

**МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ВІДКРИТОГО ЗАНЯТТЯ**

**з дисципліни «*Фізика*»**

**за темою: «*Молекулярна***ЗАСТОСУВАННЯ ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНИХ ТА ГРАФІЧНИХ ЗАДАЧ В ТЕМІ МКТ ТА ІДЕАЛЬНИЙ ГАЗ ***фізика*»**

Затверджено на засіданні ПЦК фундаментальних дисциплін

Протокол № \_\_\_\_\_\_ від

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.

Голова ПЦК

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.І. Пихтіна

Нікополь

2016

**Тема: «*Молекулярна Молекулярна***ЗАСТОСУВАННЯ ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНИХ ТА ГРАФІЧНИХ ЗАДАЧ В ТЕМІ МКТ ТА ІДЕАЛЬНИЙ ГАЗ ***фізика*»**

***МЕТА:*** Активізація пізнавальної діяльності студентів при вивченні теми за рахунок включення в дослідницьку роботу з використанням інформаційних комп’ютерних технологій (ІКТ).

***ЗАДАЧІ:***

***навчальні:***

* повторити залежність між двома термодинамічними параметрами, які змінюються при незмінному третьому;
* показати застосування газових законів за допомогою експерименту.

***виховні:***

* продовжити виховання особистісних якостей: самостійності, відповідальності, толерантності;
* формувати взаємодопомогу, доброзичливе ставлення один до одного, розвивати культуру спілкування, культуру відповіді на поставлені запитання;
* формувати та удосконалювати вміння слухати інших при роботі в групах;
* формувати навички безпечної експериментальної роботи.

***розвиваючі:***

* розвивати навички дослідницької роботи, вміння аналізувати, робити висновки;
* виробити вміння пояснювати газові закони на основі положень МКТ;
* описувати стан та ізопроцеси ідеального газу;
* пояснювати за допомогою графіків ізопроцеси.

***МЕТОД:*** Групова (парна) дослідницька діяльність із застосуванням ІКТ.

**Тип заняття: *«Узагальнення та систематизація знань»***

***План заняття***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***№ з/п*** | ***Основні етапи заняття*** | ***Час*** | ***Прийоми та методи*** |
| 1. | Організаційний момент. Постановка проблеми. Тема уроку | 3 – 4 хв. | Вступне слово викладача |
| 2. | Актуалізація знань по темі «Ізопроцеси» | 20 хв. | Захист проектів студентів |
| 3. | Відпрацювання знань | 10 хв. | Рішення задач |
| 4. | Перевірка знань | 5 хв. | Тест |
| 5. | Рефлексія. Домашнє завдання | 3 хв. | Виділення головного |
| 6. | Аналіз заняття | 2 хв. | Виставлення оцінок |

***Хід заняття:***

***І. Організаційний етап***

1. Організація групи до роботи на занятті: Звучить музика. На екрані відеосюжет, який показує красиві кадри про явища природи. Викладач читає вірш:

*Физика горда и непреклонна*

*Вместе с тем важна и интересна.*

*Надо уважать ее законы*

*Ведь по ним живет наш мир чудесный.*

*Солнце снова всходит и заходит,*

*На орбите замерли планеты.*

*Много тайн у матушки-природы –*

*Вам расскажет физика об этом.*

*И всему найдется объяснение,*

*В сказках, там конечно, покрасивей,*

*Даже тайна вашего рождения –*

*Это просто физика и химия.*

*Горы вырастают на планете,*

*Происходит множество событий,*

*Не постичь всего на этом свете,*

*Есть еще возможность для открытий.*

*Каждый день готовит вам сюрпризы*

*И взрослея, узнаёте многое,*

*Пусть ведет вас Физика по жизни*

*Точной и проверенной дорогой.*

2. Актуалізація знань: і цим шляхом ви почали крокувати ще в школі, коли розпочинали вивчати явища природи, а тепер ми з вами будемо їх пояснювати за допомогою законів фізики та хімії. Сьогодні на занятті ми підводимо підсумок нашому знайомству з газовими законами:

*1 запитання*: Що називають газовими законами?

