

Задача, ее классификация и характеристика

В психологии введено понятие «решающая система», заменившее понятие «субъект», которое определяет сферу действия этой науки. Такая замена расширяет возможности средств решения задачи. Деятельность человека дополняют технические средства. Но расширение одного понятия в системе влечет изменение объема другого понятия. Так произошло с понятием действия, точнее, с его характеристиками. Цель рассматривают как закодированное в решающей системе требование к состоянию предмета действия. Мотив в общем случае указать нельзя — можно лишь говорить об особенностях алгоритма функционирования решающей системы. Предмет действия, или преобразуемый объект (совокупность объектов) вместе с требованием о предпочтительном состоянии этого объекта (объектов) рассматривают при описании решения задачи как единое целое, точнее, как некоторую систему, которую называют задачей системой. Введение понятия «задача система» позволило кибернетике несколько по-иному определить понятие «задача». Под задачей понимают задачу систему в ее отношении к существующей или потенциальной решающей системе. Обобщенное определение задачи, данное в кибернетике, обладает свойством определенности. Определенно, точно названы составные части задачи. Они в свою очередь имеют обобщенное содержание. Этим данное определение отличается от других, претендующих на обобщенное.

Известно, что классифицировать различные объекты можно по любым их признакам. Но наиболее совершенной является классификация по существенным признакам. Физические задачи имеют множество признаков. Для того чтобы получить оптимальные классификации задач по физике, необходимо выделить существенные признаки физической задачи. **Задача** — это поставленная цель, которую стремятся достигнуть; поручение или задание; вопрос, требующий решения на основании определенных знаний; один из методов обучения и проверки знаний и практических навыков учащихся. В психологии проявляется большой интерес к данному понятию.

В психологии проявляется большой интерес к данному понятию. Этим объясняется наличие нескольких точек зрения. Так, А. Н. Леонтьев определяет задачу как ситуацию, требующую от субъекта

некоторого действия, а Г. С. Костюк под *задачей* понимает «ситуацию, требующую от субъекта некоторого действия, направленного на нахождение неизвестного на основе использования его связей с известным»; А. Ньюэлл понятие «*задача*» определяет как ситуацию, требующую от субъекта «некоторого действия, направленного на нахождение неизвестного на основе использования его связей с известным в условиях, когда субъект не обладает способом (алгоритмом) этого действия».

Названные определения отражают различные точки зрения на определение понятия «задача» в психологии. Тот же А. Н. Леонтьев понятие «задача» считает наиболее общим, широким, охватывающим все ситуации, требующие от субъекта «некоторого действия». Примерами таких задач могут быть учебные, дидактические, общепедагогические, психологические, социальные, экономические. Некоторые же авторы понимание задачи сужают до понимания ситуаций. Так, по Г. С. Костюку, понятие «задача» охватывает ситуации, с которыми приходится иметь дело в учебной и научной деятельности, когда необходимо определить неизвестное на основе знания его связей с известными. Трудность решения задач определяется отношением решающего к алгоритму решения задач данного типа. Если алгоритм решения известен, как, например, алгоритм решения задач на законы динамики в физике, алгоритм Евклида в математике, то задача решается сравнительно легко. Если же алгоритм решения оказывается неизвестным, решение требует проявления большой самостоятельности, творческих поисков, большого напряжения умственных усилий. Понятие «задача» по А. Ньюэллу, охватывает только те ситуации, которые требуют от субъекта самостоятельного поиска способа решения. Ситуация подобного рода называется проблемной ситуацией. Во всех названных определениях задачи центральным понятием является понятие «действие».

В каждом действии выделяют цель, предмет, мотив и способ. Например, В. М. Глушков пишет:

«— цель, ...то есть устанавливаемое требование к состоянию не-
которого объекта. На выполнение этого требования направляется
действие;

—предмет, ...то есть объект, преобразуемый в ходе действия.
Предмет действия может быть материальным или идеальным...;

—мотив— ...то есть потребность, ради удовлетворения которой должна быть достигнута цель действия;

—способ, посредством которого осуществляется действие. Способ действия характеризуется последовательностью операций, из которых состоит рассматриваемое действие».

