

Відділ освіти, молоді та спорту Гадяцької міської ради Полтавської області

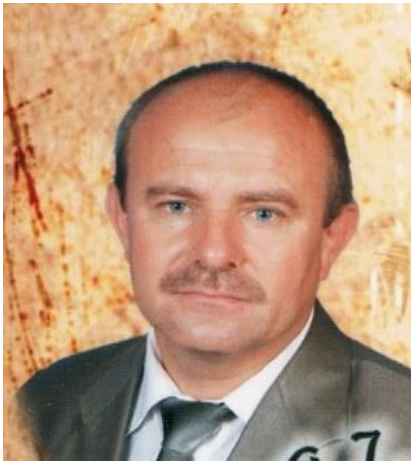
Комунальна установа «Гадяцький центр професійного розвитку педагогічних працівників» Гадяцької міської ради Полтавської області

Сарський опорний ліцей Гадяцької міської ради

**Довгаль Олександр Іванович**  
учитель фізики Сарського опорного ліцею Гадяцької міської ради

**Формування ключових компетентностей учнів  
на уроках фізики**

с. Сарі  
2023



Автор: Довгаль Олександр Іванович, учитель фізики Сарського опорного ліцею Гадяцької міської ради.

Кваліфікаційна категорія «спеціаліст вищої категорії»

Педагогічне звання «учитель-методист»

Стаж роботи: 36 років

Навчальний посібник «Формування ключових компетентностей учнів на уроках фізики» містить систематизований матеріал з теми «Розв'язування задач із фізики», які ознайомлюють з особливостями вирішування ситуативних, компетентнісних, прикладних та експериментальних задач з фізики, їх використання під час проведення уроків з предмета з метою формування життєвих компетентностей.

Наведені алгоритми та розв'язки задач такі за змістом та складністю, що сприяють їх застосуванню до великої кількості типових задач.

Наведені приклади ситуативних та компетентнісних задач доречні для самостійного розв'язування під час вивчення фізики в 7-9 класах.

Матеріали посібника можуть використовувати вчителі в процесі розв'язування розрахункових задач.

#### **Рецензенти:**

**Титаренко В.І., заступник директора з навчально-виховної роботи Сарського опорного ліцею Гадяцької міської ради**

**Ємець С.М., консультант комунальної установи «Гадяцький центр професійного розвитку педагогічних працівників» Гадяцької міської ради Полтавської області**

**Схвалено та рекомендовано до друку рішенням консультаційно-методичної ради комунальної установи «Гадяцький центр професійного розвитку педагогічних працівників» Гадяцької міської ради (протокол № 1 від 02.02.2023).**

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
РОЗДІЛ 1. МЕТОДИЧНІ ПРИЙОМИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ІЗ ФІЗИКИ.....	7
1.1. Фізичні задачі, значення і місце в освітньому процесі.....	7
1.2. Класифікація задач із фізики.....	7
1.3. Методи, способи і прийоми розв'язування фізичних задач.....	8
1.4. Алгоритм розв'язування задач із фізики.....	9
1.5. Організаційні форми розв'язування задач на уроках фізики.....	9
РОЗДІЛ 2. ФІЗИЧНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ.....	11
2.1. Компетентнісні задачі .....	12
2.2. Ситуативні задачі .....	14
2.3. Прикладні задачі .....	16
2.4. Експериментальні задачі .....	19
РОЗДІЛ 3. ПРИКЛАДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ.....	22
3.1. Ситуативні задачі (для учнів 7-8 класів).....	22
3.2. Компетентнісні задачі (7-9 класів).....	23
ВИСНОВКИ .....	26
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	27

## ВСТУП

Одним із шляхів оновлення змісту освіти й узгодження його із сучасними потребами, інтеграцією до європейського та світового просторів є орієнтація на формування компетентностей та створення ефективних механізмів їх упровадження. Актуальність поняття компетентності визначається тим, що саме компетентності є тими індикаторами, які дають змогу визначити готовність учня-випускника до життя, його подальшого особистого і суспільного розвитку.

Нові умови життя вимагають від випускника добре орієнтуватися в інформаційних потоках, знати основи й механізми ринкової економіки, чинні закони України, уміти використовувати надані Конституцією права й свободи вибору, приймати самостійні рішення при обранні тих чи інших варіантів діяльності, бути готовим нести повну відповідальність перед законом, людьми і власною совістю за зроблений вибір.

Метою повної загальної середньої освіти є всебічний розвиток, виховання та соціалізація особистості, яка здатна до життя в суспільстві й цивілізованій взаємодії з природою, має прагнення до самовдосконалення та навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору, самореалізації, відповідальності, трудової діяльності та громадянської активності.

Досягнення цієї мети забезпечується через формування ключових компетентностей, необхідних кожній сучасній людині для її успішної життєдіяльності:

- вільне володіння державною мовою;
- здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами;
- математична компетентність;
- компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій;
- інноваційність;
- екологічна компетентність;
- інформаційно-комунікаційна компетентність;
- навчання впродовж життя;
- громадянські та соціальні компетентності, пов'язані з ідеями демократії, справедливості, рівності, прав людини, добробутом та здоровим способом життя;
- культурна компетентність;
- підприємливість та фінансова грамотність;
- інші компетентності, передбачені стандартом освіти.[8]

Спільними для всіх компетентностей є такі вміння: читання з розумінням, уміння висловлювати свою думку усно і письмово, критичне та системне мислення, здатність логічно обґрунтовувати позицію, творчість,

ініціативність, вміння конструктивно керувати емоціями, оцінювати ризики, приймати рішення, вирішувати проблеми, здібність співпрацювати з іншими.

Актуальність: пошук шляхів підвищення ефективності навчання через розв'язування задач різного типу.

Предмет дослідження: аналіз різних за змістом та складністю фізичних задач.

Мета дослідження: теоретичне обґрунтування доцільності використання розв'язування задач, як засобу підвищення мотивації навчання фізики, ефективності засвоєння теоретичного матеріалу.

Отже, такі якості особистості учня школи, як начитаність та орієнтованість, самостійність, різноманітна творча діяльність, у тому числі й пізнавальна, творчий і самостійний підхід до прийняття рішення стають найціннішим капіталом не тільки кожної особи, але й суспільства в цілому.

Компетентність – це універсальне поєднання умінь, знань, навичок, способів мислення, ціннісних орієнтирів та ідейних переконань, які дозволяють впевнено й успішно виходити із нестандартних життєвих ситуацій. Саме такий мікс дає можливість досягти успіху в навчанні та професійній діяльності.

Компетентність наразі стає новим мірилом людської освіченості, коли перше місце надається не процесу навчання та обсягу вивченого матеріалу, а кінцевому результату, втіленому в здатності діяти у різних умовах і обставинах.[11]

Учитель, який обирає компетентнісний підхід, більше не є звичайним передавачем знань та навчального матеріалу, він перетворюється на організатора освітньої діяльності з безліччю можливостей.

Неабияк змінюється і роль учня: пасивне сприйняття й відтворення знань трансформується в дослідницьку та самоосвітню діяльність. Дитина починає розуміти, що запорукою успішності є сумлінність, прагнення до саморозвитку і позитивна мотивація.

Фізика є фундаментальною наукою, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи й надає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу.

