**Лабораторная работа № 3 «Теплоемкость идеального газа»  
по курсу «Физика 1»**

**Тема 8. Теплоемкость. Адиабатический процесс.**

**Цель работы:**

* Знакомство с теплоемкостью идеального газа в изохорическом и изобарическом процессах.
* Экспериментальное подтверждение закономерностей изопроцессов.
* Экспериментальное определение количества степеней свободы и структуры молекул газа в данной модели.

# Порядок запуска ВЛР:

1. Получите доступ к виртуальному рабочему столу. Инструкция по доступу прилагается к заданию в курсе.

2. Откройте на виртуальном лабораторном столе папку **«Лабораторные работы»**, выберите папку «ФИЗИКОН»», в ней – папку «Виртуальный практикум по физике для вузов. Часть II». Откройте ее и запустите приложение **Виртуальный практикум по физике для вузов. Часть** **II**.

3. Выберите из перечня работу - «Теплоемкость идеального газа», щелкнув левой клавишей мыши на ее названии.

# Методические рекомендации:

1. Изучите указанные разделы виртуальной лабораторной работы:

- Введение

- Цель работы

- Краткая теория

- Модель[[1]](#footnote-1)

- Методика и порядок измерений

**Номер условной бригады – 7**

1. Установите значение характеристик в соответствии с таблицей 1 для вашей условной бригады.

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Бригада** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| , 10-3 кмоль | 2,3 | 2,2 | 2,0 | 1,8 | 2,3 | 2,2 | 2,0 | 1,8 |
| *V0, 10-3* м3 | 40 | 50 | 60 | 70 | 70 | 60 | 50 | 40 |
| *p*0, 103 Па | 140 | 160 | 180 | 200 | 200 | 180 | 160 | 140 |

1. В окне «Параметры системы» выберете «Одноатомный газ».
2. Выберете режим *V=const*.
3. Останавливайте процесс, кнопкой **Пауза**, когда отметка на теоретической зависимости будет находиться **вблизи** следующих значений температуры, указанных в таблицах, записывая при остановке значение абсолютной температуры и переданной теплоты *QV* в табл. 2.

Таблица 2.

Результаты измерений и расчетов. Газ одноатомный.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***T,* K** | **300** | **400** | **500** | **600** | **700** | **800** |
| *QV*, кДж |  |  |  |  |  |  |
| *Qp*, кДж |  |  |  |  |  |  |

1. В окне «Параметры системы» выберете режим *p=const*.
2. Повторите действия п. 5 и заполните последнюю строку *Qp* табл. 2.
3. В окне «Параметры системы» выберете «Двухатомный газ».
4. Повторите измерения по п. 4-7 записывая результаты в табл. 3.

Таблица 3.

Результаты измерений и расчетов. Газ двухатомный.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***T,* K** |  |  |  |  |  |  |
| *QV*, кДж |  |  |  |  |  |  |
| *Qp*, кДж |  |  |  |  |  |  |

1. В окне «Параметры системы» выберете «Трехатомный газ».
2. Повторите измерения по п. 4-7 записывая результаты в табл. 4.

Таблица 4.

Результаты измерений и расчетов. Газ трехатомный.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***T,* K** |  |  |  |  |  |  |
| *QV*, кДж |  |  |  |  |  |  |
| *Qp*, кДж |  |  |  |  |  |  |

1. Постройте на одном чертеже графики экспериментальных зависимостей теплоты, переданной одноатомному газу от температуры для изохорического и изобарического процессов (табл.2)
2. Постройте на одном чертеже графики экспериментальных зависимостей теплоты, переданной двухатомному газу от температуры для изохорического и изобарического процессов (табл.3)
3. Постройте на одном чертеже графики экспериментальных зависимостей теплоты, переданной трехатомному газу от температуры для изохорического и изобарического процессов (табл.4)
4. По графикам определите экспериментальные значения соответствующих теплоемкостей для каждого газа.
5. Определите число степеней свободы молекул газов, используемых в данной компьютерной модели, используя формулу .
6. Запишите и проанализируйте ответы и графики.
7. Оформите отчет на Бланке выполнения лабораторной работы.

**Бланк выполнения лабораторной работы № 3  
«Теплоемкость идеального газа»**

**Цель работы:**

**Результаты измерений и расчетов:**

**1**. **Одноатомный газ**: *V0=*\_\_\_, *p0*=\_\_\_, ν=\_\_\_

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Т, К*** | ***300\**** | ***400*** | ***500*** | ***600*** | ***700*** | ***800*** |
| *QV,кДж* |  |  |  |  |  |  |
| *Qр,кДж* |  |  |  |  |  |  |

\*Значения абсолютной температуры может не совпадать с рекомендуемым, но должно быть близким по значению и одинаковым для Qp и QV  в столбце.

*Графики зависимостей QV=f(T) и Qp=f(T) для одноатомного газа (на одном чертеже) по табл.2.*

*(Все графики могут быть выполнены с использованием спецсредств MSOffice или др. приложений* Определение Cp теплоемкости и cp молярной теплоемкости газа при постоянном давлении:

Определение CV теплоемкости и cV молярной теплоемкости газа при постоянном объеме:

Определение γ постоянной адиабаты:

Определение *i* числа степеней свободы молекул газов:

**2**. **Двухатомный газ**: *V0=*\_\_\_\_\_, *p0*=\_\_\_\_\_, ν=\_\_\_\_\_

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Т, К*** | ***300*** | ***400*** | ***500*** | ***600*** | ***700*** | ***800*** |
| *QV,кДж* |  |  |  |  |  |  |
| *Qр,кДж* |  |  |  |  |  |  |

*Графики зависимостей QV=f(T) и Qp=f(T) для двухатомного газа (на одном чертеже) по табл.3:*

Определение Cp теплоемкости и cp молярной теплоемкости двухатомного газа при постоянном давлении:

Определение CV теплоемкости и cV молярной теплоемкости двухатомного газа при постоянном объеме:

Определение γ постоянной адиабаты:

Определение *i* числа степеней свободы молекул газов:

**3**. **Трехатомный газ:** *V0=*\_\_\_, *p0*=\_\_\_, ν=\_\_\_

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Т, К*** | ***300*** | ***400*** | ***500*** | ***600*** | ***700*** | ***800*** |
| *QV,кДж* |  |  |  |  |  |  |
| *Qр,кДж* |  |  |  |  |  |  |

*Графики зависимостей QV=f(T) и Qp=f(T) для трехатомного газа (на одном чертеже) по табл.4:*

Определение Cp теплоемкости и cp молярной теплоемкости трехатомного газа при постоянном давлении:

Определение CV теплоемкости и cV молярной теплоемкости трехатомного газа при постоянном объеме:

Определение γ постоянной адиабаты:

Определение *i* числа степеней свободы молекул газов:

**Вывод:**

1. При появлении значка пазла и надписи «Нажмите, чтобы включить плагин «Adobe Flash Player»», нажмите на значок и нажмите кнопку «Разрешить» при появлении запроса на запуск Flash. [↑](#footnote-ref-1)