

*Куркучекова Юлия Александровна  
студентка 5 курса, ХГУ, ИЕНИМ  
г. Абакан, Республика Хакасия*

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГАЗОВЫХ ЗАКОНОВ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

*Аннотация: рассмотрены задачи при изучении газовых законов, решаемые графическим способом. Проанализирован методический аспект в применении конкретных способов решения графических задач при изучении газовых законов. Показано на конкретных примерах возможность использования графических задач при изучении газовых законов на уроках физики.*

*Ключевые слова: графические задачи, методика обучения, газовые законы, мыслительные операции, графический метод*

*Annotation: problems in the study of gas laws solved graphically are considered. A methodological approach to the application of specific methods for solving graphical problems in the study of gas laws is presented. The possibility of using graphical problems in the study of gas laws in physics lessons is shown on specific examples.*

*Keywords: graphic tasks, teaching methods, gas laws, mental operations, graphic method*

Задачами, которые являются приоритетными в обучении физике в общеобразовательной школе, являются: формирование у учащихся представления о физике как части общечеловеческой культуры, развитие научного мировоззрения и мышления учащихся, ознакомление с фундаментальными понятиями и законами физики. В частности, при обучении физике работе с графиками уделяется значительное внимание,

что объясняется тем положением, что графический способ представления информации нагляден и емок по содержанию.

Графический метод решения задач позволяет определить степень самостоятельности постановки и решения проблемы учащимися. С помощью графических задач создаются проблемные ситуации, которые активизируют мыслительную деятельность школьников, способствуют развитию всех мыслительных операций учащегося: анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, конкретизацию. По умению учащегося работать с информацией в графическом виде, решать различные прямые и обратные графические задачи можно судить об уровне развития его абстрактного и логического мышления. Постановка вопросов в подобных задачах и последующее обсуждение полученных результатов вызывают заинтересованность у учащихся.

Вместе с тем графические задачи недостаточно представлены в современных сборниках, рекомендованных Министерством образования и науки РФ. Они составляют преимущественно 3% от общего числа и преимущественно представлены только в кинематике, динамике и молекулярной физике. Однако умения и навыки формируются в ходе усвоения мыслительных и практических действий, посредством упражнений. С увеличением их количества возрастает число правильно выполненных операций.

В частности, несмотря на изобилие задач при изучении газовых законов, графический способ в решении представлен недостаточно. Выделим ряд методических аспектов к использованию графических задач при изучении газовых законов, которые можно представить поэтапно [1]. Так, первый этап должен быть представлен анализом условия задачи:

- прочитать условие задачи и определить, график какой зависимости представлен;

- сделать рисунок модели процесса или явления, отметив данные и искомые величины и определить возможные связи между ними;

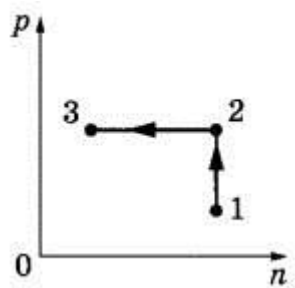
- записать, что дано и что необходимо найти.

На втором этапе, на основе анализа связи данных и искомых величин, построить логическую цепочку нахождения искомой величины.

На третьем этапе произвести запись необходимых уравнений исходя из условий задачи. Подставить численные значения и выполнить расчет.

На четвертом этапе сравнить полученный результат с реально возможным результатом, проверить размерность искомой величины.

Представим на конкретных примерах реализацию данных этапов [2]. Например, постоянное количество одноатомного идеального газа участвует в процессе, график которого изображен на рисунке в координатах  $p$ - $n$ , где  $p$  - давление газа,  $n$  - его концентрация. Определите, получает газ теплоту или отдает в процессах 1-2 и 2-3. Ответ поясните, опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики.



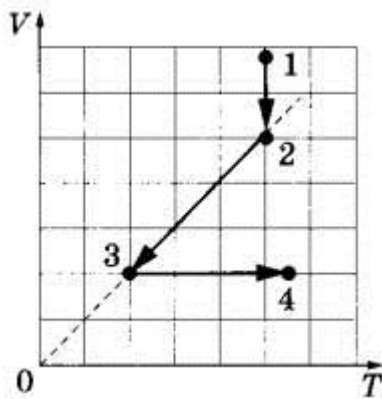
Ход решения. 1. По первому закону термодинамики количество теплоты, которое газ получает, равно сумме изменения его внутренней энергии  $\Delta U$  и работы газа  $A$ :  $Q = \Delta U + A$ . Концентрация газа  $n = N/V$ , где  $N$  - число молекул газа,  $V$  - его объем. Для идеального одноатомного газа внутренняя энергия

$U = \frac{3}{2} \nu RT$  (где  $\nu$  - количество моль газа). По условию задачи  $N = \text{const}$ .

2. Так как на участке 1-2 концентрация газа не изменяется, его объем постоянен (изохорный процесс), значит, работа газа  $A=0$ . В этом процессе давление газа растет, согласно закону Шарля температура газа также растет, т.е. его внутренняя энергия увеличивается:  $\Delta U > 0$ . Значит,  $Q > 0$ , и газ получает тепло.

3. На участке 2-3 концентрация газа уменьшается, значит, его объем увеличивается и работа газа положительна:  $A > 0$ . Давление газа постоянно (изобарный процесс), по закону Гей-Люссака температура газа также увеличивается. Поэтому  $\Delta U > 0$ . По первому закону термодинамики  $Q > 0$ . В этом процессе газ получает тепло.

В качестве примера приведем следующую задачу. На VT-диаграмме показано, как изменялись объем и температура некоторого постоянного количества разреженного газа при его переходе из начального состояния 1 в состояние 4. Как изменялось давление газа  $p$  на каждом из трех участков 1-2, 2-3, 3-4: увеличивалось, уменьшалось или же оставалось неизменным? Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности Вы использовали для объяснения.



Ход решения. 1. Давление газа на участке 1-2 увеличивалось, на участке 2-3 не изменялось, на участке 3-4 увеличивалось.

2. На участке 1-2 процесс изотермический. По закону Бойля-Мариотта ( $pV = \text{const}$ ) при уменьшении объема давление увеличивается. На участке 2-3 процесс изобарный; значит, давление остается неизменным. На участке 3-4 процесс изохорный. По закону Шарля  $p/T = \text{const}$  при увеличении температуры давление увеличивается.

Проведенный нами анализ позволил сделать вывод о том, что если величина является постоянной для данного процесса, то график изображается перпендикулярно соответствующей оси. В ряде же случаев графики представляют собой изобару или изохору — прямую, условно выходящую из начала координат, и изотерму — гиперболу.

Также проведенная нами исследовательская работа позволяет говорить о следующих видах задач: (1) задачи, ответ на вопрос которых

может быть найден в результате построения графика; (2) задачи, ответ на вопрос которых может быть найден с помощью анализа графика.

### **Список литературы**

1. Ольховская Е. А. Графики изопроцессов // Физика. – 2019. - № 5. – С.19-24.
2. Соколович Ю. А., Богданова Г. С Физика: Справочник с примерами решения задач. – Х.: Веста: Издательство «Ранок», 2018. – 464 с.