

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

Карачук Э. А. учитель физики

В изучении курса физики решение задач имеет исключительно большое значение, и им отводится значительная часть курса.

Решение и анализ задачи позволяют понять и запомнить основные законы и формулы физики, создают представление об их характерных особенностях и границах применения. Задачи развивают навык в использовании общих законов материального мира для решения конкретных вопросов, имеющих практическое и познавательное значение. Умение решать задачи является лучшим критерием оценки глубины изучения программного материала и его усвоения.

В основе каждой физической задачи положено то или иное частное проявление одного или нескольких фундаментальных законов природы и их следствий. Поэтому, прежде чем приступить к решению задач какого-либо раздела курса, следует тщательно проработать теорию вопроса и внимательно разобрать иллюстрирующие ее примеры. Без твердого знания теории нельзя рассчитывать на успешное решение и анализ даже простых задач, не говоря уже о более сложных.

Особенности школьных задач по физике.

Физической задачей в учебной практике обычно называют небольшую проблему, которая решается с помощью логических умозаключений, математических действий и эксперимента на основе законов и методов физики. По существу, на занятиях по физике каждый вопрос, возникший в связи с изучением учебного материала, является для учащихся задачей. Активное целенаправленное мышление всегда есть решение задач в широком понимании этого слова.

Решение физических задач – одно из важнейших средств развития мыслительных творческих способностей учащихся. Часто на уроках проблемные ситуации создаются с помощью задач, а этим активизируется мыслительная деятельность учащихся.

Ценность задач определяется прежде всего той физической информацией, которую они содержат. Поэтому особого внимания заслуживают задачи, в которых описываются классические фундаментальные опыты и открытия, заложившие в основу современной физики, а также задачи, показывающие присущие физике методы исследования.

Некоторое понятие об основном физическом методе исследования явлений природы – эксперименте, основу которого составляют измерения и математические исследования функциональной зависимости между физическими величинами, целесообразно дать с помощью экспериментальных задач. Например, уже в седьмом классе могут быть решены следующие задачи: «проградуировать пружину и выразить формулой зависимость ее удлинения от приложенной силы».

Задачи с историческим содержанием позволяют показать борьбу идей, возникавшие перед учеными трудности и пути их преодоления. «Ничто так не способствует общему развитию и формированию детского сознания, как знакомство с историей человеческих усилий в области науки, отраженной в жизнеописаниях великих ученых прошлого и постепенной в эволюции идей», – писал П.Ланжевэн. Примерами могут служить задачи об опытах по определению скорости света, изучению строения атома и т.д.

Весьма полезно составление физических задач политехнического содержания на базе местного производства:

Один из проектов международной телевизионной связи предусматривает применение для этой цели спутника Земли. На какую высоту над экватором

нужно запустить спутник на восток, чтобы с Земли он казался неподвижным? Какое минимальное количество таких спутников нужно запустить, чтобы любая точка экватора «просматривалась» хотя бы одним спутником?

Значительный интерес для связи физики с живой природой представляют задачи с биофизическим содержанием.

Почему жара в местах с влажным климатом переносится труднее, чем в областях с сухим климатом?

Наряду с задачами производственного и естественнонаучного содержания большое значение для связи обучения с жизнью имеют задачи о физических явлениях в быту. Они помогают видеть физику «вокруг нас», воспитывают у учащихся наблюдательность. Например:

Рассчитать стоимость электроэнергии, которая потребляется вашей стиральной машиной, холодильником или телевизором за 3 ч. работы.

В целях политехнического обучения задачи важны также как средство формирования ряда практических умений и навыков. В процессе решения задач учащиеся приобретают умения и навыки применять свои знания для анализа различных физических явлений в природе, технике и быту; выполнять чертежи, рисунки, графики; производить расчеты; пользоваться справочной литературой; употреблять при решении экспериментальных задач приборы и инструменты...