Відповідь: кількісні залежності між двома параметрами газу при фіксованому значенні третього, називають газовими законами.

*2 запитання*: Що таке ізопроцеси?

Відповідь: процеси, які протікають при незмінному значенні одного із параметрів, називають ізопроцесами.

*3 запитання*: Між якими параметрами встановлюється залежність в газових процесах?

Відповідь: в газових законах встановлюється залежність між *P*, *V*, *Т* при незмінному значенні одного із параметрів.

3. Повідомлення теми та мети заняття.

***ІІ. Основний етап***

*Захист проектів*

Сьогодні студенти підготували до захисту свої проекти, в яких вони повинні були розглянути один з ізопроцесів та показати його практичне застосування.

1. Узагальнення та систематизація знань з ізотермічного процесу.

*І група* підготувала проект по *ізотермічному процесу*.

*«Искусство эксперимента состоит в том, чтобы уметь задавать вопросы природе и понимать ее ответы»*

*Майкл Фарадей*

* 1. Повідомлення студентів

*Ізотермічний процес* – це процес, який відбувається в системі при *T = const*.

Математична залежність між параметрами цього процесу була встановлена двома вченими Робертом Бойлем і Едмом Маріоттом та отримали *закон Бойля–Маріотта*.

*Закон Бойля-Маріотта* – при незмінній температурі добуток об’єму даної маси газу на його тиск є виличною сталою.

*PV = const* при *T = const*

З закону Бойля-Маріотта витікає, що при постійній температурі його тиск обернено пропорційний до об’єму.

Для двох станів можна записати вираз

*P*1*V*1 *= P*2*V*2

При збільшенні об’єму в два рази його тиск зменшується у два рази. Закон Бойля-Маріотта справедливий для любих газів, а також для їх сумішей, наприклад, для повітря.

Якщо тиск в декілька разів більше атмосферного, відхилення від цього закону є суттєвими.

* 1. Робота біля дошки

Студент будує на дошці графічну залежність ізотермічного процесу в координатах *PV*, *PT*, *VT*.



Р

V

Р

Т

V

Т

Залежність тиску газу від об’єму при *T = const* графічно зображується кривою, яка носить назву *ізотерми*. Ізотерма газу зображує обернено пропорційну залежність між тиском та об’ємом. Різним постійним температурам відповідають різні ізотерми.

Ізотерма, яка відповідає більш високій температурі на графіку знаходиться нижче ніж ізотерма, яка відповідає більш низькій температурі.

Пояснимо цей процес з точки зору МКТ: при розрідженні газу, тим більш якщо збільшується його об’єм, молекули розташовуються на більшій відстані одна від одної, зменшується їх концентрація в посудині. Кількість співударів в стінку посуди зменшується, від цього тиск також зменшується. При стисканні газу, тобто зменшенні об’єму, відстань між молекулами зменшується, збільшується концентрація молекул в середині посудини. Тому кількість співударів збільшується і тиск також збільшується.

* 1. Виступ–презентація.

Звернемося до історичної довідки та познайомимося з біографією Роберта Бойля та Едма Маріотта.

(Презентація)

* 1. Дослід «Картезіанський водоспад»

Щоб показати як застосовується ізотермічний процес розглянемо дослід «*Картезіанський водоспад*».

*Обладнання*: пластикова пляшка 1,5 літра з кришкою, в якій знаходиться вода, медична піпетка, в якій знаходиться підфарбована вода.

*Дослід*: Пляшка з водою, в якій плаває піпетка. Закриваємо щільно колбу кришкою та беремо до рук – піпетка занурюється у воду, прибираємо руки – піпетка спливає, поясни дію піпетки.

