УДК 371.279.6:53

Я. В. Сатурнова

Y. V. Saturnova

Сатурнова Яна Валерьевна, учитель физики, высшая категория, МБОУ СОШ № 10, им. Дважды Героя Советского Союза Б. Ф. Сафонова, г. Мончегорск, Мурманская область.

Saturnova Yana Valerevna, the teacher of Physics of the highest category, Boris Safonov State Secondary Comprehensive School № 10, Monchegorsk, Murmansk Region.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РЕШЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ЗАДАЧ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ОГЭ ПО ФИЗИКЕ

IMPROVING METHODS OF SOLVING TASKS IN PHYSICS CONNECTED WITH UNDERSTANDING OF THE PHYSICAL PROCESSES DURING THE PREPARATION FOR THE STATE GENERAL CERTIFICATE EXAM (OGE) IN PHYSICS

Аннотация. *Статья посвящена совершенствованию методики решения качественных задач при подготовке к государственной итоговой аттестации. Приводятся схемы построения логической цепочки и алгоритмы решения. Предлагается разбор приемов для решения качественных задач и работа с текстом в КИМах ОГЭ.*

Annotation. *The article is about the improving methods of solving tasks in Physics connected with understanding of the Physical processes during the preparation for the State General Certificate Exam (OGE) in Physics. There are some schemes of the logical chain formation and the solving algorithm. There is also an analysis to solve such tasks and the step – by – step work in the Monitoring and Testing Materials of the State General Certificate Exam (OGE) in Physics.*

Ключевые слова: *качественная задача; логическая цепочка, приемы решения, физическое явление, работа с текстом, балльное оценивание.*

Keywords: *a task in Physics connected with understanding of the Physical processes; a logical chain, solving methods, a physical phenomenon, work with the text, points system.*

Главная особенность качественной задачи состоит в том, что внимание учащегося акцентируется на качественной стороне физических явлений, свойств тел, вещества, процессов и т. п.

В качественной задаче ставиться такой вопрос, ответ на который ученик должен составить сам, синтезируя данные условия задачи и свои знания по физике.

Решаются качественные задачи путем логических умозаключений, базирующихся на законах физики, графически и экспериментально.

Для решения качественной задачи можно применить следующую схему решения простой качественной задачи:

1. Чтение условия задачи. Анализ описанных в ней явлений.
2. Вопрос задачи.
3. Первая логическая посылка: данные условия задачи.
4. Вторая логическая посылка: соответствующий физический закон, или определение, или свойство тел и т.п.
5. Умозаключение: ответ на вопрос задачи.

