

УДК 373.51

Сабирова Файруза Мусовна, Имамова Аделина Михайловна
Елабужский институт Казанского (Приволжского) Федерального Университета
(Елабуга, Россия)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА КЛЮЧЕВЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

В работе дается научное обоснование метода ключевых ситуаций при обучении решению задач по физике на примере изучения темы «Последовательное и параллельное соединение проводников». В статье приводится алгоритм решения задач, а также анализ результативности метода.

Ключевые слова: метод ключевых ситуаций, решение задач по физике, последовательное соединение, параллельное соединение.

Sabirova Fairuza, Imamova Adelina
Elabuga Institute of Kazan (Volga Region) Federal University
(Elabuga, Russia)

USING THE METHOD OF KEY SITUATIONS IN TRAINING SOLUTION OF PROBLEMS IN PHYSICS

The paper provides a scientific substantiation of the method of key situations in teaching solving problems in physics on the example of studying the topic "Serial and parallel connection of conductors". The article provides an algorithm for solving problems, as well as an analysis of the effectiveness of the method.

Key words: method of key situations, physics, solving tasks in physics, serial connection, parallel connection.

Опыт преподавания физики в школе показал, что сегодня учащиеся испытывают серьезные затруднения при решении задач по физике. Особенно это проявляется в том, что немногие школьники выбирают в качестве выпускного ЕГЭ по физике. Более того, с 2021 года отменен ОГЭ по физике. Часто дети не способны воспринимать физическую задачу, мысленно представлять и решать ее. К сожалению, у многих ребят нет понимания физических формул, законов и способности применять знания на практике. Также ученики не знают, с чего нужно начинать решать задачи, не видят в задачах скрытые данные. Это вызывает сложности при подготовке к итоговой аттестации по физике как в основной школе, так в старшей. Подобные затруднения не способствуют развитию интереса к такой интересной науке, как физика.

Одним из путей решения этой проблемы может стать использование метода учебных ключевых ситуаций [1]. Термин «ключевая задача» был введен Р.Р. Хазанкиным, а Н.И. Зильберберг подробно описал методику ключевых задач по математике [2-4]. Известно, что ключевые ситуации в физике стали применяться Генденштейном Л.Э. [5]. Но еще в 1972 году была проявлена инициатива Давыдовым В.В. в выделении ключевых

ситуаций в учебных предметах [6]. В СССР до середины 70-х годов XX века использовались ключевые ситуации в качестве метода обучения в школе и вузах.

Поэтому можно считать, что «метод ключевых учебных ситуаций» и сегодня является одним из эффективных, действенных методов обучения. «Ключевые ситуации выделяются не в форме правил, вопросов или задач - это именно ситуации встречи ученика с новым, интересным, удивительным, загадочным идеальным объектом. Это ситуации потенциальной возможности правила, вопроса, учебной задачи, проблемы, парадокса» [1]. Данный метод позволяет свести большое многообразие задач курса физики всего к нескольким десяткам учебных ситуаций.

Представляем опыт использования данного метода при изучении темы «Последовательное и параллельное соединение проводников», изучаемой в курсе физики в 8 классе. После изучения теоретической части темы закрепляем его путем решения физических задач. Перед началом решения задач формулируем "Золотое правило", сводящееся к следующему алгоритму:

1) Перед тем, как начать решать задачу, необходимо закрыть вопрос задачи и представить ситуацию мысленно, после чего задаться таким вопросом: какие закономерности справедливы для этой ситуации.

2) Записать эти закономерности в виде уравнений или систем уравнений.

3) Открыть вопрос задачи и решить полученную систему уравнений относительно неизвестных величин.

Разберем более подробно на следующем примере. Допустим, нам дано последовательное соединение проводников и дано условие задачи:

Два резистора сопротивлением 2 Ом и 5 Ом соединены последовательно. Через них прошел электрический заряд в 10 Кулон за время 5 секунд. Найти напряжение на каждом резисторе.

Совместно с детьми мы убираем условие задачи и приступаем к анализу сложившейся ситуации. Зададимся вопросом: «Какие закономерности характерны для этой ситуации?» Прежде, чем полностью ответить на вопрос, можно разобрать задачи, которые пошагово раскрывают тему «Последовательное соединение проводников». Здесь очень важно понимание того, какие физические процессы происходят в случае последовательного соединения проводников и чем они отличаются от случая параллельного соединения. Это необходимо для того, чтобы дети не заучивали формулы, а приходили к их пониманию самостоятельно.

Следующая задача может стать таким примером.

Докажите, что при последовательном соединении проводников силы тока I во всем участке равна силе тока в каждом проводнике.

Решая эту задачу, дети могут опираться на закон сохранения зарядов и определении силы тока и сами прийти к очень важному выводу о том, что при последовательном соединении через все участки цепи идет один и тот же ток, а не заучивать это определение.

