Полтавська академія неперервної освіти

ім. М.В. Остроградського

Відділ розвитку природничих та математичних дисциплін

**Випускна робота**

Методична розробка уроку фізики по темі:

**«Внутрішня енергія. Способи зміни внутрішньої енергії»**

Виконав: Деньга Володимир Михайлович

Місце роботи: Полтавський район, Решетилівський художній професійний ліцей

Посада: учитель фізики і астрономії

ПОЛТАВА - 2022

**Урок. Фізика**

**Тема. Внутрішня енергія. Способи зміни внутрішньої енергії.**

**Мета уроку:** сформувати знання про внутрішню енергію та способи її зміни; закріпити навички учнів розв’язувати фізичні задачі на визначення внутрішньої енергії і кількості теплоти; розвивати вміння пояснювати фізичні явища та процеси, з’ясовувати їх закономірності; вдосконалити техніку обчислень, поєднуючи усні, письмові та інструментальні обчислення; розвивати вміння самостійно знаходити причинно-наслідкові зв’язки, робити висновки, узагальнювати і систематизувати матеріал; встановлювати зв’язки нового з раніше вивченим.

**Методична мета:** формування ключових та предметних компетентностей шляхомвпровадження інтерактивних технологій при проведенні уроку фізики.

**Тип уроку:** урок засвоєння нових знань і вмінь.

**Очікувані результати:** *учень* –

* записує формули для обчислення внутрішньої енергії, кількості теплоти;
* оперує фізичними поняттями і термінами по темі;
* розв’язує задачі на обчислення внутрішньої енергії, зокрема, прикладного змісту;
* застосовує знання до опису об’єктів навколишнього світу;
* користується фізичноюичною термінологією;
* розпізнає види теплопередачі в об’єктах навколишнього світу;
* оцінює результати застосування законів термодинаміки в техніці та побуті, розуміє важливість вивчення цих законів;
* усвідомлює значення фізичних знань для успішної самореалізації у майбутній професії.

**Ключові компетентності:**

* *спілкування державною мовою* – грамотно висловлюватися рідною мовою та коректно вживати в мовленні наукову термінологію; розуміти, пояснювати і перетворювати тексти фізичних задач (усно і письмово); поповнювати свій словниковий запас;
* *інформаційно-цифрова компетентність* – визначати достатність даних для розв’язування задачі; знаходити інформацію та критично оцінювати її достовірність;
* *математична компетентність* **–** вільно використовувати математичний апарат як мову фізичної науки; розуміти та застосовувати математичні методи для обґрунтування та розкриття змісту фізичних теорій, доведення тверджень, опрацювання результатів експериментальних досліджень; уміти сприймати та відтворювати фізичну інформацію щодо опису явищ, процесів і законів природи у формі математичних рівнянь**;** встановлювати відношення між реальними об’єктами навколишньої дійсності; аналізувати і інтерпретувати отриманий результат;
* *основні компетентності у природничих науках і технологіях* **–** розуміти та пояснювати усно і письмово фізичний зміст законів фізики, взаємодій, процесів та явищ природи; знаходити наукове пояснення фізичних явищ та процесів на якісному рівні; розв’язувати кількісні та якісні задачі з фізики; робити узагальнюючі висновки світоглядного характеру щодо місця та ролі природничих наук у формуванні та розвитку сучасного постіндустріального суспільства; розуміти фізичні засади правил безпечної поведінки у транспорті, при користуванні енергоносіями, під час пожежі, стихійних лих, загрози застосування зброї під час терористичного акту або військових дій
* *соціальна та громадянська компетентність –* чітко формулювати, аргументувати і висловлювати власну думку і чути інших; співпрацювати в групі;
* *ініціативність і підприємливість –* використовувати критерії раціональності, практичності, ефективності та точності з метою вибору найкращого рішення; генерувати нові ідеї;
* *обізнаність та самовираження у сфері культури і спорту –* пояснювати та наводити приклади впливу рівня розвитку науково-технічних досягнень на рівень розвитку культури цивілізації; прагнути до самовдосконалення і гармонійного розвитку;
* *екологічна грамотність і здорове життя* – визначати потенціальну загрозу та на побутовому рівні запобігати шкоді, яку може спричинити безвідповідальне використання науково-технічних досягнень; розв’язувати завдання, які сприяють усвідомленню цінності здорового способу життя та створенню безпечного життєвого середовища через використання здоров'язберігаючих технологій; забезпечити позитивний емоційний мікроклімат та відчуття успіху.

