Решение задач по физике, их функции в учебном процессе. Методика обучения учащихся решению физических задач

К настоящему времени накоплено огромное количество задач. Все они классифицируются по сложности, содержанию, способам решения. Но возникает проблема их классификации. Такая классификация важна для учителя, т. к. она позволила бы правильно осуществлять выбор задач на основании определённых дидактических, которые необходимо достичь в соответствии с определённой учебной ситуации. Единой классификации физических задач не существует.

Классификация задач.

По содержанию все задачи делятся на абстрактные и конкретные.

Абстрактные — это те задачи, в которых нет конкретных числовых значений, и которые решаются в общем виде. Они в большинстве случаев сложны для восприятия учащихся.

Конкретные задачи легче для учащихся, потому что конкретные числа приближают задачу к уровню развития ребёнка, который не научился ещё абстрагировать.

По степени сложности задачи делятся на простые, сложные, задачи повышенной сложности(трудности) и творческие.

Простые — с использованием одной формулы. Они обычно решаются на закрепление сразу же после изучения нового материала, и они носят тренировочный характер.

Сложные — с использованием нескольких формул. Эти формулы могут быть из разных тем. Они помогают при закреплении нового материала и в тоже время – это повторение ранее пройденного.

Повышенной сложности — связывающие в одну проблему несколько разделов.

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

Творческие — алгоритм решения которых ученику не известен. Это могут быть задачи, по классификации Разумовского, исследовательские или конструкторские.

Исследовательская задача отвечает на вопрос «почему?», а конструкторская — на вопрос «как сделать?»

По основному способу выражения условия задачи делятся на текстовые, экспериментальные, графические и задачи-рисунки.

По способу решения задачи делятся на качественные, вычислительные, графические, экспериментальные.

Главная особенность качественных задач заключается в том, что их условия акцентируют внимание учащихся на физической сущности рассматриваемых явлений. Решаются они, как правило, устно, путём логических умозаключений и даются в идее разминки.

Вычислительные задачи — это задачи, которые могут быть решены только с помощью вычислений и математических действий.

Графические и экспериментальные задачи — это задачи, решаемые с помощью графика или с помощью эксперимента.

Для того, чтобы научить учеников решать задачи, необходимо представлять себе, какова структура мыслительной деятельности ученика по решению задачи и какова подготовленность класса. Самый важный — первый момент — анализ условия. Ученик должен не только запомнить условие, но и проанализировать его. Проверить понимание задачи учитель может, попросив ученика повторить формулировку задачи, выделить главные элементы задачи: неизвестные и данные. Составить краткое условие.

На этапе поиска решения ученик вспоминает физические законы, определения, которые необходимы в данном случае, рассматривает условия, о которых говорится в задаче и составляет план решения. Существуют различные

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

методы поиска решения задачи. Учащихся желательно ознакомить с ними, показывая, в каких случаях удобнее использовать тот или иной из них.

На этапе решения идут преобразования записанных формул, осуществляется намеченный план решения. Проверка результата — проверка, позволяет проверить достоверность, полученного результата.

Исследование решения предполагает, что задача будет немного изменена, и ученик исследует физическое явление. Этот очень важный этап часто опускается учителем, в то время, как его дидактические возможности огромны. Он позволяет более полно понять задачу. Необходимо помнить, что никакую задачу нельзя исчерпать до конца, всегда остаётся что-то, над чем можно поразмышлять; изменив условие и решив полученную задачу, можно глубже проанализировать физическое явление; в ряде случаев можно найти другое решение этой же задачи.

Основные средства учителя, позволяющие научить решать задачи:

1) Образец решения задачи. Такой образец полезен на первом этапе, но его дидактическая ценность невелика. Учащиеся на столько привыкают к этому образцу, что для них в дальнейшем может возникать проблемы решения, в том случае если просто изменить немного условие.

2) Алгоритмическое предписание. По такому предписанию легко решаются задачи, например, в кинематике.

Но сложные творческие задачи не решаются по образцу или алгоритмическому предписанию. Для их решения учащиеся сами должны «изобрести» (составить) способ решения. Для этого они должны знать и владеть общими эвристическими методами их решения. Эти общие методы следует сообщать учащимся постепенно и регулярно, иллюстрируя достаточным числом примеров. Всё это делается для того, чтобы учащиеся постепенно изучали новое и не забывали предыдущий материал. Больше решать задач самостоятельно, т. к. любые умения и навыки приобретаются только в практике. При этом решение

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

задач учениками должно быть мотивированным, т. к. эффективность поиска решения прямо зависит от стремления его найти.

Поэтому добавим ещё два средства:

3) Обучение эвристическим методам решения задач на большом числе примеров.

4) Самостоятельное и заинтересованное решение учащимися задач, способ решения которых им не известен, но материал, которых не выходит за рамки их знаний.

Методы решения физических задач

1. Метод размерностей — эффективный метод анализа физической задачи, позволяющей с точностью до безразмерного множителя определить функциональную зависимость исследуемых величин.

Суть метода в простейшем случае заключается в том, что для поиска выражения одного из параметров исследуемой системы через другие из последних составляется формула (их произведение в каких-то степенях), имеющая нужную размерность. Часто именно она и является искомым соотношением с точностью до безразмерного множителя.

Формулы размерности удобны для пересчета численного значения размерной величины при переходе от одной системы единиц измерений к другой.

Методы анализа размерностей играют очень важную роль в решении физических задач. Также этот метод помогает и в том случае, когда имеющихся данных недостаточно для получения результата другими способами. Метод размерностей позволяет без особого труда установить основные закономерности, используя зависимости физических величин друг от друга и зная их единицы измерения.

2. Аналитико-синтетический метод— основной метод решения задач по физике в средней школе во всех классах. При решении физических задач используют анализ и синтез, взятые в совокупности, т.е. практически применяют

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

аналитико-синтетический метод. При этом методе решения путем анализа, начиная с вопроса задачи, выясняют, что надо знать для ее решения, и, постепенно расчленяя сложную задачу на ряд простых, доходят до известных величин, данных в условии. Затем с помощью синтеза рассуждения проводят в обратном порядке: используя известные величины, и подбирая необходимые соотношения, производят ряд действий, в результате которых находят неизвестное.

Основные методы поиска решения задачи: анализ и синтез.

Но обычно в чистом виде они не используются, и самым распространённым является совместный метод — аналитико-синтетический способ.

При решении задач с помощью анализа можно выделить две формы: а) когда в рассуждениях двигаются от искомых к данным задачи; б) когда целое расчленяют на части.

Соответственно, синтез — это рассуждение:

а) когда двигаются от данных задачи к искомым; б) когда элементы объединяют в целое.

Найденное известное решение задачи обычно излагают синтетическим методом, а чтобы найти способ решения, обычно пользуются анализом. Синтез позволяет изложить полученное решение задачи быстро и чётко. Однако ученику при этом трудно понять, как было найдено решение, как бы он сам мог догадаться решить задачу, учащийся не видит логики и тем самым такое решение сложно для восприятия. Анализ требует большей, чем синтез, затраты учебного времени, но зато позволяет показать ученику, как найти решение, как можно самому догадаться её решить, такой способ более понятен ученику и тем самым более прост для восприятия. Если анализ используется постоянно, то у учащихся формируются навыки поиска решения задач.

Анализ в чистом виде вообще не применяется. Если ученик пользуется им при поиске решения задачи, то только до тех пор, пока в его сознании не

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

возникнет идея решения. При решении задачи синтезом в сознании учащегося проводится и анализ, но часто настолько быстро, подсознательно, что ему кажется, будто он сразу увидел решение, не прибегая к анализу.

3. «Изобретение» формулы (закона) - Метод основан на конструировании формулы для определения какой-либо физической величины из величин, от которых она может зависеть в условиях конкретной физической задачи. Тем не менее, решение задач с помощью данного метода (а также и подача нового теоретического материала в такой форме) будет стимулировать интерес и менее способных учащихся. Ведь в этом случае на глазах учащихся происходит открытие закона, и они являются его соавторами.

4. Метод смыслового видения. Сущность метода: концентрация внимания на изучаемом объекте позволяет понять (увидеть) его причину, заключенную в нем идею, внутреннюю сущность. Для его применения необходимо создание определенного настроя. Могут задаваться вспомогательные вопросы: «Какова причина этого объекта, его происхождение?», «Как он устроен, что происходит у него внутри?», «Почему он такой, а не другой?».

5. Метод придумывания. Создание нового, неизвестного ранее продукта, в результате определенных умственных действий. Используются такие приемы, как замещение качеств одного объекта качествами другого; поиск свойств объекта в иной среде; изменение элемента изучаемого объекта и описание свойств нового, измененного.

6. Метод гиперболизации. Мысленно увеличивается или уменьшается объект познания, его отдельные части или качества. Новые свойства объекта приводят иногда к необычным идеям и решениям задачи.

(Формы и методы эвристического обучения — это те, основной задачей которых является создание учащимися новых образовательных результатов: идей, сочинений, исследований, поделок, конкурсов, художественных произведений и др. К эвристическим формам занятий относятся: эвристические уроки,

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

олимпиады, погружения, деловые игры, очные и дистанционные проекты, интерактивные формы обучения, творческие защиты).

7. Метод инверсии или метод обращений. Когда стереотипные приемы оказываются бесплодными, применяется принципиально противоположная альтернатива решения. (Метод инверсии агрегатного состояния веществ применяется с целью достижения технического эффекта путем преобразования агрегатного состояния веществ. Этот метод позволил изобрести холодильные компрессоры, сатуратор, льдогенератор, ингалятор, пульверизатор). Методы эвристической инверсии формы технического объекта принадлежат к простейшим методам решения изобретательских задач. Инверсия формы может преследовать различные цели - расширение функций объекта, повышение производительности, удобства обслуживания или достижения другого технико-экономического эффекта.