Навчання фізики в основній школі спрямовується на досягнення загальної мети базової загальної середньої освіти, яка полягає в розвитку та соціалізації особистості учнів, формуванні їхньої національної самосвідомості, загальної культури, світоглядних орієнтирів, екологічного стилю мислення і поведінки, творчих здібностей, дослідницьких навичок і навичок життєзабезпечення, здатності до саморозвитку та самонавчання в умовах глобальних змін і викликів. [5]

Завданнями курсу фізики старшої школи є:

– формування в учнів системних знань з фізики та набуття відповідних умінь і навичок їх практичного застосування;

– оволодіння учнями науковим стилем мислення та методами фізичних досліджень, як методологією природничо-наукового пізнання, формування цілісного уявлення про сучасну природничо-наукову картину Всесвіту та усвідомлення ролі фізики у її побудові;

– оволодіння учнями методами, прийомами та алгоритмами розв'язування фізичних задач;

– набуття учнями експериментальних умінь планувати та проводити фізичні дослідження, досліди та експерименти, коректно виконувати фізичні вимірювання та здійснювати обробку їх результатів, працювати в команді тощо;

– формування в учнів на основі знань із фізики, математики, інших предметів, а також умінь та навичок їх практичного застосування, відповідних компетенцій;

– набуття здобувачами освіти навичок пошуку, відбору, аналізу, структурування, узагальнення та синтезу нової інформації; висування гіпотез, здійснення висновків.

Складовими вивчення фізики у старшій школі є знанневий компонент (набуті знання, розуміння фізичного змісту проблем, усвідомлений результат); діяльнісний компонент (здатність до практичного застосування набутих знань та умінь (прикладний аспект), володіння методами фізичних досліджень); ціннісний компонент (пізнавальний інтерес, пізнавальна потреба, емоційне забарвлення ставлення до пізнання, моральноетичні та гуманістичні цінності та переконання, готовність до подальшого навчання).

Навчання фізики в старшій школі в цілому ґрунтується на засадах компетентнісного підходу, має на меті забезпечення державних потреб щодо рівня науково-технічної грамотності населення, що забезпечувала б, зокрема, безпечне існування та життєдіяльність членів постіндустріального суспільства. [7]

Предметна компетентність з фізики є сукупністю ціннісних орієнтацій, знань, умінь, способів особистої чи соціально значущої продуктивної діяльності щодо кола об'єктів, які розглядає фізика. Вона є компонентом компетентностей вищого рівня – загально предметних і ключових.

Предметна компетентність з фізики – це сукупність знань, умінь та навичок у межах предмета, що дозволяє особистості розв'язувати певні завдання через власне ставлення.[1]

В навчальних програмах з фізики виділено три компоненти очікуваних результатів набуття предметної компетентності: знанневий, діяльнісний, ціннісний.

# РОЗДІЛ 1 МЕТОДИЧНІ ПРИЙОМИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ

## 1.1. Фізичні задачі, значення і місце в освітньому процесі

У методичній літературі під задачами зазвичай розуміють доцільно підібрані вправи, основне призначення яких полягає у вивченні фізичних явищ, формуванні понять, розвитку логічного мислення учнів і прищепленні їм умінь застосовувати свої знання на практиці.

Розв'язування задач є невід'ємною складовою частиною навчального процесу, бо дозволяє формулювати та збагачувати фізичні поняття, розвиває фізичне мислення здобувачів освіти, їх навички застосування знань на практиці. У процесі розв'язування задач формуються працелюбність, допитливість розуму, самостійність у судженнях, виховується інтерес до навчання, загартовується воля й характер, розвивається вміння аналізувати явища, узагальнювати відомості про них тощо. Розв'язування задач є способом перевірки і систематизації знань, дозволяє раціонально проводити повторення, розширювати і поглиблювати знання, сприяє формуванню світогляду, знайомить із досягненнями науки, техніки т.п.

Фізичні задачі використовуються для:

- створення проблемних ситуацій;
- повідомлення нових знань;
- формування практичних умінь і навичок;
- перевірки глибини й міцності засвоєних знань; повторення і закріплення матеріалу;
- розвитку творчих здібностей учнів та ін.

Розв'язування задач є складовою частиною майже кожного уроку. На комбінованих уроках їх використовують двічі: при опитуванні учнів та при закріпленні вивченого матеріалу. Для організації повторення підбирають комбіновані задачі. Задачі є ефективним засобом контролю знань учнів.

## 1.2. Класифікація задач з фізики

Задачі відрізняються одна від одної за багатьма ознаками: за змістом, за способом завдання, за дидактичною метою та ін. Класифікація задач за певними ознаками дозволяє раціонально здійснювати їх підбір та розробити методику їх розв'язування. Існують різні класифікації задач.

За змістом:

- конкретні,
- абстрактні,
- з міжпредметним змістом,
- технічні,

- історичні,
- з певних розділів курсу фізики.

За дидактичною метою:

- тренувальні,
- творчі,
- дослідницькі;
- контрольні.

За способом подання умови:

- текстові,
- графічні,
- експериментальні,
- задачі-малюнки ( або фотографії),

За ступенем складності:

- прості,
- середньої складності,
- складні,
- підвищеної складності,

За вимогою:

- на знаходження невідомого,
- на доведення,
- на конструювання,

За способом розв'язування:

- експериментальні,
- обчислювальні;
- графічні.

Розглянуту класифікацію задач не можна вважати досить повною, оскільки одна й та ж задача може бути віднесена до різних груп, проте вона досить зручна в застосуванні. [12]

### **1.3.Методи, способи і прийоми розв'язування фізичних задач**

Розрізняють три методи розв'язування з фізики: аналітичний, синтетичний, та аналітико-синтетичний.

1. Аналітичний метод полягає у розчленуванні задачі на кілька простіших. Розв'язування починають із шуканої величини. У результаті аналізу знаходять закономірність, що зв'язує шукану величину із заданими. Якщо в закономірність входять крім шуканої величини інші невідомі, то шукають інші закономірності, що зв'язують їх із відомими в умові задачі. Розрахункова формула одержується як синтез окремих закономірностей.

2. У синтетичному методі послідовно виявляють зв'язки величин, які дані в умові, з іншими до тих пір, поки в рівняння не ввійде тільки одна шукана невідома величина. Отже, на відміну від аналітичного методу, де



починають з шуканої величини, в синтетичному методі починають з величин, заданих в умові задачі.

3. У чистому вигляді аналітичний і синтетичний, як окремі, методи майже не застосовуються. При розв'язуванні задач використовують, як правило, і аналіз, і синтез, тобто застосовують аналітико-синтетичний метод.

Враховуючи математичний апарат, можна використати такі способи обчислювальних задач: арифметичний, алгебраїчний, геометричний.

При арифметичному способі задачу розв'язують за питаннями, тобто застосовують математичні дії або тотожні перетворення над фізичними величинами без складання рівнянь.

Алгебраїчний спосіб ґрунтується на використанні фізичних формул для складання рівнянь, з яких визначається шукана фізична величина.

Замість геометричного способу вживають термін геометричний прийом. Він полягає в застосуванні при розв'язуванні задач геометричних і тригонометричних властивостей фігур.