**Дидактичне та матеріально-технічне забезпечення:** мультимедійне забезпечення, навчальна презентація, підручник, індивідуальні диференційовані завдання, роздатковий матеріал, творчі роботи учнів.

**Міжпредметні зв’язки:** математика, інформатика, астрономія, українська мова і література, технології.

**Форма організації навчальної діяльності:** фронтальна, індивідуальна, динамічні групи.

**Методи навчання:** словесний, репродуктивний, наочний, частково-пошуковий, пояснювально-ілюстративний.

**Базові поняття і терміни:** термодинаміка,потенціальна, кінетична та внутрішня енергія, теплопередача, теплопровідність, конвенція, випромінювання, кількість теплоти, теплоємність, рівняння Менделєєва-Клапейрона, рівняння теплового балансу.

 **Епіграф уроку*.*** Фізика – це наука розуміти природу.

 (Е.Роджерс)

**Структура уроку**

І. Організаційний етап – 1 хв.

ІІ. Мотивація навчальної діяльності – 1 хв.

ІІІ. Актуалізація опорних знань – 5 хв.

IV. Вивчення нового матеріалу – 10 хв.

V. Осмислення нових знань, умінь – 5 хв.

VI. Закріплення знань – 12 хв.

VII. Самостійна робота, самоаналіз – 7 хв.

VIIІ. Рефлексія – 2 хв.

ІX. Підсумки уроку – 1 хв.

X. Домашнє завдання – 1 хв.

Хід уроку

**І. Організаційний етап**

Привітання. Черговий доповідає про явку учнів на урок.

Перевірка наявності робочих зошитів та готовності учнів до роботи.

Підготовка до навчальної діяльності.

**ІІ. Мотивація навчальної діяльності**

Вступне слово вчителя.

Поняття енергії поєднує всі явища природи в одне ціле, є загальною характеристикою стану фізичних тіл і полів.

**IIІ. Актуалізація опорних знань.**

***Фронтальне опитування.***

З яких частинок складаються всі речовини?

Чому рух частинок називають тепловим?

Як рух частинок речовини пов’язаний з температурою?

Що таке енергія?

Які види енергії ви знаєте?

В яких одиницях вимірюється енергія?

**IV. Вивчення нового матеріалу.**

***Евристична бесіда.***

**1. Поняття внутрішньої енергії**

**Термодинаміка – розділ фізики, що вивчає співвідношення і перетворення теплової та інших форм енергії.**

Ми вже знаємо, що кожна частинка речовини:

* перебуває в стані безперервного хаотичного руху, завдяки чому має ***кінетичну енергію;***
* має ***потенціальну енергію***, тому що частинки взаємодіють одна з одною (притягуються та відштовхуються).

**Внутрішня енергія (в термодинаміці) – це сума кінетичних енергій хаотичного (теплового) руху частинок речовини (атомів, молекул, йонів), з яких складається тіло, і потенціальних енергій їх взаємодії.**

**2. Внутрішня енергія**

*1. Внутрішня енергія ідеального газу дорівнює кінетичній енергії поступального та обертального рухів його частинок.*

*2. Внутрішня енергія даної маси ідеального газу прямо пропорційна його абсолютній температурі.*

Доведемо це твердження для *одноатомного газу.*

Рівняння Менделєєва – Клапейрона

*3. Внутрішня енергія – функція стану системи*, тобто вона однозначно визначається основними макроскопічними параметрами , що характеризують систему, і незалежно від того, яким чином систему переведено з одного стану в інший, зміна внутрішньої енергії буде однаковою.