Необходимо отметить, что решение задач воспитывает и общечеловеческие качества. Как пишет Д. Пойа: «Обучение искусству решать задачи есть воспитание воли. Решая не слишком лёгкую для себя задачу, ученик учится быть настойчивым, когда нет успеха, учится ценить скромные достижения, терпеливо искать идею решения и сосредоточиваться на ней всем своим «я», когда эта идея возникает. Если учащемуся не представилось возможности ещё на школьной скамье испытать перемежающиеся эмоции, возникающие в борьбе за решение, в его математическом образовании оказывается роковой пробел» Эти слова можно на прямую отнести и к физическим задачам. При решении задач у учащихся воспитывается трудолюбие, пытливость ума, смекалка, самостоятельность в суждениях, интерес к учению и к тому, что необходимо выяснить, упорство в достижении поставленной цели. А также одним из основных способов формирования и развития мышления учащихся является решение задач. Развивающая функция задачи проявляется в том, что, при решении физической задачи, ученик включает все мыслительные процессы: внимание, восприятие,

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

память, воображение, мышление. При решении задач развивается логическое и творческое мышление.

Однако, необходимо помнить, что, если при изучении новой темы:

учащемуся предлагают задачи только одного типа;

решение каждой из них сводится к одной и той же операции;

данные задачи не являются для учащегося непривычными;

он уверен в безошибочности своих действий,

то учащийся при решении второй или третьей задачи теряет интерес, перестаёт обосновывать решение задачи, начинает решать задачи механически не задумываясь, только по аналогии с предшествующими задачами, стремится обойтись без рассуждений при этом может допустить ошибки. Это приводит к ослаблению развивающей стороны и потери интереса к решению задач данного типа. Поэтому необходимо учить школьников решению задач разными методами, как стандартными, так и не часто использующимися в школьной практике. Полезно одну и ту же задачу необходимо решать разными способами, это приучает школьников видеть в любом физическом явлении разные его стороны, развивает творческое мышление, тем самым быть подготовленными к разным ситуациям и не потеряться в решении, если меняется условие.

Разнообразие и важность представленных функций, которые выполняет задачи, приводит к тому, что задача занимает в учебном процессе одно из важных мест.

Место задач в учебном процессе:

на уроке (создание проблемной ситуации, сообщение новых знаний; закрепление; повторение и обобщение; контроль знаний);

внеклассная работа (кружок, вечер, физический КВН) внешкольные работы (олимпиады).

Ведущим и весьма сложным методом учебного процесса является формирование умения решать задачи. Для формирования этого умения

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

необходим специальный отбор и построение оптимальной системы учебных задач, необходимой для развития системы понятий и умений при качественном овладении учебным предметом. В существующей методике принят индуктивный метод обучения решению задач, то есть знание, и умения решать задачи накапливаются в процессе решения учащимися большого количества задач. В то время как более предпочтителен дедуктивный метод, так как в его основе уже находятся знания о способе решения задач. Остаётся их лишь усвоить и закрепить на практике. Но существующая методика лишь предполагает обучение решению задач, но ничего в этом направлении не предпринимает, ограничиваясь при этом, лишь рассмотрением отдельных задач и не рассматривает обучение решению отдельных типов, классов количественных задач. Как научить учащихся творчески мыслить или как научить учащихся решать задачи? Можно ли вообще научить решать задачи? Процесс решения задач сталкивает учащихся с новыми сочетаниями практических и теоретических вопросов, тем самым позволяет развивать более высокий уровень умений применять знания в незнакомой ситуации.

По дидактическим целям задачи подразделяются на: повторяющие, обучающие, тренирующие, контролирующие, корректирующие и обобщающие. Причём сочетание обучающих с повторяющими представляют собой наибольшую ценность для обобщения и систематизации знаний. Управляя познавательной деятельностью учащихся, весьма важно учитывать забывание, которое, с одной стороны, препятствует не только восприятию нового, но и применению знаний при решении практических задач, с другой стороны, освобождает память от ненужной, неиспользуемой, невостребованной информации. Поэтому разработанный автором принцип отбора задач позволяет закреплять полученные знания в памяти.

Основная стратегия создания системы упражнений – всестороннее развитие и создание полных, качественных знаний и умений у учащихся, раскрывающих

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

всеобъмлемость их мыслительной деятельности по изучаемому предмету и формирующих устойчивое умение решать задачи, не только по конкретному учебному предмету. На основе такого подхода формируются творческие умения для решения многих изобретательских и конструкторских задач. Развивая любую систему понятий, параллельно следует развивать систему умений при освоении этих понятий. Поэтому целесообразно выявить структуру умений, соответствующих каждому понятию. Несомненно, это необходимо делать с помощью системы практически целесообразных задач.

Формирование творческого мышления, осуществление логически связанного повторения с предыдущим учебным материалом, закреплением в памяти пройденного материала и его дальнейшее углубление при обучении любому предмету. Это можно успешно осуществлять при решении задач с помощью построения системы задач, разработанной автором для этих целей. При этом автор не отрицает и не улучшает саму методику решения задач, но определяет порядок, последовательность формирования умения решать задачи на основе специального отбора системы задач для этих целей.

Повторению, запоминанию и дальнейшему развитию в значительной степени способствует смысловая память человека, применяемая при решении задач. Смысловая память основывается на обобщенных и систематизированных ассоциациях, отражающих наиболее важные и существенные стороны взаимосвязи явлений. Устанавливаемые смысловые связи, при осмысленном запоминании, являются ассоциациями, объединенные и обобщенные посредством слов в группы, комплексы. Смысловая память - это самая продуктивная память, так как опирается на системы временных связей, уже образованных в предыдущем опыте человека при формировании понятий, тогда как механическая память лишена такой опоры.

Как показывают исследования Усовой А. В., Тюлькибаевой Н,Н., Зеленовой Л.Н.: «К числу первостепенных причин, мешающих более успешно

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

заниматься по физике, относится отсутствие у учащихся умения решать задачи (42,25%).» На вопрос «Что, по-твоему, надо сделать, чтобы выправить положение с успеваемостью по физике?» Доминирующий ответ учащихся (59,39%) - научиться решать задачи. На вопрос «Что мешает систематически выполнять домашние задания?» - 42,89 % учащихся сослались на неумение самостоятельно решать задачи.

Формирование умения решать задачи по каждой конкретной теме является высшим уровнем формирования понятий, который соответствует применению знаний в незнакомой ситуации. Поэтому, говоря о формировании умения решать задачи, будем полагать, что в процессе обучения у учащихся сформировано изучаемое понятие на всех предшествовавших уровнях, а именно:

1. Различения, распознавания
2. Воспроизведения
3. Умение применять знания.

Умения решать задачи формируются у учащихся путём усвоения приёмов умственной работы, производящейся при решении задач. Для этого необходимо произвести систему умственных операций, необходимых для решения задачи. Без подробной отработки последовательно всех операций, правильный приём не сформируется.

Любая задача — это проблема, решить задачу — справиться с проблемой. Крупное научное открытие дает решение крупной проблемы, но и в решении любой задачи присутствует крупица открытия. Задача, которую ученик решает, может быть скромной, но если она бросает вызов любознательности ребенка и заставляет его быть изобретательным, и ученик решает эту задачу собственными силами, то он сможет испытать ведущее к открытию напряжение ума и насладиться радостью победы.

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

Такие эмоции, пережитые в восприимчивом школьном возрасте, могут пробудить вкус к умственной работе и на всю жизнь оставить отпечаток на уме и характере.

Судить о степени понимания физических законов можно по умению сознательно их применять для анализа конкретных физических явлений, то есть для решения задач.

Опыт работы учителей физики показывает, что наибольшую трудность для обучающихся представляет вопрос «с чего начать», то есть не само использование физических законов, а именно выбор - какие законы и почему следует применять при анализе каждого конкретного явления. Это умение выбрать путь решения задачи, то есть умение определить, какие именно физические законы описывают рассматриваемое явление, как раз и свидетельствуют о глубоком и всестороннем понимании физики. На первый взгляд кажется, что всё просто – выучи закон и решай задачу. На деле оказывается всё очень сложно. В результате мы видим, что многие учащиеся в наши дни не любят физику. В чём причина? Однозначного ответа на этот непростой вопрос нет. Но одна их важнейших причин, я думаю, заключается в том, что физика объективно сложна, гораздо сложнее истории, литературы, биологии и даже математики. Часто мы не берём в расчёт, что для понимания физики учащиеся, помимо обширных знаний и специальных умений, должны ещё уметь решать большое количество задач. Именно решение задач и представляет наибольшие трудности для учеников. Вследствие этого у многих даже начинает формироваться отрицательное отношение к физике. В результате многие учащиеся отказываются даже от попыток решать задачи. Отказ от решения задач ещё как- то «проходил» во времена устных экзаменов по физике. Но теперь - как и при прохождении ОГЭ, так и при выполнении заданий ЕГЭ проверяют именно умения применять полученные знания, а не декларировать их. Это соответствует деятельному подходу. В Государственном образовательном стандарте деятельному подходу уделяется большое внимание. В

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

связи с этим у учителей физики увеличивается интерес к методике обучения решения задач и подготовке к современным экзаменам. Для того, чтобы глубже вникнуть в проблему, связанную с решением задач и найти наиболее эффективный метод решения необходимо прежде всего выяснить: «Почему же нашим ученикам так трудно даются задачи по физике?»

Основными, по мнению многих учителей, являются причины:

1. Ученики не понимают смысла физическихзаконов. Понимание смысла физических законов – главная цель школьного курса, но понимание этих законов может родиться только в осознанной деятельности по применению этих законов.

2. Ученики не умеют идеализировать ситуации, описанную в задаче, выделяя главное и отбрасывая второстепенное. Наши ученики считают, что простые физические законы не соответствуют сложному реальному миру. И поэтому они не доверяют законам физики, когда их нужно применить для решения задач.

