

Крутова Ирина Александровна

д-р пед. наук, доцент, заведующая кафедрой

Булычева Мария Дмитриевна

студентка

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

г. Астрахань, Астраханская область

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА УСВОЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

***Аннотация:** в статье описан способ решения проблемы формирования у школьников неформальных знаний при изучении физики. Особое внимание уделено организации процесса усвоения элементов физических знаний, построенного в соответствии с теорией поэтапного формирования умственных действий. Разработаны задачи-упражнения, позволяющие школьникам научиться находить работу газа аналитическим и графическим способами.*

***Ключевые слова:** поэтапное формирование умственных действий, физические знания, термодинамика, работа газа.*

В новом образовательном стандарте в качестве основного требования к уровню подготовки выпускников школы сформулирована необходимость научить учеников применять полученные знания для объяснений явлений природы и принятия практических решений в повседневной жизни.

Наиболее конструктивно закономерности процесса усвоения знаний представлены в деятельностной теории учения, известной как теория поэтапного формирования умственных действий, в соответствии с которой при планировании усвоения любых знаний, прежде всего, необходимо определить в какой деятельности они должны использоваться учеником. Так усвоение учащимися элементов знаний школьного курса физики, например, понятий о физическом явлении, объекте, величине, научном факте, законе, должно осуществляться при выполнении ими определенных видов деятельности, связанных с распознаванием и

воспроизведением их в конкретных ситуациях. Отсюда следует, что для организации такой деятельности необходимы задачи-упражнения, в заданиях которых формулируются цели, вынуждающие школьника выполнять либо деятельность по распознаванию, либо по воспроизведению конкретных ситуаций.

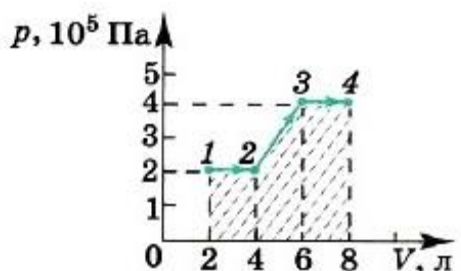
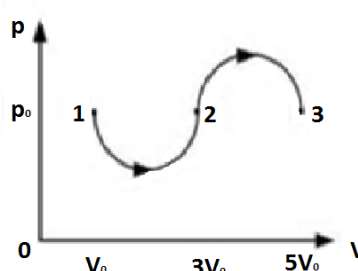
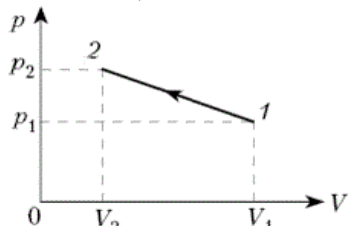
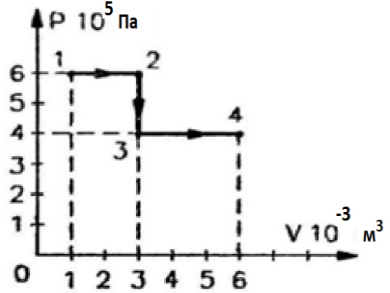
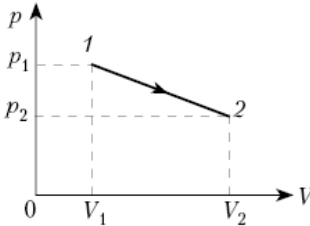
Чтобы физическое знание было усвоено, необходимо, чтобы одну и ту же деятельность учащийся выполнял многократно, причем в различных ситуациях, к которым предъявляются конкретные требования [4, с. 8].

При разработке дидактических средств для усвоения физических знаний учителю необходимо:

- 1) сформулировать цели, побуждающие к выполнению деятельности по распознаванию или воспроизведению с опорой на знание, подлежащее усвоению; в виде задания для учащихся;
- 2) разработать способ достижения поставленной цели;
- 3) подобрать 8 ситуаций, которые позволяют формировать данную деятельность;
- 4) выбрать оптимальный вид представления для описания каждой ситуации (текстом, чертежом, графиком, рисунком, таблицей).

Проиллюстрируем способ выполнения этой деятельности применительно к обучению школьников нахождению термодинамических параметров газа при изучении темы «Основы термодинамики» в 10 классе. Процесс «создания» основных понятий термодинамики описан в работе [3]. Главным умением, необходимым для решения задач термодинамики, является нахождение значения работы газа при любых происходящих с ним изменениях. Сформулируем задание: *найдите значение работы газа в следующих ситуациях.*