*4. Внутрішню енергію можна змінити двома способами: виконанням роботи і теплопередачею.*

**3. Процес теплопередачі**

**Теплопередача (теплообмін) – процес зміни внутрішньої енергії тіла або частин тіла без виконання роботи.**

*Довільно внутрішня енергія завжди передається від більш нагрітого тіла до менш нагрітого.*

**Види теплопередачі:** *теплопровідність, конвекція, випромінювання.*

 ***! Повідомлення учнів: (*Теплопровідність, Конвекція, Випромінювання)**

**Теплопровідність – вид теплопередачі, який зумовлений хаотичним рухом частинок речовини та не супроводжується перенесенням цієї речовини.**

Найкращими провідниками тепла є метали, погано проводять тепло дерево, скло, шкіра, рідини (крім рідких металів); найгірші провідники тепла – гази.

Передача енергії від гарячої води до батареї опалення, від поверхні води до її нижніх шарів тощо відбувається завдяки теплопровідності.

**Конвекція – вид теплопередачі, за якого тепло переноситься потоками рідини або газу.**

Теплі потоки рідини або газу мають меншу густину, тому під дією архімедової сили піднімаються, а холодні потоки – опускаються. Завдяки конвекції здійснюється циркуляція повітря в приміщенні, нагрівається рідина в каструлі, що стоїть на плиті, існують вітри і морські течії та ін.

*У твердих тілах конвекція неможлива.*

**Випромінювання – вид теплопередачі, за якого енергія передається за допомогою електромагнітних хвиль.**

Найуніверсальніший вид теплопередачі: тіла завжди випромінюють і поглинають інфрачервоні (теплові) електромагнітні хвилі. Це *єдиний вид теплообміну, який можливий у вакуумі* (енергія від Сонця передається тільки випромінюванням). *Краще випромінюють і поглинають енергію тіла з* *темною поверхнею.*

**4. Кількість теплоти**

**Кількість теплоти – це фізична величина, що дорівнює енергії, яку тіло одержує (або віддає) в ході теплопередачі.**

*Кількість теплоти, яка поглинається при нагріванні речовини (або виділяється при її охолодженні):*

 – питома теплоємність речовини

 – маса речовини

 – зміна температури

**Теплоємність тіла – це добуток питомої теплоємності і маси речовини, з якої виготовлено тіло.**

**V. Осмислення нових знань, вмінь.**

***1).* *Робота в групах*** *(2 групи) по таблиці «Розрахунок кількості теплоти в разі фазових переходів» с.218. Обмін запитаннями.*

|  |
| --- |
| **Кількість теплоти в разі фазових переходів** |
| **Кристалічний стан ↔ Рідкий стан** | **Рідкий стан ↔ Газоподібний стан** |
| Кількість теплоти, яка поглинається при плавленні кристалічної речовини (або виділяється при кристалізації рідини), обчислюють за формулою: – питома теплота плавлення – маса речовини | Кількість теплоти, яка поглинається при пароутворенні (або виділяється при конденсації), обчислюють за формулою: – питома теплота пароутворення за даної температури, – маса речовини |
| Під час плавлення, і під час кипіння температура речовини не змінюється |

Кількість теплоти, яка виділяється в ході *повного згоряння палива:*

– питома теплота згоряння палива; – маса палива.

*Коефіцієнт корисної дії нагрівника:*

 – коефіцієнт корисної дії нагрівника;

– корисно спожита теплота;

 – теплота, яка виділяється в процесі повного згоряння палива.

*Рівняння теплового балансу:*

 – кількість теплоти, одержана тілом;

 – кількість теплоти, віддана тілом.

***2). Самостійна робота з підручником.***

Опрацювати параграф 36, с.216-218.

