку сонячна енергія відіграє у нашому суспільстві. За підсумками екскурсії учням доцільно запропонувати скласти звіт або розв'язати задачі, в умові яких є дані про обладнання саме цієї станції:

Обладнання

Вид	Виробник	Модель		
	Jinko Solar	JKM-330 PP-72-V	0.33	19712
	KNESS	PVCIS.2500	2500.0	2

Зважаючи на дані про сонячну панель ЖКМ-330 РР-72-V, пропонуємо кілька задач:

1. Розрахунок ефективності сонячної панелі.
Задача. Сонячна панель ЖКМ-330 РР-72-V має площу 1,956 м² та заявлену потужність 330 Вт. Яка її ефективність у відсотках?
2. Розрахунок виробництва електроенергії панеллю.
Задача. Сонячна панель ЖКМ-330 РР-72-V працює в середньому 5 годин на день. Яка кількість електроенергії буде згенерована цією панеллю за день? (припустимо, що панель має ККД 100 %).
3. Розрахунок витрати енергії для використання побутової техніки.
Задача. Електрична пральна машинка споживає 2,5 кВт електричної потужності під час одного циклу прання. Скільки часу займе цикл прання, якщо його виконує сонячна панель ЖКМ-330 РР-72-V? (вважати, що панель працює з ККД 100 % та не має системи зберігання енергії).
4. Розрахунок необхідної кількості панелей для заданої потужності.
Задача. Потрібно встановити сонячну систему з загальною потужністю 10 кВт. Скільки панелей ЖКМ-330 РР-72-V знадобиться для покриття цієї потужності?
5. Розрахунок виробництва електроенергії за різних умов.
Задача. У хмарний день сонячна панель ЖКМ-330 РР-72-V здатна генерувати тільки 70 % своєї заявленої потужності. Яка кількість електроенергії буде згенерована цією панеллю протягом 8 годин під час хмарного дня?

Застосування цих задач дозволить учням краще розібратися з характеристиками сонячної панелі ЖКМ-330 РР-72-V та її використанням у різних ситуаціях. Вони сприятимуть розвитку навичок розрахування потужності та ефективності виробництва енергії за допомогою сонячних панелей.

ФІЗИЧНІ ЗАДАЧІ

Задачі з фізики краєзнавчого змісту

*Стаматова Жанна Олександрівна,
учитель фізики Миколаївської гімназії № 56
Миколаївської міської ради*

1. Шуховська вежа. Шуховська вежа в Миколаєві – водонапірна вежа, виконана за проектом інженера Володимира Шухова і вперше в світі встановлена та використана в системі міського водопостачання у Миколаєві. Вежа побудована у 1907 році та працювала до 1944 року, коли була підірвана німецькими військами, що відступали. Після визволення Миколаєва вежа була успішно відновлена та використовувалася до середини 1958 року, поки не ввели в дію Інгулецький водогін. Нині вежа має статус пам'ятки історії та культури місцевого значення. Розташована на вулиці Рюміна.



Задача. Чому бак з водою, об'ємом 651 м^3 , розташовують на вежі, зверху?

Відповідь: принцип дії роботи водонапірної вежі полягає у тиску, який створює стовп рідини.

2. Богоявленське джерело. Богоявленськ сьогодні – це Богоявленський (Корабельний) район Миколаєва. Тут б'є старовинне джерело, воду якого називають живою. Колись тут був військовий шпиталь і саме ця вода допомагала «ставити на ноги» поранених вояків. Ще у 1920 році були проведені лабораторні дослідження води, які показали, що вона не поступається за цінністю знаменитим мінеральним водам Кавказу.

Задача. Обчисліть поглинену двома літрами води з цілющого джерела дозу випромінювання, якщо внаслідок поглинання цієї дози вода нагрілася на $0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Відповідь: 2. 42 Гр.



3. Сіверсові маяки. Миколаїв – місто корабелів, де будували океанські та морські лайнери. Дніпро-Бузький лиман вважається одним з найскладніших для судноплавства у світі. Навіть невелике судно просто так не може підійти з боку Чорного моря до портів Миколаєва і Херсона, адже Дніпро-Бузький лиман не дуже глибокий.

Саме тому для забезпечення судноплавства тут проклали Бузько-Дніпровсько-Лиманський канал. А маяки є важливою частиною системи гідрографічних об'єктів, які допомагають морякам долати лиман. В Миколаєві кілька маяків стоять прямо в місті.

У районі Широкої Балки розташована маячна система, що складається з двох маяків – Сіверсового переднього і Сіверсового заднього. Вони забезпечують прохід суден по Бузько-Дніпровського каналу. Відстань між маяками – 2778 м. Обидва маяки були встановлені у 1866 році на Сіверсовій косі.



Задача. Маяк – це засіб обладнання морських шляхів у вигляді капітальної споруди баштового типу, призначений для позначення небезпечних місць, проходів для суден. Яке основне фізичне

явище використовується в роботі маяка? Який основний елемент маяка? Чому маяки не світять одним жовтим кольором?

Відповідь: Електромагнітні хвилі видимого спектра – світло. Маяки оснащуються сильним джерелом світла і, як правило, забезпечуються оптичними засобами для посилення світлового сигналу, щоб бути добре помітними і в нічний час.

Головне в маяку – лінза, яка фокусує світло і створює промінь. Свого часу француз Огюстен Френель спроектував лінзу, яку назвали його іменем – лінзою Френеля. Це пилкоподібна лінза, яка завдяки своїй формі змогла збільшити видимість від 3-5 метрів до 40 000 метрів.

Маяки світять трьома основними кольорами: червоним, білим і зеленим. Червоний може означати небезпеку, білий – зазвичай прив'язаний до якоїсь географічної точки, а зелений – що тут безпечно і можна плисти. Інколи маяки світять одночасно двома кольорами в різні сторони. Наприклад, в один бік можна плисти, а з іншого боку – кораловий риф. Синім кольором маяки світять дуже рідко і в синього найгірша видимість уночі. Найкраща – в білого й червоного.

4. Кафедральний собор Різдва Пресвятої Богородиці. Є у місті Миколаєві церква, названа на честь Святого Миколая. Це найстаріша церква у місті. Першу спробу збудувати храм на честь святителя Миколая було здійснено ще до заснування міста.

1790 року було закладено перший храм на честь святого Миколая. Він був дерев'яним і розташовувався на перетині теперішніх вулиць Пушкінської та Потьомкінської. Храм простояв близько 20 років.

Далі вирішили збудувати нову церкву. Храм освятили у 1817 році. На початку 20 століття в історії собору настає чорна смуга. У 1920 році були зняті і відправлені на переробку дзвони, дзвіниця і зовсім була знищена.



У 1992 році храм знову повернули вірянам, тоді ж і почали проводитися активні реставраційні роботи і дзвіницю було відновлено. Церква дожила до наших днів і на сьогоднішній день Миколаївський собор у місті Миколаєві є архітектурною пам'яткою державного значення.

