



## ЗАДАЧИ И ВОПРОСЫ

# ЗАДАЧА НА ИССЛЕДОВАНИЕ «ЧЕРНОГО ЯЩИКА»

**Ключевые слова:** решение задач, исследовательские задачи, расчет электрических цепей.

**С.М. Андрюшечкин**, учитель физики, НЕГУ «Региональный колледж международного бизнеса и права», г. Петропавловск, Республика Казахстан; asm57@mail.ru

В статье описаны приемы решения задач на исследование «черного ящика», позволяющие учителю активизировать познавательную деятельность учащихся, развить интерес к учебной работе, организовать проблемное обучение.

Среди задач, связанных со сборкой, анализом и расчетом электрических цепей, особое место занимают задачи на исследование и (или) нахождение характеристик неизвестной электрической цепи — «черного ящика». Применение таких задач — удачный способ активизации познавательной деятельности учащихся, развития их интереса к учебной работе, позволяющий организовать проблемное обучение. Одновременно исследовательские задачи не только способствуют развитию практических умений учеников, но и дают возможность продемонстрировать значимость теоретических знаний для успешного анализа физических ситуаций.

Определенное число таких задач встречается в материалах Всесоюзных и Всероссийских олимпиад [1, 2]. Ниже приведена задача на определение характеристик «черного ящика», которая может быть предложена ученикам при изучении последовательного и параллельного соединений проводников.

**Задача.** В «черном ящике» находятся резистор и лампа накаливания (она выведена наружу).

1. Как соединены резистор и лампа — последовательно или параллельно? Начертите схему предполагаемой электрической цепи. Ответ обоснуйте.

2. Чему равно сопротивление резистора и сопротивление лампы?

3. Какая мощность выделяется на резисторе и на лампе при подключении «черного ящика» к источнику тока?

**Оборудование:** «черный ящик», лабораторный амперметр, лабораторный вольтметр, лабораторный источник тока, ключ, соединительные провода.

**Примечание для учителя.** В «черном ящике» находятся лабораторный реостат и низковольтная лампа на подставке, соединенные параллельно. Сам «черный ящик» легко изготовить из листа плотной бумаги формата А4. Лист перегибают пополам. На нижней части листа располагают реостат и лампу на подставке. К клеммам реостата крепят дополнительно соединительные провода. В верхней части листа делают отверстие, через которое стойка с лампой выводится наружу. Края бумажного листа склеивают или, что удобнее, соединяют скобами степлера — и «черный ящик» готов. В итоге за пределами «черного ящика» оказываются свободные концы соединительных проводов и стойка с лампой.

Организация решения такой задачи учениками традиционна — ученики выполняют задачу самостоятельно, а в случае возникновения затруднений получают карточку-подсказку [3]. Тем самым сохраня-

ется проблемный характер задачи, но благодаря подобной дифференциации учащихся при выполнении работы она становится посильной для всех учеников.

Приведем примерное содержание карточек-подсказок.

#### Карточка 1

Подключите «черный ящик» к источнику тока, измерьте силу тока и напряжение. Начертите схему электрических цепей в случае последовательного и в случае параллельного соединений резистора и лампы в «черном ящике».

#### Карточка 2

Имеется ли у вас возможность каким-либо способом изменить электрическую цепь «черного ящика»? Если да, то как это сделать?

#### Карточка 3

Допустим, вы удалили (выкрутили) лампу. Будет ли идти ток в цепи «черного ящика» в случае параллельного соединения резистора и лампы?

Дайте ответ на первый вопрос задачи.

#### Карточка 4

Измерьте напряжение на резисторе. Измерьте силу тока через резистор. (Должна ли при этом лампа быть включена в элек-

трическую цепь?) Рассчитайте сопротивление  $R$  резистора.

Включите лампу в электрическую цепь. Измерив напряжение на «черном ящике» и силу тока через него, рассчитайте общее сопротивление  $R_{\text{парал}}$  резистора и лампы.

Рассчитайте сопротивление  $R_{\text{л}}$  лампы. Используйте формулу для расчета сопротивления проводников при их параллельном соединении.

Дайте ответ на второй вопрос задачи.

#### Карточка 5

Для расчета мощности, выделяющейся на участке цепи, необходимо знать сопротивление участка и напряжение на нем.

Дайте ответ на третий вопрос задачи.

#### Литература

1. Слободецкий И.Ш., Орлов В.А. Всесоюзные олимпиады по физике: Пособие для учащихся 8–10 классов средней школы. — М.: Просвещение, 1982.
2. Всероссийские олимпиады по физике. 9–11 классы / Под ред. С.М. Козела. — М.: Центрком, 1997.
3. Малафеев Р.И. Проблемное обучение физике в средней школе: Кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1993.