3. Учащиеся не запоминают физических формул и обозначений физических величин. Физические формулы часто представляются ученикам китайской грамотой, не понимая их смысла, они, водя пальцем, ищут «такие буквы» в конспекте или учебнике. При этом физическое содержаниеформулы проскальзывает мимо.

4. Ученики не распознают в физических формулах уравнений. Задачи по физике- «преемники» текстовых задач по математике. Их научили решать всё через «х», поэтому они начинают «плавать» в физических формулах и не могут распознать известные величины от неизвестных.

5. Ученики часто не знают, с чего начать решение задачи. Для многих учеников наиболее трудным является первый шаг в решении задачи: они не видят, как искомая величина связана с данными в условии.

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

6. Ученики теряются при решении экспериментальных задач. Экспериментальные и расчётные задачи разделены между собой. Поэтому учащиеся теряются и пытаются вспомнить, как они выполняли соответствующую лабораторную работу.

7. Ученикам не интересно решать задачи.

Это последняя по счёту, но первая по важности причина! Нежелание решать задачи обусловлено отсутствием интереса. А интереса нет, в частности потому, что школьникам предлагают «чужие», не ими поставленные задачи. Решение таких задач не всегда творческий процесс, а ведь интересным может быть только творчество. Поэтому изменим подход к обучению физике, придав решению задач творческий, исследовательский характер. Для этого необходимо использовать на практике концепцию обучения решению задач по физике, основанную на методе учебных ситуаций или ключевых ситуаций. Таким образом, учителю физики предоставляются великолепные возможности. Если он заполнит отведенное ему учебное время натаскиванием учащихся в шаблонных упражнениях, он убьет их интерес, затормозит их умственное развитие и упустит свои возможности. Но если он будет пробуждать любознательность учащихся, предлагая им задачи, соразмерные с их знаниями, и своими наводящими вопросами будет помогать им решать эти задачи, то он сможет им привить вкус к самостоятельному мышлению и развить необходимые для этого способности.

Наибольший «эффект» в развитии мышления учащихся связан с применением не тренировочных задач, решаемых по одному образцу (когда меняются лишь числовые данные), а задач творческого характера. В книге «Творческие задачи по физике в средней школе» В.Г. Разумовский отмечает, что творческой задаче присуща существенная новизна в самом подходе к ее решению, а также необходимость поиска принципа решения. Однако чаще всего термин «существенная новизна» понимается каждым учителем по-своему и поэтому часто возникает спор: считать ли ту или иную задачу творческой. Конечно же,

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

нельзя сделать четкой границы между задачей «творческой» и «логической». Если говорить строго, что всякая задача, не похожая на тренировочную (решаемую шаблонно), уже имеет элемент «проблемности», творческий характер, требует выхода за пределы прежней ситуации и поиска нового способа решения.

Творческий компонент задачи в значительной мере усиливается:

1) если искомое неизвестное формулируется в терминах, не связанных непосредственно с используемой формулой;

2) если конкретные данные в задаче отсутствуют;

3) если в задаче не имеются все данные, необходимые для ее полного решения (которые ученик должен сам найти из таблиц и справочной литературы).

Анализ состояния практики обучения учащихся решению задач по физике показал, что многие обучающиеся школы:

- не умеют анализировать содержание физической задачи;
- не знают общих этапов деятельности по решению физической задачи;
- ориентируются лишь на конечную цель (искомая величина);
- не умеют анализировать полученный результат.

Это является следствием того, что, в частности, недостаточно внимания уделяется вопросам:

- адекватной записи условия задачи в краткой форме (в виде "Дано"),
- "переложения" условия задачи на язык чертежа (рисунка, схемы и т.д.);
- разработки обобщенных предписаний алгоритмического типа.

Перед решением задачи ученик должен иметь обобщенный план решения – алгоритм или обобщенное предписание, содержание которого заключается в следующем.

Общая структура деятельности по решению задачи.



Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

Рисунок 5.1. Общая структура деятельности по решению задачи

Решение задачи начинается с анализа условия. Ученик должен не только запомнить условие, но и осознать его, увидев физическое явление, о котором говорится в задаче. На этапе поиска решения ученик вспоминает физические законы, определения, описывающие рассматриваемое в задаче физическое явление, строит его математическую модель.

Основным методом поиска решения задачи является аналитико-синтетический способ. Аналитические рассуждения направлены от искомых задачи к её данным. Анализ требует разделения целого на части. При синтезе двигаются в рассуждениях от данных задачи к искомым. Синтез объединяет отдельные элементы в целое.

На этапе решения производятся преобразования записанных формул, осуществляется намеченный план решения. Здесь проявляется математическая подготовка учащихся.

Проверка результата заключается в определении достоверности числового значения искомой величины или её размерности при отсутствии числовых данных.

Исследование решения является очень важным этапом, имеющим большие дидактические возможности, позволяющим глубже проанализировать физическое явление. Никакую задачу нельзя исчерпать до конца, поскольку всегда остаётся что- то, над чем можно поразмышлять, найти другое решение задачи.

По степени сложности физические задачи делятся на элементарные, стандартные и нестандартные.

Для решения элементарной задачи необходимо и достаточно воспроизвести и применить один соответствующий физический закон. Решение стандартной задачи требует системы обычных знаний и стандартных методов и приёмов. Нестандартная задача требует особых методов решения, поскольку применение обычных законов и методов не приводит к цели, так как система уравнений

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

получается незамкнутой. Как правило, нестандартные задачи встречаются в олимпиадных заданиях. В распространённых сборниках задач по физике приводятся стандартные задачи.

Алгоритм решения задач:

1) прочитать задачу, сформировать свою модель задачи;
2) перекодировать свою модель на языке символов (запись "Дано");
3) перекодировать информацию на язык графики;
4) выяснить явление и описать его в виде уравнений (перекодировать информацию, условие задачи на язык математики);
5) проверить систему уравнений на полноту (достаточность);
6) решить уравнения;
7) провести анализ ответа и хода решения задачи;
8) обобщить решение задачи.

Далее остановимся на проблемах, которые возникают при решении задач и развитии мышления учащихся в ходе решения задач. Первая проблема, которую можно считать типичной, заключается в том, что ученики не проявляют особого интереса к решению задач по физике, а часто — просто «боятся» физических задач. Как правило, это происходит в начале изучения курса физики, в 7 классе. Более того, целью обучения физике является не столько «накопление» информации, «знание» фактов, законов и т.д., сколько развитие мышления, освоение способов мыслительной деятельности, воспитание культуры мышления, умения сопоставлять факты, обобщать, делать выводы, находить пути решения проблем и т.д. Лучший способ «научиться думать» – думать! Однако многие ученики продолжают испытывать негативное отношение к физическим задачам и в старшем звене. Известно изречение древних: «Лошадь можно подвести к воде, но нельзя заставить ее пить». Эта истина весьма применима к процессу обучения решению задач по физике. Никакая пылкая фантазия относительно формы

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

проведения урока не сможет восполнить главного — устремленности школьника к овладению знаниями. И ее нужно будить.

Чтобы пробудить интерес к решению задач, включению его мышления в процесс решения задачи, нужно выбрать задачу с интересным содержанием («внешний эффект»).

Например, сравним 2 задачи:

1) Пирамида Хеопса при массе 5,84 Мт имеет фундамент площадью 5 га. Каково давление его на фундамент? Во сколько раз оно отличается от давления, развиваемое акулой при укусе, если последнее составляет 30 кН/см^2?

2) Какое давление на пол производит мальчик, масса которого 48 кг, а площадь подошв его обуви 320 см^2?

Обе эти задачи по теме «Давление твердых тел» (7 класс) и решаются с применением формулы для давления P=F/S.

Однако, первая задач более привлекательна для учеников, ибо ее условие содержит для них новые данные («эффект новизны») и связь с другими предметами (историей и биологией).

Внешний привлекательный вид задачи лишь способствует активизации интереса ученика приступить к решению задачи. Но если задача окажется слишком сложной и непосильной для учеников, конечно же, его интерес к этой задаче быстро пропадет. Поэтому необходимо подбирать задачи для решения с учетом уровня развития знаний, умений и навыков данного класса и отдельно каждого ученика в данном классе.

Однако, многие творческие задачи являются для большинства учеников особо трудными. Поэтому необходимо тщательно продумывать организацию их деятельности на уроке и руководство со стороны учителя этой деятельностью. Можно использовать для этого карточки с задачами различной степени сложности. Также успех решения задачи учеником зависит от того, как учитель

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

умело направляет мышление учеников в «нужном направлении». Для этого во время решения задач можно использовать различные типы помощи ученикам. В случае затруднения учеников можно дать им в последовательном порядке устные подсказки или на карточках (в зависимости от ситуации) письменный текст. Ниже приведен пример задачи для решения, разбор решения и карточек для помощи.

В ходе решения задач и развития физического мышления любой учитель сталкивается с проблемой стандартного, шаблонного мышления учеников. Как правило, учащиеся, набрав определенный навык решения задач по данной теме, формуле или разделу, все остальные предлагаемые задачи пытаются решить шаблонно, не пытаясь особо вникать в физическую сущность явления, о котором говорится в условии задачи; применяют законы и формулы физики без учета их границ применимости. Естественно, шаблонные действия ученика, пытающегося найти ответ задачи, наносят непоправимый вред развитию логического и творческого мышления.

Поэтому в целях «профилактики» шаблонного мышления и активизации творческого на уроках решения задач и в ходе обобщения и повторения, вместе с остальными задачами можно давать задачи, шаблонное решение которых приводит к заведомо ложным результатам. После решения и детального разбора таких задач, как правило, многие ученики начинают учитывать «ошибку» этих задач. Приведем пример двух задач, которые можно предложить в 9 классе при изучении темы «Перемещение при равноускоренном движении». Условия задач внешне ничем не отличаются, однако решения их и результаты различны.