Так, У. Р. Ретман отмечает, что «...мы говорим, что система имеет перед собой задачу, когда она имеет или ей дано описание чего-либо, но у нее еще нет чего-либо, что удовлетворяло бы этому описанию». Таким образом, У. Р. Рейтман понимает задачу как систему информационных процессов. Такого же понимания задачи придерживается А. Ф. Эсаулов, но он в самом определении делает попытку раскрыть функции самой задачи, ответить на вопрос: в чем заключается ее решение? Он так формулирует определение задачи: «Задача — это более или менее определенные системы информационных процессов, несогласованное или даже противоречивое соотношение между которыми вызывает потребность в их преобразовании». Мышление человека реализуется через видение и решение задач. Мышление всегда связано с задачей, выступающей при этом объектом, управляющим процессом мышления.

Задачи и вопросы возникают тогда, когда в процессе этого исследования некоторые физические величины, характеризующие данное явление, по каким-то причинам неизвестны. Следовательно, задача ставится (формулируется) человеком при изучении физического явления, когда в нем (явлении) неизвестны какие-либо связи, взаимодействия, физические величины.

В. Н. Янцен дает более общее определение *межпредметной задаче*. Задачи такого содержания он определяет как «учебные задачи, решение которых требует от учащихся системы знаний, умений и навыков, приобретенных ими в процессе изучения двух, трех или же целого комплекса дисциплин».

Т.о. можно дать следующее определение.

Физическая задача- это физическое явление, точнее - его словесная модель (или совокупность явлений) с некоторыми физическими величинами,

характеризующими это явление. Решить физическую задачу – это, значит найти (восстановить) неизвестные связи, физические величины и т.д.

Возможны два способа нахождения неизвестных величин какого-либо физического явления: экспериментальный и теоретический. В экспериментальном методе на опыте путем измерений определяют путем физического анализа данного явления, с помощью соответствующих физических законов, управляющих этим явлением.

Классификация физических задач по следующим признакам:

- 1) по характеру требований;
- 2) по содержанию;
- 3) по характеру формулировки и способам решения;
- 4) по целевому назначению.

В зависимости от способа классификации одни и те же задачи могут быть отнесены к различным группам. В связи с этим любая классификация задач является неполной и не до конца последовательной. Однако в методических целях классификацию задач применять полезно. Так, чтобы эффективно формировать навыки применения знаний на практике, нужно выбрать правильное сочетание задач по физике с конкретным и абстрактным содержанием. *Задачи с абстрактным содержанием* формулируются таким образом, что несущественные связи и признаки объектов, явлений и процессов, о которых говорится в условии, отброшены, произведено отвлечение от конкретной предметной действительности, т. е. абстрагирование. Поэтому такие задачи представляют собой некоторую абстракцию реальной практической ситуации. Достоинство абстрактных задач состоит в том, что в них легко выявляются существенные связи и физическая сущность явлений, выяснению которых не мешают второстепенные детали. Это облегчает проведение анализа и решение задач, но, если таким задачам отдается постоянное предпочтение, то это затрудняет формирование навыков применения физических знаний на практике. Чтобы сформировать такие навыки, в процессе обучения физике необходимо использовать также задачи с конкретным содержанием, описывающие реальные практические и жизненные ситуации.

Конкретные задачи обычно содержат числовые значения физических величин, единицы их измерения, а так же требование, предполагающее получение определенного (численного) результата. При анализе таких задач

учащимся необходимо самостоятельно осуществить процессы абстрагирования с целью выявления существенных связей и физической сущности явлений. Во многих случаях это вызывает значительные трудности, но способствует формированию умений применять знания по физике на практике.

В зависимости от степени обобщенности выделяют также ситуативные и метазадачи. ***Ситуативные задачи*** представляют собой описание некоторой физической ситуации, на основе которой требуется составить абстрактные (или конкретные) задачи с различными искомыми величинами, содержащимися в описании данной ситуации. В ситуативных задачах перечисляются лишь объекты, явления и физические величины с их буквенными обозначениями. В них отсутствует вопрос или требование определить какую либо конкретную физическую величину. Любая величина ситуативной задачи может выступать в роли искомой.