*Пояснення*: Коли студент бере м’яку пляшку до рук, він її стискає. Це призводить до збільшення тиску всередині пляшки та зменшення об’єму бульбашок повітря в піпетці, тобто відповідно до закону Бойля-Маріотта збільшення тиску на газ (повітря у піпетці) приводить до зменшення об’єму цього повітря (стиск). При цьому зменшується сила Архімеда та піпетка тоне. Змінюючи тиск на пляшку, студент має змогу змінювати цю силу та регулювати глибину занурення піпетки. Для цього принципово, щоб пляшка була герметично закрита.

1. Узагальнення та систематизація знань з ізобаричного процесу.

*2 група – ізобаричний процес*

(Презентація)

* 1. Повідомлення студентів

*Ізобаричний процес* – це процес, який відбувається в системі при *Р = const*.

Математична залежність між параметрами цього процесу була встановлена вченим Жозефом Луї Гей-Люссаком та отримала назву *закону Гей-Люссака*.

*Закон Гей-Люссака* – при незмінному тиску відношення об’єму даної маси газу до його температури залишається сталим.

 при *Р = const*

З закону Гей-Люссака можна відмітити, якщо *Р = const*, то його об’єм прямо пропорційний до температури. Для двох станів газу можна записати вираз:



при збільшення температури в 4 рази, його об’єм також збільшиться в 4 рази.

* 1. Робота біля дошки

Студент на дошці будує ізобару в координатах *PV*, *PT*, *VT*.

Р

V

Р

Т

V

Т

Графічно ізобарний процес зображується прямою, яка носить назву *ізобара*.

Різним тискам відповідають різні ізобари. Ізобара, яка відповідає більш високому значенню *Р*, лежить нижче ізобари, яка відповідає більш низькому тиску.

Пояснимо цей процес з точки зору МКТ: при нагріванні газу збільшується швидкість руху молекул, які при зіткненні одна з одною розлітаються на великі відстані, тобто відбувається збільшення об’єму газу, а при охолодженні – зменшується температура, зменшується швидкість руху молекул, що приводить до зменшення відстані між молекулами, тому вони вже не можуть розлітатися на великі відстані, об’єм газу зменшується.

* 1. Виступ-презентація.

Звернемося до історичної довідки та познайомимося з біографією Жозефа Луї Гей-Люссака.

(Презентація)

* 1. Дослід «Шар у банці».

Експериментально підтвердимо цей процес за допомогою досліду «*Шар у банці*».

*Обладнання*: Скляна банка на 2 літри, повітряна кулька, гаряча вода, порожній сосуд.

*Дослід*: В порожню скляну банку наливаємо гарячу воду і тримаємо її там протягом 1 – 2 хвилин, потім виливаємо її в порожній сосуд. Банку накриваємо надутою повітряною кулькою та спостерігаємо як кулька втягується в банку.

*Пояснення*: При нагріванні повітря в банці розширилося та його частина вийшла з банки. При охолодженні повітря в банці стискається і кулька заповнює порожнє місце в банці під дією атмосферного тиску, який на протязі всього досліду не змінювався.

1. Узагальнення та систематизація знань з ізохоричного процесу.

*3 група* підготувала презентацію по *ізохоричному процесу*.

* 1. Повідомлення студентів.

*Ізохоричний процес* – це процес, який відбувається в системі при постійному об’ємі (*V = const*).

Математична модель (залежність) між параметрами цього процесу була встановлена вченим Шарлем, Жак Олександром Сезаром та отримала назву *закону Шарля*.

*Закон Шарля* – при незмінному об’ємі відношення тиску даної маси газу до його температури є величина стала.

 при *V = const*

З закону Шарля слідує, що при постійному об’ємі газу його тиск прямо пропорційний до температури. Для двох станів газу можна записати вираз:

 при *V = const*.

* 1. Робота біля дошки.

Побудуємо графічну залежність ізохорного процесу в координатах *PV*, *PT*, *VT*.

Р

V

P

Т

V

Т

Ця залежність зображується прямою, яка носить назву *ізохора*. Різним об’ємам відповідають різні ізохори. Ізохора, яка відповідає більшому об’єму на графіку знаходиться нижче ізохори, яка відповідає меншому об’єму.