Задача 1.

Автомобиль движется с ускорением -4 м/с2. Найдите путь, пройденный им за 3 с, если его начальная скорость была равна 72 км/ч.

Задача 2.

Автомобиль движется с ускорением -4 м/с2. Найдите путь, пройденный им за 6 с, если его начальная скорость была равна 72 км/ч.

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

Обе задачи решаются по формуледля пути, пройденного телом при равноускоренном движении $S=v_0*t - (a*t^2)/2$, однако шаблонное решение задачи по этой формуле во второй задаче приводит к абсолютно неверному результату, т.к. автомобиль, о котором говорится в обоих задачах двигается равнозамедленно и останавливается через

$t = v_o/a = 20$ м/с / 4 м/с^2 = 5 с.

Поэтому во второй задаче автомобиль через 5 с остановится и в последнюю 6-ю секунду не будет двигаться. Следовательно, ученики, исследовав последнее обстоятельство, в формулу для пути должны подставить время не 6 с, а 5 с.

Шаблонность представляет собой автоматизм в действиях, «привычку» действовать по соответствующему алгоритму. В то же время решение задач некоторых разделов физики (например, на применение II закона Ньютона) предусматривает использование алгоритмического подхода. При решении таких задач искусство учителя заключается в том, что он своевременно должен заметить момент перехода алгоритмического способа решения в шаблонный.

Многие учителя и ученики считают, что чем больше задач они успевают решать за один урок или за несколько уроков по данной теме, тем больше развивается логическое мышление и приобретается больше навыков решения задач. Бесспорно, чем больше решенных задач — тем больше становится опыт ученика, обогащаются умения и навыки. Однако из своего опыта работы я могу утверждать, что количество решенных задач не является залогом развития творческого мышления. Особенно сложно привлечь всех учащихся класса к процессу решения задач при фронтальном способе работы, когда многие настроены не на обсуждение решения задачи, а на поглощение «готового продукта» коллективной деятельности. Важно, чтобы каждый ученик принял непосредственное участие в процессе решения задач. Чем больше самостоятельных элементарных операций произведет каждый учащийся при этом, тем больше мыслительных операций совершит он. Приемы создания проблемных

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

ситуаций могут быть самыми разными. Выбор того или иного приема определяется содержанием учебного материала, целью данного урока.

Например:

1) учитель подводит к противоречию и предлагает найти способ его разрешения (при изучении свободного падения в 9 классе можно «столкнуть» сторонников Аристотеля –они всегда найдутся в классе – и сторонников Галилея; взгляды сторон на данное явление были явно противоположны);

2) обнаружение противоречий практической деятельности (принцип действия обычного и медицинского термометров; как лучше разрубить полено, если в нем застрял топор);

3) рассмотрение явления с различных сторон (относительность движения и покоя);

4) сравнение, сопоставление фактов, обобщения, выводы (сравнение закономерностей электростатического и гравитационного полей; выяснение природы света на основе экспериментальных фактов; объяснение; законов фотоэффекта).

Это далеко не все возможные приемы создания проблемных ситуаций. Любой неожиданный результат при решении задачи, любое предположение, опровержение, несоответствие и т.п. могут стать основой появления проблемной ситуации и разрешения возникшей проблемы.

Хотелось бы остановиться на использовании задач для создания проблемных ситуаций. Само слово «задача» на многих языках звучит как «проблема». Чтобы задача заинтересовала, ее содержание должно быть продумано, актуально, любопытно. Основная цель решения задач на уроках физики состоит в том, чтобы учащиеся глубже понимали физические закономерности, суть рассматриваемых явлений. С другой стороны, только решая задачи, можно научиться их решать. Поэтому должна быть очевидной двойственность роли задач в процессе изучения физики: процесс решения задач

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

есть показатель результативности обучения, он же – средство обучения, средство развития способностей мыслительной деятельности.

Большинство задач, приведенных в упражнениях учебников физики, имеет репродуктивный характер (хотя и такие нужны на первоначальном этапе) и по сути задачами не являются. Действительно, нельзя назвать задачей задание на подстановку чисел в формулу, выражение из формулы «буквы» с последующей подстановкой данных. К сожалению, учителя часто ограничиваются подобными упражнениями при изучении темы. При таком подходе физика явлений «уходит» на второй план, а о развитии детей не приходится и говорить. Непонятно, зачем вообще в таком случае решать задачи, это пустая трата времени.

Любую задачу можно сформулировать так, чтобы она стала проблемной (т.е. вызвала интерес или хотя бы заинтересованность в ее решении). Такими являются задачи с недостатком или избытком данных, имеющие неопределенности в формулировке, задачи с неявным вопросом или с отсутствием вопроса.

Ниже приведены некоторые функциональные роли задач при обучении физике с примерами.

1. При изложении нового учебного материала. Для более глубокого понимания явления свободного падения тел после выяснения характера данного движения решается задача:

С балкона на высоте 25 м над землей вертикально вверх брошено тело со скоростью 2 м/с.

(Задача не содержит вопроса, условие служит лишь отправной точкой для рассуждений, смысл такой задачи – распознать явление, рассмотреть его со всех возможных сторон, выявить существенные детали. После обсуждения ученики сами формулируют интересующие их вопросы, ответы на которые (решения) отыскиваются сообща.)

Вопросы для обсуждения (ставит учитель):

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

- Можем ли мы сообщить какому-либо телу скорость 2 м/с?
- Можно ли бросить тело «вертикально» вверх?
- Будет ли это движение свободным падением? Почему?
- Как движется тело? Вверх? Вниз? И т.п.

Выполняется рисунок на доске (ось, уровень земли, начальная координата, начальная скорость, ускорение). Записываются законы $y(t)$и $u_y(t)$. Обсуждается смысл записанных уравнений.

Ученики задают следующие вопросы:

- Где будет тело через 1, 2, ... секунды? Какова его скорость в эти моменты времени?
- Когда тело будет на высоте 40 м, 50 м, 20 м?

(Идет отработка навыков обращения с уравнениями $y(t)$ и $u_y(t)$. Обсуждаются результаты и их смысл.)

- На сколько метров тело поднимется?

(Решается по сути стандартная задача: найти максимальную высоту подъема тела, брошенного вертикально вверх. Вопрос записывается в тетрадь, высказываются предположения, ученики «сами» придумывают, как найти h_{max}. Необходимые записи делаются своевременно на доске учителем.)

- Когда и с какой скоростью тело упадет на землю?

(Строятся графики зависимостей $y(t)$ и $u_y(t)$, сопоставляются с результатами вычислений).

2. Вместо изложения новой темы. На 3-м или 4-м уроке в 9 классе вместо изложения тем «Проекции вектора на координатные оси», «Равномерное прямолинейное движение» решается следующая задача:

Тело переместилось из точки А с координатами (–3 м; 4 м) в точку В с координатами (5 м; –2 м) за 4 секунды.

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

(Задача не имеет вопроса, задана некорректно: многое недосказано. Однако, рассмотрев с учащимися возможные варианты, останавливаемся на прямолинейном движении с постоянной скоростью.)

Вычерчивается рисунок (система координат, точки А и Б, вектор перемещения). По ходу «вбрасываются» элементы нового материала: проекции вектора перемещения, как их найти, их смысл, знаки проекций и их смысл. Находится модуль перемещения. Все новые определения, формулы записываются в тетрадь и выделяются. Выясняется смысл понятий «равномерное» движение, «скорость». Находится модуль скорости по условию задачи, проекции скорости, выясняется их смысл. Получаются законы движения x(t), y(t); уравнение траектории y(x). Чертятся графики функций x(t),y(t), y(x).

Данная задача решается практически весь урок. Учитель лишь направляет ход мыслей учащихся в нужное русло. У детей создается ощущение, что они сами «придумали» все «это» (т.е. способ описания равномерного прямолинейного движения).

Аналогично можно «исключить» изложение нового материала по темам: «Сила Лоренца», «Кинематика гармонических колебаний», «Резонанс в электрической цепи», «Явление радиоактивного распада», «Искусственные спутники Земли» и др.

3. Перед изучением новой темы. В 7 классе перед изучением темы «Архимедова сила» полезно решить задачу:

Брусок размерами 20x20x20 (см) опустили под воду на глубину 10 см.

(Задача без вопроса. Основная цель решения задачи перед изучением темы – «прочувствовать» ситуацию, получить выводы, на которые будем опираться при изучении темы. Выводы должны быть понятны всем, это залог успешного усвоения предстоящей темы.)

Обсуждается неоднозначная ситуация: как можно осуществить реально условие задачи. В результате появляется рисунок (брусок целиком в воде, глубина

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

погружения, по договоренности, – расстояние от поверхности воды до верхней параллельной ей грани бруска). Далее рассчитываются силы, с которыми вода давит на грани бруска; эти силы сравниваются, ученики формулируют выводы (равнодействующая отлична от нуля, направлена вверх, боковые силы уравновешены). Выясняется, какие еще силы действуют на брусок (имеется в виду сила тяжести). Обсуждение приводит к необходимости знать плотность вещества бруска. Для примера предполагается, что брусок сделан из: а) дерева; б) металла. Находится сила тяжести в каждом случае, она сравнивается с равнодействующей сил давления воды, делаются выводы (сплошное тело с плотностью, большей, чем плотность жидкости, тонет в ней; с плотностью, меньшей, чем плотность жидкости, всплывает). Задача решается весь урок в «активном» режиме.

4. Закрепление в процессе знаний, обобщение изученного. По теме «Свойства паров. Влажность воздуха» предлагается задача:

Имеется сосуд, содержащий воздух при температуре 17 °С и влажности 60 %. Как сделать водяной пар в сосуде насыщенным?