Метазадачи — это задачи, требующие описания ситуации задачи или составления ситуативной задачи по определенной теме курса физики. Например: «Составить ситуативную задачу на закон Ома для замкнутой цепи и работу электрического тока».

Задачи на нахождение искомого (т. е. определение значения физических величин) достаточно полно представлены во всех сборниках и занимают доминирующее положение в учебном процессе (около 80%). Другие типы задач (например, на конструирование, на доказательство; с историческим, межпредметным и «занимательным» содержанием) представлены в учебном процессе недостаточно, хотя необходимость их использования не вызывает сомнений. Менее всего разработаны и внедрены в учебный процесс задачи с межпредметным содержанием, т. е. задачи, условие, содержание и процесс решения которых интегрирует в себе структурные элементы знаний, изучаемых в смежных учебных предметах.

Задачи с межпредметным содержанием являются одной из форм межпредметных связей. Для их составления, анализа и решения необходимо знание различных учебных предметов (математики, химии, астрономии, биологии и др.). Межпредметное содержание обычно задается в их условии или выявляется при решении. Соотношение основного и смежного предметов в содержании задач может быть различным. Задача по физике может содержать параметры (термины, символы и т. д.) из смежного предмета,

которые в решении непосредственно не используются, например: «Длина наружного слухового канала уха человека (следовательно, и длина резонирующего в нем столба воздуха) составляет 2,7 см. При какой частоте звука слышимость будет наилучшей?»

В условии задачи может включаться материал смежного предмета в неявном виде, но без его использования решение задачи невозможно, например: «Указать, какие из следующих примесей: фосфор, алюминий, мышьяк, сурьма, галлий, бор, кремний, углерод — придают германиевому полупроводнику электронную, а какие — дырочную проводимость».

Содержание задачи может включать материал смежного предмета, необходимого для ее решения, в явном виде, например: «Сравнить время покрытия детали слоем цинка и серебра одинаковой массы при одной и той же силе тока в гальванической ванне».

Задачи с межпредметным содержанием можно применять на всех этапах усвоения учебного материала по физике, а также при его повторении и систематизации. Использование таких задач в учебном процессе позволяет сообщить учащимся более глубокие знания по смежным предметам, создать у них системные представления о многих явлениях природы, показать единство законов природы, подготовить к целостному восприятию научной картины мира.

При классификации *по содержанию* выделяют также задачи с техническим, графическим, экспериментальным, практическим, историческим, краеведческим, бытовым и др. содержанием.

К **задачам с техническим содержанием** относятся задачи, в которых сообщаются сведения о промышленном и сельскохозяйственном производстве, транспорте, связи и др. Они должны быть логически связаны с учебным материалом по физике и содержать сведения о технических объектах и явлениях, имеющих широкое применение в народном хозяйстве. Особенно ценны задачи, в которых производятся распространенные в технике расчеты (расчет электрической цепи, определение расходов электроэнергии и т. д.).

Задачи с техническим содержанием должны не только по содержанию, но и по форме возможно ближе подходить к производственным условиям (содержать реальные данные, предполагать использование паспортных

данных машин и установок, сведений из справочной литературы, чертежей, схем и т. д.). Применение таких задач в учебном процессе способствует политехнической подготовке учащихся, повышает их интерес к физике, знакомит с достижениями и перспективами развития современной техники.

Задачи с историческим содержанием содержат сведения исторического характера о физических опытах, открытиях, изобретениях, методах определения физических величин и т. п. Они позволяют ввести элементы истории физики и техники в курс физики средней школы.

С помощью задач по физике исторического содержания можно показать те огромные изменения, которые произошли в науке и технике. Например: «Первый в мире электроход Б.С. Якоби имел мощность двигателя 180 Вт. Судно прошло по Неве (13 сентября 1838г.) 7км за 3 ч. Какую работу совершил двигатель и чему равна его сила тяги?»

Решение задач по физике исторического характера способствует развитию любознательности, углубленному и осмысленному усвоению курса физики, патристическому воспитанию учащихся.

С целью формирования у учащихся практических умений и навыков в учебном процессе по физике применяются **задачи с практическим содержанием** (их обычно называют практическими заданиями). Такие задания предусматривают подтверждение или проверку физических закономерностей, применение знаний в практике, наблюдение за протеканием физических процессов и т. д. В качестве примера можно привести следующие задания:

1. Определите толщину листа книги.