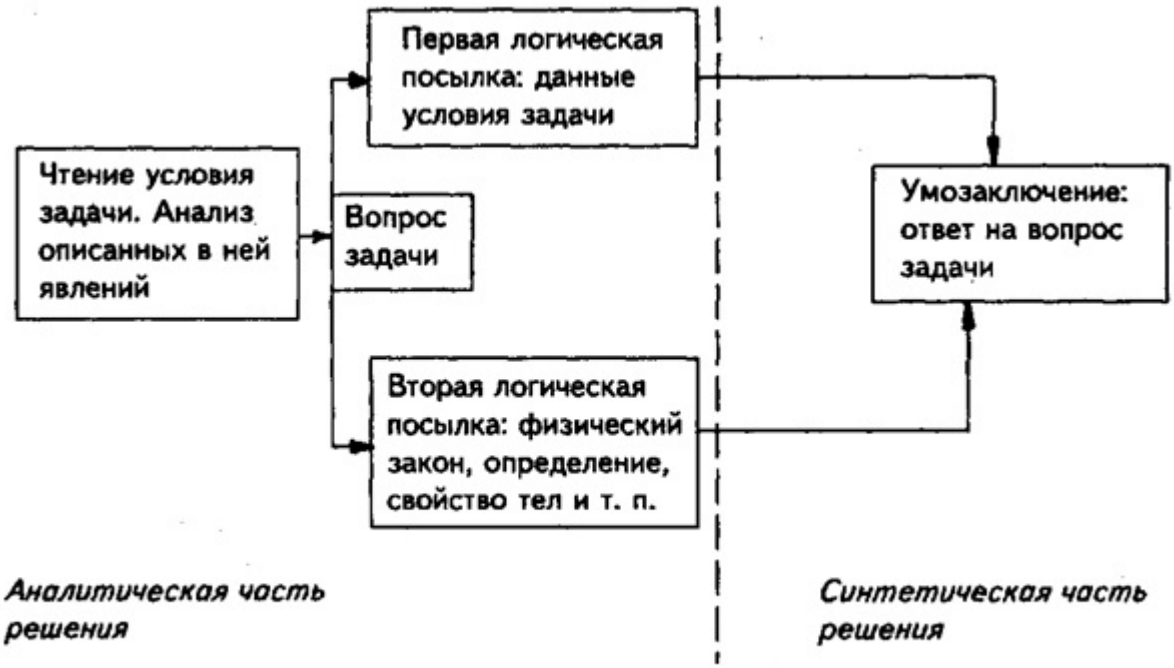

Рис. 1. Решение простой задачи

Как видно из схемы (рис. 1), решение простой качественной задачи осуществляется пятью этапами:

1. Знакомство с условием задачи (текст, чертеж, прибор и т. п.)
2. Осознание условия задачи (анализ данных, введение дополнительных условий, уяснение вопроса задачи).
3. Составление плана решения задачи (выбор и формулировка физического закона, соответствующего условию задачи, установление причинно-следственной связи между логическими посылками задачи).
4. Осуществление плана решения задачи (синтез данных условия задачи с формулировкой закона, получение ответа на вопрос задачи).
5. Проверка ответа.

При решении качественных задач применяются основанные на аналитико-синтетическом методе следующие три приема: эвристический, графический и экспериментальный. Они могут и сочетаться вместе, дополняя друг друга.

Эвристический прием состоит в постановке и разрешении ряда взаимосвязанных целенаправленных качественных вопросов. Каждый из них имеет свое самостоятельное значение и решение и одновременно являются элементом решения всей задачи.

Графический прием состоит в составлении ответа на вопрос задачи на основании исследования графика функции, чертежа, схемы, рисунка, фотографии и т.п.

Экспериментальный прием заключается в получении ответа на вопрос качественной задачи на основании опыта, поставленного и проведенного в соответствии с ее условием.

При правильно поставленном опыте ответ получается быстро, он убедителен и нагляден [1].

На начальном этапе решения качественных задач лучше подсказать ученику информацию, о каком физическом явлении идет речь. Так, после объяснения темы «конвекция» подбирается несколько качественных задач, в которых необходимо упомянуть данное явление или для объяснения использовать часть определения.

Например: *Где располагается спираль в электрочайнике?*

Почему листья осины колеблются в безветренную погоду?

Какое самое холодное и теплое место в деревенском доме?

На втором этапе лучше перемешать задачи. Взять несколько явлений. Например: теплопроводность, конвекция, излучение. Теперь учащемуся необходимо самому определить явление, а затем объяснить решение задачи с применением названия явления и его определения.

Почему походная алюминиевая кружка обжигает чаем губы, а фарфоровая - нет?

Как нас в темноте находят комары?

Вам как можно быстрее необходимо охладить кастрюлю с компотом. Куда следует поместить лед: под кастрюлю или на крышку кастрюли?

Следует сразу сказать ребенку, о том, как будет оцениваться его ответ на экзамене. Максимальное количество баллов – 2. Если ученик правильно указал явление, описываемое в задаче, он получает 1 балл.

На следующем этапе решения задач можно начинать с определения явления, о котором идет речь в задаче. Здесь можно попробовать выделить с учащимися ключевые слова, которые указывают на данное явление.

Рассмотрим пример решения качественной задачи: *Одинаковы ли выталкивающие силы, действующие на один и тот же деревянный брусок, плавающий сначала в воде, а потом в керосине?*

Ключевые слова: выталкивающая сила, плавающий.

Явление: плавание тел.

Закон: условие плавания тел.

Решение: Выталкивающая сила, действующая на погруженное в жидкость тело, равна весу вытесненной им жидкости. Тело плавает, если вес тела равен весу вытесненной им жидкости. Так как в обеих жидкостях один и тот же брусок плавает, то выталкивающие силы в них одинаковы. Последнее умозаключение (ответ на вопрос задачи) можно было сделать, синтезировав известный закон (о величине выталкивающей силы и условии плавания тела) и данные условия задачи (тело плавает в обеих жидкостях) [1].

Для совершенствования методики выделения ключевых слов хорошо использовать работу с текстом. Подобное задание ,так же используется в ОГЭ по физике.