#### **1.4. Алгоритм розв'язування задач із фізики**

Розв'язування задач різних типів має свою специфіку, проте в педагогічній практиці виробилась певна послідовність розв'язування задач багатьох типів:

1. читання умови задачі та з'ясування змісту нових термінів і виразів, повторення умови задачі учнями;
2. короткий запис умови задачі, виконання необхідних малюнків, схем, графіків (усі фізичні величини мають бути виражені в одиницях СІ);
3. аналіз умови задачі, в ході якого з'ясовується її фізична суть, тобто з'ясовуються фізичні явища, процеси і стани системи та відновлюються в пам'яті учнів фізичні закони та формули, які потрібні для розв'язку задачі;
4. складання плану розв'язку задачі;
5. вираження зв'язків між шуканими і даними величинами у вигляді формул;
6. розв'язування системи рівнянь для одержання кінцевої формули для розрахунку;
7. обчислення шуканої величини;
8. аналіз одержаних результатів;
9. пошук і аналіз інших шляхів розв'язку задачі.

При розв'язуванні конкретних задач деякі етапи загальної схеми розв'язку задач можуть бути випущені.

#### **1.5. Організаційні форми розв'язування задач на уроках фізики**

Організаційні форми розв'язування задач на уроках можуть бути такі:

1. Розв'язування задач на дошці вчителем. Так чинять тоді, коли потрібно показати хід розв'язку типової задачі або розв'язати складну задачу. Вчитель залучає учнів до аналізу задачі з метою їх активізації.
2. Аналіз задачі і відшукування ходу розв'язку проводять колективно, а потім один із учнів записує розв'язок задачі на дошці, а інші - у своїх зошитах. При розв'язуванні складної задачі біля дошки може працювати кілька учнів по чергово. Активність і самостійність учнів при такій організації роботи невисока, тому вчитель постійно звертається до класу з запитаннями, а наприкінці фокусує увагу учнів на повторенні ходу міркувань і розв'язку задачі.
3. Учні після колективного обговорення ходу розв'язку задачі або й без нього розв'язують задачу самостійно. Активність і самостійність учнів досить високі, але здобувачам освіти можна запропонувати різні за складністю задачі з однієї і тієї теми. Вчитель слідкує за ходом розв'язування задачі, консультує учнів, звертає увагу на недоліки та помилки, допомагає їх виправити.

## РОЗДІЛ 2. ФІЗИЧНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ

Фізичною задачею називають певну проблему, яка в загальному випадку розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій та експерименту на основі законів фізики.

Розв'язування задач — один із основних методів навчання фізики, використовуючи який, учням надають знання про природні об'єкти та явища, формують практичні й інтелектуальні вміння, створюють і розв'язують проблемні ситуації, вивчають історію науки і техніки, формують ключові й предметні компетентності, творчі здібності, розвивають такі якості особистості, як цілеспрямованість, наполегливість, акуратність, уважність, дисциплінованість тощо. У сучасних умовах розвитку виробництва на кожному робочому місці спеціаліст повинен уміти ставити і розв'язувати задачі, пов'язані з наукою, технікою та повсякденним життям. Провідною метою фізичної освіти є формування вмінь розв'язувати практичні задачі. Проте в діючих підручниках задачі переважно розв'язуються лише з метою тренінгу, міцнішого засвоєння правил, формул і законів. В умові задачі дано готові значення величин і їх назви, а в підручнику – визначення і залежність у вигляді формули. Тоді учні механічно підставляють дані у формулу і обчислюють їх. При цьому на обчислення вони затрачають більше часу ніж на обдумування задач. У збірниках умови задач подаються у вигляді тексту, щоб задача була цікавішою, поглиблювала знання - пропоную учням зробити малюнок, схему, точки прикладання сил, тобто висловлюю пропозицію наочно зобразити дану задачу, тоді здобувач освіти бачить конкретне явище.

При підготовці до уроків велику увагу приділяю розв'язуванню задач, пов'язаних із життєвим досвідом. Так як вони, поставлені перед дітьми, повинні бути наближені до реальних умов життєдіяльності людини. Задачі завжди були і є як метод засвоєння, закріплення, перевірки та контролю теоретичних знань.

Це формує в учнів розуміння того, що отримані знання підтверджуються дійсністю та знадобляться в житті. Розв'язування задач, пов'язаних з життєвим досвідом, є засобом усвідомлення й засвоєння понять, закономірностей, явищ. Даний вид роботи формує й удосконалює логіко-аналітичні уміння, допомагає закріпити нові знання та повторити вже набуті, поєднати їх із життєвим досвідом і виробничими процесами. Добір фізичних задач здійснюю з урахуванням пізнавальних можливостей та здібностей учнів, рівнем їхньої готовності. Це викликає цікавість до навчання, стимулює використовувати знання для вирішення життєвих ситуацій. Існує багато різних типів задач, але я хочу зупинитися на декількох із них: компетентнісних, ситуативних, прикладних та експериментальних.

## 2.1. Компетентнісні задачі

Компетентнісними називають задачі з різних галузей діяльності людини, які потребують від неї вміння використовувати набуті знання на практиці.

Вимоги до компетентнісних завдань:

- У завданні має бути відбита можливість перетворення реальної дійсності.

- Особисто або соціально значимий зміст завдання.

- Присутність історичних фактів.

- Зміст багатоваріантних питань.

- Текст завдання може бути поданий в різних формах надання інформації.

- Завдання має містити проблему, якщо рівень завдання підвищений.

- Завдання носять евристичний характер.

- Інтегровані.[3]

Приклад розв'язування компетентнісної задачі з теми «Механічний рух» 7 клас.

Задача 1. Подорожуючи Дніпром на теплоході із Запоріжжя до Канева, а потім у зворотному напрямку, Коля та Вася поцікавились у капітана про швидкість руху теплохода. У відповідь капітан сказав, що до Канева вони рухалися зі швидкістю 52,2 км/год, а назад – 55,8 км/год.

1. (П) Що означає назва річки Дніпро? Відповідь: сама назва Дніпра означає «велика вода».

2. (П) Які особливості дна річки Дніпро між містами Дніпро та Запоріжжя? Відповідь: дно має 9 порогів, які затоплені водою.

3. (С) Виразіть відстань між Каневом та Запоріжжям у метрах, якщо вона дорівнює 410 км, значення запишіть у стандартному вигляді.

Розв'язання.

$$410 = 410000 \text{ м} = 4,1 \cdot 10^5 \text{ м} \quad \text{Відповідь: } 4,1 \cdot 10^5 \text{ м}$$

4. (Д) Чому значення швидкостей були різні, якщо власна швидкість теплохода має певне значення?

Відповідь: значення швидкостей були різні тому, що до Канева теплохід йшов проти течії річки, а до Запоріжжя – за течією.

5. (В) Знайдіть власну швидкість катера та швидкість течії річки.

Розв'язання.

