## Порядок работы с клиентом:

1. Зарегистрироваться на сайте (<http://www.kaf801.ru/reg.php>).
2. Получить у ответственного лица пароли для выполнения необходимых работ.
3. Скачать архив с клиентом с сайта 801 кафедры (<http://www.kaf801.ru/LaborantClient.php>) . Для большей стабильности работы рекомендуется версия без инсталлятора.
4. Распаковать архив в удобную папку (используя, например, <http://www.7-zip.org/download.html>).
5. Запустить клиент, используя ярлык LaborantClient в папке LaborantSetup.
6. Скачать интересующую лабораторную работу. Для этого необходимо нажать на кнопку **Загрузка лабораторных работ,** а в появившемся окне нажать на кнопку **Скачать** напротив названия требуемой работы. По окончании скачивания будет выведено соответствующее сообщение, после чего окно загрузки можно закрыть.
7. Чтобы приступить к выполнению лабораторной работы, необходимо нажать кнопку **Выбор лабораторной работы**, а в появившемся окне нажать на кнопку **Запустить** напротив названия скаченной работы. Появится окно авторизации. В поле **Логин** необходимо ввести логин полученный при регистрации на сайте, в поле **Пароль** необходимо ввести пароль, полученный от ответственного лица (а не пароль от «личного кабинета», указанный при регистрации!).
8. Дождаться загрузки сцены.
9. Снять необходимые замеры, руководствуясь методическим пособием по лабораторным практикумам и данным справочным руководством. Для комфортной работы рекомендуется развернуть окно во весь экран. Все активные объекты на сцене либо подсвечиваются при наведении на них курсором мыши, либо их интерактивность очевидна (например, кнопки на приборах). Управление сценой осуществляется следующим образом:

* щелчок левой кнопкой мыши – взаимодействие с активным объектом,
* перемещение мыши с зажатой левой кнопкой – вращение камеры,
* перемещение мыши с зажатой правой кнопкой – перемещение камеры,
* перемещение мыши с зажатыми левой и правой кнопками – зум камеры.

1. Нажатие на кнопку **Помощь** выведет на экран краткие сведения по устройству экспериментальной установки и/или ходу выполнения работы.
2. Результаты измерений и вычислений необходимо занести в таблицу, для чего необходимо нажать на соответствующую кнопку. При записи вещественных чисел в качестве разделителя дробной и целой части необходимо использовать разделитель, соответствующий региональным настройкам системы. Для Российской Федерации - это **запятая**! В случае если не все поля таблицы отображаются корректно, рекомендуется развернуть ее во весь экран. После заполнения всех полей таблицы необходимо нажать на кнопку **Проверить**, после чего будет выведено сообщение об успешности (или не успешности) выполнения лабораторной работы. Всего имеется три попытки сдачи одной лабораторной работы, поэтому рекомендуется тщательно проверять введенные в таблицу данные перед каждой попыткой сдачи. В случае исчерпания лимита попыток лабораторная работа считается не сданной.
3. После появления сообщения об успешной сдаче лабораторной работы окно клиента можно закрыть.

## Лабораторная работа № 33.

## Определение универсальной газовой постоянной

**Цель работы:**

изучение процессов в идеальных газах и определение универсальной газовой постоянной R.

**Методика измерений**

Рассмотрим в определенном объёме V при одной и той же температуре два состояния идеального газа при двух различных значениях массы  и . Применяя к каждому из состояний уравнение состояния (4.3), получаем следующее выражение для расчёта универсальной газовой постоянной

 (4.42)

где  и  - давления газа в состояниях 1 и 2 соответственно.

Следовательно, для нахождения универсальной газовой постоянной надо измерить давление  и температуру T некоторой массы  газа, заключённой в сосуд известного объёма V. Затем изменить массу газа до значения  в том же объёме V (путём откачки и накачки газа) и вновь при той же температуре определить давление . Изменение массы газа  можно определить, воспользовавшись техническими весами.

**Порядок выполнения работы**

1. С помощью весов определить суммарную массу , где - масса пустой колбы, - масса находящегося в ней воздуха при атмосферном давлении . Результат занести в таблицу.

\*Для того чтобы установить/снять груз с весов подведите к грузу курсор мыши и щелкните левой кнопкой мыши. Числа под грузами на столе обозначают их массы в граммах. Суммарная масса грузов на весах отображена на дисплее “Mass”. Определить разницу масс между часами можно визуально по стрелке весов или же воспользовавшись дисплеем “Mass difference”.

1. Занести в таблицу значение температуры в лаборатории.

\*Значение температуры отображено на дисплее “Temperature”.

1. Откачать насосом воздух из колбы до некоторого значения . Записать в таблицу измеренную разность давлений (-). Значение (-) должно находиться в диапазоне Па.

\*Для того чтобы откачать воздух из колбы, подведите курсор мыши к колесу насоса и нажмите и удерживайте левую кнопку мыши. Чтобы накачать воздух в колбу повторите те же действия, предварительно нажав на зеленую кнопку в правом ближнем углу установки. Чтобы нажать на кнопку, подведите к ней курсор мыши и щелкните левой кнопкой мыши. Чтобы вернуться к режиму откачки, повторно нажмите на зеленую кнопку. Разница давлений равна показаниям стрелки мановакууметра, умноженным на . На дисплее “Pressure” указано текущее давление в колбе, не путайте с разностью давлений.

1. С помощью весов определить суммарную массу , где - масса пустой колбы, - масса находящегося в ней воздуха при давлении. Результат занести в таблицу.
2. Вычислить , как разность измерений в п.1 и п.4. Результат занести в таблицу.
3. Повторить п.3-п.5 еще два раза для других значений (-).
4. По формуле (4.42) определить значение универсальной газовой постоянной R для каждого опыта и вычислить среднее значение. Результаты занести в таблицу.

\*При расчетах принять молярную массу воздуха равной , а объем колбы равным .

**Константы и переменные**

Mass – суммарная масса грузов, установленных на весах в данный момент.

Mass difference – текущая разница масс между чашами весов.

Temperature – температура воздуха в лаборатории.

Pressure – текущее давление воздуха в колбе.

Цифры под грузами – масса соответствующих грузов в граммах.