Задача. Дзвіниця Кафедрального собору Різдва Пресвятої Богородиці в Миколаєві була знищена, а на початку ХХ століття відновлена. Яке фізичне явище ми спостерігаємо, коли лунають церковні дзвони? Чому не у всіх районах міста ми їх чуємо?

Відповіді.

Звук – механічна хвиля частотою від 20 до 20000 Гц.

У цьому випадку ми маємо справу з гучністю звуку. Вона визначається насамперед амплітудою звукової хвилі: чим більша амплітуда, тим гучніший звук. Під час поширення звуку відбувається поступове розсіювання та згасання звуку, тобто зменшення його гучності зі збільшенням відстані до джерела звуку.

5. Миколаївський зоопарк. Миколаївський зоопарк був заснований у 1901 році та з того часу став улюбленим місцем відпочинку всіх містян, особливо дітей. Мабуть, лише в зоопарках, де за тваринами постійно спостерігають фахівці, можна з упевненістю визначити вік тієї чи іншої тварини.

Серед великих наземних тварин, справжніх гігантів зоопарку, теж є старожил, бегемот (*Hippopotamus amphibius*) на ім'я Казимир. Ось уже майже 42 роки минуло, як він прибув до нас з Харкова у 1978 році в одинадцятимісячному віці.

Він з дитинства звик до ласкавого та дбайливого ставлення наших співробітників, тому дуже слухняний і контактний. Наприклад, за командою він вміє широко розкривати рота і йому легко можна дати ліки.

Задача. Відомо, що вага Казимира близько 30 кН. Чому дорівнює його маса? Як зміниться вага бегемота, якщо він встане на дві ноги?

6. Південноукраїнська АЕС. Першими розробили план розташування АЕС та почали її будувати Василь Андрійович Цурік та його команда. Збудована у 1975 – 1982 роках. До 21 квітня 2022 року мала назву Южно-Українська АЕС.



Енергетичне підприємство мало раніше назву ВП «Южно-Українська АЕС» та входило до складу державного підприємства – Національної атомної енергогенеруючої компанії «Енергоатом». Є частиною Південноукраїнського енергетичного комплексу. Наразі носить назву «Південноукраїнська АЕС».

Щорічне вироблення електроенергії на АЕС перевищує 17 млрд кіловат-годин, що становить понад 10 % загальнодержавного виробництва електроенергії і близько 25 % її виробництва атомними електростанціями України.

Південноукраїнська АЕС обсягом виробленої енергії надає умови для життя і роботи регіону з населенням понад п'ять мільйонів осіб. Потужності АЕС достатньо, щоб задовольнити потреби в електроенергії населення, промисловості та сільського господарства Миколаївської, Одеської, Херсонської областей та Автономної Республіки Крим на 96 %.

Задача. Скільки енергії у кВт год може виробити Південноукраїнська АЕС за добу, працюючи на повну потужність, якщо загальна потужність трьох її енергоблоків складає 3 000 МВт (за даними Вікіпедії)?

7. Миколаївська область. Миколаївська область утворена 22 вересня 1937 року. Розташована на півдні країни в межах Причорноморської низовини в



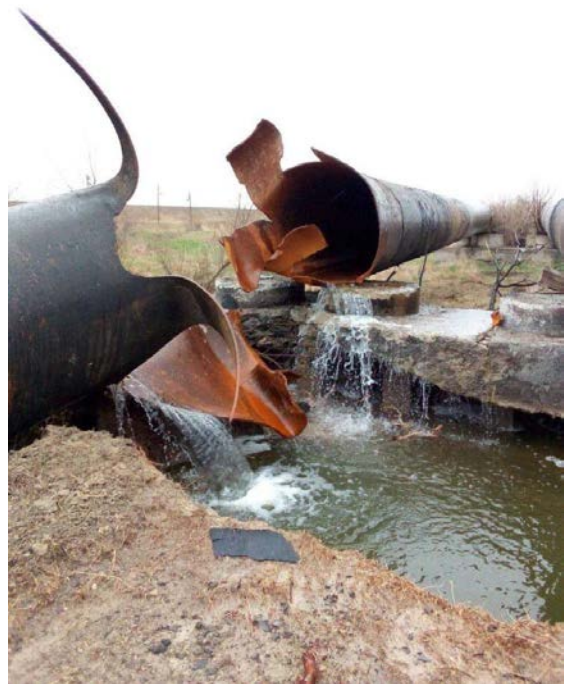
басейні нижньої течії річки Південний Буг. На заході межує з Одеською, на півночі з Кіровоградською, на сході та північному сході з Дніпропетровською та на південному сході з Херсонською областями. На півдні омивається водами Чорного моря. Площа – 24,6 тис. км². Центр області – місто-герой Миколаїв.

Внаслідок російського вторгнення в Україну 2022 року близько 3% області окупували збройні сили Російської Федерації. Зокрема під їх контролем опинилося місто Снігурівка та декілька навколишніх сіл. Збройні сили України визволили захоплені території 10 листопада 2022 року.

Задача. Площа Миколаївської області 24598 км². З якою силою тисне атмосфера на її територію при нормальному атмосферному тиску?

12 квітня 2022 року російські військові обстріляли водогін, який постачав дніпровську воду з Херсонської області до Миколаєва. Місто залишилось без води. Місцевим жителям довелося набирати воду для своїх потреб з системи опалення своїх будинків.

Задача. Як би не ця ситуація, чи безпечно зливати воду з батарей? Якщо на вулиці мороз, а в будинку немає електрики та опалення тривалий час, що потрібно зробити з опалювальною системою будинку?



Відповідь: Влітку воду з батарей не зливають, щоб уникнути корозії в середині труб та радіаторів. Лужний теплоносій, яким вони наповнені, перешкоджає появі іржі та подовжує термін служби. Якщо у будинку довгий час взимку немає опалення та електрики, воду з радіаторів потрібно злити, тому що при охолодженні вода починає розширюватися, це може призвести до розриву труб та радіаторів.

Фізичні задачі на основі сучасної інформації з інтернет-мережі

*Кавака Людмила Григорівна,
учитель фізики Первомайського ліцею «Престиж»
Первомайської міської ради, учитель-методист*

НАЦІОНАЛЬНИЙ РЕЄСТР РЕКОРДІВ УКРАЇНИ

КНИГА РЕКОРДІВ УКРАЇНИ

1. Джерело: <https://nationalrecords.world/minimalniy-chas-podolannya-marshrutu-protyazhnistyu-10195-62-km-na-avtomobili-chevrolet-cruze/>



Спільний проєкт видавництва «Автоцентр» та компанії «Дженерал Авто Груп» – офіційного дистриб'ютора автомобілів «Шевроле» в Україні, став рекордсменом книги рекордів України.

Мета проєкту – проїхати 10000 км за 7 днів на абсолютно серійній машині по абсолютно українських дорогах. Рекорд встановлювався не на позашляховику Chevrolet Captiva та навіть не на компактному кроссовері Chevrolet Tracker, а на легковому Chevrolet Cruze.