Пример: Задание 22. *Крутильные колебания.*

Важным видом колебаний являются крутильные колебания, при которых тело поворачивается то в одну, то в другую сторону около оси, проходящей через его центр тяжести. Если, например, подвесить на проволоке диск, повернуть его так, чтобы проволока закрутилась, а затем опустить, то диск начнет раскручиваться, затем закручиваться в обратную сторону и т. д., т. е. будет совершать крутильные колебания. При этом дважды за период имеет место переход кинетической энергии движущегося диска в потенциальную энергию закручивающейся проволоки. Крутильные колебания нередко происходят в валах двигателей и при некоторых условиях могут оказаться очень вредными. В ручных и карманных часах нельзя использовать подвесной маятник, в них применяется так называемый балансир – колесико, к оси которого прикреплена спиральная пружина. Балансир периодически поворачивается то в одну, то в другую сторону, при этих крутильных колебаниях пружинка изгибается (раскручивается и закручивается в обе стороны от своего равновесного состояния). Таким образом, балансир представляет собой крутильный маятник [3].

Вопрос: *что является колебательной системой в ручных часах? Ответ поясните.*

Рекомендации к решению:

1. Выделяем ключевое слово: колебательная система.
2. Ищем в тексте ключевые слова, определяющие составные части колебательной системы: балансир.
3. Выписываем полностью информацию о том, что представляет собой балансир (т. е. – колесико, к оси которого прикреплена спиральная пружина) и как он работает, т.е. до конца последний абзац.

При разборе качественных задач необходимо заранее продумать решение задачи. Так как существуют задачи с несколькими абсолютно правильными решениями.

Пример. *Деревянный брусок плавает на поверхности воды в миске. Миска покоится на поверхности Земли. Что произойдет с глубиной погружения бруска в воду, если миска будет стоять на полу лифта, который движется с ускорением, направленным вертикально вверх? Ответ поясните, используя физические закономерности.*

Ответ: глубина погружения не изменится.

Решение 1.

По второму закону Ньютона $ma=F_a-mg$, где m– масса бруска, F_a – Архимедова сила, равная весу вытесненной бруском воды $F_а = m(a+g) = \rho V_ж\ (a+g)$. Жидкости практически несжимаемы, поэтому плотность воды не зависит от ускорения и остается постоянной при любом движении описанной системы. В покоящемся лифте ρgV=mg (1), а в движущемся $\rho V_1\ (a+g) = m(a+g)$. Получаем, что $\rho V_1 = m$. Сравнивая его с (1), получаем, что $V_1 = V$. Глубина погружения не изменится.

Решение 2.

Сила Архимеда, которая поддерживает брусок на поверхности воды, равна по модулю весу вытесненной бруском воды.

Когда брусок, вода и миска покоятся относительно Земли, одна и та же сила Архимеда уравновешивает силу тяжести, как в случае плавающего бруска, так и в случае вытесненной им воды. Поэтому масса бруска и масса вытесненной им воды одинаковы.

Когда брусок, вода и миска покоятся относительно друг друга, но движутся с ускорением относительно Земли, одна и та же сила Архимеда вместе с силой тяжести сообщает одно и то же ускорение, как плавающему бруску, так и воде в объеме, вытесненном бруском, что приводит соотношению: $\overrightarrow{F_А} = m(\vec{a}-\vec{g}) = m_{вытесн.воды}(\vec{a}-\vec{g})$, откуда следует, что и при движении относительно Земли с ускорением $\vec{a} \neq \vec{g}$ масса бруска и масса вытесненной им воды одинаковы. Поскольку масса бруска одна и та же, масса вытесненной им воды в обоих случаях одинакова. Вода практически несжимаема, поэтому плотность воды в обоих случаях одинакова. Значит, объем вытесненной воды не изменяется, глубина погружения бруска в лифте остается прежней [2].

Решение качественных задач – это творческий процесс и хочется, чтобы он был доступен каждому учащемуся.

Список литературы

1. Тошпулатова, Ш. О. Решение качественных задач один из приемов развития логического мышления на уроках физики [Текст] / Ш. О. Тошпулатова // Молодой ученый. – 2010. – № 6. – С. 350–352.
2. Гущин, Д. Д. Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. [Электронный ресурс] / Д. Д. Гущин. – Режим доступа: https://phys-ege.sdamgia.ru/ (дата обращения 6.01.2018).
3. Кунаш, М. А. Эффективные модели организации подготовки учащихся к итоговой аттестации по физике. Учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] / М. А. Кунаш. – Мурманск, 2015. – с. 57. – Режим доступа : http://iro51.ru/site-specific/moipkro.ru/upload/эффективные%20модели.pdf (дата обращения 6.01.2018).