Задание подготовлено в рамках проекта АНО «Лаборатория модернизации образовательных ресурсов» «Кадровый и учебно-методический ресурс формирования общих компетенций обучающихся по программам СПО», который реализуется с использованием гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества, предоставленного Фондом президентских грантов.

*Разработчик*: Самойлова Лариса Валентиновна, ГАПОУ СО «Колледж технического и художественного образования г. Тольятти»

*Курс*: Физика

*Тема*: Газовые законы

*Комментарий*

Задание выдается студентам при изучении нового материала. Продукт (таблицу) студенты могут использовать при выполнении практических и экспериментальных заданий, решении задач.

Внимательно изучите источник.

**Заполните таблицу.**

Изопроцессы идеального газа

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название процесса | Постоянный параметр | Формула газового закона | Название газового закона |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Уравнение состояния идеального газа. Опытные газовые законы**

*Идеальный газ* - это газ, молекулы которого можно рассматривать как материальные точки, а их взаимодействие носит характер абсолютно упругого удара (при низком *р* и высокой *Т* реальные газы приближаются к идеальным).

Состояние некоторой массы газа определяется тремя термодинамическими параметрами: *P, V, T*, где P - давление газа, V - объем, T - температура. Единицы измерения данных величин: Па (Паскаль), 1 м3 и Kо (градус Кельвина) соответственно.

В соответствии с решением XI Генеральной конференции по мерам и весам (1960 г.) применяют термодинамическую температурную шкалу (Кельвина). За 0 К принята температура, при которой должно прекратиться хаотическое движение молекул. Анализ различных процессов показывает, что 0 К недостижим, хотя приближение к нему сколь угодно близко возможно.

Градус Кельвина относится к градусу Цельсия следующим образом: *Т= t°С+ 273, ΔΤ=Δt°.*

Между параметрами газа существует определенная связь, называемая уравнением состояния. Уравнение, связывающее параметры состояния идеального газа, называется уравнением состояния идеального газа или уравнением Клапейрона:



Для данной массы идеального газа отношение произведения давления на объем к абсолютной температуре есть величина постоянная.

Определим значение константы  для определенного количества идеального газа, а именно для одного моля.

Согласно закону Авогадро 1 моль любого газа при нормальных условиях (*Т0*=273 К, *р0*=105 Па) имеет *VМ*= 22,4⋅10-3 м3.

Для одного моля



- молярная газовая постоянная.

Для произвольной массы газа



 *уравнение Менделеева-Клапейрона* – уравнение состояния идеального газа произвольной массы.

Уравнение (1) объединяет в себе три частных случая, три эмпирических закона для изопроцессов, т.е. процессов, при которых один из параметров остается постоянным.

|  |  |
| --- | --- |
| *Т*= const – изотермический процесс,- *закон Бойля-Мариотта*: для данной массы идеального газа при *Т*= const произведение давления на объем есть величина постоянная.Графики зависимости между параметрами состояния газа при *Т*=const представлены на рис. 1. | Рисунок 1 |
| *р*= const – изобарный процесс, - закон *Гей-Люссака*: для данной массы идеального газа при *р*=const объем прямо пропорционален абсолютной температуре.Графики зависимости между параметрами состояния газа при *р*=const представлены на рис. 2. | Рисунок 2 |
| *V=const –* изохорный процес*с*,- *закон Шарля*: для данной массы идеального газа при *V*=const давление прямо пропорционально абсолютной температуре.Графики зависимости между параметрами состояния газа при *V*=const представлены на рис. 3. | Рисунок 3 |

Особый интерес представляет адиабатный процесс - это процесс, происходящий без теплообмена системы с окружающей средой. Первый закон термодинамики для данного процесса имеет вид:

A=−ΔU.

Это значит, что при адиабатном процессе система может выполнять работу над внешними телами только за счет убыли своей внутренней энергии.

Таким образом, при адиабатном расширении газ совершает работу и сам охлаждается. Наоборот, при адиабатном сжатии А < 0 над газом совершается работа и газ нагревается.

При адиабатном процессе давление и объем связаны между собой уравнением:

p∙Vγ=const

где γ > 1 - показатель адиабаты (или [коэффициент Пуассона](http://www.physbook.ru/index.php/%D0%A2._%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B5%D0%BC%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2)). Это уравнение называется уравнением адиабаты или уравнением Пуассона.



Рисунок 4

Адиабатное изменение состояния газа можно выразить графически. График этого процесса называют адиабатой. При одних и тех же начальных условиях (p0, V0) при адиабатном расширении давление газа уменьшается быстрее, чем при изотермическом (рис. 4), так как падение давления вызвано не только увеличением объема (как при изотермическом расширении), но и понижением температуры. Поэтому адиабата идет ниже изотермы и газ при адиабатном расширении совершает меньшую работу, чем при изотермическом расширении.

Инструмент проверки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название процесса | Постоянный параметр | Формула газового закона | Название газового закона |
| Изотермический | Т (Температура) | pV=const | *закон Бойля-Мариотта* |
| Изобарный | Р (Давление) | V/Т= const | закон *Гей-Люссака* |
| Изохорный | V (Объем) | p/Т=const | *закон Шарля* |

|  |  |
| --- | --- |
| За каждую верно заполненную строку таблицы | 1 балл |
| ***Максимальный балл*** | ***3 балла*** |