2. Сделайте из цветного пластилина модели двух молекул воды. Затем из этих молекул составьте модели молекул кислорода и водорода.

3. Определите, какое давление вы производите при ходьбе и стоя на месте.

Задания такого типа имеются не только в сборниках задач, но и содержатся в некоторых учебниках физики, и чаще всего предлагаются учащимся в качестве домашних наблюдений, расчетов.

Для решения задач по теме «МКТ» необходимо:

1. усвоить условие задачи и ее требование.

2. записать кратко условие задачи, выразить все величины в единицах СИ.

3. проанализировать физическую ситуацию задачи: выделить объекты задачи (явные и неявные), заменить их идеальными моделями, выбрать физическую систему.

4. определить начальное и конечное состояние системы их параметры и процесс перехода из одного состояния в другое.

5. выявить какие параметры при переходе системы из начального состояния в конечное изменяются, а какие остаются постоянными (химический состав газа, масса, молярная масса, давление, объем, температура).

6. переформулировать, если это целесообразно, условие задачи. Выполнить схематический рисунок, поясняющий задачу ситуацию, и на нем изобразить параметры физической системы в разных состояниях.

7. записать математическое выражение физических законов, которые описывают задачу ситуацию (в случае необходимости составить дополнительные уравнения с учетом условия задачи).

8. решить полученную систему уравнений относительно неизвестных в общем виде.

9. проверить правильность решения, выполнить расчеты.

10. проанализировать полученные результаты.

Примечания.

1. Если в задаче по молекулярной физике содержится «механическая часть», то при ее решении используются те же алгоритмические предписания, которые применяются при решении задач по механике (в частности, выбирается инерциальная система отсчета).

2. Все задачи по молекулярной физике решаются в инерциальных системах отсчета. Это обусловлено тем, что законы Ньютона явились базой для получения основного уравнения МКТ, из которого следует уравнение Клапейрона-Менделеева, а газовые законы являются его частными случаями.

Основные типы задач и их особенности

По характеру формулировки условия физические задачи делятся на текстовые, экспериментальные и графические.

Текстовые задачи – это такие задачи, условие которых выражено словесно, в виде текста, и содержит все необходимые данные, кроме физических констант. Текстовые задачи могут формулироваться с опорой на рисунок, чертеж, схему, фотографию, таблицу и др.

Однако условие задачи в виде текста оказывается неудобным для образного представления задачи. Поэтому процесс восприятия задачи сопровождается перекодированием ее условия с помощью кода более высокого порядка. Первой формой перекодирования является переход от задачи в виде текста к краткой записи ее условия в виде буквенных и знаковых обозначений, выполнения рисунков, схем электрических цепей и др.

Важным фактором, определяющим мыслительную деятельность учащихся при решении текстовых задач, являются характер и особенности параметров условия, их компонентный состав. Задачи по физике характеризуются следующими параметрами: заданными и открытыми; постоянными и переменными; поясняющими и ограничивающими.

Заданные параметры обычно характеризуют начальное и конечное состояния системы, о которой говорится в задаче. Например: «В сосуд объемом V нагнетают воздух при помощи поршневого насоса, объем цилиндра которого K_0 . Каким будет давление воздуха в сосуде после n качаний? Первоначальное давление воздуха в сосуде равно наружному давлению p_0 ». Начальное состояние системы характеризуется следующими параметрами: $\langle V_0, V + V_0 n, T \rangle$ а конечное состояние — p_x, V, T . В этой задаче объем и давление газа являются переменными параметрами, а температура — постоянной величиной.

Ограничивающие параметры позволяют определить условия применимости физических законов, принципов, правил в конкретных ситуациях. Так, некоторые законы и положения, справедливые в земных условиях, неприменимы в состоянии невесомости (расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда; возникновение выталкивающей силы;

явление конвекции).

Поясняющие параметры обычно указывают на те упрощения, которые следует сделать для решения задачи (сопротивление воздуха не учитывать; массой блока пренебречь; гравитационное поле Земли считать однородным и т. п.).