Маршрут доволі складний і екіпажу дійсно було нелегко подолати його.

- 1 день. Київ – Ковель – Київ – Харків (1376 км).
- 2 день. Харків – Бердянськ – Рівне (1526 км).
- 3 день. Рівне – Одеса – Суми (1505 км).
- 4 день. Суми – Львів – Ужгород – Чернівці (1575 км).
- 5 день. Чернівці – Коростень – Маріуполь (1467 км).
- 6 день. Запоріжжя – Херсон – Луцьк (1201 км).

7 день. Луцьк – Тернопіль – Кропивницький – Полтава – Прилуки – Київ (1350 км).

За підсумком проїхав автомобіль – 10195,627 км за 6 днів 16 годин та 31 хвилину.

Завдання:

- а) Визначити середню швидкість руху команди на всьому заїзді.
- б) Визначити, у який день маршрут проходив найкращою ділянкою дороги. З якою швидкістю?
- в) Визначити, у який день маршрут проходив найгіршою ділянкою дороги. З якою швидкістю?

2. Джерело: <https://nationalrecords.world/najmenshij-benzinovij-avtomobil/>



Конструктор Володимир Борсук у 2018 році створив дитячий аналог дорослої бензиної автівки на базі педальної дитячої іграшки. Об'єм її двигуна становить 0,025 л. Двомісний кабріолет в силах зрушити вантаж масою до 40 кг. Розвиває швидкість 7,5 км/год.

Завдання:

- а) Яку відстань подолає кабріолет за 12 хвилин?
- б) Яка маса бензину згоряє в двигуні за один цикл?
- в) Яка кількість теплоти виділяється внаслідок згоряння бензину за один цикл?

3. Джерело:

<https://nationalrecords.world/persha-ukraïinka-na-vershini-k2/>

«Дика гора» (Savage Mountain). Це друга за висотою гірська вершина в світі, що розташована в Пакистані і обгрунтовано вважається найскладнішою вершиною (23 % смертності під час сходження). Підкорила Дику гору у 2021 році Ірина Галай. Ірина піднялася на вершину 8611 метрів та встановила рекорд – перша українка на K2.



Завдання:

- а) Проаналізуйте труднощі, з якими стикаються альпіністи під час такого сходження. Поясніть їх причини з точки зору фізики.
- б) Проаналізуйте спорядження Ірини по фото.

4. Джерело: <https://nationalrecords.world/najvischa-derevyana-gojdalka-na-sutsilnih-kolodah/>

У гірському селі Вільшинки Перечинського району на Закарпатті, там, де гори торкаються неба, у 2022 році споруджена найвища в Україні гойдалка на суцільних дерев'яних колодах, висота якої офіційно підтверджена



експертами. Закарпатська гойдалка має висоту 9,45 метрів, тож вважайте, заввишки майже як 4-поверховий будинок!

Відкриття рекордної гойдалки організатори провели в День незалежності України як благодійний захід для допомоги ЗСУ.

Завдання:

- а) Визначте період і власну частоту коливань цієї гойдалки, вважаючи довжину підвісу рівною 9 м.
- б) Скільки повних коливань здійснить гойдалка за 5 хвилин.
- в) Проведіть інструктаж з техніки безпеки перед катанням на цій гойдалці.

5. Джерело: <https://nationalrecords.world/najbilsha-yagoda-lohini-viroshhena-za-organichnoyu-tehnologiyu/>

У селі Хмільна на Київщині експерти «Національного реєстру рекордів України» виявили найбільшу в Україні ягоду лохини!

Ягоду сорту «Чандлер» масою майже 9 г, діаметром 30,5 мм виростили на Organic blueberry farm «BigBlue».

І найважливіше, що це – чисте, органічне вирощування, яке підтвержене відповідним Сертифікатом. Нагадуємо, що лохину зараз трендово називати – блакитниця.

Завдання:

а) Визначте об'єм однієї ягоди, вважаючи її кулею правильної форми.

б) Визначте густину ягоди.

в) Визначте вагу ягоди.

г) Визначте Архімедову силу, що діятиме на ягоду у воді.

д) Спрогнозуйте поведінку ягоди блакитниці у воді. Поясніть.



6. Джерело: <https://nationalrecords.world/najdovsha-distantsiya-zabigu-bez-snu/>

Харківський екоактивіст Сергій Прескорнік пробіг 225 км без зупинок на сон. Він стартував з Дніпра 18 вересня 2021 року, а фінішував 19 вересня 2021 року на площі Свободи в Харкові.



Головним випробуванням забігу стала відсутність перерв на сон. На дистанції він зробив лише кілька короточасних зупинок, щоб поїсти і перепочити. Усього цей рекорд тривав 28 год 42 хв.

Завдання:

а) Визначте середню швидкість руху Сергія Прескорніка.

б) Скільки часу витратить бігун на «подорож» з Миколаєва до Одеси, відстань між якими 132 км.

7. Джерело: <https://nationalrecords.world/najvazhchij-u-sviti-vafelnij-batonchik-u-konditerskij-glazuri-polus/>

Кондитери Харківської кондитерської фабрики «Полюс» до 25-річчя фабрики зробили найбільший у світі вафельний батончик!

Довжина батончика – 361 см, ширина – 137 см, висота – 104 см. Його маса 3059 кг!

Ніхто в світі ще такого не бачив, тому-то його й визнано світовим рекордом у 2021 році.

Завдання. Визначте:

а) об'єм батончика;
б) густину батончика;
в) вагу батончика;
г) Архімедову силу та встановіть, якою буде поведінка батончика, якщо його булькнути в молоко (густина молока 1030 кг/м^3)?



д) силу тяжіння, що діє на батончик.

е) тиск, що створює батончик на основу.

є) калорійність 100 г шоколадного батончика «Полюс» становить 517.00 ккал. Це 25% від денної норми. Визначте, скільки найменше людей повинно з'їсти рекордний батончик, щоб жоден не перевищив денну норму калорій.

ж) калорійність 100 г шоколадного батончика «Полюс» становить 517 ккал. Скільки часу повинна тривати прогулянка після вживання 120 грам батончика, якщо за годину можна спалити 220 ккал.

8. Джерело: <https://nationalrecords.world/najbilsha-ravlikova-ferma/>

Найспокійніше місце в 2020 році, де ніхто нікуди не поспішає і ніхто нікого не підганяє, знайдено на Харківщині в селі Циркуни. Саме тут розташована найбільша равликів ферма в Україні «Snails House». Площа в 30 га, на якій понад 150 мільйонів равликів.



Завдання:

а) Перетворіть площу в СІ.

б) Визначте середню кількість равликів на 1 м^2 поля.

9. Джерело: <https://nationalrecords.world/najbilsha-kilkist-prosverdlenih-otvoriv-u-kuryachomu-yajczi/>



Заслужений майстер народної творчості України Анатолій Бойко з Володимир-Волинського у 2021 році зробив у шкаралупі гусячого яйця 52745 просвердлених отвори! Діаметр кожного з них – 0,2 мм!