(Это комплексная задача с неявным вопросом: неясно, что нужно найти. Суть: «придумать» способ насыщения пара и сформулировать минизадачу, затем ее решить.)

Строится график зависимости давления насыщенного пара от температуры; наносится точка, описывающая данное состояние пара; отыскиваются способы его насыщения. Рассматриваются все возможности: изобарное охлаждение, увеличение массы влаги, изотермическое сжатие, изохорное охлаждение. Все варианты предлагают и обосновывают ученики. По ходу обсуждается реальность осуществления каждого из вариантов, необходимые для этого условия. Изучается возможность каждого процесса в реальной жизни (в квартире, на улице и т.д.). Процессы изображаются графически. В результате решения одной задачи

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

отрабатываются умения и навыки по данной теме, актуализируются знания, происходит их более полное и глубокое усвоение.

5. Проверки для усвоения учебного материала. Для проверки знаний, умений и навыков учащихся используются в основном такие формы работы, как самостоятельная, проверочная, контрольная работы. Отличительная черта задач, входящих в задания данных работ, – преимущественно репродуктивный характер самих задач. Этап проверки по сути – выявление степени их соответствия требованиям образовательного стандарта. Здесь задачи не средство обучения, их решение есть показатель осознанности и глубины знаний. Однако важно такие задания дифференцировать. Можно подготовить разноуровневые варианты, что мне кажется не совсем целесообразным («сильный» ученик данную ему учителем «сильную» задачу со словами: «Ты должен это решить», – может и не решить; как оценить его труд, ведь уровень задачи явно выше требований стандарта). Эффективнее будет давать такие задания, которые содержат относительно большое число вопросов – шагов решения одной большой задачи.

Например, в контрольной работе по кинематике в 9 классе может быть такая задача:

Пассажир первого вагона поезда длиной L прогуливался по перрону вдоль состава. Когда он был рядом с последним вагоном, поезд тронулся с ускорением a. (Вместо «магического» слова «найти» предлагаются задания.)

1. Выберите систему отсчета, запишите уравнение движения поезда и зависимость его скорости от времени.
2. Постройте графики зависимостей $x(t)$ и $v_x(t)$.
3. В момент начала движения поезда пассажир побежал со скоростью $н$ к своему вагону. Запишите уравнение движения пассажира и постройте график зависимости координаты от времени.
4. Через какое время пассажир догонит свой вагон? (Данные подбираются так, чтобы было два корня при решении уравнения $x_1 = x_2$.)

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

5. Объясните смысл ответов.

6. Чему равно перемещение пассажира относительно земли? Относительно поезда? *(За время бега.)*

7. Найдите зависимость расстояния пассажира до своего вагона от времени.

8. Напишите уравнение движения пассажира в системе отсчета, связанной с поездом.

9. С какой минимальной скоростью может бежать пассажир, чтобы догнать свой вагон? При каком условии пассажир не догонит свой вагон?

Есть много задач, которые можно так же «раскрутить»: поставить множество вопросов – шагов. Очевидно, что в таком варианте дифференциация имеет, если так можно выразиться, проблемный характер. Преимущество этих заданий состоит прежде всего в том, что каждый ученик загружен на весь урок, имеет возможность спокойно, в оптимальном для него темпе решать то, что он может решить (в таком перечне заданий буквально каждый ученик способен выполнить часть из них). Каждому заданию можно присвоить некоторое количество баллов и оценивать его по проценту правильных ответов (решений). Можно определить задания обязательные и дополнительные, оценки выставляются в этом случае традиционным образом.

Бесспорно, все изложенное выше не является полным описанием технологии проблемного обучения, более того, наверняка можно предложить некоторые другие формы, методы, приемы использования задач в рамках проблемного обучения (в частности, остался не рассмотренным вопрос об экспериментальных задачах и работах фронтального эксперимента и практикума). Здесь сделана попытка осмысления сущности проблемного обучения в преломлении обучения физике через решение задач. Невозможно все уроки строить на основе проблемного подхода, да и не нужно. Эффективность процесса обучения физике – в гармоничном, оптимальном сочетании элементов различных

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

технологий. Однако все, о чем сказано выше, было неоднократно апробировано, и результаты обучения оказались неплохими как в профильных, так и в базовых классах.

В курсе физики очень много задач. Среди них встречается достаточное количество типичных по своему содержанию и решению задач. Однако идея решить все типы задач кажется абсурдной. Учитель не должен ставить задачу — решить все задачи школьного курса физики. Его старания должны быть направлены на обучение учащихся методам решения задач, анализа их условий, проверки и оценки полученных результатов.

Научить методам решения задач означает, что учитель должен обучать учащихся:

1) понимать условие задачи; анализировать явления, происходящие в задаче;

2) самостоятельно находить пути решения данной задачи, установив связь между рассматриваемыми явлениями и физическими величинами;

3) реализовать найденную идею решения и получить окончательный ответ;

4) проверять решение, оценить критически полученный результат и указывать на другие возможные способы решения.

На первом этапе, в ходе ознакомления с условием задачи, успех зависит от того, насколько ученик самостоятельно может ставить перед собой и дать ответы на следующие вопросы: «О каком физическом явлении идет речь? Что дано? Что нужно найти? Определяется ли неизвестная физическая величина данными задачи. Или они недостаточны, или же чрезмерны? Почему задача сформулирована именно так, а не иначе?

На втором этапе ученик должен, рассмотрев взаимосвязи между данными величинами и искомой величиной, наметить идею решения задачи с указанием

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

законов, необходимых для этого. Должен также обосновать свой выбор: почему он хочет решить задачу именно выбранным путем.

В ходе реализации решения задачи, важно, чтобы ученик был уверен в правильности каждого своего шага и использовал бы только те формулы и закономерности, в достоверности которых не сомневается. Применение в ходе решения задачи формул и рассуждений «сомнительного характера» приводит к получению сомнительных же результатов.

После получение ответа, необходимо научить ученика критически подходить к полученному решению, искать пути проверки полученного результата.

Многие не уделяют должного внимания на последний этап, считая его малозначительным. Но разве можно говорить о творческом и логическом мышлении ученика, если последний, решая задачу на нахождение массы молекулы, получил ответ равный нескольким тоннам и нисколько не подверг сомнению этот результат?..

Конечно же, в школьном курсе физики недостаточно времени на детальный разбор каждой задачи. Однако при правильном планировании учебного процесса учитель может достаточное время уделить на развитие мышления учащихся в процессе решения задач. Во время уроков решения задач, обобщения и повторения пройденного материала, учитель может вслух задавать вопросы отвечать на них. Этого же требовать от учеников. Такой подробный разбор решения задачи, акцентированный именно на показ хода логических рассуждений при решении, создает благоприятные предпосылки для возникновения мышления учащихся в ходе решения задач.

Завершающим этапом любого процесса обучения является контроль. Контрольные задачи необходимо таким образом, чтобы на «5» их могли решить лишь ученики, у которых наиболее (и в достаточной степени) развито логическое мышление, общефизические навыки и умения. Этого можно добиться тем, что

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

любой комплект задач (их как правило 3 или 4 в одном варианте) содержит задачи с разной степенью сложности, охватывающих весь учебный материал по данной теме. Таким образом, ученикам, усвоившим обязательный минимальный уровень знаний, дается возможность получить удовлетворительную оценку и практически исключается возможность получения «случайных» оценок (особенно «5» и «4»). При подготовке к ОГЭ и ЕГЭ используются именно контролирующие задания. И тут метод ключевых ситуаций весьма эффективен, так все задания группируются вокруг таких ситуаций. Учащиеся, решая задачи, многократно практикуются в применении ключевых ситуаций. Разбирая тесты с выбором ответа, учащиеся имеют возможность быстро проверить усвоение всех изученных тем. Таким образом, осваивая ключевые ситуации, находя закономерности, ставя на их основе задачи и решая их, ученик учится решать задачи и тем самым готовится к сдаче государственного экзамена. Деятельное знакомство с типовыми ситуациями повышает уверенность ученика в своих знаниях по физике, поскольку эти знания, естественно, становятся умениями. Ещё Сократ считал, что «знать-это уметь», а это значит, что ученик сам УВИДЕЛ, сам ПОСТАВИЛ и сам РЕШИЛ поставленную им же задачу.

Примеры задач, используемых на уроках физики

Тема: Формирование понятия «температура плавления» (8 класс)

Подбор задач типа:

Почему кусочек олова можно расплавить в пламени свечи, а такой же массы кусочек железа нельзя? Можно ли расплавленным металлом заморозить воду?

Фактор интереса – неожиданное сопоставление (например, заморозить воду расплавленным металлом). Будет ли плавиться свинец, если его бросить в расплавленное олово? Таким образом возникает «азарт» и познавательный интерес.

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

Тема: Взаимодействие тел (7 класс)

Можно предложить учащимся такие задачи:

**Почему при необходимости внезапной остановки мотоцикла тормозят обоими колесами? Что может случиться, если затормозить только передними колесом? (Мотоциклист может перевернуться)*

* *Влияет ли на скорость движущегося танка выстрел, произведенный из башенного орудия в направлении движении машины? Почему? (Влияет. Действие снаряда уменьшает скорость танка).*

* *Цистерна вмещает 2000 кг воды. Можно ли налить в эту цистерну 2,5 м3 бензина? (нет, т.к. емкость цистерны равна $V = m/\rho$ = 2000 кг /1000 кг/м3 = 2 м3, поэтому бензин выльется.)*

* *Плотность земной коры составляет 2700 кг/м3, а средняя плотность всей планеты 5500 кг/м3. Чем это объяснить? какой вывод можно сделать о плотности вещества в центре Земли, исходя из этих данных?*

(Плотность вещества в центре Земли должна быть намного больше средней плотности планеты)

* *Вокруг Земли движется автоматическая станция. Одинакова ли сила тяжести, действовавшая на станцию в случаях, когда она находилась на стартовой площадке и на орбите?* (Неодинакова. На земле сила тяжести больше. С увеличением расстояния от Земли сила притяжения уменьшается).