Психологи считают, что в процессе решения физических задач используются модели двух видов: вспомогательные и решающие. Вспомогательные модели (рисунки, схемы, графики, модели отдельных объектов) служат для анализа условия задачи, выявления ее основных частей и структуры, поиска метода решения задачи. Решающие модели представляют собой новые задачи, заменяющие исходные задачи и в каком-то отношении более удобные, чем они.

В зависимости от характера и метода исследования физических явлений текстовые задачи по физике делятся на качественные (логические, задачи-вопросы) и количественные (вычислительные или расчетные).

Качественными называют такие задачи, при решении которых определяются только качественные зависимости между параметрами, характеристиками физических явлений, процессов, объектов. Для их решения, как правило, не требуется никаких вычислений. Решение качественных задач заключается в применении физических закономерностей к анализу явлений, о которых говорится в задаче, т. е. объектом изучения является физическая сущность явлений на уровне их объяснения. В связи с этим решение качественных задач наиболее целесообразно на начальных этапах усвоения учебного материала (в частности, с целью формирования физических понятий).

Качественные задачи очень разнообразны по содержанию. Основными их видами являются задачи на объяснение физических явлений, их предсказание; выделение общих черт и существенных различий конкретных явлений, их сравнение; систематизацию и т. д. Они могут быть сформулированы словесно, с опорой на иллюстрацию (рисунок, фотографию, схему, график и др.), предполагать использование эксперимента.

Качественные задачи по физике решаются с помощью законов и аппарата формальной логики (логика — это наука о наиболее общих законах и формах мышления), поэтому основной способ их решения называют логическим. С

учетом содержания задач применяются также графический и экспериментальный способы решения.

Графический способ решения применим к тем задачам, условия или требования которых формулируются с помощью различных видов иллюстраций (преимущественно графиков) и их исследование позволяет получить ответ на вопрос задачи.

Экспериментальный способ решения предполагает получение ответа на вопрос задачи на основании опыта, проведенного в соответствии с ее условием.

Процесс решения качественных задач требует применения многих форм и методов логического мышления: анализа и синтеза, наблюдений, аналогий, индукции, дедукции и др. Основными видами умозаключений при решении качественных задач являются индукция и дедукция.

Использование индукции при решении задач отражает закономерности человеческого познания природы от простого к сложному. Важнейшим актом индуктивных умозаключений является выделение существенных черт сходства и различия, их анализ и оценка.

Применение дедукции при решении физических задач предполагает глубокое знание фундаментальных теорий, законов, принципов и т. п. Большое число задач решается с помощью ряда дедуктивных умозаключений, в которых каждое предыдущее умозаключение является основой для последующего.

Последовательность этапов решения качественных задач может быть следующей:

- 1) ознакомление с условием задачи, его осмысливание и усвоение;
- 2) анализ содержания задачи, выяснение ее физического смысла, построение графика, чертежа, рисунка и др.;
- 3) аналитические и синтетические рассуждения для расчленения сложных явлений на ряд простых и объединения следствий (результатов), полученных путем применения физических законов к конкретному случаю, в общий вывод;
- 4) анализ полученного ответа.

Качественные задачи по физике повышают интерес к предмету, развивают логическое мышление учащихся, формируют умение применять знания для

объяснения явлений природы и др. Их можно использовать в процессе формирования новых знаний, их обобщении, закреплении и проверке. Качественные задачи включают в самостоятельные и контрольные работы по физике, а также в домашние задания учащимся.

Задачи, при решении которых устанавливаются количественные зависимости между физическими величинами, называют количественными (вычислительными или расчетными). Для получения ответа на вопрос задачи (в виде формулы или числа) необходимо произвести определенные математические операции. Начальным этапом решения таких задач является качественный анализ, который затем дополняется количественным анализом с вычислением определенных числовых характеристик процессов. Однако в процессе обучения отмечаются случаи, когда количественные задачи решаются без достаточного качественного анализа путем подстановки данных в формулу, подбираемую по чисто формальным признакам. При этом математические операции могут выступать на передний план, заслоняя физическую сущность задачи.