С помощью задач можно ознакомить учащихся с возникновением новых прогрессивных идей, обратить внимание на достижения советской науки и техники. Интересны в этом отношении задачи с данными о полетах советских кораблей (космических), о гигантских электростанциях, о новых технических изобретениях и т.д.

Решение задач – нелегкий труд, требующий большого напряжения сил, он может нести с собой и творческую радость успехов, любовь к предмету, и горечь разочарований, неверие в свои силы, потерю интереса к физике. Решение задач – чуткий барометр, по которому учитель может постоянно следить за успехами и настроением учеников и эффективностью своей учебно-воспитательной работы.

Разновидности задач и их особенности.

Задачи по физике весьма разнообразны по содержанию и дидактическим целям. Их можно классифицировать по многим признакам:

- по способу решения;
- по содержанию;
- по степени трудности (простые, сложные);
- по целевому назначению (тренировочные, контрольные).

Положив в основу классификации способ решения, можно выделить следующие виды задач: количественные, качественные или задачи-вопросы, экспериментальные и графические.

Задачи-вопросы – это такие задачи, при решении которых требуется объяснить то или иное физическое явление или предсказать, как оно будет протекать при данных условиях; в содержании этих задач отсутствуют числовые данные.

Например: Почему волосок электрической лампочки накаливается добела, в то время как провода остаются холодными, хотя по ним проходит такой же ток. И такие задачи решаются устно; необходимость обоснования ответов на поставленные вопросы приучает учащихся рассуждать, помогает глубже осознать сущность физических законов.

Количественные задачи – это такие задачи, в которых ответ на поставленный вопрос не может быть получен без вычислений. При решении количественных задач качественный анализ также необходим, но он дополняется

еще и количественным анализом с подсчетом тех или иных количественных характеристик процесса. Количественные задачи разделяют на

- простые (тренировочные);
- сложные.

Под тренировочными задачами подразумеваются задачи, требующие простого анализа и простого вычисления. Решение таких задач (в небольшом количестве) необходимо для конкретизации только что сообщенной закономерности. Наиболее легкие из них решаются устно.

Способы решения задач.

Возникает вопрос: как же оформить решение задачи, из каких компонентов состоит решение задачи?

В краткой записи содержания физической задачи указывают физическое тело или явление, о котором идет речь. Дополнительные же табличные данные записывают ниже вопроса или оставляют для них 1-2 строчки после записи данных величин, т.е. пишут данные и что надо найти, затем переводят неосновные единицы величин в СИ, далее идет графа-анализ, записывают искомую формулу, затем идет выполнение вычислений в графе решение.

Для решения количественных задач применяют следующие способы:

- алгебраический;
- геометрический;
- тригонометрический;
- графический.

Я начну с рассмотрения решения физических задач алгебраическим способом, который заключается в том, что задачу решают с помощью формул и уравнений. Это основной способ решения.

Геометрический способ решения задач заключается в том, что при решении задач используют теоремы геометрии. Например, довольно часто используют теорему о длине катета, лежащего против угла 30° , теорему Пифагора и др. Особенно часто геометрический способ решения применяют при решении задач на сложение сил.

Тригонометрический метод заключается в том, что в анализе используют тригонометрические соотношения.

Графический способ заключается в том, что при решении задачи используют график. В одних случаях по данным, полученным из графика, находят ответ на вопрос задачи. В других случаях, наоборот, определенные зависимости между физическими величинами выражают графически.

Педагогические основы обучения решения задач по физике.

Методика решения задачи зависит от многих условий: от ее содержания, подготовки учащихся, поставленных перед ними целей и т.д. Тем не менее существует ряд общих для большинства задач положений, которые следует иметь в виду при их решении.

Количество задач в курсе физики средней школы весьма велико. В 7-11 классах учащиеся должны усвоить около 170 основных формул. Поскольку в каждую формулу входит не менее трех задач, величин, то очевидно, только на основные физические закономерности школьники должны решить сотни задач.