Коли ця унікальна робота вже була готова, майстер наважується на ще один експеримент – 33 436 отвори діаметом 0,15 мм у шкарлупі курячого яйця. Аналогів такої роботи у світі немає.

Завдання:

- а) Визначити площу всіх отворів в гусячому яйці.
- б) Визначити площу всіх отворів в курячому яйці.

ТОП-10 НАЙКРАЩОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ЗБРОЇ НА ВІЙНІ З РОСІЄЮ

<https://focus.ua/uk/voennye-novosti/520687-top-10-ukrainskogo-oruzhiya-na-voyne-s-rossiey>

1. Протитанковий ракетний розроблений ДККБ «Промінь». Працює з лазерного наведення – це означає, що оператор повинен за вказівкою вести ракету до цілі протягом усього шляху до неї.

комплекс «Стугна-П»,



Основні характеристики ПТРК «Стугна-П»:

- дальність стрільби – до 5 км у денний час і до 3 км у нічний час;
- швидкість польоту ракети – 200 м/с;

- калібр – 130 або 152 мм;
- бронепробиття в тандемно́ї кумулятивної ракети – 800 мм;
- вартість однієї ракети – 20–50 тисяч доларів.

Завдання.

- Скільки часу летить ракета до цілі в денний та нічний час?
- Визначити прискорення ракети під час бронепробиття.

2. Протикорабельний комплекс «Нептун» – розробка КБ «Луч», м. Київ. Він складається з кількох машин, включаючи пускові, транспортні машини та рухомий командний пункт.



Основні характеристики РК «Нептун»:

- дальність стрільби – від 7 до 280 км;
- маса ракети – 870 кг;
- маса бойової частини – 150 кг;
- швидкість польоту – 900 км/год;
- готовність до стрільби – 15 хвилин.

Завдання:

- Скільки часу команда комплексу «Нептун» очікула результату запуску ракет 13 квітня 2022 року по флагману російського флоту «Москва», який наблизився на відстань 120 км до узбережжя України?
- Яку кінетичну енергію мала ракета під час пуску?

3. Танк БМ «Булат» – розробка КБ ім. Морозова, м. Харків.

Основні характеристики БМ «Булат»:

- зброя – 125 мм гладкоствольна гармата-пускова установка КБА-3;



- боєкомплект – 36 снарядів + 28 в конвеєрі механізму заряджання;
- двигун – 850 або 1000 к.с.;
- максимальна швидкість – 60,5 км/год;
- маса 45 тон;
- дальність ходу – 500 км;
- екіпаж – 3 особи.

Завдання:

- а) Перетворити потужність двигуна в СІ.
- б) Визначити максимальну роботу, виконану двигуном за 5 хвилин руху.
- в) Обчислити орієнтовний час руху танка без дозаправки.
- г) Визначити тиск, що створює танк на ґрунт, якщо площа дотику однієї гусениці $2,3\text{м}^2$.
- д) Обчислити максимальну кінетичну енергію танка.

4. Броньовик «Козак-2М» – броньована колісна машина компанії НВО «Практика».

Основні характеристики броньовика «Козак-2М»:

- колісна формула – 4х4;
- десант – до 9 бійців;
- двигун – 280 к.с.;
- дальність ходу – 260 км;
- максимальна швидкість – 110 км/год.



Завдання:

- а) Перетворити потужність двигуна в СІ.
- б) Визначити орієнтовний час роботи броньовика без дозаправки.
- в) Обчислити роботу, виконану двигуном за 5 хвилин руху.
- г) Визначити кінетичну енергію броньовика під час руху з максимальною швидкістю, якщо його повна маса 12 тон.
- д) Визначити мінімальний час, за який «Козак-2М» може подолати відстань 2 км.

5. Бронетранспортер БТР-4 – розробка КБ машинобудування, Харків. Цей бронетранспортер здатний виконувати завдання в будь-який час доби, а також форсувати переправи.

Основні характеристики БТР-4:

- озброєння – 30-мм гармата КБА-1, або ЗТМ-1, або дві 23-мм автоматичні гармати 2А7М, ПТРК «Конкурс» або «Бар'єр» плюс 30-мм гранатомет Аг-17 і кулемет калібру 7,62-мм;
- двигун – 400 або 600 к.с.;
- дальність ходу – 690 км;
- швидкість – 110 км/год;
- десант – від 6 до 10 осіб;
- екіпаж – 2-3 бійці.



Завдання:

- а) Перетворити потужність двигуна в СІ.
- б) Визначити орієнтовний час роботи броньовика без дозаправки.
- в) Обчислити роботу, виконану двигуном за 10 хвилин руху.
- г) Визначити кінетичну енергію бронетранспортера під час руху з максимальною швидкістю, якщо його повна маса з додатковою бронею 26 тон.
- д) Визначити мінімальний час, за який бронетранспортер може подолати відстань 1 км під час виконання бойового завдання.

6. Безпілотний комплекс PD-2 – розробка Ukrspesystems. «Очі» української артилерії.

Основні характеристики безпілотника PD-2:

- максимальна швидкість – 140 км/год;
- крейсерська швидкість – 100 км/год;
- тривалість польоту – 12 годин;
- вантажопідйомність – до 19 кг;
- радіус дії – 200 км.



Завдання:

- а) Визначити, на якій відстані міг би дістати ворога безпілотник, якби не мав обмеження в радіусі дії через зв'язок з оператором.
- б) Максимальна злітна маса безпілотника 55 кг. Визначити його кінетичну енергію під час польоту на крейсерській швидкості.

7. Автомат «Малюк» із системою bullrip, розробка ТОВ «Інтерпроінвест». найчастіше використовується в Силах спецоперацій і десантно-штурмових військах.



Основні характеристики автомата «Малюк»:

- ефективна дальність стрільби – до 750 м;
- темп стрільби – 650-700 пострілів за хвилину;
- калібр – 5,45; 7,62; 5,56;
- маса – 3,2 кг без магазину;
- довжина ствола – 415 мм.

Завдання:

- а) Визначте частоту пострілів в СІ.
- б) Обчисліть, з яким прискоренням рухається снаряд в стволі, якщо куля вилітає зі швидкістю 900 м/с.

8. Snipex Alligator – снайперська гвинтівка калібру 14,5x114мм виробництва «Хадо-холдинг». Вона призначена для ударів по рухомих і нерухомих цілях, укріплених точках і бліндажах.



Основні характеристики гвинтівки Snipex Alligator:

- маса – 25 кг;
- початкова швидкість кулі – 980 м/с;
- ефективна дальність стрільби – до 2 км;

- максимальна дальність польоту кулі – 7 км;
- магазин – 5 патронів;
- довжина – 2000 мм;
- довжина ствола – 1200 мм.