Дати усно відповіді на контрольні запитання.

***3). Інтерактивна вправа «Асоціативний кущ».***

Робота з термінами: внутрішня енергія …

**VІ. Закріплення нових знань і вмінь.**

***Колективне розв’язування задач біля дошки.***

1. Знайдіть внутрішню енергію 2 кмоль ідеального одноатомного газу, взятих за температури 300 К.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання******Відповідь:***. |
|  |

2. Закоркована посудина, у якій міститься 80 г гелію за температури 400 К, нагрівають до 450 К. На скільки збільшилася внутрішня енергія гелію?

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання******Відповідь:***. |
|  |

3. Який об’єм займає аргон за тиску 0,2 МПа, якщо його внутрішня енергія дорівнює 6 кДж?

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання***Рівняння Менделєєва – Клапейрона: ***Відповідь:***. |
|  |

4. Шматок свинцю масою 0,5 кг нагріли від 25 °С до 250 °С, при цьому його внутрішня енергія збільшилася на 14,5 кДж. Знайдіть питому теплоємність свинцю.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання******Відповідь:*** . |
|  |

**VІІІ. Самостійна робота. *Роздатковий матеріал.***

**Задача (достатній рівень).**Знайдіть внутрішню енергію суміші, що складається з гелію масою 20 г і неону масою 10 г, за температури 27 °С.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання***Гелій та Неон – одноатомні гази, для суміші таких газів внутрішню енергію визначимо так:***Відповідь:***. |
|  |

**Задача (високий рівень).** Ідеальний одноатомний газ ізохорно нагрівається так, що його внутрішня енергія зростає на 3 кДж. Визначте тиск газу після нагрівання, якщо об’єм газу 4 л, а початковий тиск 300 кПа.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання******Відповідь:***. |
|  |

**Самоаналіз виконаної роботи.**

***Бесіда за питаннями.***

*1. Дайте означення внутрішньої енергії.*

*2. Вкажіть формули для розрахунку внутрішньої енергії ідеального одноатомного газу. Чому цими формулами не можна скористатися, якщо молекули газу складаються з більш ніж одного атома?*

*3. Які способи зміни внутрішньої енергії ви знаєте?*

*4. Що таке теплопередача?*

*5. Які існують види теплопередачі? Дайте їх означення, наведіть приклади.*

*6. Як розрахувати кількість теплоти, передану тілу під час нагрівання (або виділену ним під час охолодження)?*

*7. Дайте означення питомої теплоємності тіла.*

*8. Як обчислити кількість теплоти, необхідну для плавлення кристалічної речовини? для перетворення рідини на пару?*

**VІІІ. Рефлексія.**

***Інтерактивна вправа «Мікрофон».***

Продовжити думку: «На сьогоднішньому уроці …

* «Я зрозумів (зрозуміла), що …»
* «Мені сподобалося …»
* «Я навчився (навчилася) …»

**ІХ. Підсумки уроку.**

Аналіз роботи учнів на уроці. Обґрунтування виставлених за урок оцінок. Аналіз активності учнів на уроці.

***Заключне слово вчителя***

**Х. Домашнє завдання** за підручником (диференційоване).

 Середній рівень

1. Опрацювати § 36, с.216-220.
2. Контрольні запитання до параграфа 36, с.220.

 Достатній рівень

1. Вивчити § 36, с.216-220.
2. Вправа 36 №1, с.220.

 Високий рівень

1. Вивчити § 36, с.216-220.
2. Вправа 36 №2, с.220.

Індивідуальні завдання

1. Підготувати повідомлення про види теплопередачі в природі та побуті.

**Використані джерела**

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти.
2. Навчальна програма з фізики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту.
3. Бар`яхтар В.Г., Довгий С.О. Фізика. 10 клас. Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту. – Х.: «Ранок», 2018.

**Урок розробив: *Деньга В. М.***