Главное условие успешного решения задач – знание учащимися физических закономерностей, правильное понимание физических величин, а также способов и единиц их измерения. К обязательным условиям относится и математическая подготовка учеников. Затем на первый план выступает обучение как по некоторым общим, так и по специальным приемам решения задач определенных типов.

Идеальным было бы создание для них алгоритмов решения, т.е. точных

предписаний, предусматривающих выполнение элементарных операций, безошибочно приводящих к искомому результату. Однако многие задачи не рационально решать, а иногда и просто нельзя решить алгоритмическим путем. В одних случаях для решения задачи вообще не имеется алгоритма, в других он оказывается очень сложным и громоздким и предполагает перебор громадного числа возможных вариантов. Для большинства физических задач можно указать лишь некоторые общие способы и правила подхода к решению, которые в методической литературе иногда преувеличенно называют алгоритмами, хотя скорее это «памятки» или «предписание» алгоритмического типа. И систематическое применение общих правил и предписаний при решении типовых задач формирует у школьников навыки умственной работы, освобождает силы для выполнения более сложной творческой деятельности.

Решение задачи – активный познавательный процесс, большую роль в котором играют наблюдения физических явлений и эксперимент; они позволяют создать соответствующие образы и представления, уточнить условия задачи и т.п.

Поэтому задача учителя физики – научить учащихся сознательно решать задачи, научить пользоваться рациональными способами краткой записи условия и решения задачи, находить изящные способы решения. Научить этому можно только показывая приемы решения задач и их записи.

В процессе обсуждения этих вопросов учащиеся познают методику решения задач, начинают ясно представлять основные этапы работы, связанные с решением. Знание и соблюдение основных этапов работы, выполняемые в связи с решением задач, является одним из элементов культуры работы.

Решение сложных задач на уроке складываются обычно из следующих элементов:

- чтение условия задачи;
- краткая запись условия;
- выполнение рисунка, схемы или чертежа;
- анализ физического содержания задачи и выявления путей (способов) решения;
- составление плана решения;
- выполнение решения в общем виде;
- прикидка и вычисления;
- анализ результата и проверка решения.

В практике передовых учителей физики эта система нашла широкое применение и дает положительные результаты.

В то же время нужно иметь в виду, что приведенная схема является примерной. Не все этапы обязательны при решении каждой задачи. Например, при решении задач-вопросов отпадает необходимость в вычислениях и т.д.

Я остановлюсь кратко на характеристике отдельных этапов методики решения сложной задачи (количественной).

Чтение условия задачи. Чтение текста должно быть четким, выразительным, неторопливым. В большинстве случаев условие задачи следует читать самому учителю, а учащиеся должны слушать и следить по задачнику или учащийся вслух читает задачу у доски. Оправдан и такой прием: учитель предлагает учащемуся самим внимательно прочитать задачу, решение которой намечено провести в классе, затем пересказать содержание своими условиями.

После чтения условия, учитель поясняет смысл новых терминов или предлагает самим учащимся объяснить, как они понимают смысл новых терминов. После этого выполняют краткую запись условия задачи.

Краткая запись условия задачи. Записать данные, полный текст задачи на

доске и в тетрадах учащимся не следует.

Повторение условия задачи. По краткой записи условия задачи ученики повторяют условия задачи. Учитель предлагает отдельным учащимся повторить содержание условия задачи «своими» словами, точно передавая ее смысл, затем задает учащимся несколько вопросов, с тем, чтобы убедиться в полном понимании условия задачи. В связи с этим ученики выясняют, требуется ли для решения задачи использования схем, чертежей и табличных значений.

Выполнение чертежа, схемы или рисунка. Облегчает понимание условия задачи и нахождение способа ее решения.

Анализ условия. При разборе задачи прежде всего обращают внимание на ее физическую сущность, на выяснение физических процессов и законов, используемых в данной задаче, зависимостей между рассматриваемыми величинами.