Завдання:

- Обчислити, із яким прискоренням рухається снаряд в стволі.
- Обчислити скільки часу снаряд рухається в стволі.
- Яку силу треба докласти бійцю, щоб тримати гвинтівку (див. фото)?
- Яку кінетичну енергію несе куля під час польоту, якщо її маса 64 г?
- На скільки зміститься куля по вертикалі під час польоту на 2 км, якщо її маса 64 г, а постріл здійснено горизонтально?

9. САУ «Богдана» – це перша українська самохідна артилерійська установка з натовським калібром 155-мм. Розроблялася силами підприємства КрАЗ. Не зважаючи на наявність в українській армії лише одного екземпляра САУ «Богдана», вона застосовується в ЗСУ – і дуже ефективно. За словами головнокомандувача ЗСУ Валерія Залужного, установка відіграла важливу роль у визволенні острова Зміїний від російських окупантів.



Основні характеристики САУ «Богдана»:

- дальність стрільби – 42 км фугасним снарядом і 50 км реактивним;
- калібр – 155 мм;
- максимальна швидкість – 80 км/год по шосе;
- запас ходу – 800 км по трасі;
- обслуговування – 5 осіб;
- скорострільність – 4-6 пострілів за хвилину;
- кількість снарядів – 20;
- маса – 28 тон.

Завдання:

- а) Визначити частоту пострілів в СІ.
- б) Яку кінетичну енергію може мати САУ по шосе?
- в) Розрахуйте мінімальний час, необхідний для зміни позиції САУ на відстань 13,4 км

10. РСЗВ «Буревій» – це розробка Шепетівського ремонтного заводу, одна з новинок українського ВПК. Незважаючи на те, що це також нова система, як і «Богдана», відгуки про неї з фронту приходять чудові.



Основні характеристики РСЗВ «Буревій»:

- калібр – 220 мм;
- дальність стрільби – 35 км або 65 км при використанні ракет «Тайфун»;
- кількість напрямних – 16;
- колісна формула – 8x8;
- вантажопідйомність шасі – 24,5 тони;
- маса снаряда – 280 кг;
- площа ураження 326000 м².

Завдання:

- а) У скільки разів збільшилась дальність стрільби під час вдосконалення ракет?
- б) Навіщо велика кількість коліс Буревію?
- в) Визначте радіус «кола ураження».
- г) Під час стрільби використовує чотири аутригери замість двох в «Урагані». Поясніть, навіщо?

На козацьких скрижалях

*Кудревич Олена Павлівна,
учитель фізики Первомайської гімназії № 2
Первомайської міської ради*

Видатними лучниками були козаки. Увібравши величезну спадщину попередніх епох та перейнявши досвід інших народів, зокрема турків, їхні луки та стріли стають смертоносною зброєю на варті нашої держави.

Козаки дійсно були вправними стрільцями, адже справді - навчались цьому мистецтву із самого дитинства і надзвичайно шанували лук та стріли. Серед провідників запорозьких козаків шанувальниками луку були Д. Байда-Вишневецький та особливо П. Конашевич-Сагайдачний.

На відомому портреті Вишневецький лівою рукою тримає шаблю, якої майже не видно, правою – лук з поставленою на тятиву стрілою. Про невинуватість зображення легендарного Байди з луком, свідчить широковідома дума, у якій оповідається, як козацький герой розправився зі своїми катами за допомогою луку та стріл. А ось П. Конашевич-Сагайдачний навіть отримав козацьке прізвисько, що походило від татарської назви шкіри дикого козла, котрою обшивались спеціальні пристосування — «колчани» для збереження стріл (згодом «сагайдаками» назвали саме їх).

Крім того, одними з найпопулярніших фігур української геральдики є зображення лука і стріл. На щиті герба гетьмана І. Брюховецького зображена рука, що тримає дві перевернуті вістря донизу стріли, символізуючи андріївський хрест.



Задача. Козаки Запорозької Січі випробовують свою майстерність у стрільбі. Звичайний козак, вправний козак, козак-характерник і козак на коні змагаються в точності пострілів. Відомо, що звичайний козак може випустити до 8 стріл за 1 хвилину на відстань до 200 метрів, вправний стрілець міг прицільно випустити за хвилину до 20 стріл на відстань до 300 кроків, козак-характерник – від 7 до 12 стріл на відстань до 500 метрів, а козак на коні – на відстань удвічі більшу.

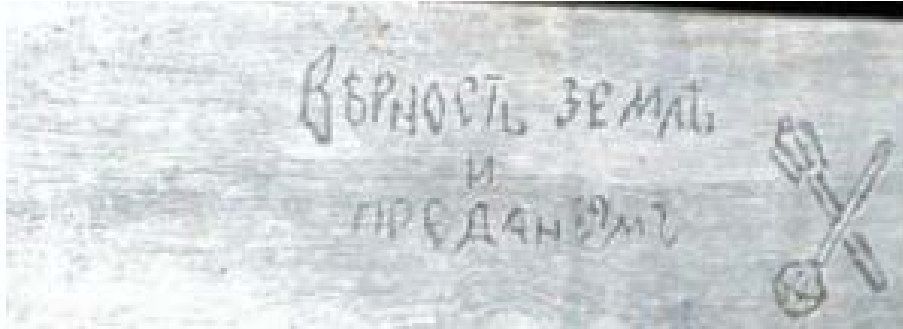
1. Кожен козак має випустити максимальну кількість стріл за 5 хвилин. Знайдіть, скільки стріл випустить кожен козак, на яку відстань вони зможуть полетіти?
2. Із якою частотою та періодом випускає стріли козак-характерник.



Шабля з клинком перського типу XVII століття (з колекції фондів Державного історичного музею ім. Д. Яворницького в м. Дніпрі). Сталь, дерево. Кування, гравіювання. Параметри: $A=880$; $B=745$; $C=31$. Клинок сталевий, середньої кривини, без долів. Сторони плавно звужуються до вузького, гострокінцевого однолезового бойового кінця. Спинка клинка завширшки 5 мм. Ефес відкритого типу. Гарда проста, хрестоподібна, пласка, без орнаменту. Перехрестя витягнутої ромбічної форми, з двома парами шипів, монолітно з'єднане з хрестовиною. Кінці кільйонів кулясті. Щічки руків'я дерев'яні, з двома заклепками. Верхів'я втрачено.

Цікава особливість цього екземпляра в тому, що із зовнішнього боку клинка, у верхній частині викарбувано кириличний напис: «ВѢрность землѢ и преданіямъ».

Нижче зображено перехрещені булаву й пірнач. Виходячи з граматичних особливостей напису, клинок датується першою половиною XVII ст.



З внутрішнього боку клинка, на рівні початку напису, є клеймо, що скидається на кириличну літеру з надрядковим знаком. Аналогів цього клейма не виявили. Особливості монтажу, клейма, напису наводять на думку про українське походження клинка.

Задача. Козак вирушає у Січ, озброєний сталеву шаблею завдовжки 88 см. Довжина клинка 74,5 см, ширина 31 мм, товщина 5 мм.

