(cc) BY

Милостивая Наталья Юрьевна
учитель
Баликоева Алета Таймуразовна
учитель
Гульчеева Рита Петровна
учитель
Джибилов Руслан Борисович
учитель
ГБОУ «Республиканский физико-математический
лицей-интернат»
г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОК-СХЕМ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ (ТЕРМОДИНАМИКА)

Аннотация*: в статье описано составление алгоритмов для решения физических задач. Авторы предприняли попытку создать методику решения задач с применением помощью блок-схем по термодинамике.*

Ключевые слова*: задачи по физике, использование блок-схем, термодинамика.*

На свете есть вещи важнее самых
замечательных открытий –
это знание методов,
которыми эти открытия были сделаны.
Готфрид Лейбниц

Обучение предмету «Физика» очень многообразно. Одним из методов, помогающим обучающимся понять физические процессы, и не только, является умение решать задачи. Как без логического мышления решить задачу, как без научных знаний решить задачу. Вообще, решение задач – это труд, собранность, умение преодолеть себя понять, что ты можешь. А вот научить этому – очень нелегкая задача учителя. Методов, которые бы привели наших учеников к успеху

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

много, нам в этой статье бы хотелось поделиться одним из них. Этот метод позаимствован у учителей информатики, ведь впервые обучающиеся знакомятся с понятием *алгоритма* при изучении курса информатики. Еще в 90-е годы замечательный учебник «Основы информатики и вычислительной техники» под редакцией А.П. Ершова дал нам инструмент – алгоритмический язык.

Используя законы логики и законы физики, было бы весьма заманчиво создать алгоритмы решения задач, то есть такие предписания, которые позволили бы на основе определенной системы элементарных действий безошибочно находить искомый результат. Привитие учащимся умений и навыков в выполнении действия по строго установленным правилам имеет общеобразовательное, воспитательное и практическое значение. Ученики приучаются к строгости в рассуждениях и действиях, подготавливаются к выполнению операций по инструкциям, что весьма важно в современном производстве, оснащенном сложными машинами и приборами.

Составление алгоритмов для решения любых физических задач крайне затруднительно. Физические задачи весьма разнообразны. Их решение – это прежде всего творческий процесс. Кроме того, даже при составлении строгих предписаний для какого-либо узкого класса задач часто нельзя быть полностью уверенным в том, что каждый шаг или «элементарная» операция действительно является «элементарной», т. е. простой и очевидной для учащихся. Тем не менее перечни отдельных правил или предписаний алгоритмического типа при решении задач необходимы и существуют. Коллектив учителей физики нашего лицея постарался создать методику решения задач с применением помощью блок-схем по термодинамике. Основной идеей при использовании такого метода является наглядность.

Предварительно вводим обозначения:

$\Delta U = Q + A$ – термодинамическая система.

Q – количество теплоты.

A – работа.

ΔU – изменение внутренней энергии.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Направление стрелки на блок-схеме показывает направление:

количества теплоты от системы или к системе;

работы, совершаемой над газом или самим газом.

Q

$\Delta U = Q + A$ – количество теплоты передается системе

Q

$\Delta U = Q + A$ – количество теплоты отдано системой

A – работа, совершаемая газом

$\Delta U = Q + A.$

$\Delta U = Q + A.$ A – работа, совершаемая над газом

$\Delta U > 0$ – внутренняя энергия системы повышается

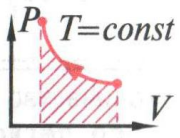
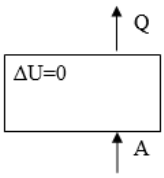
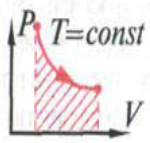
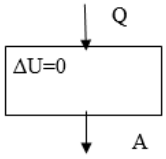
$\Delta U = Q + A.$

$\Delta U < 0$ – внутренняя энергия системы понижается.