Нужно терпеливо, шаг за шагом приучать учащихся, начиная с 7 класса, проводить анализ задачи для отыскания правильного пути решения, т.к. это способствует развитию логического мышления учеников и воспитывает сознательный подход к решению задач. Разбор задачи на уроке часто проводят коллективно, в виде беседы учителя с учащимися, в ходе которой учитель в результате обсуждения логически связанных между собой вопросов постепенно подводит учащихся к наиболее рациональному способу решения задачи.

Решение задачи. Числовые значения величин целесообразно подставлять в формулы с наименованиями. Это обязывает следить, что все единицы величин взяты в одной системе. На вычисления ученики тратят много времени. Происходит это главным образом из-за неумения применять математические знания на практике. Поэтому при решении задач на первый план нужно выдвигать физическую сторону вопроса, а затем искать пути и средства рациональных математических вычислений. В частности, нужно приучать учащихся пользоваться справочными таблицами. С правилами приближенных вычислений учащиеся знакомятся на уроках математики до изучения физики.

Ответ задачи рекомендуется выделить, например подчеркнуть его или заключить в рамку. Все это будет приучать школьников к четкости и аккуратности в работе.

Проверка и оценка ответа. Полученный ответ задачи необходимо всесторонне проверить. Прежде всего нужно обратить внимание учащихся на реальность ответа. В некоторых случаях при решении задач учащиеся получают результаты, явно не соответствующие условию задачи, а иногда противоречащие здравому смыслу. Происходит это от того, что в процессе вычисления они теряют связь с конкретным условием задачи. При этом нелепость ошибочно полученного результата остается вне поля зрения учащегося.

Поэтому учитель приучает учащихся проверять порядок полученной величины (с помощью прикидки), производя более грубое, чем это положено правилами действий с приближенными числами, округление чисел и комбинируя действия с ними таким образом, чтобы облегчить выполнение математических операций в уме. Для проверки анализа ответа важно логически оценить его правдоподобность, в том числе с помощью метода размерности.

Далее, я думаю, что необходимо научить учащихся оценивать порядок ответа не только с математической, но и с физической точки зрения, чтобы ученики сразу видели абсурдность.

А также ученики должны усвоить, что правильность решения задачи можно проверить, решив ее другим способом и сопоставить результаты этих решений.

Заключение.

Рассмотренные выше вопросы методики решения задач в школьном курсе физики имеют свои особенности в зависимости от возраста учащегося, их подготовки и специфики изучаемого материала. В 7-8 классах для решения задач отводится меньше времени, чем в 9-10. Объясняется это небольшим бюджетом времени, спецификой курса, который носит в известной мере описательный характер. На первой ступени обучения физике школьники приобретают первоначальные практические умения. Решение целого ряда задач в этих классах сдерживаются недостаточной их подготовкой по математике. Поэтому в этих классах больше внимания следует уделять качественным и экспериментальным задачам, ряд из которых можно представить в занимательной форме. Однако было бы ошибкой недооценивать и вычислительные задачи, без которых школьники окажутся совершенно неподготовленными в 9 кл. Поэтому на первых порах полезно алгебраическое решение задач сочетать с арифметическим, четко определяя с помощью вопросов смысл каждого действия.

Литература

1. С.Е.Каменецкий, В.П.Орехов. «Методика решения задач по физике в средней школе».
2. В.П.Орехов, А.В.Усов. «Методика преподавания физики».
3. М.В.Чикурова. «Некоторые приемы, развивающие интерес к решению задач» из журнала «Физика в школе».
4. Л.И.Резников, Э.Е.Эвенчик, С.Я.Шамаш. «Методика преподавания физики в средней школе».
5. В.А.Балаш. «Задачи по физике и методы их решения».
6. К.Н.Елизаров. «Вопросы методики преподавания в средней школе».