1. Обчислити площу клинка шаблі (вважайте форму прямокутною).
2. Обчислити об'єм шаблі.
3. Обчислити масу шаблі (густина сталі $7,7 \text{ г/см}^3$).

Золотий меч Петра Сагайдачного

Мечів із окументально підтвердженою історією в Україні одиниці. До найбільш рідкісних пам'яток, що свідчать про безпосереднє долучення козацьких провідників до європейської рицарської традиції, причому за безпосередньої участі монаршої особи, належить «золотий» меч легендарного Петра Конашевича-Сагайдачного.

Від середини першого десятиліття XVII ст. гетьман безпосередньо керував майже всіма значними походами – як сухопутними, так і морськими, що досягли на той час особливої сили, розмаху й масштабів.

До найважливіших подій належать захоплення Перекопської фортеці 1608 р., штурм Кафи, Трапезунда, Синопа і Стамбула 1616 р. Навесні 1618 р. на чолі 10-тисячного козацького війська Сагайдачний взяв участь у поході королевича Владислава на Москву.



*Меч з колекції Львівського історичного музею,
перша половина XVI ст.
(довжина загальна – 1292 мм, клинка – 1000 мм,
ширина клинка при п'яті – 42 мм).*

Справжньою «лебединою піснею» військової діяльності уславленого гетьмана стала Хотинська війна 1620–1621 рр., у якій 40-тисячне козацьке військо під його проводом відіграло вирішальну роль у розгромі турецької навали. Важко поранений під Хотином, Сагайдачний помер у 1622 р., заповівши майже весь свій статок на відновлення храмів та утримання братських шкіл. Саме після Хотинської битви П. Сагайдачний начебто отримав від польського королевича Владислава в подарунок меч. Нагорода продемонструвала визнання європейським монархом величезних заслуг гетьмана перед Річчю Посполитою.

Нині ця зброя по праву займає почесне місце в експозиції Вавельського замку поряд із уславленими польськими коронаційними мечами. Єдиного разу раритет побував в Україні у квітні 1999 р. у складі виставки «Іван Виговський – постать і доба», що відбувалася у залах Львівської галереї мистецтв.



*Меч Петра Конашевича-Сагайдачного.
Західна Європа (Італія). Клинок від XVI ст., оправа XVI ст.*

Місце зберігання: зброярня Королівського замку у Вавелі (Państwowe Zbiory Sztuki na Wawelu). Краків, Польща.

Матеріали: сталь, золото, срібло.

Техніки: кування, лиття, гравіювання, карбування, насічка.

Технічні параметри зброї: Загальна довжина – 1165 мм, довжина клинка – 967 мм, ширина клинка при п'яті – 365 мм.

Стан: збереження, консервація та реставрація.

Згідно із зауваженням знаного дослідника козацької доби Т. Чухліба, «вручення Сагайдачному меча майбутнім королем Польщі згідно з тогочасними звичаями означало не що інше, як визнання високого суспільно-правового становища козацького гетьмана та очолюваного ним Війська Запорозького.

Віднині за останнім визнавалися права рицарського люду українських воєводств Речі Посполитої. Вручена зброя як засадничий рицарський символ на довгі роки стала своєрідною охоронною грамотою для українського козацтва...».

Задача. Скористайся інформацією про меч Сагайдачного і виконай розрахунки:

1. обчислити наближений об'єм сталевого клинка, якщо товщина важкого меча складає 6-8 мм;
2. обчислити масу та вагу сталевої частини меча

Задач. Скориставшись дерев'яною/іграшковою моделлю меча визначити його центр мас (є доступ до деяких простих інструментів).

Ваше завдання:

1. Підвішуємо меч на тонкій нитці у точці, де ви вважаєте, розташований його центр маси. Для цього потрібно знайти точку на мечі, де він утримується в горизонтальному положенні.
2. Зафіксуйте нитку в цій точці і зачекайте, доки меч не заспокоїться.
3. За допомогою вертикально встановленого підвісу, наприклад, кульки на нитці, виміряйте відхилення меча від вертикалі.
4. Запишіть відхилення меча та відстань між точкою підвішування і центром маси.
5. Використовуючи закони фізики, зокрема правило моментів, визначте центр мас меча відносно точки підвішування.

- б. Виконайте обчислення, використовуючи зібрані дані та відповідні фізичні формули, щоб визначити координати центру мас меча.

Уперше на українській землі гармати з'явилися у Львові – у 1468 р. тут постала ливарня. А з кінця XVI ст. Львів стає центром виробництва гармат для всієї України.

У великих українських містах: Києві, Стародубі, Почепі, Новгороді-Сіверському – здавна існували ливарні, що виробляли гармати. Майстерним виготовленням гармат славилися пушкарі з Білої Церкви та Остра.

Козацька армата розміщувалася в різних містах України – Корсуні, Каневі, Чигирині і Крилові. Козацтво дуже цінувало свою армату, вона вважалася одним із військових «клейнодів» (знаків влади). У 1632 р. козацькі гармати освятив сам київський митрополит Петро Могила.

Іван Мазепа отримав знання за кордоном, був фахівцем із артилерійської справи і надавав їй особливого значення. Він особисто підбирав військові кадри, наприклад, запросив на службу саксонського інженера Фрідріха фон Кенігсека. Видатними українськими людвісарами (ливарями) були майстри Балашевичі – Йосип Тимофійович і його син Карпо. За часів гетьмана Мазепи у Батурині знаходились шопи (спеціальні сараї, ангари) для зберігання гармат, які планомірно привозилися сюди з усієї Гетьманщини, та пороху.





Трипудова мортира, відлита на кошти гетьмана Мазепи у Глухові Карпом Йосиповичем Балашевичем у 1698 році

Має довжину 97 см, масу 865,7 кг, діаметр каналу ствола 330 мм.

Задача Уявімо, що ми досліджуємо гаківницю, яка має наступні характеристики: калібр дула – 32 мм, вага дула – 15 кг, вага моделі – 31 кг, матеріал дула – сталь, вага порохового заряду – 40 г.



Ми хочемо визначити деякі фізичні параметри цієї гаківниці:

1. енергію вибуху порохового заряду (використовуйте формулу А. Ейнштейна);
2. середню швидкості вибуху пороху;
3. кінетичну енергію дула;
4. імпульс дула.

Джерела інформації.

