

А. В. Чернова

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **С. В. Шалупаев**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ИНДУКТИВНЫЙ И ДЕДУКТИВНЫЙ МЕТОДЫ ОБЪЯСНЕНИЯ ГАЗОВЫХ ЗАКОНОВ

Методика преподавания физики многогранна. Такие методы преподавания как беседа и фронтальные лабораторные работы являются наилучшим средством для ознакомления учащихся с физическими законами. Их не может заменить никакое самое образное и точное описание явления. Однако, задача каждого из методов преподнесения информации – раскрывать логику движения содержания учебного материала.

Для наглядного примера рассмотрим индуктивный и дедуктивный методы изучения газовых законов, соответственно выделим два вида раскрытия содержания рассматриваемой темы – от частного к общему и от общего к частному. Целью урока будет являться получение и формулировка газовых законов, формирование понятия «изопроецесс», а также развитие навыков экспериментальной работы. Данная тема в средней школе изучается в 10 классе после изучения основ молекулярно-кинетической теории и введения понятия температуры.

1. Индуктивный метод изложения газовых законов.

Индуктивный метод – это метод исследования, познания, связанный с обобщением результатов наблюдений и эксперимента, то есть познание от частного к общему; от знания меньшей степени общности к знанию большей степени общности.

Деятельность преподавателя изначально заключается в актуализации опорных знаний. Например, предложением учащимся ответить на вопросы, подводящие к изучаемой теме («Какие макропараметры характеризуют состояние идеального газа?», «Как записывают уравнение состояния идеального газа при неизменных массе и молярной массе?» и т.д.). Далее для обеспечения наилучшего восприятия учащихся, повышения их уровня заинтересованности, продемонстрировать баллон любого аэрозоля и поставить перед учащимися проблемные вопросы («В каком состоянии вещество содержится в баллоне?», «Какой параметр здесь постоянен?», «Что будет происходить с веществом в баллоне, если один из параметров остаётся постоянным, а два других изменяются?»). Наглядные примеры и ситуации подводят учеников к формулировке темы и цели урока.

Все законы, в том числе и законы Бойля – Мариотта, можно продемонстрировать с помощью опыта с цилиндром переменного объема (рисунок 1).

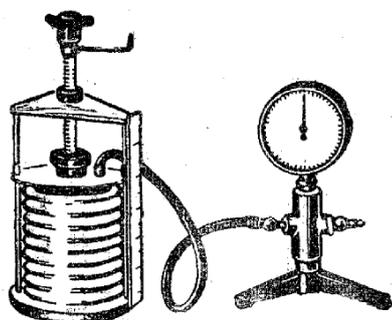


Рисунок 1 – Схема установки

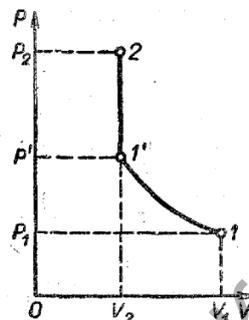


Рисунок 2 – График зависимости

Целесообразно, по данным опыта, построить график зависимости давления от объема и обсудить с учащимися возникновение погрешности опыта и ее границы. Вводится закон Шарля, через фокусирование внимания учащихся на давление при температуре 0°C и его изменение при увеличении температуры на один градус.

Далее выводится уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона) с использованием двух частных газовых законов. Например, законы Бойля – Мариотта и Шарля. Записывают закон Шарля в виде:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

Строится график (рисунок 2) и описываются переходы состояния газа из одной точки в другую.

После чего получают:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \quad \text{или} \quad \frac{pV}{T} = \text{const.}$$

Из уравнения состояния идеального газа получают закон Гей – Люссака, считая давление постоянным. Уравнение Менделеева – Клапейрона получают из уравнения Клапейрона.

Учитель вводит понятие «изопроецесс». Рассмотрение изопроецессов ($T=\text{const}$ – изотермический, $p=\text{const}$ – изобарный, $V=\text{const}$ – изо-

хорный) происходит с помощью заполнения таблиц и построения графиков.

Недостатком индуктивного метода служит то, что для описания свойств идеального газа не используются уравнения и положения молекулярно-кинетической теории. Но данный способ изложения материала понятен и доступен для обучающихся и не требует высокого уровня абстрактного мышления.

2. Дедуктивный метод получения газовых законов.

Дедуктивный метод в преподавании основывается на объяснении с помощью математической логики. Вначале идет презентация экспериментального результата, а потом следует его развертывание в получении частных закономерностей и упражнения на их отработку (от общего к частному). Уравнения для изопроцессов рассматриваются как следствия уравнения состояния идеального газа.

Вначале следует активизировать знания основ молекулярно-кинетической теории и напомнить смысл понятия температуры, далее выводятся основное уравнение молекулярно-кинетической теории и уравнение состояния идеального газа, как следствия уравнения Клапейрона – Менделеева, а затем вводится понятие изопроцессов (изотермический, изобарный, изохорический процессы) и даются словесная формулировка и математическая запись газовых законов. Полученная информация закрепляется решением задач и построением графиков.

Дедуктивный метод преподавания имеет некоторые преимущества над индуктивным. За время, выделенное на рассмотрение газовых законов, возможен более глубокий охват изученного материала. Учащиеся тренируются в выдвижении гипотез и получении выводов из проверяемых следствий, способности их доказать или опровергнуть. Однако индуктивный метод лучше подготовит учащихся к экспериментальным исследованиям.

Индуктивный и дедуктивные методы преподавания газовых законов формируют у учащихся средней школы научное мировоззрение и развивают мышление. Однако не следует абсолютизировать один из данных методов так как они дополняют друг друга. Должно быть найдено их рациональное сочетание. Индуктивный - лабораторного типа, а дедуктивный, в свою очередь, к точным подсчётам и выводам нужных формул.

Литература

1. Каменецкий, С. Е. Теория и методика обучения физике в школе, Частные вопросы / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурьшева, Т. И. Носова. – М.: Академия, 2000. – 381с.

2. Горячкин, Е. Н. Методика обучения физике (Том 1. Общие вопросы методики) / Е. Н. Горячкин, 1948. – М.: Учпедгиз. – 496 с.

3. Каменецкий, С. Е. Теория и методика обучения физике в школе, Частные вопросы / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурьшева, Н. Е. Важеевская. – М.: Академия, 2000. – 367с.