Пояснимо цей процес з точки зору МКТ: при нагріванні газу збільшується швидкість руху молекул, які сильніше співударяються об стінки посудини, що призводить до збільшення тиску. А при охолодженні швидкість молекул зменшується, відповідно вони менш активно та з меншим тиском ударяються об стінки посудини, що призводить до зменшення тиску.

* 1. Виступ-презентація.

Звернемося до історичної довідки та познайомимося з біографією Шарля, Жак Олександра Сезара.

(Презентація)

* 1. Виконання досліду «Руйнування банки».

Щоб проілюструвати цей процес розглянемо дослід «*Руйнування банки*».

*Обладнання*: Пластмасова та металева банка з кришкою, яка закривається, дуже гаряча вода, сосуд з холодною водою.

*Дослід*: Налити гарячу воду в банку та витримати її протягом двох хвилин. Вилити та дуже швидко закрити отвір. Зверху облити банку холодною водою – банка сплющиться.

*Пояснення*: Під час нагрівання вода розширюється, перетворюючи газ в пару. Коли ми закрили банку кришкою повітря всередині залишилося під тим же самим тиском, як і оточуюча атмосфера. Охолоджуючи ємність ззовні ми змусили пар перетворитися на воду. Тиск пару знизився і більший тиск повітря зовнішньої атмосфери роздавить банку.

1. Перевірка знань студентів з узагальненої теми.

Відпрацювання знань: Кожна група дуже добре справилась з підготовкою та захистом проектів, а тепер ми використаємо отриманні знання для рішення графічних задач.

* 1. Рішення графічних задач

*Завдання № 1*. На графіку зображені процеси переходу газу із стану *1* в стан *4*. Назвіть ці ізопроцеси і зобразіть їх в інших координатних осях.

4

3

1

2

Р

V

P

Т

V

Т

*Завдання № 2*. З газом деякої маси відбувався замкнутий процес, який зображений на малюнку. Пояснити як змінювався об’єм газу при переході: *1 – 2*; *2 – 3*; *3 – 4*; *4 – 1*. Назвіть процеси цих переходів та побудуйте замкнутий цикл в інших координатах.

4

3

2

1

Р

T

P

V

V

Т

*Завдання № 3*. При температурі 40°С тиск газу в закритій посуді 85 атм. Яким буде тиск при температурі –20°С?

* 1. Перевірка знань по темі «Ізопроцеси» (виконання тестів)

*Перевірка знань* по темі «*Ізопроцеси*»

1. На якому з графіків зображено ізотермічний процес в ідеальному газі? Виберіть правильну відповідь



2

1

2

1



Р

V

Р

V

V

Т

1. На якому з графіків зображено ізобарний процес в ідеальному газі? Виберіть правильну відповідь

1

2

V

Т

2

1

V

T

Р

V

1. На малюнку представлено графік залежності тиску даної маси ідеального газу від температури. Виберіть правильне твердження

3

2

1

Р

T

*а*) графік *1 – 2* відповідає ізобарному процесу;

*б*) графік *2 – 3* відповідає ізотермічному процесу;

*в*) графік *3 – 1* відповідає ізохорному процесу.

1. При нагріванні сталої маси газу його густина не змінюється. Якому процесу це відповідає?

*а*) ізотермічному процесу;

*б*) ізобарному процесу;

*в*) ізохорному процесу;

*г*) жодному з вищевказаних.

1. Установіть відповідність між процесом, що відбувається та законом, що його описує

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ізобарний | *а*) |
| 1. ізотермічний | *б*) |
| 1. ізохорний | *в*) |
| 1. довільний процес з *ν = const* | *г*) |
|  | *д*) |

***ІІІ. Підсумковий етап***

3.1. Оцінка знань студентів.

3.2. Домашнє завдання.

Скласти кросворд з теми «*Газові закони*» з ключовим словом «*Фізика*».