Предлагаются следующие задачи, доказательство которых раскрывают особенности последовательного соединения проводников:

Задача 1. Докажите, что напряжение на участке, состоящем из двух последовательно соединенных проводников, равно сумме напряжений на каждом из них.

В данной задаче учащиеся могут воспользоваться тем, что работа электростатического поля по перемещению заряда по двум последовательно соединенным проводникам равна сумме работ по перемещению заряда по каждому проводнику.

Задача 2. Докажите, что общее сопротивление двух последовательно соединенных проводников сопротивления равна сумме их сопротивлений.

Доказывая это утверждение, ученики могут вначале обратиться к закону сохранения заряда, исходя из которого вытекает, что при последовательном соединении электрический ток через все участки цепи одинаков. Затем, используем результат решения предыдущей задачи (общее напряжение в цепи равно сумме напряжений на каждом участке) и закон Ома для участка цепи, показываем, что результирующее сопротивление определяется суммой сопротивлений..

Задача 3. Может ли сопротивление нескольких последовательно соединенных проводников быть равным 10 Ом, если сопротивление одного из них равно 12 Ом?

Отвечая на данный вопрос, подсказкой детям может служить утверждение о том, что результирующее сопротивление при последовательном соединении должно получиться больше самого большого

Задача 4. Найдите выражение для общего сопротивления n одинаковых последовательно соединенных проводников сопротивлением r каждый.

Дети основываются на доказательстве второй задачи, в которой дана формула для нахождения общего сопротивления двух последовательно соединенных проводников.

Также можно проделать и с параллельным соединением проводников.

Задача 1. Докажите, что при параллельном соединении проводников сила тока во всем участке равна сумме силе тока в каждом проводнике.

Задача 2. Докажите, что при параллельном соединении проводников напряжение на участке равно напряжению на каждом из проводников.

Задача 3. Докажите, что величина, обратная общему сопротивлению параллельно соединенных проводников, равна сумме величин, обратных сопротивлению каждого проводника.

Для доказательства ребята могут воспользоваться законом Ома для участка цепи, из которого по известным значениям силы тока и напряжения находится значение сопротивления, а также утверждениями, полученными при доказательстве первой и второй задач.

Задача 4. Докажите, что общее сопротивление n одинаковых проводников, соединенных параллельно, равно отношению значения сопротивления одного проводника к их количеству.

Завершая анализ ситуации, делаем обобщения:

Какие закономерности справедливы для данной ситуации?

Дети, вспоминая и проговаривая эти закономерности, записывают их в виде уравнений.

После этого нужно задаться таким вопросом: «Какие вопросы, задачи можно составить, используя полученные вами соотношения?» Составляя самостоятельно

задачи, дети развивают свое мышление. Опыт показал, что такие задания способствуют появлению и развитию интереса к дисциплине.

В качестве подтверждения результативности метода ключевых ситуаций нами был проведен следующий эксперимент. Тема изучалась в двух параллельных классах гуманитарного профиля одной школы, причем в одном из них использовался метод ключевых ситуаций; в другом этот метод не был реализован на практике. После изучения темы школьникам предстояло выполнить контрольные задания. Оказалось, что учащиеся, которые изучали тему с использованием метода ключевых ситуаций, с заданиями справились лучше, хотя уровень подготовки в этих двух классах был примерно одинаковым. Каждому классу было выделено 40 мин. Количество учеников в каждом классе 29.

В 8 В классе, где был реализован рассматриваемый метод, 75% учеников (т.е. 21 человек) выполнили успешно задания, остальные 25% (8 чел.) не смогли справиться с заданиями. Время на адаптацию ребятам потребовалось 15-20 мин, после чего дети могли уже самостоятельно разбирать и решать задачи.

В 8 Г классе, где не используя данный метод, был итог: 60% учеников справились с заданиями (17 чел.), 40 % учеников с трудом выполняли заданное (12 учеников).

Таким образом, направляя учеников на самостоятельное получение формул, использование знаний в различных задачах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Курганов С.Ю. Тесты с человеческим лицом. «На путях к новой школе», 2002 г., № 1, 2. URL: <http://www.culturedialogue.org/drupal/ru/node/812> (дата обращения 12.05.2021 г.)
2. Зильберберг Н.И. Урок математики: подготовка и проведение. Книга для учителя. – М.: Просвещение: ЛО «Учебная литература», 1996. – 176 с.
3. Хазанкин. Р.Г. Как увлечь учеников математикой? // Народное образование, №10. 1987
4. Хазанкин Р.Г. Десять заповедей учителя математики // Народное образование, №1, 1991.
5. Генденштейн Л.Э. Каковы задачи задач в школьном курсе физики?// Физика-ПС.2009 №17(Издат. дом «Первое сентября»)
6. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении (логико-психологические проблемы построения предметов). – М.: Педагогика, 1972. – 424 с.