Дано

$$v_1 = 52,2 \frac{\text{км}}{\text{ГОД}}$$

$$v_2 = 55,8 \frac{\text{км}}{\text{ГОД}}$$

$$v_{\text{т}} = ? \quad v = ?$$

Швидкість теплохода за течією

$$v_2 = v + v_{\text{т}}$$

та проти течії

$$v_1 = v - v_{\text{т}}$$

$$v = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

Виконаємо розрахунок найменувань

$$[\vartheta] = \frac{KM}{ГОД} + \frac{KM}{ГОД} = \frac{KM}{ГОД} \quad \vartheta = \frac{52,2+55,8}{2} = 54 \frac{KM}{ГОД}$$

$$\vartheta_T = \vartheta_2 - \vartheta_1 \quad \vartheta_T = 55,8 - 54 = 1,8 \frac{KM}{KM}$$

Відповідь:  $\vartheta = 54 \frac{KM}{ГОД}$ ;  $\vartheta = 1,8 \frac{KM}{KM}$

Приклад 2 розв'язування компетентнісної задачі з теми «Електричні явища. Електричний струм» 8 клас.

Задача 2. В технічному паспорті електрочайника вказано максимальний об'єм води, який можна нагріти – 1,8 л. Сила струму, яка споживається чайником – 7,5 А, а напруга в мережі – 220 В.

1. (П) Яка дія електричного струму використовується в чайнику?

Відповідь: теплова.

2. (С) Яка кількість теплоти потрібна для нагрівання максимального об'єму води від 15°C до кипіння?

Дано:

$$V = 1,8 \text{ л} = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$t_1 = 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$$

$$Q = cm\Delta t \quad m = \rho V \quad \Delta t = t_2 - t_1$$

$$Q = cm\Delta t = c\rho V(t_2 - t_1)$$

$$[Q] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} * \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} * \text{м}^3 (\text{ }^\circ\text{C} - \text{ }^\circ\text{C}) = \text{Дж}$$

$$Q = 4200 \cdot 1000 \cdot 1,8 \cdot 10^{-3} \cdot (100 - 15) = 642600 \text{ (Дж)}$$

Q - ?

Відповідь:  $Q = 642600 \text{ Дж}$ .

3.(С) Чому кількість теплоти, витрачена на нагрівання води, менша за роботу електричного струму?

Відповідь: спостерігаються теплові втрати, такі як нагрівання самого чайника та інше.

4.(Д) Яку роботу виконає електричний струм для нагрівання води, якщо електрочайник автоматично відключається через 8 хвилин роботи?

Дано:

$$I = 7,5 \text{ А}$$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$t = 8 \text{ хв} = 480 \text{ с}$$

$$A = I \cdot U \cdot t$$

$$[A] = \text{А} \cdot \text{В} \cdot \text{с} = \text{Дж}$$

$$A = 7,5 \cdot 220 \cdot 480 = 792000 \text{ (Дж)}$$

A - ?

Відповідь:  $A = 792000 \text{ Дж}$

5. (В) Знайти ККД електрочайника.

$$\eta = \frac{Q}{A} * 100\%$$

$$\eta = \frac{642600 \text{ Дж}}{792000 \text{ Дж}} * 100\% = 81\%$$

Відповідь:  $\eta = 81\%$

## 2.2. Ситуативні задачі

Ситуативні задачі використовуються в неігрових методах ситуативного аналізу, які в сучасному вигляді вперше були використані під час викладання управлінських дисциплін у Гарвардській бізнес-школі, а з часом стали використовуватися в навчальних бізнес-програмах інших країн.

Існує безліч інформаційних технологій, які допомагають ефективно вирішувати проблеми в різних галузях, але в загальному вони мають однакові етапи.

На першому етапі:

- відбувається виявлення проблеми як ускладнень у функціонуванні певного об'єкта, визначення причин цих ускладнень;
- здійснюється опис та аналіз проблемної ситуації з метою визначення характеру проблеми.

Для аналізу відбирається важлива для оцінювання ситуації інформація, відсіюється надлишкова.

На другому етапі формулюється поняття якості рішення:

- визначається бажаний кінцевий стан;
- ідентифікуються критерії-ознаки, за якими оцінюватимуться можливості вирішення проблемної ситуації;
- оцінюються умови та можливості для досягнення бажаного стану в даних умовах.

На третьому етапі розробляється множина альтернативних варіантів вирішення проблемної ситуації. З метою обмеження кількості варіантів ураховуються вимоги: альтернативні варіанти повинні взаємно виключати один одного, реалізовуватися у межах визначених ресурсів (матеріальних, часових та інших) та мати прийнятні наслідки.

Під час четвертого етапу альтернативні варіанти оцінюються на відповідність вимогам, порівнюються між собою та з'ясовуються головні переваги альтернатив.

На п'ятому етапі приймається рішення: порівнюються альтернативи за очікуваними ефектами їх реалізації та вибирається краща з них на підставі критеріїв-ознак, ідентифікованих на другому етапі формування рішення.

Далі ухвалене рішення розробляється як план дій.[10]

Приклад розв'язування ситуативної задачі з фізики 7 клас з теми «Механічний рух»

Задача 1. На одному з головних проспектів міста N після опівночі проходять гонки стрітрейсерів. Чи зуміє безпечно по пішохідному переходу перейти проспект шириною 12 метрів перехожий, що йде зі швидкістю 6 км/год, якщо швидкості руху їх автомобілів відповідно дорівнює 3 км/хв, 180 км/год і 48 м/с? Вважати, що гонщики і пішохід починають рух одночасно. Пішохідний перехід ділить «гоночну» ділянку довжиною 3 км на дві рівні

частини. Де, по-вашому, слід починати перехід перехожому, щоб безпечно перейти проспект?

Розв'язування

Розробка критеріїв-ознак, за якими оцінюватиметься можливість вирішення проблеми.

За умовою задачі визначено один з критеріїв руху пішохода – «безпечність переходу». Даний критерій передбачає, що під час руху пішохід не опиниться в тому ж положенні, що й гонщик. Оцінювання альтернативних варіантів.

Для початку оцінимо швидкості усіх учасників руху в одній системі одиниць.

3 км/хв = 50 м/с; 180 км/год = 50 м/с, 6 км/год  $\approx$  1,7 м/с. За умовою задачі потрібно з'ясувати можливість переходу перехожого відстані 12 м зі швидкістю 6 км/год. Оскільки 6 км/год = 1,6(6) м/с за правилами округлення слід взяти 1,7 м/с, але з точки зору безпеки краще взяти 1,6 м/с. Відстань 12 м з цією швидкістю пішохід подолає за 7,5 с. Відстань до переходу 1500 м. Гонщики подолають її за час

$$t = \frac{l}{v} \quad t_{1,2} = \frac{1500 \text{ м}}{50 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 30 \text{ с}, \quad t_3 = \frac{1500 \text{ м}}{48 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 32 \text{ с}.$$

Ухвалення рішення.

Отже, час руху перехожого менший за час руху гонщиків. Тому перехід по пішохідному переходу може вважатися безпечним.

Але для оцінки реального ризику слід врахувати інертність людини. У реальних умовах та ще і вночі на оцінку безпечності може знадобитися часу значно більше. Тому безпечніше починати перехід ближче до кінця гоночної ділянки.

Приклад розв'язування ситуативної задачі з фізики 8 клас з теми «Електричні явища. Електричний струм» 8 клас.

Задача 2. Тато вирішив заощадити кошти та звернувся за порадою до сина: «Яку краще вибрати лампу в магазині – звичайну чи світлодіодну?» У даний час тарифах на електроенергію становить 1,68 грн за 1 кВт/год?