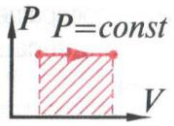
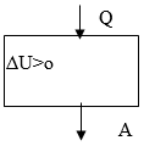
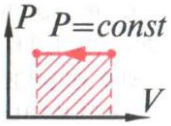
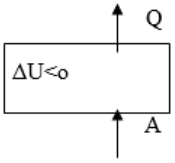
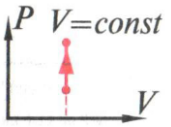
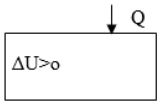
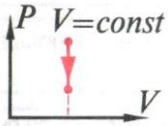
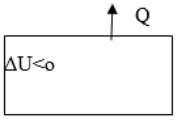
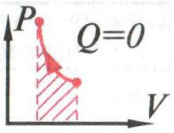
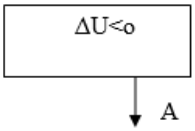
Ниже приведена таблица, в которой расписано применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Она интересна тем, что формула для закона сформулирована с учетом блок-схемы.

Таблица 1

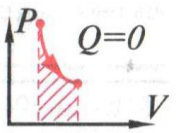
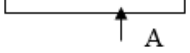
Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам

Изопроцесс	Постоянный параметр	Переменные параметры	График процесса	Блок-схема процесса	Формула закона	Формулировка первого закона термодинамики
Изотермическое сжатие	T – const	P ↑ V ↓			Q = A	Над газом совершается работа, при этом газ выделяет тепло во внешнюю среду. (Внутренняя энергия не изменяется)
Изотермическое расширение	T – const	V ↑ p ↓			0 = −Q+A	При изотермическом расширении все переданное системе количество

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

						теплоты идет только на совершение этой системой механической работы
Изобарное нагревание	P – const	T ↑ V ↑			Q=ΔU+ A	Газ получает тепло из внешней среды. Полученная таким образом энергия тратится на увеличение внутренней энергии и на совершение газом работы
Изобарное охлаждение	P – const	T ↓ V ↓			ΔU = −Q + A	Внутренняя энергия системы, изобарно сжимающейся под действием внешних сил, уменьшается за счет выделения этой системой теплоты в окружающую среду
Изохорное нагревание	V – const	T ↑ p ↑			ΔU = Q	Газ увеличивает свою внутреннюю энергию за счет теплоты, полученной из внешней среды
Изохорное охлаждение	V – const	T ↓ p ↓			− ΔU = −Q	Газ выделяет теплоту во внешнюю среду; при этом его внутренняя энергия уменьшается
Адиабатное расширение	Q = 0	V ↑ P ↓			ΔU = A	Газ совершает работу только за счет своей внутренней энергии (внутренняя энергия при этом уменьшается)

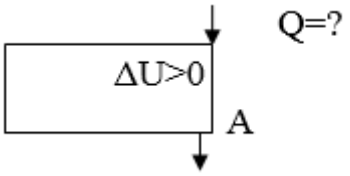
Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Адиабатное сжатие	Q = 0	V ↓ p ↑			ΔU = A	Над газом совершается работа, при этом внутренняя энергия газа увеличивается

В качестве примеров использования этой таблицы решим несколько задач.

1. При нагревании тела его внутренняя энергия увеличивается на ΔU= 600 Дж и он совершает работу А= 200 Дж. Какое количество теплоты сообщили телу?

Составим блок-схему данной задачи.

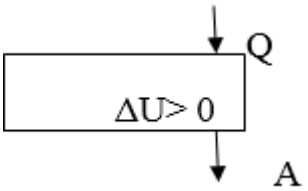


Значит, следуя схеме напишем формулу первого закона термодинамики: все тепло, которое передано системе идет на увеличение внутренней энергии и совершении газом работы.

Q= ΔU + A; Q = 600 Дж + 200 Дж = 800 Дж

2. Газу сообщают количество теплоты Q= 7 кДж. При этом η= 60% подведенного тепла идет на увеличение внутренней энергии газа. Найти работу, совершаемую газом.

Газу передано количество теплоты, которое расходуется на увеличение его внутренней энергии и совершение им работы. Блок – схема этой задачи выглядит следующим образом:



Формула первого закона термодинамики выглядит так: Q = ΔU + A

Так как 60% от Q идет на увеличение внутренней энергии, то запишем формулу:

$$Q = 0.6 * Q + A$$

Отсюда A = Q – 0,6 * Q = 0, 4 * Q.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

A = 0.4 * 7000 Дж = 2800 Дж = 2,8 кДж.

Список литературы

1. Использование алгоритмических методов при обучении решению задач по физике. Механика. – СПб.: ТОО Икар, 2002.

2. Милостивая Н.Ю. Некоторые методы и приемы решения задач по термодинамике // Первое сентября. – 2011.

3. Павлова М.В. Использование алгоритма при решении задач по физике // Первое сентября. – 2011.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)