Таблица 1

1. На графике показана зависимость давления газа от объема при его переходе из состояния 1 в состояние 4. 	2. Газ переводят из состояния 1 в состояние 3. Линии 1–2 и 2–3 представляют собой полуокружности равных диаметров. 
3. Газ находится в цилиндре под поршнем, площадь которого равна 15 см^2. Давление газа после перемещения поршня на 20 см при сжатии равно 10^5 Па.	4. Объем газа при расширении увеличился с $0,2 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$ до $0,6 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$ при давлении $0,15 \text{ МПа}$.
5. Газ переходит из состояния 1 в состояние 2 в процессе, при котором его давление зависит от объема линейно. Учтеть, что $p_1 = 10^3 \text{ Па}$; $p_2 = 10^4 \text{ Па}$; $V_1 = 5 \text{ см}^3$; $V_2 = 1 \text{ см}^3$. 	6. Под действием силы давления $2,5 \text{ кН}$ газ под поршнем расширился до объема $1,01 \cdot 10^4 \text{ см}^3$. Объем газа до расширения был равен $0,8 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$. Площадь поршня равна 25 см^2.
7. Газ переходит из состояния 1 в состояние 4, как показано на графике. 	8. Газ переходит из состояния 1 в состояние 2. $p_1 = 5 \cdot 10^5 \text{ Па}$; $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}$; $V_1 = 2 \text{ см}^3$; $V_2 = 7 \text{ см}^3$. 

Чтобы выполнить это задание в различных ситуациях учащимся вначале необходимо составить программу выполнения. Некоторые ситуации могут быть решены аналитическим способом (с помощью прямых вычислений), другие решаются графически (с помощью графиков). Сначала следует предложить ученикам самостоятельно разработать способ выполнения задания, оставив перед

ними слайд со всеми представленными ситуациями. Таким образом, ученикам предоставляется возможность самостоятельно найти применение новым физически знаниям. После совместного обсуждения с учителем составляются общие программы действий, по которым будет продолжаться работа. Аналитический и графический способы решений представляют собой последовательность следующих действий.

Таблица 1

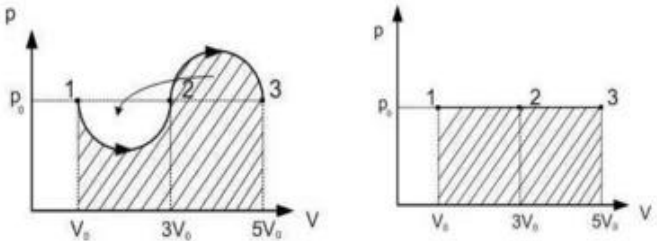
<i>Графический способ выполнения задания</i>	<i>Аналитический способ выполнения задания</i>
– Выделить начальное и конечное состояния газа.	– Выделить начальное и конечное состояния газа.
– Найти значения макропараметров (давления и объема) в начальном, конечном и промежуточных состояниях.	– Выразить единицы счисления в СИ: – давление – Па, объем – м^3 , площадь – м^2 , перемещение – м, сила – Н.
– Выразить единицы счисления в СИ: – давление – Па, объем – м^3 .	– Найти численное значение макропараметров газа (давления и объема), если они не даны.
– Вычислить работу газа в Дж как площадь геометрической фигуры или как сумму площадей геометрических фигур.	– Вычислить работу газа в Дж как произведение давления газа на изменение его объема.
– Записать ответ.	– Записать ответ.

Программы действий показываются на слайде по одному действию, заранее обговорённому с учащимися.

После того как выбран способ действия, учитель записывает решение по пунктам на примере первой ситуации, при этом спрашивая учеников «что надо делать?» и «каков результат выполнения данного действия?». После решения у доски показывается слайд, на котором последовательно появляются действие и его решение. Приведем пример выполнения задания применительно ко второй ситуации.

Таблица 3

<i>Графический способ выполнения задания</i>	<i>Решение ситуации 2</i>
--	---------------------------

1. Выделить начальное и конечное состояния газа.	 Начальное состояние – 1. Конечное состояние – 3.
2. Найти значения макропараметров газа в начальном, конечном и промежуточных состояниях.	1: $p = p_0$; $V = V_0$; 3: $p = p_0$; $V = 5 \cdot V_0$.
3. Вычислить работу газа как площадь геометрической фигуры или как сумму площадей геометрических фигур.	$A = p_0 \cdot \Delta V_{1-3} = p_0 \cdot (5 \cdot V_0 - V_0) = 4 \cdot p_0 \cdot V_0$
4. Сформулировать ответ.	Работа газа равна $A = 4 \cdot p_0 \cdot V_0$.

Методика организации деятельности школьников на этапе применения знаний, позволяющая ученику усвоить новое физическое знание прямо на уроке без специального заучивания, описана в ряде статей [1; 4]. Применение в процессе усвоения физических знаний компьютера позволяет сделать этот процесс более эффективным [2].

Список литературы

1. Крутова И.А. Формирование познавательной компетентности у учащихся основной школы при изучении физических явлений / И.А. Крутова // Гео-логия, география и глобальная энергия. – 2006. – №8. – С. 184–187.
2. Крутова И.А. Основные направления использования компьютера в процессе «создания» и усвоения школьниками понятий о физических явлениях / И.А. Крутова // Фундаментальные исследования. – 2007. – №7. – С. 63–65.
3. Крутова И.А. Основы термодинамики: Планирование познавательной деятельности, 10 класс / И.А. Крутова, А.Г. Валишева // Физика. Первое сентября. – 2011. – №12. – С. 26–32.
4. Krutova I.A. Development of universal educational skills of pupils in the forming of physical concepts / I.A. Krutova, N.V. Zhukova // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – №12. – С. 7–10.