Как установили психологи, решение физических задач часто осложняется применением громоздкого вычислительного аппарата, который нередко создает видимость мыслительных усилий, а на деле искусственно сдерживает применение более активных форм умственного труда. Увлечение математическими расчетами при решении задач по физике приводит к тому, что физический смысл понятий отступает на второй план, превращаясь в разновидность математических законов. Это приводит к тому, что вторая сигнальная система, функционирующая при оперировании математическими формулами, не находит достаточной опоры в первой сигнальной системе, т. е. в конкретных фактах действительности. Для уменьшения этого недостатка в процессе обучения физике (особенно в VII—VIII классах) целесообразно использовать устные вычислительные упражнения, которые требуют проведения качественного анализа и таких вычислений, которые учащиеся в состоянии выполнить устно, не производя громоздких письменных вычислений и не пользуясь микрокалькулятором.

Таким образом, решение количественных задач необходимо сопровождать достаточно глубоким и всесторонним качественным анализом, выявлением физической сущности задачи. Количественные задачи не следует

противопоставлять качественным, так как в основе решения задач обоих типов лежит понимание физической сущности законов и умение применять их на практике.

Решение количественных задач способствует глубокому усвоению физических теорий, понятий и законов, формирует действенные знания, воспитывает материалистические представления о природе и т. д.

Исходя из числа зависимостей, включенных в задачу, количественные задачи по физике делят на простые и комбинированные.

Простые задачи требуют несложного анализа и небольших вычислений. Для их решения, как правило, требуется одна-две формулы. Цель решения таких задач — помочь учащимся запомнить формулы, научить подстановке данных, конкретизировать полученные закономерности, закрепить знание наименований физических величин, некоторых констант и др. Такие задачи целесообразно решать (в небольшом количестве) после изучения новой закономерности, а также включать в домашние задания. По дидактическим целям эти задачи являются тренировочными.

Если задачи предполагают применение многих закономерностей из разных тем и разделов физики, то их называют комбинированными. Такие задачи могут содержать проблемную ситуацию, а также элементы новизны.

Комбинированные задачи по физике можно использовать для углубления знаний учащихся, расширения их представлений о взаимосвязях физических явлений, а также для тематической проверки знаний. По дидактическим целям такие задачи обычно относятся к задачам с познавательным содержанием.

Кроме текстовых задач в процессе обучения физике (в частности, при изучении кинематики, газовых законов, основ термодинамики и др.) применяются графические задачи. Графическими называют задачи по физике, в условии или требовании которых содержится график. В таких задачах обычно задается графическая зависимость между двумя физическими величинами или содержится требование выразить графически такую зависимость. Кроме того, эти задачи могут предполагать графическую интерпретацию физических процессов; требовать перевода графической зависимости между физическими величинами в табличную или аналитическую форму этой зависимости и наоборот. Таким образом, график

может выступать формой представления информации об условии и требовании задачи; способом задания зависимости между физическими величинами; средством выражения характера этой зависимости, т. е. ее графической интерпретацией.

В учебном процессе по физике применяются теоретический и экспериментальный методы обучения.

Экспериментальными называют такие задачи, в которых эксперимент используется для получения исходных данных или теоретическое предположение проверяется с помощью эксперимента, т. е. без проведения опытов или измерений они не могут быть решены. Опыты и измерения могут использоваться для получения исходных величин задачи; с целью иллюстрации физических явлений; для проверки полученного результата.

Экспериментальные задачи делятся на качественные и количественные. Для решения качественных экспериментальных задач не требуется получения численных данных и проведения математических расчетов. Большинство таких задач строится так, чтобы учащиеся вначале высказали свои предположения, обосновали умозрительные выводы, а затем проверили их на опыте. Однако во многих случаях целесообразно вначале продемонстрировать явление, а затем предложить учащимся объяснить его. Демонстрация предшествует объяснению явления и такие задачи иногда называют задачами — демонстрациями.

Решение количественных экспериментальных задач предполагает получение численных величин и проведение математических расчетов по их обработке. Эти величины могут быть получены путем измерений, а также путем использования таблиц физических величин, паспортных данных приборов и электротехнических установок.

Экспериментальные задачи (качественные и количественные) можно предлагать учащимся в демонстрационном и лабораторном вариантах. Такие задачи могут иметь исследовательский характер. В этом случае учащимся предлагаются индивидуальные задания, которые выполняются на разнотипном оборудовании. При этом работа учащихся характеризуется самостоятельностью в сборке установок, проведении эксперимента, анализе физических явлений.

Экспериментальные задачи по физике могут быть использованы для создания проблемной ситуации. Решение таких задач способствует глубокому пониманию сущности физических явлений, развивает наблюдательность, формирует измерительные умения и навыки обращения с приборами.

Решение экспериментальных задач, в которых данные получают в результате опыта, состоит из следующих элементов: формулировки задачи, анализа условия, измерений, расчетов, опытной проверки результата. При этом обычно задача решается аналитическим методом, начиная с искомой величины. Постановка эксперимента и проведение измерений в этом случае приобретают принципиальное значение, так как на их основе определяются все величины, необходимые для решения задачи.

Способы записи условия задачи

Вариант 1:

- 1) Вопрос задачи.
- 2) Значения величин, указанных в условии задачи.
- 3) Значения величин, найденных из таблиц.

Вариант 2:

- 1) Значения величин, указанных в условии задачи.
- 2) Вопрос задачи.
- 3) Значения величин, найденных из таблиц.

Вариант 3:

- 1) Значения величин, указанных в условии задачи.
- 2) Значения величин, найденных из таблиц.
- 3) Вопрос задачи.

Вариант 4:

- 1) Указанные явления или тела, о которых идет речь.
- 2) Значения величин, указанных в условии задачи.
- 3) Вопрос задачи.
- 4) Значения величин, найденных из таблиц.

Пример: Сколько сухих дров надо сжечь в кормозапарнике, чтобы нагреть 100кг воды от 10°C до кипения? КПД кормозапарника 15%.

Вариант 1:

$m_{\text{др}} - ?$

$m_{\text{в}} = 100 \text{ кг}$

$t_1 = 10^\circ \text{C}$

$t_2 = 100^\circ \text{C}$

$\eta = 0,15$

$q_{\text{др}} = 8,3 \text{ МДж/кг}$

$c_{\text{в}} = 4,19 \text{ кДж/(кг*К)}$

Вариант 2:

$m_{\text{в}} = 100 \text{ кг}$

$t_1 = 10^\circ \text{C}$

$t_2 = 100^\circ \text{C}$

$\eta = 0,15$

$m_{\text{др}} - ?$

$q_{\text{др}} = 8,3 \text{ МДж/кг}$

$c_{\text{в}} = 4,19 \text{ кДж/(кг*К)}$

Вариант 3:

$m_{\text{в}} = 100 \text{ кг}$

$t_1 = 10^\circ \text{C}$

$t_2 = 100^\circ \text{C}$

$\eta = 0,15$

$q_{\text{др}} = 8,3 \text{ МДж/кг}$

$c_{\text{в}} = 4,19 \text{ кДж/(кг*К)}$

$m_{\text{др}} - ?$

Вариант 4:

Кормозапарник

$m_{\text{в}} = 100 \text{ кг}$

$t_1 = 10^\circ \text{C}$

$t_2 = 100^\circ \text{C}$

$\eta = 0,15$

$m_{\text{др}} = ?$

$q_{\text{др}} = 8,3 \text{ МДж/кг}$

$c_{\text{в}} = 4,19 \text{ кДж/(кг*К)}$

Общие правила, этапы и действия при решении физической задачи:

1. усвоить условие задачи и ее требования;
2. выполнить краткую запись условия задачи;
3. четко представить описанные в задаче объекты, явления и процессы. Для этого выполнить рисунок, чертеж или схему, поясняющую условие задачи (если необходимо, провести эксперимент);
4. сопоставить известные данные и искомые, пытаясь установить между ними общие свойства и причинно-следственные связи.

5. выделить существенные связи, упростить, если это возможно, условие задачи;
6. переформулировать условие задачи, построить модель задачной ситуации;
7. попытаться найти решение задачи на качественном уровне, т.е. связать известные данные с искомыми общими теориями, законами, принципами и т.д.;
8. если задача предполагает нахождение количественных зависимостей между величинами, то необходимо определить законы, вывести соответствующие формулы (уравнения) и выразить неизвестные величины через известные;
9. провести вычисления, выразив численные значения величин в одной системе единиц (обычно в СИ), и используя правила действий с приближенными числами;
10. проверить полученный результат каким-нибудь способом: оценить реальность полученного ответа; провести операции с наименованиями величин; решить задачу другим способом; проверить экспериментально.

Функции задач

Рассматривая решения задач как метод обучения, определяют назначение этого процесса в формировании всех элементов знаний, а также видов деятельности, связанных с применением знаний в различных ситуациях. В связи с этим решению задач (как методу обучения) присущи следующие основные функции:

1. *Образовательная функция* заключается в том, что в процессе решения задач конкретизируются имеющиеся знания, приобретаются новые знания; осознанно и глубже усваиваются физические явления, понятия, закономерности, устраняется формализм в знаниях. Решение задач позволяет осуществлять повторение, систематизацию знаний, развивает навыки самостоятельной работы и др.
2. *Воспитательная функция* предполагает использование задач с определенным содержанием, анализ этого содержания и результата решения, а также развитие интереса к изучению физики. Деятельность учащихся по решению задач формирует волю, настойчивость, самостоятельность, инициативу и др.

3. *Развивающая функция* состоит в том, что в процессе решения задач развивается логическое мышление, усваиваются методы решения задач в качестве конкретных методов мышления. В этом процессе формируются умения анализировать, осуществлять дедуктивные и индуктивные умозаключения, устанавливать причинно-следственные связи, моделировать, выделять главное, отбрасывать несущественное, использовать аналогии и др. Решение задач является средством развития творческих способностей учащихся. Это осуществляется при решении творческих, нестандартных задач, анализе проблемных ситуаций, использовании эвристических приемов для их решения. Кроме того, многие ученые подчеркивали, что задачи по физике должны формировать исследовательский стиль умственной деятельности, знакомить с методами исследования, которые применяются в науке - физике.

4. *Контролирующая функция* позволяет с помощью решения задач проверять знания, умения и навыки учащихся; устанавливать обратную связь в процессе обучения физике; определять степень совпадения реальной картины усвоения значений с образцом, заданным целями обучения.

Структуру процесса решения задач представляют в виде описания и считают, что решение задачи состоит из следующих этапов:

1 этап- чтение и восприятие условия задачи. Текст задачи читается учителем или учеником, разъясняются незнакомые термины и понятия. Следует четко выделить, какое явление описано в задаче, что известно, что нужно определить и др.

2 этап- краткая запись условия задачи одним из известных способов, который обычно выбирается учителем (при этом задача читается повторно). На первой ступени обучения целесообразен пересказ условия задачи учащихся по ее краткой записи.

3 этап- перевод заданных значений физических величин в Международную систему единиц (СИ). В некоторых случаях допускается использование внесистемных единиц, разрешенных к употреблению.

4 этап- анализ задачной ситуации. В ходе анализа выделяют объекты, описанные в задаче, выявляют, какие изменения с ними происходят (процессы), их причины, начальные и конечные состояния объектов, постоянные и переменные параметры и др. Анализ задачи часто сопровождается рисунком, схемой, чертежом. Возможна демонстрация

соответствующего опыта с целью создания необходимых представлений о задачной ситуации. При анализе задач по механике (и другим разделам физики) выбирают систему отсчета, анализируют взаимодействия, изображают силы, выделяют физическую систему.

5 этап- создание математической модели решения задачи. Этот этап включает составление плана решения задачи. Этот этап включает составление плана решения, запись необходимых уравнений, их целенаправленное преобразование, выражение искомой величины, т.е. решение задачи в общем виде.

6 этап- вычисления искомой величины. В расчетную формулу следует подставлять численные значения величин с единицами их измерения. Однако перед выполнением вычислений целесообразно выполнить проверку полученного выражения искомой величины по единицам измерения. Если такая проверка проведена, то в расчетную формулу можно подставлять только численные значения величин.

7 этап- проверка и анализ полученного результата. При анализе устанавливают реальность ответа и его соответствие условию задачи, а также показывают, как изменился бы результат при учете тех факторов, которыми пренебрегали при построении физической модели задачной ситуации. Возможно решение задачи другим способом.