* *На шляпке гвоздя имеется насечка в виде сетки, а под нею на стержне - несколько поперечных рисок. В чем их значение?* (Риски на стержне увеличивают силу трения между гвоздем и древесиной, насечка нужна для того, чтобы не было скольжения молотка при ударе о головку гвоздя)

Тема: «Давление твердых тел, жидкостей и газов» (7 класс)

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

* *Когда нефть начинает плохо фонтанировать из скважины, нефтяники накачивают в нефтеносный слой воду или воздух. С какой целью это делают?*

(Накачанная вода повышает давление на нефть, которая начинает снова фонтанировать)

* *Почему стенки в некоторых нефтяных резервуарах делают более толстыми в нижней части?*

(С увеличением глубины жидкости увеличивается ее давление, поэтому для повышения прочности резервуара стенки нижней его части должны быть толще)

* *Водолаз для погружения на глубину 150 м надевает легкий скафандр. Почему водолазу воздух подают под давлением, равным давлению воды на глубине, на которой он находится?*

(Иначе человек будет раздавлен силой давления воды).

* *Производит ли жидкость давление на стенки и дно сосуда в условиях невесомости, например, на борту искусственного спутника Земли?*

(Не производит, т.к. давление жидкости на дно и стенки сосуда обусловлено действием силы тяжести).

* *Манометр, установленный на батискафе, показывает, что давление воды составляет 9,8 М Па. Определите, на какой глубине находится батискаф?*

(1 Па = 1 Н/м2)(P= ρgh => h = P/ρg = 9,8· 106 Па / 103 кг/м3 · 9,8 Н/кг = 1000 м ≈ 1 км)

* *Можно ли измерять давление воздуха в кабине космического корабля ртутным барометром? барометром –анероидом?*

(Нельзя, т.к. столб ртути вследствие невесомости не оказывает никакого давления; барометром – анероидом можно)

* *Почему шланг всасывающего насоса делают толстостенным, усиленным стальной проволокой?*

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

(Чтобы шланг не сплющился под действием силы атмосферного давления)

* *Какое давление должен иметь пожарный насос, чтобы подавать воду на высоту 80 м?*

(P= ρgh P = 1000кг/м^3 · 9,8 Н/кг · 80 м = 784000 Н/м^2 = 784 к Па)

* *Давление пороховых газов в стволе пушки достигает 247 МПа. Какова сила, под действием которой снаряд приобретает скорость, если калибр орудия (диаметр канала ствола) 76 мм (S ≈ 0,0058 м^2) ?*

(P=F / S => F = P·S, F = 247· 106 Па · 0,0058 м^2 = 1,4 · 106 Н = 1,4 МН)

* *Масса плавающего танка – амфибии 14 000 кг. Определите объем части танка, погруженной в воду.*

(FT = FA ; mg=ρgVT ; V =m /ρ = 14000кг/1000 кг/м^3 =14 м^3)

Тема: Работа и мощность. Энергия (7 класс)

* *Какую силу тяги развивает двигатель трактора «Кировец К-701» при скорости 9 км/ч, если мощность его 220 кВт?*

(N= F ·V; => F= N / V; F = 220000Вт / 2,5 м/с = 88000 Н = 88кН)

* *Какая энергия используется в пневматических тормозных системах автобусов, трамваев и других транспортных средств?*

(Потенциальная энергия сжатого воздуха)

Тема: Тепловые явления (8 класс)

* *Почему наружные части сверх звуковых самолетов приходится охлаждать с помощью специальных установок?*

(Эти части потеряли бы свою прочность вследствие сильного нагревания при трении о воздух)

* *Для чего используют пористые материалы (пенопласт, поролон, керамзит и др.) в строительстве?*

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

(В порах таких материалов имеются газы, которые обладают плохой теплопроводностью. Благодаря этому свойству пористые материалы применяют для теплоизоляции)

* *Какое значение имеют высокие дымовые трубы?*

(Чем выше дымовая труба, тем больше разница давлений наружного воздуха и воздуха в трубе. Кроме того, высокие трубы уменьшают загрязнение окружающей среды.)

* *Почему при полностью открытой дверце печи тяга хуже, чем при закрытой?*

(При полностью открытой дверце в печь втягивается много холодного воздуха, вследствие чего ухудшается тяга, а это замедляет процесс сгорания топлива)

* *Почему в искусственных спутниках Земли и космических кораблях необходима принудительная циркуляция воздуха?*

(Невозможно было бы поддерживать нормальную температуру на борту корабля, космонавты дышали бы выдыхаемым воздухом, т.к. в состоянии невесомости нет конвекции, т.е. естественной циркуляции воздуха)

* *Почему в системах центрального водяного отопления, несмотря на то, что вода может циркулировать за счет конвекции, действует принудительная циркуляция с помощью насосов?*

(При увеличении скорости циркуляции от источников уносится больше тепла)

* *Почему в смотровые окошечки печей, в которых плавят металлы, вставляют не обычные, а кварцевые стекла? Какими стеклами они должны обладать?*

(Кварцевые стекла должны поглощать тепловые (инфракрасные) лучи)

* *Можно ли хранить в термосе мороженные продукты, т.е. использовать его как холодильник?*

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

(Можно)

* *Используется ли полная мощность двигателя автомобиля «Лада» (50 кВт), при его движении со скоростью 72 км/ч расходуется 8 л бензина на 100 км пути? КПД двигателя принять равным 0,3*

(За время t = s/v = 100 км/ 72 км/ч = 100000 м /20 м/с = 5000 с (1,4ч) при сгорании 8 л бензина в цилиндрах двигателя выделяется энергия Q = q·m= q·ρ·v = 4,6 · 107 Дж/кг · 710 кг/ м3 · 0,008 м3 = 26· 107 Дж. При этом мощность двигателя составляет N =(A / t)· КПД = (26· 107· 0,3) 5000 с = 15600 Вт = 15,6 кВт. Используется лишь частично).

Тема: Изменение агрегатных состояний вещества (8 класс)

* *Лом черных металлов переплавляют в сталь в мартеновских печах. Какое количество теплоты необходимо для нагревания и расплавления 10 т стального лома, если начальная температура его 20°С? Температура плавления стали 1500° С.*

Q= mc (t 2 - t 1) Q=Q 1+ Q2

Q1 = 10000 · 500 (1500-20)= 7400000000 = 7,4 · 109 =74 · 108 Дж Q2 = λ·m Q=0,84 · 105· 10000 = 8,4 · 108 Дж = 0,84 · 108 Дж

Сталь = 500 Дж/ кгос λсталь = 0,84 · 105 Дж/кг Q = 74 · 108 Дж + 8,4 · 108 Дж = 82,4 · 108 Дж.

Ответ: Q = 82,4 · 108 Дж ≈ 8,24 · 109 Дж

* *Зимой ветровое стекло автомобиля с помощью специального вентилятора обдувается воздухом. Какое это имеет значение?*

(Обдуваемый воздух испаряет кристаллики льда, образующиеся на стекле)

* *Изменится ли температура воздуха в помещении, где начнет действовать холодильник? Почему?*

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

(Приведет к некоторому повышению температуры в помещении, т.к. сжатые пары хладагента (фреона) охлаждаются в радиаторе (конденсаторе) потоком комнатного воздуха)

* *Углекислотные огнетушители заряжают сжиженным углекислым газом. Почему при действии огнетушителя из него выходит не струя жидкости, а «углекислый снег» - плотное беловатое облако газа? На чем основано тушение пожара таким огнетушителем?*

(При испарении сжиженного углекислого газа энергия поглощается, пары газа и водяные пары, содержащиеся в воздухе, образуют кристаллики «снега». Углекислый газ понижает температуру и препятствует доступу кислорода в зону горения.)

Тема: Электрические явления (8 класс)

* *Какие преобразования энергии имеют место при зарядке и разрядке аккумулятора?*

(При зарядке аккумулятора электрическая энергия преобразуется в химическую, при разрядке химическая энергия – в электрическую)

* *Какое действие тока проявляется в следующих случаях: 1) при включении вентилятора в электросеть он начинает вращаться; 2) при повышении температуры электрического утюга; 3) при получении чистой меди электрическим током?*

(1) механическое; 2) тепловое; 3) химическое).

* *Развитие алюминиевой промышленности в нашей стране позволило отказаться от использования медных провод для воздушных электрических линий. Чем это вызвано?*

(Сравнительно низкой стоимостью алюминия и небольшим его весом, что дает возможность применять менее прочные опоры. Удельное сопротивление алюминия в 1,6 раза больше, чем у меди, но его плотность в 3,3 раза меньше).

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

**Органы государственного пожарного надзора не рекомендуют хранить и перевозить бензин и другие легковоспламеняющиеся жидкости в полиэтиленовых канистрах. Для этого лучше использовать металлические, чем это вызвано?*

(В полиэтиленовой канистре накапливаются электрические заряды, которые возникают вследствие трения бензина и стенки сосуда. В металлической емкости благодаря хорошей электропроводности облегчен переход зарядов в землю)

* *Общее сопротивление участка цепи при параллельном соединении проводников меньше сопротивления отдельных проводников. Чем это можно объяснить?*

(При параллельном соединении проводников их общая площадь поперечного сечения увеличивается).

* *При последовательном соединении проводников их общее сопротивление больше, чем сопротивление каждого из них. Чем это можно объяснить?*

(Увеличение общей длины проводников)

* *Радиолюбителю нужен резистор сопротивлением 70 кОм. Но у него оказалось три резистора сопротивлениями 100, 50 и 25 кОм. Может ли он составить из них требуемое сопротивление? Если может, то как?*

(Резисторы сопротивлениями 100 и 25 кОм соединить параллельно, подключив к ним последовательно третий резистор)

* *Почему нельзя амперметр подключить параллельно потребителю энергии?*

(Т.к. собственное сопротивление амперметра мало, то произойдет короткое замыкание. Через амперметр пройдет большой ток, и прибор выйдет из строя.)