1. Середньовічний меч як традиційна ознака військово-рицарського стану на українських землях
<https://knife.org.ua/medieval-sword/>
2. Українська козацька шабля
https://shron1.chtyvo.org.ua/Toichkin_Denys/Ukrainska_kozatska_shablia_XVII-XVIII_st_morfolohichni_typy_i_oseredky_vyrobnytstva.pdf?PHPS ESSID=44lin4dj7vf6kpi4i3k3h77un7
3. <https://www.ucrainarma.org/fotorekonstrukcija/kozacki-shabli-17-stolittia.html>
4. Козацькі гармати
https://shron1.chtyvo.org.ua/Saienko_Nataliia/Kozatski_harmaty.pdf

Спортивні рекорди

*Кудрєвич Олена Павлівна,
учитель фізики Первомайської гімназії № 2
Первомайської міської ради*

Павло Деркач спортсмен-любитель, член спільноти «Біговий Чернігів»:

<https://suspilne.media/128747-cernigivec-pavlo-derkac-probig-100-marafoniv-za-tri-roki/>

Хлопець почав бігати, щоб скинути зайву вагу. Зараз це його хобі та спосіб емоційної розрядки. Свої перші 42 км 200 м згадує так. «Було дуже важко, пам'ятаю перший марафон. Десь на 25-24 кілометрі мене порубало, як кажуть. Ноги вимкнуло, я 10 кілометрів короткими перебіжками, але на 35-му кілометрі відпустило, добіг. 5 годин 15 хвилин».

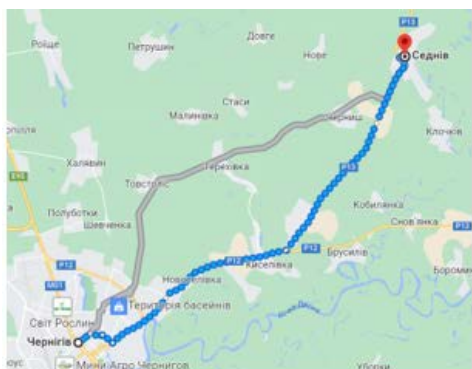


Павло Деркач біг дистанції в Польщі, Німеччині, Ізраїлі, Естонії, Литві та Білорусі. Має більше сотні медалей за участь у забігах. Його особистий рекорд – 3 години 23 хвилини. «Це я в Краматорську пробіг. Там складний марафон, з нормальним набором висоти. Але прикол в тому, що я на завтра я поїхав і пробіг марафон у Дніпрі, за 3,59», – розповідає Павло Деркач. Каже, на досягнутому зупинятися не збирається, і ставить перед собою мету – 1000 марафонів.

Задача 1. З Чернігова до Седнева, понад 42 кілометри полями, лісами та трасою, під дощем та сонцем. Такий маршрут 101-го марафону **Павла Деркача**. Його він пробіг за 4,5 години. Визначити середню шляхову швидкість спортсмена.

Задача 2. За допомогою гугл-карти прокладіть маршрут Чернігів-Седнів. Розрахуйте середню шляхову швидкість для пішохода, автомобіля. Порівняйте ці швидкості зі швидкістю

Павла Дергача. Як ви вважаєте, завдяки чому людина може долати такі відстані за такий короткий час?



по Р13/Р12 і Р13 5 год 41 хв
27,9 км

по Р13 32 хв
Найшвидший маршрут за поточних умов дорожнього руху 27,9 км

Микита Вадимович Рукавиця – австралійський футболіст українського походження, нападник, однак в європейській клубній кар’єрі частіше грає вінгером. Гравець ізраїльського клубу «Маккабі» (Хайфа). Учасник чемпіонату світу 2010.

Микита Рукавиця



Повне ім'я Микита Вадимович Рукавиця
Народження 22 червня 1987 (36 років)
 Миколаїв, УРСР
Зріст 183 см
Вага 74 кг
Громадянство Австралія
Позиція Нападник / Вінгер

Вимоги до м'яча:

	Вимоги FIFA	Характеристики Jabulani
Довжина окружності	68.5–69.5 см	69.0 ± 0.2 см
Діаметр	≤ 1.5% різниці	≤ 1.0% різниці
Водопоглинання	≤ 10% збільшення ваги	~ 0% збільшення ваги
Вага	420–445 г	440 ± 0.2 г
Відскок	≤ 10 см	≤ 6 см
Втрата тиску	≤ 20%	≤ 10%

Задача 1. Футболіст збірної команди Австралії Микита Рукавиця масу 74 кг, а його зріст – 1,83 м. Визначити середню силу, з якою Микита здійснює стрибок у висоту. Відомо, що він здатний стрибнути на висоту 1,2 метра, використовуючи лише м'язову силу своїх ніг.

Задача 2. М'яч від удару ноги Микити Рукавиці відлітає на відстань 25 м і досягає максимальної висоти 5 м. Визначте швидкість, з якою футболіст вдарив м'яч.

Задача 3. Микита Рукавиця пасує м'яч зі швидкістю 20 м/с під кутом 30 градусів відносно горизонту. Визначте дальність, на яку полетить м'яч, опором повітря знехтуйте.

Задача 4. Футболіст Рукавиця стрибає на висоту 0,8 м, щоб вдарити м'яч головою. Після удару м'яч піднімається на висоту 3 м. Визначте час, протягом якого м'яч перебуває у повітрі після «зустрічі» з головою.

Колись Володимир Кличко проводив випробування сили свого удару на манекені. Такий манекен коштує 80 000 євро і звичайна його робота – сидіти на сидінні водія в автомобілях під час краш-тестів. Як показали датчики, сила удару українського чемпіона дорівнює 700 кг, що обрушуються на голову суперника. Це можна порівняти з ударом від дорослого бика!







<https://telegraf.com.ua/sport-cat/boks/3721509-samyiy-silnyiy-udar-v-bokse.html>

Задача 1. Володимир Кличко вдаряє манекен, який знаходиться на спеціальному стенді. Маса манекена становить

80 кг. Силу удару на голову манекена дорівнює 700 кг. Визначте прискорення, з яким манекен рухається після удару Володимира Кличка.

Задача 2. У професійних боях кількість ударів, що наносить суперник може коливатися від 40 до 80 ударів на хвилину в залежності від стилю боксера і режиму бою. Обчислити частоту ударів і тривалість одного удару (мінімальні і максимальні значення).

Задача 3. Володимир Кличко, який має рост 198 см і масу тіла 109 кг, вирішив підняти гантель масою 50 кг. Визначте роботу, яку Володимир виконує, піднімаючи гантель на висоту 2 метри.

Ольга Геннадіївна Харлан	
	
Загальна інформація	
Прізвиська	«Вовчєня» ^[1]
Національність	українка
Громадянство	 Україна
Місце проживання	Миколаїв
Народження	4 вересня 1990 (32 роки) Миколаїв, Українська РСР, СРСР
Зріст	172 см
Вага	63 кг
Alma mater	Миколаївське вище училище фізичної культури
Вебсторінка	olgakharlan.com 
Спорт	
Країна	 Україна
Вид спорту	фехтування
Дисципліна	шабля
Клуб	«Спартак», «Динамо» (Миколаїв)
Тренери	Олег Штурбабін, Юрій Марченко, Андрій Колосов

За свою спортивну кар'єру Ольга Харлан виграла чотири олімпійські медалі, п'ятнадцять медалей чемпіонатів світу та двадцять медалей чемпіонатів Європи, що є рекордом для українських фехтувальників. Шпага – це масивна та порівняно

важка спортивна зброя, її вага не повинна перевищувати 770 г, а загальна довжина – 1100 мм.