Характеристики електричних ламп

	Звичайна лампа	Світлодіодна лампа
Напруга	220 В	220 В
Потужність	60 Вт	15 Вт
	(яскравість ламп однакова)	
Ціна	6 грн	40 грн
Середній час роботи	1000 год.	25000 год.

Розв'язування

Розробка критеріїв-ознак, за якими оцінюватиметься можливість вирішення проблеми.

Термін «заощадити» у тлумачному словнику української мови трактується як «зменшити витрати». Тато заощадить кошти, якщо заплатить менше коштів за придбання та використання електричної лампи.

Оцінювання альтернативних варіантів та їх наслідків

Щоб оцінити заощадження коштів на придбання лампи, необхідно врахувати час їх користування: оцінити кошти, які закладані в ціні лампи, за 1 годину її роботи:  $\frac{Q}{t}$

$$\text{Звичайна лампа: } \frac{Q}{t} = \frac{6 \text{ грн}}{1000 \text{ год}} = 6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{грн}}{\text{год}}$$

$$\text{Світлодіодна лампа: } \frac{40 \text{ грн}}{25000 \text{ год}} = 1,6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{грн}}{\text{год}}$$

Щоб оцінити заощадження коштів під час використання електричної енергії, необхідно визначити кошти, які заплатить тато за однаковий інтервал використання лампи. Виберемо час роботи звичайної лампи  $t = 1000$  год. За цей час електричний струм, яким живиться електрична лампа, виконає роботу  $A = Pt$ .

Вартість цієї роботи  $W = Aq_T = Ptq_T$ , де  $q_T$  – тариф за електроенергію

Звичайна лампа:

$$W = 60 \text{ Вт} \cdot 1000 \cdot 3600 \text{ с} \cdot 1,68 \text{ грн} = 60 \text{ кВт год} \cdot 1,68 \text{ грн} = 100,8 \text{ грн}$$

Світлодіодна лампа:

$$W = 15 \cdot \text{Вт} \cdot 1000 \cdot 3600 \text{ с} \cdot 1,68 \text{ грн} = 15 \text{ кВт год} \cdot 1,68 \text{ грн} = 22,5 \text{ грн.}$$

Узагальнююча таблиця розрахунку коштів, закладених у ціні лампи, та вартості їх роботи.

	Кошти, які закладені в ціні лампи, за 1 годину її роботи	Вартість роботи лампи протягом $t = 1000$ год
Звичайна лампа	$6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{грн}}{\text{год}}$	100,8 грн
Світлодіодна лампа	$1,6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{грн}}{\text{год}}$	22,5 грн

Ухвалення рішення.

Порівнюючи дані таблиці, розуміємо, що купівля та робота світлодіодної лампи вимагає менше коштів, ніж купівля та робота звичайної лампи.

Ухвалене рішення.

Порадити тату купити світлодіодну лампу.

### 2.3. Прикладні задачі

Прикладна спрямованість фізики – це орієнтація змісту, методів і форм навчання на застосування законів фізики в техніці, професійній діяльності, народному господарстві, побуті. Прикладом прикладної спрямованості є



процес розв'язування прикладних задач. Розв'язування таких задач у старшій школі сприяє оволодінню здобувачами освіти системою фізичних знань, практичних умінь і навичок, усвідомленню того, як фізична теорія, закони застосовуються на практиці та впливають на розвиток техніки.

У процесі розв'язування прикладних задач, учні здобувають знання необхідні для навчання в профільних класах, факультетах фізико-математичного, природничого чи технологічного спрямування у ВНЗ.

Залежно від рівня складності математичних розрахунків можна виділити такі способи їх розв'язання : арифметичний, алгебраїчний та геометричний.

Прикладні задачі використовуються на різних етапах навчально-виховного процесу.

Приклад розв'язування прикладної задачі з фізики 10 клас з теми «Механічна робота. Потужність». Для розв'язання цієї задачі застосуємо алгебраїчний спосіб, який ґрунтується на використанні фізичних формул для складання рівнянь, із яких визначається шукана фізична величина.

Задача 1. Для забезпечення тваринницьких ферм водою потрібен насос, який би піднімав щогодини  $10,8 \text{ м}^3$  води з глибини 20 м. Якої потужності треба взяти електронасос, якщо його ККД становить 42%?

Дано
$t = 1 \text{ год} = 3600 \text{ с}$
$V = 10,8 \text{ м}^3$
$h = 20 \text{ м}$
$\eta = 42\%$
$g = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
$g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$$\eta = \frac{A_{\text{к}}}{A_{\text{з}}} * 100\%$$

$$A_{\text{к}} = N * t$$

$$A_{\text{з}} = mgh \quad m = \rho V \quad A_{\text{з}} = g \rho Vh$$

$$\eta = \frac{Nt}{g\rho Vh} \quad N = \frac{g\rho Vh\eta}{t}$$

$$[N] = \frac{\frac{\text{м}}{\text{с}^2} * \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{\text{с}} * \text{м}^3 * \text{м} = \text{Вт}$$

$$N = \frac{9,8 * 1000 * 10,8 * 0,42 * 20}{3600} = 24700 \text{ Вт} = 24,7 \text{ кВт.}$$

N - ?

Відповідь: N = 24,7 кВт.

Розглянемо приклад розв'язування прикладної задачі із застосуванням законів Ньютона (розділи «Кінематика» і «Динаміка» 9, 10 класи). При розв'язуванні цієї та наступної задачі використаємо геометричний спосіб та дотримаємося такого алгоритму виконання:

- коротко записати умову задачі, виконати потрібні малюнки, схеми, графіки (фізичні величини мають бути записані у Міжнародній системі одиниць (СІ));

- зобразити на малюнку вектори всіх сил і вектор прискорення тіла, якщо відомий його напрям, вибрати напрям координатних осей;

- записати рівняння другого закону Ньютона у векторній формі;

- записати рівняння другого закону Ньютона для проекції на кожную вісь і розв'язати разом знайдені рівняння.

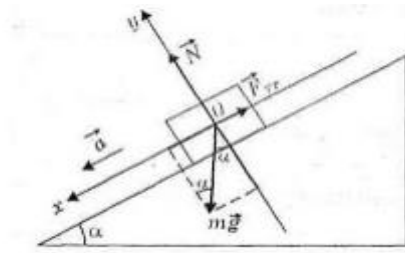
Задача 2. По похилій площині з кутом нахилу  $\alpha$  рухається вниз брусок масою  $m$ . Коефіцієнт тертя бруска об площину дорівнює  $\mu$ . Визначити прискорення  $a$  бруска.

Розв'язування

Дано:

$m, \alpha, \mu$

$a - ?$



На брусок діють три сили: сила тяжіння  $\vec{F}_T = m\vec{g}$ , сила тертя  $\vec{F}_{тр}$ , сила реакції опори  $\vec{N}$ . Напрямок цих сил показано на малюнку. Разом ці сили надають брускові прискорення  $a$ , що напрямлене вздовж площини вниз.

Зобразимо координатні осі  $X$  і  $Y$  так, як показано на малюнку. Другий закон Ньютона у векторній формі запишемо :

$$m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{тр}$$

Проекція прискорення додатна і дорівнює модулю вектора  $a_x = a$ ?  
Проекція сили тяжіння  $F_T$  додатна і, дивлячись на малюнок з прямокутного трикутника, дорівнює  $(F_T)_x = mgsin\alpha$

Проекція сили тертя на вісь  $X$  від'ємна і дорівнює  $(F_{тр})_x = - F_{тр}$ .  
Проекція  $N_x$  вектора  $N$  дорівнює нулю:  $N_x = 0$ . Тому рівняння другого закону Ньютона в скалярній формі запишеться так:  $m a = mgsin\alpha - F_T$

Знайдемо проекції на вісь  $Y$ . Проекція прискорення дорівнює нулю, вектор перпендикулярний до осі  $Y$ . Проекція сили тяжіння  $F_T$  від'ємна, дивлячись на малюнок з прямокутного трикутника дорівнює  $(F_T)_y$ ,

$$(F_T)_y = -mg\cos\alpha$$

Проекція  $N_y$  додатна і дорівнює модулю вектора  $N$ . Проекція  $(F_T)_y$  дорівнює нулю. Рівняння другого закону Ньютона має вигляд:

$$0 = N - mg\cos\alpha; \quad N = mg\cos\alpha$$

Ми знаємо, що сила тертя дорівнює:  $F_{тр} = \mu N$  і далі  $F_{тр} = \mu mg\cos\alpha$

Підставимо значення сили тяжіння та сили тертя в рівняння другого закону Ньютона, провівши ряд перетворень, матимемо:

$$ma = mgsin\alpha - \mu mg\cos\alpha = m(gsin\alpha - \mu g\cos\alpha)$$

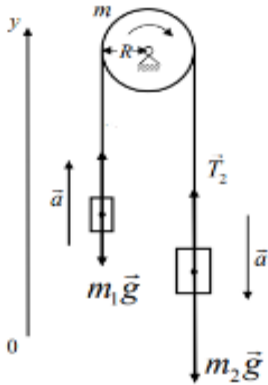
$$a = gsin\alpha - \mu g\cos\alpha = g(sin\alpha - \mu\cos\alpha)$$

Похилі площини використовуються на практиці як пристрої, що дають змогу «зменшити» прискорення вільного падіння під час руху тіл униз або вгору.

Відповідь:  $a = g(sin\alpha - \mu\cos\alpha)$ .

Задача 3. Через нерухомий блок перекинута нитка, до кінців якої прикріплено вантажі масами  $m_1$  і  $m_2$ , причому  $m_1 < m_2$ . Вважаючи, що маси

нитки і блока малі порівняно з масами  $m_1$  і  $m_2$ , визначте прискорення  $a$  вантажів.



### Розв'язування

Розглянемо випадок, коли в русі беруть участь два тіла. Якщо систему вантажів залишити саму на себе, то вантаж  $m_1$  почне рухатися вгору, а вантаж  $m_2$  – вниз. Прискорення обох вантажів (нехтуємо розтягом нитки) за модулем однакові  $a_1 = a_2 = a$ . Щоб визначити прискорення, запишемо рівняння другого закону Ньютона для кожного вантажу.

$$m_1 \vec{g} + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a}$$

$$m_2 \vec{g} + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}$$

Спрямуємо координатну вісь  $Y$  вертикально вгору, за третім законом Ньютона  $\vec{T}_1 = \vec{T}_2 = T$ , врахувавши проекції сил тяжіння кожного з вантажів, отримаємо запис другого закону Ньютона в скалярній формі:

$$OY: -m_1 g + T = m_1 a$$

$$OY: -m_2 g + T = -m_2 a$$

Віднімемо від першого (верхнього) рівняння друге (нижнє), та проведемо відповідні скорочення:

$$-m_1 g + T - (-m_2 g + T) = m_1 a - (-m_2 a)$$

$$(m_2 - m_1) g = (m_1 + m_2) a$$

Для прискорення  $a$  знаходимо:

$$a = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} g$$

На цьому ґрунтується застосування противаг у ліфтах та інших підйомних пристроях.

Знаючи алгоритм розв'язання прикладної задачі (шаблон) можна обчислити будь-яку з фізичних величин, яка входить до даної формули, це дає можливість його застосовувати до цілого класу типових задач.

## 2.4. Експериментальні задачі

Експериментальними будемо називати такі фізичні задачі, постановка та розв'язування яких органічно пов'язані із проведенням дослідів (вимірюваннями, відтворенням фізичних явищ, спостереженнями за фізичними процесами, складанням експериментальних установок, розробкою приладів тощо).

Потреба використання експериментальних задач у процесі вивчення фізики викликана низкою причин, а саме:

1) фізика – експериментальна наука, а здобуття дослідницьких умінь учнями є основа становлення майбутнього дослідника;

2) у процесі розв'язання таких задач у здобувачів освіти формується здатність творчо підходити до розв'язування фізичної проблеми;

3) так як практика є критерієм істини, то міцне засвоєння фізичних знань можливе лише тоді, коли набуті знання закріплені експериментально (на практиці);

4) процес експериментального пошуку дає змогу учням "проникнути" в невидимі сторони фізичних явищ, розглядати ці явища із нестандартних позицій;

5) становлення майбутнього фізика-експериментатора можливе лише тоді, коли учні вільно володіють навичками роботи з найпростішими фізичними приладами та інструментами (вимога чинної програми). [12]

Полетило С. виокремлює чотири основних етапи розв'язування експериментальних задач, а саме:

1) з'ясування і усвідомлення умови задачі;

2) складання плану експерименту для розв'язку відібраної задачі (учні складають порядок і послідовність виконання фізичних дослідів);

3) здійснення наміченого плану (підготовка експерименту, здійснення експерименту, отримання і накопичення експериментальних даних, обчислення фізичних величин тощо);

4) експериментальна перевірка відповіді (перевірка правдоподібності відповіді, аналіз отриманих результатів, пошук інших способів розв'язку даної задачі). [6]

Мою увагу привернули експериментальні задачі тому, що учні школи були переможцями II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики та учасниками і призерами III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики, а там одним із завдань є експериментальне.

Задача 1. Визначити площу столу, якщо ви маєте секундомір або годинник, катушку ниток.

Розв'язання:

Дана задача має нестандартне розв'язання. З ниток та катушки зробимо маятник, довжина якого дорівнюватиме довжині столу. Підрахуємо кількість коливань  $N$ , які зробить маятник за певний проміжок часу  $t$ , за формулою  $T = \frac{t}{N}$  обчислимо період коливань.

За формулою періоду коливань нитяного маятника  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$  обчислимо довжину нитки

$$l = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$$

Підставимо одержане раніше значення періоду коливань, обчислимо довжину маятника, що дорівнює довжині столу.

Виготовимо інший маятник із довжиною, що дорівнює ширині столу, аналогічним способом обчислимо ширину столу.

Перемноживши значення довжини на ширину столу, обчислимо площу столу що й необхідно було визначити.

Задача 2. Визначити довжину дроту в мотку, не розмотуючи його.

Обладнання: моток мідного дроту, терези з важками, штангенциркуль.

Розв'язування:

Уявімо, що ми розмотали і розтягнули дріт на всю довжину. Дріт мав би форму циліндра висотою  $l$ , яка є шуканою довжиною дроту. Зважимо дріт на терезах, знайдемо масу дроту  $m$ . Виміряємо штангенциркулем діаметр дроту  $d$ . Використаємо формулу для обчислення маси через об'єм та густину  $m = \rho V$ . Знайдемо об'єм циліндра через площу та висоту  $V = S l$ , попередньо підставивши значення діаметру дроту у формулу площі  $S = \frac{\pi d^2}{4}$ . Запишемо формулу об'єму  $V = \frac{\pi d^2}{4} l$ .

Підставимо значення об'єму в формулу для маси  $m = \frac{\pi \rho d^2}{4} l$ .

Знайдемо довжину дроту  $l = \frac{4m}{\pi \rho d^2}$ .

За формулою довжини та отриманими числовими значеннями маси та діаметра, знаючи, що дріт мідний -  $\rho$  відомо, визначимо довжину дроту.

## РОЗДІЛ 3. ПРИКЛАДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

### 3.1. Ситуативні задачі (для учнів 7-8 класів)

Завдання для самостійного розв'язання ситуативних задач.

1. Два рибалки знаходяться на тонкому льоду, що їх витримує. Один стоїть, інший присів. Перший різко сідає, другий, одночасно з ним, різко встає. Хто з них діє безпечніше?

2. Під час зимових канікул діти катались на лижах. Першого дня вони спускались по пологому схилу, маючи лижі шириною 7 см. Наступного дня діти вирішили рухатись рівниною. Сашко замінив свої лижі на вужчі, Тарас узяв ширші, а Іринка залишила собі ті самі. Хто з дітей прийняв найбільш вдале рішення?

3. Легковий автомобіль з водієм та пасажиром загруз на лісовій дорозі. У багажнику знайшовся буксирний трос. Запропонуйте спосіб «визволення» автомобіля з найменшими зусиллями. Поясніть, чому цей спосіб найраціональніший?

4. Підраховано, що в атмосфері земної кулі кожен секунду виникає близько 100 блискавок. Кожна двадцята з них б'є в землю, завдаючи чималої шкоди. Удар блискавки може викликати лісові пожежі, вивести з ладу лінії електропередачі, призвести до смерті людей. Оцініть, чи правильно поводитись діти в ситуаціях, зазначених нижче. 1. Опинившись під час грози у полі, Олексій ліг, щоб не підвищуватися над місцевістю. 2. Під час грози в лісі Оля сховалась під високим деревом. 3. Надворі дощ, гроза. Сашко побіг купатися у відкрите водоймище. 4. Під час грози Микита був високо в горах і сховався в печері. 5. Під час грози хлопці запускали повітряного змія.

5. Діти гралися в кімнаті й розбили люмінесцентну лампу. Сашко запропонував відкрити вікно, Таня – повідомити батьків, Оля – помити підлогу. Чия, на вашу думку, пропозиція була найбільш раціональною для збереження здоров'я дітей? До відома. Енергозберігаюча лампа містить у колбі 3-5 мг ртуті у вигляді пари.

6. Сім'я Іванових, приїхавши на дачу, виявила, що в передпокої світло не включилося. З'ясувалося, що перегоріла лампочка. У шафі знайшли дві нові лампи, на упаковці однієї з них виявився напис 60 Вт, форма і розміри лампи такі ж, як у лампи, що перегоріла. На упаковці другої лампи був напис: 220 В, 15 Вт, але лампа мала форму спіралі. Хлопчики засперечалися, яку лампочку слід вкрутити в передпокої, щоб заощадити кошти.

7. Два учні засперечалися про те, що за допомогою компаса неможливо потрапити на Північний полюс Землі. Один стверджував, що стрілка компаса точно вказує на Північний полюс, другий – інколи. Хто з них правий на твою думку? Чому?

8. На уроці образотворчого мистецтва учні отримали завдання намалювати пейзаж з натури із зображенням сонця у воді озера. Деякі учні малювали малюнок на березі озера уранці, деякі – у полудень, а деякі – увечері. До якої групи приєдналися б Ви, щоб виконати домашнє завдання?

9. Ви записались у секцію стендової стрільби. Я вважаю, що з важчої рушниці стріляти легше, ніж з легкої того самого калібру. А як уважаєте Ви?[10]

### 3.2. Компетентнісні задачі ( 7-9 класів)

Завдання для самостійного розв'язання компетентнісних задач.

1. Блискавки – не тільки чудові і захоплюючі явища природи, а й один з найбільш небезпечних і непередбачуваних природних феноменів. По всьому світу вчені збирають факти про блискавки, намагаються відтворити їх у своїх лабораторіях, вимірюють їх потужність і температуру, але все ж не здатні визначити природу блискавки і передбачити її поведінку. Кожен рік, Земля відчуває в середньому 25 мільйонів ударів блискавок або більше сотні тисяч гроз. Це більше, ніж 100 ударів блискавок в секунду. Напруга блискавки може сягати від 100 млн. до мільярда вольт, тоді як сила струму в розряді блискавки досягає 10-300 тис. Ампер. 1(С) Чому блискавка є небезпечною для людини? 2(Д) Під час блискавки напруга між хмарою і поверхнею Землі дорівнює  $10^9$  В, сила струму в каналі блискавки дорівнює 100кА. Яку роботу виконує електричне поле під час переміщення заряду з хмари на Землю, якщо розряд триває 0,4 с ? 3(В) Визначити силу струму в металевому провіднику, площа поперечного перерізу якого  $1 \text{ мм}^2$  , якщо середня швидкість упорядкованого руху електронів у ньому становить  $0,1 \text{ мм/с}$ . В  $1 \text{ см}^3$  провідника міститься  $2 \cdot 10^{22}$  вільних електронів.

2. Олег та Євген відвідують фізичний гурток у школі. Часто на заняттях вони виготовляють різні фізичні прилади своїми руками. Так, прийшовши на чергове заняття, вони отримали завдання: виготовити реостат з великим опором. Олег для виготовлення реостату обрав мідний дріт, а Євген – ніхромовий. 1(С) Хто з хлопців зробив правильний вибір? Чому? 2(Д) Реостат, виготовлений з нікелінового дроту довжиною 5 м, що має площу поперечного перерізу  $1 \text{ мм}^2$  . Визначити напругу на реостаті за сили струму в 1,2 А? 3(В) Під час лабораторної роботи учні намагалися визначити опір алюмінієвого дроту, знаючи лише його масу, яка становила 0,5 кг та площу поперечного перерізу –  $0,1 \text{ мм}^2$  . Яке значення опору вони отримали?

3. Щоб приготувати собі чай, Микола використав електрочайник. Коли чайник закипів, хлопчик, виймаючи вилку з розетки, відчув, що вилка і розетка нагрілися. 1(С) Чому нагрілися вилка і розетка? 2(Д) Що станеться, якщо через погіршення контакту між штепсельною вилкою і розеткою відбудеться виділення великої кількості тепла? 3(В) Напруга, прикладена до електрочайника, через погіршення контакту між розеткою і штепсельною

вилкою змінилася від 220 до 180 В. У скільки разів зменшиться кількість тепла, що виділяється у чайнику, якщо зміною опору чайника в результаті нагрівання знехтувати.

4. Іра вирішила прибрати у квартирі, включивши пиросос потужністю 2000 Вт. В цей час батько дивився телевізор потужністю 150 Вт, працював бойлер потужністю 1000 Вт, холодильник потужністю 540 Вт, мама прасувала праскою потужністю 600 Вт, світили дві лампочки потужністю 100 Вт. Раптом всі прилади перестали працювати. 1(П) Чому так трапилося? 2(С) Запобіжники в разі перевищення допустимого значення сили струму для цього кола: а) зменшують силу струму в колі; б) збільшують напругу в мережі; в) розмикають електричне коло. 3(Д) Чи можна було вмикати всі ці прилади одночасно, якщо на електролічильнику вказано 220 В, 20 А?

5. На явищі електромагнітної індукції побудовані сучасні перетворювачі механічної енергії в електричну (електромеханічні генератори). Основними елементами у їх будові є ротор (рухома частина) і статор (нерухома частина) з їх обмотками. 1.(П) У чому полягає явище електромагнітної індукції? 2.(С) Які перетворення енергії відбуваються в електрогенераторах? 3.(Д) Для чого на статор і ротор намотують велику кількість витків дроту (обмоток)?

6. Електродвигуни пирососів, фенів, міксерів, кулерів, електром'ясорубок і інших численних приладів, які використовуємо щодня, засновані на використанні явища взаємодії магнітного поля і провідника зі струмом. 1(С) Сформулюйте правило, за яким визначають напрям дії магнітної сили, що змушує обертатися якір електродвигуна? 2(Д) Які перетворення енергії відбуваються в електродвигунах? 3 (В) Які переваги має електродвигун перед тепловими двигунами?

7. Для подрібнення продуктів, розколювання льоду, змішування різноманітних інгредієнтів, приготування коктейлів використовують настільний блендер, технічні дані якого: Напруга живлення: 220-240 В; Максимальна потужність: 300 Вт; Час роботи: 3 хвилини роботи (2 хвилини перерва) Пристрій використовується в приміщеннях, чаша пристрою під час роботи має бути закрита, не дозволяється опускати руки чи інші предмети, для уникнення ураження струмом, загорання; блендер не занурюють у воду чи інші рідини. Частина, які знімаються після роботи промивають теплою водою з м'яким миючим засобом, просушують, а корпус протирають м'якою вологою тканиною. 1(П) Чи відповідає напруга у вашій мережі технічним вимогам? 2(С) Після віджимання настільним блендером малинового соку, на його корпусі залишились краплі від малини. Щоб його помити мама: а) занурила корпус у гарячу мильну воду; б) помістила корпус блендера у посудомийну машину; в) протерла корпус м'якою вологою тканиною. 3(Д) На яку силу струму розрахований блендер?

8. Для використання електричної енергії часто необхідно змінювати силу струму в колі. Наприклад, для збільшення швидкості руху електропоїзда, тролейбуса, трамвая потрібно збільшити силу струму в електродвигунах; для



зміни гучності - в радіоприймачах; для регулювання швидкості обертання електродвигуна - у швейних машинах, пральних машинах тощо. Зміна електричного опору провідника веде до зміни сили струму. Для регулювання електричного опору, тобто для його збільшення або зменшення, використовують прилади, які називають реостатами. 1(С) На реостаті написано «8 Ом. 2А». Чи можна на затискачі реостата подати напругу 20 В? 2(Д) Напругу на затискачах реостата збільшили в 1,5 рази, а опір реостата зменшили в 5 разів. У скільки разів збільшилася сила струму через реостат? Дефібрилятор – медичний прилад, який застосовують у разі зупинки серця. Під час розряду, що триває 0,01 с, по тілу людини проходить заряд 0,1мКл. Опір сухої шкіри людини становить 400 кОм. Визначити напругу між електродами приладу.[9]

## ВИСНОВОК

Фізика – один з найважливіших шкільних предметів, особливо тепер, коли світ захоплюють високі технології. Саме тому школярі мусять бути готовими застосовувати здобуті знання та сформовані вміння на практиці, вирішуючи нестандартні життєві ситуації, а паралельно – бути готовими до неперервного навчання протягом життя.

Вивчення фізики, як і будь-якого іншого шкільного предмета, потребує мотивації. Учень має розуміти, відчувати, навіщо він вивчає фізику. А я, як вчитель, розумію, навіщо викладаю фізику. І моє завдання - формувати в учнів фізичні знання, науковий світогляд і відповідний стиль мислення, екологічну культуру, розвиток експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення.

В атмосфері довіри та взаємодопомоги легко робити відкриття, усвідомлювати важливість здобутих знань. Ключова роль у цьому належить вчителю. А впровадження компетентнісного підходу сприятиме поліпшенню якості освіти, розвитку особистості, формуванню у неї здатності знаходити ідеї у складних життєвих ситуаціях та орієнтуватися на успіх.

Отже, за характером і методом дослідження виокремлюють якісні й кількісні фізичні задачі. Розв'язування якісних задач не передбачає використання математичного апарату. У кількісних — результат ґрунтується на математичних перетвореннях й обчисленнях. За способом розв'язування задачі поділяються на якісні, обчислювальні, графічні, експериментальні. Залежно від рівня математичного апарату розрізняють арифметичний, алгебраїчний і геометричний способи розв'язування обчислювальних фізичних задач.

Успішне засвоєння фізичних понять, різнобічне й глибоке усвідомлення змісту навчального матеріалу, набуття практичних умінь і навичок застосовувати фізичні закони і закономірності у виробництві й техніці потребують оволодіння узагальненими методами, способами та прийомами розв'язування компетентнісно орієнтованих задач, ефективного застосування законів природи і техніки, наявності аналітичного мислення особистості.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів: монографія/ П.С.Атаманчук, О.П.Панчук. – Кам'янець-Подільський: КПНУ ім.І.Огієнка, 2011. – 252 с.
2. Експериментальні задачі в системі формування практичних компетентностей з фізики Катерина Чернобай.
3. Збірник компетентнісних завдань з фізики 7-9 клас, Черкаси.
4. Мельник Ю. С. Задачі прикладного змісту з фізики у старшій школі / Ю.С. Мельник // Навчально-методичний посібник. – К.: Педагогічна думка, 2013. – 120 с.
5. Навчальна програма з фізики для 7-9-х класів для загальноосвітніх навчальних закладів затверджена наказом МОН від 07.06.2017 № 804.- К., 2017
6. Полетило С.А. Особливості використання експериментальних задач на сучасному уроці фізики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://esnuir.eenu.edu.ua/bitstream/123456789/4076/1/Poletylo%20S.%20A..pdf>
7. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів 10-11 класів фізика рівень стандарту, академічний рівень, профільний рівень (наказ МОН від 28.10.2010 №1021).-К., 2010.
8. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. Голос України. 2017. 27 верес. (№ 178-179). С. 10–22.
9. Северинова А.М., Збірник компетентнісних завдань з фізики 7-9 клас.
10. Ситуативні задачі з фізики як засіб формування ключових компетентностей учнів закладів загальної середньої освіти: збірник методичних матеріалів / З.Г. Гопко та ін.; за заг. ред. Карпуші В.М. Суми: НВВ СОІППО, 2020, 88 с.
11. <https://naurok.com.ua/post/kompetentnisniy-pidhid-ide-dlya-realizaci-na-urokah>
12. <http://yuliia-semenenko.kh.sch.in.ua/Files/downloads/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%B2%27%D1%8F%D0%B7%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%20%D0%B7%20%D1%84%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B8.pdf>