* *Начертите схему цепи, содержащей источник тока и два звонка, каждый из которых можно включать отдельно.*

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

* *Предел измерения амперметра 0,5 А. Можно ли изменить предел измерения амперметра до 1 А? Как это сделать? Внутреннее сопротивление амперметра 4 Ом.*

(Можно. Чтобы предел измерения был равен 1 А, нужно параллельно амперметру подключить проводник сопротивлением 4 Ом.)

* *Сколько одинаковых лампочек нужно соединить последовательно для изготовления елочной гирлянды, если каждая лампа рассчитана на напряжение 10 В и все они будут включены в сеть напряжения 220 В?*

* *Два провода – алюминиевый и медный имеют одинаковую площадь поперечного сечения и одинаковое сопротивление. Какой провод длиннее и во сколько раз?*

(R1=R2 , S1 = S2 => R=ρ (l/s) ρ1 l1 = ρ2 l2 ρ1>ρ2 => l1 < l2 ,

l2 / l1 = ρ1 / ρ2 = 0,028 Ом·мм2 /м / 0,017 Ом·мм2 /м = 1,5 раза)

* *Сколько метров никелиновый проволоки сечением 0,2 мм^2 потребуется для изготовления ползункового реостата, имеющего сопротивление 30 Ом?*

Показывается прибор – ползунковый реостат. Учащиеся называют определенные цифры, затем решаем задачу.

Дано: S = 0,2 мм^2, R= 30 Ом, ρ= 0,4 Ом·мм2 /м Найти: l-?

Решение: R= ρ· (l/S) => l = (R· S) / ρ

l = (30 Ом · 0,2 мм2) / 0,4 Ом · мм2 /м = 15 м

Ответ чаще всего не соответствует тем цифрам, которые называют учащиеся.

* *Определите на каком резисторе напряжение больше и во сколько раз?*

R2 > R1 в 2 раза => U2 > U1 в 2 раза .

* *Определите, в каком из 2-х резисторов сила тока больше и во сколько раз. Сравните напряжения на резисторах.*

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

U1 = U2 , U1=J1 R1, U2=J2 R2 , R2 > R1 в 3 раза => J1 > J2 в 3раза.

При изучении в 8 классе темы: «Работа и мощность электрического тока» можно приводить в качестве примера счетчики электроэнергии. Можно научить детей определять показания приборов. Как следует из ежегодных опросов, чаще всего это делают родители. Учитель называет действующий тариф за 1 кВт ч, и все вместе подсчитывают стоимость электроэнергии, расходуемую за 1 месяц (30 дней) всеми приборами в квартире.

Предварительно учащимся дается самостоятельное задание: узнать мощности имеющихся у них в квартире электрических приборов и время их работы (значение мощности взять из паспорта приборов). Эти задания и задачи вызывают большой интерес. Учащиеся сами делают вывод о необходимости экономить энергию – выключать, когда это возможно, электроприборы. Кроме этого, можно решить одну задачу по результатам домашнего задания одного из учащихся, записавших мощности всех домашних электроприборов. Подсчитывается общая мощность, потребляемая приемниками тока, зная напряжение в сети, рассчитывается, какую силу тока потребляет данная квартира при включении в сеть всех приемников тока одновременно. Учитель сообщает, что предохранительные пробки в квартире рассчитаны на 10 А – значит, электрическую сеть не нужно нагружать до предела, тогда есть возможность избежать пожара. После таких уроков учащимся хочется самим по счетчику определять, какая электроэнергия расходуется в их квартире за месяц.

Такие задачи всегда вызывают затруднение, поэтому дается алгоритм их решения:

Подсчитайте общую мощность, потребляемую приемниками тока

$P = P1 \cdot n1 + P2 \cdot n2$

Найдите работу тока за требуемый промежуток времени, или один месяц (30 дней)

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

$A = P \cdot t$, перевести в кВт ч

Определите стоимость израсходованной энергии при тарифе 1 руб. за 1 кВт ч

$C = \varphi \cdot A$, где C – стоимость, φ –тариф

При изучении темы «Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля-Ленца. Лампа накаливания. Электронагревательные приборы» (8 класс) активизируется познавательная деятельность учащихся, так как выражена практическая значимость полезности приобретаемых знаний.

У обучающихся такие задачи вызывают познавательный интерес и желание познавать новое.

* *При помощи каких приборов и как можно проверить исправность счетчика электроэнергии?* (Амперметра, вольтметра и часов. Вычислив действительно израсходованную энергию E=A=JUt, сравниваем ее с показаниями счетчика. Если известно, сопротивление R потребителя энергии, то достаточно иметь часы и амперметр (или вольтметр)).

* *Изменится ли мощность электроплитки, если ее нагревательный элемент, сделанный из хрома, заменить фехралевым таких же размеров, что и у первого проводника? Если изменится, то как и во сколько раз?*

(Уменьшится в 1,2 раза)

* *В двух литровом электрическом чайнике мощностью 1000 Вт вода закипает за 20 минут, тогда как в чайнике мощностью 3 кВт это заняло бы 5 минут. Почему невыгодны маломощные приборы? Почему при пользовании такими приборами неизбежен перерасход электроэнергии?*

(Нагревательные приборы небольшой мощности выделяют какое - то количество теплоты в течение сравнительно длительного времени. Вследствие этого значительны потери путем конвекции, а также теплопроводности и излучения.)

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

* *Электродвигатель троллейбуса питается током силой 200А под напряжением 600В. Определите мощность двигателя. Какую работу совершает двигатель за 5 ч? Ответ дайте в киловатт – часах.*

(P = J·U, P = 200А · 600В = 120000 Вт = 120 кВт)

(A=P·t , A = 120 кВт · 5 ч = 600 к Вт·ч)

Учащихся интересуют задачи, имеющие практическую значимость, например:

* *Комнату размером 5х6х3 м обогревает электрический камин мощностью 2 кВт. За сколько времени температура в комнате повысится с 10 до 18^{o} С? Удельная теплоемкость воздуха 1,0 · 103 Дж/кг ^{o}С, его плотность 1,3 кг/м^{3}.*

Дано: P= 2000 Вт, V= 5х6х3м=90м^{3}, t_1 = 10оС, t_2 = 18^{o}С,

c = 1000 Дж/кг^{o}С, ρ = 1,3 кг/м3 Найти: τ -?

Решение: A = Q, P·τ = mc (t_2 - t_1), т.к m=ρ·v, P·τ = ρ·v·c (t_2 - t_1), =>

τ = (ρ·v·c (t_2 - t_1)) / P

τ = (1,3 кг/м^{3} ·90м^{3} · 1000 Дж/кг^{o}сС · (18^{o} С – 10^{o} С)) / 2000 Вт = 468 с = 7,8 мин ≈ 8 мин

Ответ вызывает сомнение, начинаем разбираться, почему на практике так не получается от каких факторов это зависит?

* *Плавкий предохранитель рассчитан на силу тока 6 А. Можно ли при наличии такого предохранителя включить в сеть напряжением 220 В потребитель энергии мощностью 2,4 кВт?*

(Нельзя, т.к. сила тока почти 11 А)

P = J·U, J= P/U => J = 2400 Вт / 220 В = 10,9 А

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

* *Когда телевизор подключают в сеть напряжением 220 В, то вставляют предохранитель, рассчитанный на силу тока 3А, а если напряжение сети 127 В, то предохранитель вставляют на 5 А. Чем это объяснить?*

(В том и другом случае телевизор потребляет одну и ту же мощность P = J·U, поэтому если напряжение меньше в несколько раз, то сила тока должна быть больше во столько же раз)

* *На что указывает сильное нагревание выключателей, штепсельных розеток, вилок, клемм и другой электрической арматуры? Какие последствия может иметь это явление?*

(На наличие плохих контактов или перегрузку сети; может вызвать пожар)

* *Лампы накаливания изготавливают газонаполненными : колба лампы после откачки воздуха заполняется инертным (не поддерживающим горение) газом. Какое это имеет значение для удлинения срока эксплуатации лампы по сравнению с теми, в колбах которых создается только вакуум?*

(В атмосфере инертного газа раскаленный металл испаряется медленнее, чем в вакууме, поэтому срок эксплуатации ламп увеличивается).

Тема: «Электромагнитные явления» (8 класс).

* *Почему магнитное поле катушки с током намного сильнее, чем поле одного ее витка? Приблизительно во сколько раз поле катушки, число которой равно 500, сильнее поля создаваемого одним ее витком?*

(Магнитные поля, создаваемые круговыми токами, складываются, в результате поле катушки усиливается; приблизительно в 500 раз)

* *В поддоне тракторного двигателя для слива масла имеется отверстие, в которое завинчивается намагниченная пробка. Каково ее назначение?*

(Намагниченная пробка собирает металлические опилки, образуемые во время работы двигателя, и не дает им снова попасть в двигатель)

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

* *В генераторе переменного тока магнитное поле создается не одной парой полюсов, а несколькими. Зависит ли частота индуцированного тока в обмотке от числа пар полюсов? Считайте скорость вращения полюсов постоянной.*

(Частота тока больше у того генератора, у которого индуктор имеет большее число пар полюсов).