Задача 1. Ольга Харлан, шпажистка з масою 55 кг, робить удар шпагою масою 0,7 кг зі швидкістю 20 м/с. Визначте кінетичну енергію удару Ольги.

Задача 2. Під час тренувань Ольга Харлан долає з прискоренням відстань 14 м за 2,97 с. Визначити прискорення спортсменки.

Задача 3. Спортсменка за 10 с може нанести 231 ударів шаблею у тулуб манекена з місця . Чому дорівнює частота ударів з місця? Якщо суперником Ольги призначити Олександра Гринчука, який бере «сотню» за 4 секунди, хто переможе у частоті ударів?

Задача 4. Швидкість руху шаблі можна порівняти зі швидкістю кулі, якою стріляє пневматичний пістолет, а це 594 км/год. Як з нею справляються спортсмени? «Через високий рівень адреналіну, час для нас іде інакше», – пояснює олімпійська чемпіонка Ольга Харлан. Визначте кінетичну енергію руху шпаги.

Задача 5. Загальний та необхідний хід голівки кінцівки шпаги під час уколу дорівнює 1,5 мм. Скільки часу триває укол шпагою?

Сонячна енергетика

Кудревич Олена Павлівна,

*учитель фізики Первомайської гімназії № 2 Первомайської
міської ради*

Задачі на тему сонячної електроенергії можуть допомогти учням застосувати теоретичні знання про сонячну електроенергію, розрахувати потужності та витратити енергії, а також порівняти різні параметри систем.

1. *Розрахунок ефективності сонячних панелей.* Сонячні панелі мають площу $1,5 \text{ м}^2$ та здатні перетворювати 18% сонячної енергії у електричну енергію. Яка потужність генерується цими панелями, якщо інтенсивність сонячного випромінювання становить 1000 Вт/м^2 ?
2. *Розрахунок виробництва електроенергії сонячною електростанцією.* Сонячна електростанція має 100 сонячних панелей, кожна з яких має потужність 250 Вт. Якщо кожна панель працює в середньому 5 годин на день і має ККД 80 %, то скільки електроенергії станція зможе виробити за день?
3. *Розрахунок витрати енергії для використання побутової техніки.* Електричний бойлер потребує 2000 Вт електричної потужності для нагрівання води. Яка кількість електроенергії буде використовуватися, якщо бойлер працює протягом 2 годин на день? Скільки сонячних панелей потрібно, якщо кожна має потужність 300 Вт, щоб покрити цю витрату енергії?

Термодинаміка

Федорова Ольга Володимирівна,
учитель фізики Миколаївського ліцею № 3
Миколаївської міської ради,
учитель-методист

1. Ліки можуть дозуватися краплями. У скільки разів зміниться доза розчину ліків при зміні температури від 20°C до 30°C . Поверхневий натяг води за цих температур відповідно дорівнюють 73 мН/м і 71 мН/м .

2. Знайти кількість теплоти, що віддається поверхнею шкіри через випаровування $V=0,5$ л поту. Температура тіла $37,8^{\circ}\text{C}$, питома теплота пароутворення $L=2,4\cdot 10^6$ Дж/кг, густина поту $\rho=998,2$ кг/м³.

3. На ділянку тіла хворого площею $S=0,15$ м² накладається лікувальна мазь товщиною $h=4$ см за температури $t_1=50^{\circ}\text{C}$. Визначити кількість теплоти, одержаної хворим, якщо вважати, що 30 % її розсіюється у довкілля. Питома теплоємність мазі $c=200$ Дж/(кг $\cdot^{\circ}\text{C}$), її густина $\rho=1400$ кг/м³. Температура тіла $t_2 = 37^{\circ}\text{C}$.

4. Розтирання рук приводить до їх розігріву шляхом перетворення роботи в теплову енергію. Розрахувати, на скільки градусів підвищиться температура долонь, якщо людина виконує 25 розтирань руками вперед-назад із силою тертя 45 Н. Шлях, що проходить долоня за один рух, становить $7,5$ см, а маса тканин, які здійснюють тертя, дорівнює 100 г.

5. За відсутності теплообміну виконання інтенсивних фізичних навантажень може призвести до підвищення температури тіла людини до $39,8^{\circ}\text{C}$. З якою швидкістю повинна відбуватися тепловіддача організму (відповідь знайти у Дж/с), щоб знизити температуру тіла до 37°C за 30 хвилин? Маса тіла людини

дорівнює 60 кг, а питома теплоємність тканин тіла становить $3,5 \cdot 10^3$ Дж/(кг·°C).

6. Щодня зі споживаною їжею працівник фізичної праці одержує приблизно $Q=19$ МДж. Упродовж дня він виконує роботу $A=12$ МДж. Яка частина енергії, що надходить із їжею, перетворюється на корисну роботу?

7. З'ївши сніданок, студент одержав з їжею 1800 ккал (1 калорія = 4,1868 Дж). Він хоче витратити одержані калорії в спортзалі, підіймаючи 60-кілограмову штангу на висоту 1,8 м. Припустимо, що ККД м'язів становить 20 %. Скільки разів потрібно підняти штангу, щоб витратити повністю одержану енергію?

8. Під час калорійної дієти використовується крижана вода. Коли випиваєте цю воду, ваш організм повинен виділити стільки енергії, щоб нагріти її до температури людського тіла (37°C). Скільки крижаної води треба пити щодня, щоб компенсувати одержані з їжею 1000 калорій (1 калорія = 4,1868 Дж)? Питома теплоємність води 4200 Дж/(кг · К).

9. Під час лікування хворому призначають крапельницю. Фізіологічний розчин об'ємом 250 мл потрібно перелити хворому протягом години. Радіус кінчика трубки крапельниці 0,3 мм. Поверхневий натяг розчину 70 мН/м, густина 1030 кг/м³. Яку частоту крапель необхідно підтримувати під час переливання?

11. Щодня людина одержує з їжею енергію 3000 ккал (1 калорія = 4,1868 Дж). Упродовж робочого дня людина піднімає ящики масою $m = 15$ кг із рівня землі на платформу, що перебуває на висоті $h = 1,2$ м над землею. Людина підіймає ці ящики кожні 20 с упродовж робочого дня (8 год). Яка частка одержаної нею енергії необхідна для здійснення роботи A/Q ?

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

Виробничо-практичне видання

**Формування
ключових компетентностей учнів
засобами фізики:
громадянська та соціальна компетентності**

Упорядник - **Ліскович** Олена Володимирівна

Методичний посібник

Технічна верстка: О. В. Ліскович, Я.І. Іванова

Дизайн обкладинки - Я.І. Іванова

Текст наведено в авторській редакції

Підписано до друку 27.12. 2023
Формат 60x84/16 Ум. друк. арк. 8,7
Тираж 100 прим. Зам. № 6

Миколаївський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти
54001, м. Миколаїв, вул. Адміральська, 4-а,
тел./факс 37 85 89, e-mail: moippro@moippro.mk.ua
<http://www.moippro.mk.ua>

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 7459 від 28.09.2021 р.