* *В каком случае легче вращать ротор генератора, когда внешняя цепь разомкнута или замкнута? Почему?*

(Когда цепь разомкнута, механическая работа по вращению ротора генератора преобразуется в электрическую энергию. Кроме того, преодолеваются силы сопротивления. В разомкнутой цепи ток равен нулю, поэтому механическая работа совершается лишь против сил сопротивления)

Тема: «Световые явления» (8 класс)

* *Может ли луч света иметь криволинейную форму?*

(Да, если свет распространяется в среде с переменной оптической плотностью)

**Какова оптическая сила плоского зеркала?*

(0)

* *Спичка расположена в фокальной плоскости рассеивающей линзы. Во сколько раз линза уменьшает длину спички?*

(в 2 раза)

* *Для чего у вагонов трамвая, автобуса справа и слева от водителя помещают небольшие зеркала?*

(Чтобы водитель мог наблюдать за тем, что происходит у правого и у левого бортов вагона (кузова))

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

* *Человек идет по направлению к плоскому зеркалу со скоростью 2 м/с. С какой скоростью он приближается к своему изображению?*

(Со скоростью 4 м/с)

* *Можно ли в плоском зеркале небольшого размера увидеть полное изображение большого здания?*

(Можно, если расположить глаз близко к поверхности зеркала)

* *Почему днем не видно звезд?*

(Рассеянный атмосферой солнечный свет значительно ярче света звезд, поэтому звезды не видны)

* *Почему в тонкостенном стакане с водой ложечка кажется увеличенной?*

(Вода в стакане играет роль цилиндрической собирающей линзы)

* *Может ли на сетчатке невооруженного глаза образоваться изображение предмета, равное по величине самому предмету?*

(Не может)

* *Когда оптическая сила глаза больше: при рассматривании близких или далеких предметов?*

(При рассматривании близких предметов)

* *Очки имеют оптическую силу + 1,5 диоптрии. Какие линзы в этих очках? Какой дефект зрения исправляют эти очки?*

(Линзы собирающие. Дальнозоркость)

* *В очках или без очков должны смотреть в микроскоп люди, имеющие дефект зрения?*

(Возможны оба варианта)

* *Наблюдатель с нормальным зрением установил микроскоп на ясное видение предмета. Что должен будет сделать близорукий наблюдатель, чтобы*

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

в этот микроскоп ясно увидеть предмет: опустить тубус микроскопа или поднять его?

(Поднять)

Задачи в курсе физики выполняют разнообразные функции. Умение решать задачи свидетельствует о знании основных законов физики, владении навыками применения этих знаний на практике. Задачи позволяют развивать творческие способности учащихся, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи, формировать такие черты личности, как целеустремленность, настойчивость. Для выполнения основных целей обучения физике необходима правильно подобранная система качественных, расчетных экспериментальных, графических задач, решаемых в классе и дома, набор самостоятельных и контрольных работ для проверки усвоения всех основных элементов знаний. Выработка необходимых умений и навыков в применении их на практике в соответствии с требованием программы учащиеся должны решать не менее 400 задач по основным разделам курса физики без перегрузки домашними заданиями. В поурочном планировании почти каждого урока предусматривается решение задач. Целесообразно начинать с простейших задач на прямое применение основной формулы и ее производных, этот этап пропускать нельзя, т.к. приводит к затруднению решения задач, когда повышается степень трудности. Затем желательно заканчивать тему задачами, в процессе решения которых полученные знания должны применяться в новых ситуациях, устанавливаться связи между разными темами.

В качестве примера приведем возможную систему задач к теме: *«Импульс тела. Законы сохранения импульса. Реактивное движение»* На изучение темы отводится 3 урока.

Первый урок. «Импульс тела. Импульс силы»

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

Задачи для решения в классе:

На автомобиль «Мазда» массой 1400 кг действует в течение 10с сила тяги 4200Н. Найдите изменение скорости автомобиля.

Спортсмен массой 70 кг, прыгая в высоту приобретает во время толчка за 0,3с скорость 6 м/с. Найдите силу толчка.

Мяч массой 0,4 кг, летящий со скоростью 50м/с, при ударе о стену действует на нее со средней силой 4 000 Н. Определите продолжительность удара.

Определите импульс космического корабля «Союз», движущегося со скоростью 8 км/с. Масса корабля 6,6·103«Союз», движущегося со скоростью 8 км/с. Масса корабля 6,6·103 кг.

Задачи для домашнего решения.

На электровоз ВЛ-10 массой 1,8 · 105 кг в течение 5 с действует сила 3,6 · 105 Н. Каково изменение скорости электровоза?

Парашютист массой 80кг за время 0,5с, затраченное на раскрытие парашюта, уменьшил скорость падения от 60 до 10м/с. Определите среднюю силу натяжения при этом парашютных ремней.

Самолет ИЛ -62 массой 7· 104 кг при разгоне набирает скорость 300 км/ч. Каково изменение его импульса? Чему равен импульс равнодействующей всех сил, действующих на самолет?

Скорость электрона в телевизионной трубке 7· 107 м/с, его масса 9,11 · 10-31 кг. Определите импульс электрона.

Задача повышенной сложности – не обязательна для всех.

Два автомобиля массой по 800 кг движутся со скоростями 10 и 20 м/с относительно земли навстречу друг другу. Определите импульс второго из них в системе отсчета, связанной с первым.

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

Второй урок «Закон сохранения импульса в замкнутой системе тел»

Задачи для решения в классе:

Тепловоз массой 130 т приближается со скоростью 2 м/с к неподвижному составу массой 1170 т. С какой скоростью будет двигаться состав после сцепления с тепловозом?

Железнодорожную платформу массой 20 т, движущуюся по горизонтальному участку пути со скоростью 0,5 м/с, догоняет платформа массой 10т, имеющая скорость 2 м/с. Определите скорость, которая будет у платформы после сцепления.

Плавающий танк движется по воде со скоростью 9 км/ч. Какой станет скорость танка после выстрела из пушки в направлении движения, если масса снаряда 10кг, его скорость 700м/с, а масса танка 10т?

Задачи для домашнего решения.

Конькобежец, перемещающийся со скоростью 4 м/с, сталкивается с другим конькобежцем, стоящим неподвижно, и дальше они движутся вместе, не разгоняясь. Какова скорость конькобежцев после столкновения, если их массы одинаковы?

В отплывающую от берега лодку прыгает человек, вектор скорости которого совпадает с направлением ее движения. Скорость лодки 0,5 м/с, ее масса 100 кг, скорость человека 2 м/с, его масса 50кг. С какой скоростью станет перемещаться лодка с человеком?

Торпедный катер движется со скоростью 90 км/ч. Найдите скорость катера после пуска торпеды в направлении его движения. Масса торпеды 1 т, ее начальная скорость 100м/с, масса катера 20т.

Задача повышенной сложности.

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

Летящий снаряд разорвался на осколки массами 1 и 2 кг. Модули скоростей осколков равны соответственно 300и 200 м/с. Угол между векторами скоростей составляет 90осоответственно 300и 200 м/с. Угол между векторами скоростей составляет 90о. Найдите модуль скорости снаряда до разрыва.

Третий урок «Реактивное движение».

Задачи для решения в классе.

Где в животном мире и как используется реактивное движение?

Вычислите начальную скорость пороховой ракеты массой 0,5 кг, из которой продукты сгорания массой 20г вылетают со скоростью 800 м/с?

Ракета с общей массой 600г содержит 350 г взрывчатого вещества. На какую высоту поднимется ракета, если считать, что взрыв горючего и выход газов, вылетевших со скоростью 300м/с, произошли мгновенно, а сопротивление воздуха в 6 раз уменьшает высоту подъема?

Задачи для решения дома.

Каким образом космонавт в открытом космосе может сообщить своему телу определенную скорость в нужном направлении?

Чему равна скорость ракеты массой 10 кг после вылета из нее продуктов сгорания массой 0,1 кг со скоростью 500 м/с?

Какую скорость относительно ракетницы приобретает ракета массой 600 г, если газы массой 15 г вылетают из нее со скоростью 800м/с?

Задача повышенной сложности.

Третья ступень ракеты состоит из ракеты-носителя массой 500кг и головного конуса массой 10кг. Между ними помещена сжатая пружина. При испытаниях на Земле пружина сообщила конусу скорость 5,1 м/с по отношению к

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

ракете – носителю. Определите скорости конуса и ракеты, если их отделение произойдет на орбите при движении со скоростью 8 км/с относительно Земли.

Кроме задач, требующих письменного решения и включаемых в самостоятельные и контрольные работы, целесообразно проводить проверку знаний с помощью заданий, основанных на выборе правильного ответа (тестов). Важную роль играют упражнения, предусматривающие самостоятельные поиски способов выполнения задания. Таким, например, является составление задач по данным наблюдений, расчетов, измерений, которые учащиеся получают сами.

Список использованной литературы

1. Базовые технологии стандартов второго поколения как основа достижения нового образовательного результата // Управление школой: изд. дом Первое сентября. - 2011. - № 9. - С. 10-15.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. М. : Просвещение , 2008 г.
3. Возрастная педагогическая психология./под ред. проф. А.В. Петровского. уч. пособие для студентов пед. институтов. - М.: Просвещение, 1993.
4. Воровщиков С.Г. Как эффективно развивать логическое мышление младших школьников: управленческий и методический аспекты. - М.: 5 за знания, 2008. - 288 с. - ISBN 978-5-98923-228-4.
5. Воровщиков С.Г. Развитие учебно-познавательной компетентности учащихся: опыт проектирования внутришкольной системы учебно-методического и управленческого сопровождения. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: 5 за знания, 2010. - 304 с. - (Методкнига). - ISBN 978-5-458292-344.
6. Зверева Н.М. Активизация мышления учащихся на уроке

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

физики. - М., 1999.

7. Конаржевский Ю.А. Анализ урока. - М.: Педагогический поиск, 2000. - 336 с. - ISBN 5- 901030-26-5.

8. Крутецкий В.А. Основы педагогической психологии. - М., 1999г.

9. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. - М., 2002.

10. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. - М.,2007.

11. Усова А.В., Вологодская З.А. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе. - М.: Просвещение, 1999.

12. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся. - М., 1979.

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru