Оглавление.

Глава I. Система самостоятельной работы учащихся 4

§ 1. Дидактические принципы организации самостоятельной работы учащихся 4

§ 2. Классификация видов самостоятельной работы учащихся 9

§ 3. Влияние самостоятельной работы на качество знаний и развитие познавательной способности учащихся (выводы) 15

Глава II. Формы организации самостоятельных работ учащихся на уроках физики 16

§ 1. Самостоятельная работа учащихся по решению задач 16

1.1. Решение задач (качественные и количественные) 16

1.2. Работа учащихся с графиками. 21

1.3. Алгоритм рассмотрения задач. 24

§ 2.Самостоятельная работа учащихся с учебной и дополнительной литературой. 30

2.1. Специфик**а** усвоения знаний учащимимся в процессе работы с литературой. 30

2.2. Самостоятельная работа учащихся с учебником физики. 32

Приложение I. Дидактический и раздаточный материал для организации самостоятельной работы учащихся (по материалам уроков) 47

§ 1. Обучение учащихся измерению электрических величин. 48

§ 2. Решение задач на законы постоянного тока. 52

§ 3. Применение карточек-заданий на уроках. 53

Приложение II. Урок-соревнование в VIII классе на тему «Решение задач по определению количества теплоты, сопротивления и мощности электроприборов». 59

Заключение 64

Литература. 66

# Введение.

Организация самостоятельной работы, руководство ею — это ответственная и сложная работа каждого учителя. Воспитание активности и самостоятельности и необходимо рассматривать как составную часть воспитания учащихся. Эта задача выступает перед каждым учителем в числе задач первостепенной важности.

Говоря о формировании у школьников самостоятельности, необходимо иметь в виду две тесно связанные между собой задачи. Первая их них заключается в том, чтобы развить у учащихся самостоятельность в познавательной деятельности, научить их самостоятельно овладевать знаниями, формировать свое мировоззрение; вторая — в том, чтобы научить их самостоятельно применять имеющиеся знания в учении и практической деятельности.

Самостоятельная работа не самоцель. Она является средством борьбы за глубокие и прочные знания учащихся, средством формирования у них активности и самостоятельности как черт личности, развития их умственных способностей. Ребенок, в первый раз переступающий порог школы, не может еще самостоятельно ставить цель своей деятельности, не в силах еще планировать свои действия, корректировать их осуществление, соотносить полученный результат с поставленной целью.

В процессе обучения он должен достичь определенного достаточно высокого уровня, самостоятельности, открывающего возможность справиться с разными заданиями, добывать новое в процессе решения учебных задач.

# Глава I. Система самостоятельной работы учащихся

## § 1. Дидактические принципы организации самостоятельной работы учащихся

На уроках физики, как и на уроках по другим предметам, с помощью различных самостоятельных работ учащиеся могут приобретать знания, умения и навыки. Все эти работы только тогда дают положительные результаты, когда они определенным образом организованы, т.е. представляют систему.

Под системой самостоятельных работ мы понимаем прежде всего совокупность взаимосвязанных, взаимообуславливающих друг друга, логически вытекающих один из другого и подчиненных общим задачам видов работ.

Всякая система должна удовлетворять определенным требованиям или принципам. В противном случае это будет не система, а случайный набор фактов, объектов, предметов и явлений.

При построении системы самостоятельных работ в качестве основных дидактических требований выдвинуты следующие:

1. Система самостоятельных работ должна способствовать решению основных дидактических задач — приобретению учащимися глубоких и прочных знаний, развитию у них познавательных способностей, формированию умения самостоятельно приобретать, расширять и углублять знания, применять их на практике.
2. Система должна удовлетворять основным принципам дидактики, и, прежде всего принципам доступности и систематичности, связи теории с практикой, сознательной и творческой активности, принципу обучения на высоком научном уровне.
3. Входящие в систему работы должны быть разнообразны по учебной цели и содержанию, чтобы обеспечить формирование у учащихся разнообразных умений и навыков.
4. Последовательность выполнения домашних и классных самостоятельных работ логически вытекало из предыдущих и готовило почву для выполнения последующих. В этом случае между отдельными работами обеспечиваются не только «ближние», но и «дальние» связи. Успех решения этой задачи зависит не только от педагогического мастерства учителя, но и от того, как он понимает значение и место каждой отдельной работы в системе работ, в развитии познавательных способностей учащихся, их мышления и других качеств.

Однако одна система не определяет успеха работы учителя по формированию у учеников знаний, умений и навыков. Для этого нужно еще знать основные принципы, руководствуясь которыми можно обеспечить эффективность самостоятельных работ, а также методику руководства отдельными видами самостоятельных работ.

Эффективность самостоятельной работы достигается, если она является одним их составных, органических элементов учебного процесса, и для нее предусматривается специальное время на каждом уроке, если она проводится планомерно и систематически, а не случайно и эпизодически.

Только при этом условии у учащихся вырабатываются устойчивые умения и навыки в выполнении различных видов самостоятельной работы и наращиваются темпы в ее выполнении.

При отборе видов самостоятельной работы, при определении ее объема и содержания следует руководствоваться, как и во всем процессе обучения, основными принципами дидактики. Наиболее важное значение в этом деле имеют принцип доступности и систематичности, связь теории с практикой, принцип постепенности в нарастании трудностей, принцип творческой активности, а также принцип дифференцированного подхода к учащимся. Применение этих принципов к руководству самостоятельной работой имеет следующие особенности:

1. Самостоятельная работа должна носить целенаправленный характер. Это достигается четкой формулировкой цели работы. Задача учителя заключается в том, чтобы найти такую формулировку задания, которая вызывала бы у школьников интерес к работе и стремление выполнить ее как можно лучше. Учащиеся должны ясно представлять, в чем заключается задача и каким образом будет проверяться ее выполнение. Это придает работе учащихся осмысленный, целенаправленный характер, и способствует более успешному ее выполнению.

Недооценка указанного требования приводит к тому, что учащиеся, не поняв цели работы, делают не то, что нужно, или вынуждены в процессе ее выполнения многократно обращаться за разъяснением к учителю. Все это приводит к нерациональной трате времени и снижению уровня самостоятельности учащихся в работе.

1. Самостоятельная работа должна быть действительно самостоятельной и побуждать ученика при ее выполнении работать напряженно. Однако здесь нельзя допускать крайностей: содержание и объем самостоятельной работы, предлагаемой на каждом этапе обучения, должны быть посильными для учащихся, а сами ученики — подготовлены к выполнению самостоятельной работы теоретически и практически.
2. На первых порах у учащихся нужно сформировать простейшие навыки самостоятельной работы. (Выполнение схем и чертежей, простых измерений, решения несложных задач и т.п.). В этом случае самостоятельной работе учащихся должен предшествовать наглядный показ приемов работы с учителем, сопровождаемый четкими объяснениями, записями на доске.

Самостоятельная работа, выполненная учащимися после показа приемов работы учителем, носит характер подражания. Она не развивает самостоятельности в подлинном смысле слова, но имеет важное значение для формирования более сложных навыков и умений, более высокой формы самостоятельности, при которой учащиеся оказываются способными разрабатывать и применять свои методы решения задач учебного или производственного характера.

1. Для самостоятельной работы нужно предлагать такие задания, выполнение которых не допускает действия по готовым рецептам и шаблону, а требует применения знаний в новой ситуации. Только в этом случае самостоятельная работа способствует формированию инициативы и познавательных способностей учащихся.
2. В организации самостоятельной работы необходимо учитывать, что для овладения знаниями, умениями и навыками различным учащимися требуется разное время. Осуществлять это можно путем дифференцированного подхода к учащимся.

Наблюдая за ходом работы класса в целом и отдельных учащихся, учитель должен вовремя переключать успешно справившихся с заданиями на выполнение более сложных. Некоторым учащимся количество тренировочных упражнений можно свести до минимума. Другим дать значительно больше таких упражнений в различных вариациях, чтобы они усвоили новое правило или нивой закон и научились самостоятельно применять его к решению учебных задач. Перевод такой группы учащихся на выполнение более сложных заданий должен быть своевременен. Здесь вредна излишняя торопливость, так и чрезмерно продолжительное «топтание на месте», не продвигающее учащихся вперед в познании нового, в овладении умениями и навыками.

1. Задания, предлагаемые для самостоятельной работы, должны вызывать интерес учащихся. Он достигается новизной выдвигаемых задач, необычностью их содержания, раскрытием перед учащимися практического значения предлагаемой задачи или метода, которым нужно овладеть. Учащиеся всегда проявляют большой интерес к самостоятельным работам, в процессе выполнения которых они исследуют предметы и явления, «открывают» новые методы измерения физических величин.
2. Самостоятельные работы учащихся необходимо планомерно и систематически включать в учебный процесс. Только при этом условии у них будут вырабатываться твердые умения и навыки.

Результаты работы в этом деле оказываются более ощутимы, когда привитием навыков самостоятельной работы у школьников занимается весь коллектив учителей, на занятиях по всем предметам, в том числе на занятиях в учебных мастерских.

1. При организации самостоятельной работы необходимо осуществлять разумное сочетание изложения материала учителем с самостоятельной работой учащихся по приобретению знаний, умений и навыков. В этом деле нельзя допускать крайностей: излишнее увлечение самостоятельной работой может замедлить темпы изучения программного материала, темпы продвижения учащихся вперед в познании нового.
2. При выполнении учащимися самостоятельных работ любого виды руководящая роль должна принадлежать учителю. Учитель продумывает систему самостоятельных работ, их планомерное включение в учебный процесс. Он определяет цель, содержание и объем каждой самостоятельной работы, ее место на уроке, методы обучения различным видам самостоятельной работы. Он обучает учащихся методами самоконтроля и осуществляет контроль за качеством ее, изучает индивидуальные особенности учащихся и учитывает их при организации самостоятельной работы.

## § 2. Классификация видов самостоятельной работы учащихся

Под самостоятельной работой учащихся мы понимаем такую работу, которая выполняется учащимися по заданию и под контролем учителя, но без непосредственного его участия в ней, в специально предоставленное для этого время. При этом учащиеся сознательно стремятся достигнуть поставленной цели, употребляя свои умственные усилия и выражая в той или иной форме (устный ответ, графическое построение, описание опытов, расчеты и т.д.) результат умственных и физических действий.

Самостоятельная работа предполагает активные умственные действия учащихся, связанные с поисками наиболее рациональных способов выполнения предложенных учителем заданий, с анализом результатов работы.

В процессе обучения физике применяются различные виды самостоятельной работы учащимися, с помощью которых они самостоятельно приобретают знания, умения и навыки. Все виды самостоятельной работы, применяемые в учебном процессе, можно классифицировать по различным признакам: по дидактической цели, по характеру учебной деятельности учащихся, по содержанию, по степени самостоятельности и элементу творчества учащихся и т.д.

Все виды самостоятельной работы по дидактической цели можно разделить на пять групп:

1. приобретение новых знаний, овладение умением самостоятельно приобретать знания;
2. закрепление и уточнение знаний;
3. выработка умения применять знания в решении учебных и практических задач;
4. формирование умений и навыков практического характера;
5. формирование творческого характера, умения применять знания в усложненной ситуации.

Каждая из перечисленных групп включает в себя несколько видов самостоятельной работы, поскольку решение одной и той же дидактической задачи может осуществляться различными способами. Указанные группы тесно связаны между собой. Эта связь обусловлена тем, что одни и те же виды работ могут быть использованы для решения различных дидактических задач. Например, с помощью экспериментальных, практических работ достигается не только приобретение умений и навыков, но также приобретение новых знаний и выработка умения применять ранее полученные знания. Взаимосвязь между различными видами самостоятельной работы на уроках физики представлена схемой 1.

Рассмотрим содержание работ при классификации по основной дидактической цели.

1. Приобретение новых знаний и овладение умениями самостоятельно приобретать знания осуществляется на основе работы с учебником, выполнение наблюдений и опытов, работ аналитико-вычислительного характера (анализ формул, установление характера функциональной зависимости между величинами, определение единиц измерения величин на основе анализа формул, установление соотношения между единицами измерения физических величин и т.д. и т.п.)
2. Закрепление и уточнение знаний достигается с помощью специальной системы упражнений по уточнению признаков понятий, их ограничению, отделению существенных признаков от несущественных; по сравнению и сопоставлению изучаемых тел и явлений и т.д.
3. Выработка умения применять знания на практике осуществляется с помощью решения задач различного вида (качественных, вычислительных, графических, экспериментальных, задач-рисунков), решение задач в общем виде, выполнения проектно-конструкторских и технических работ (объяснения устройства и принципа действия приборов по схеме электрической цепи; обнаружение и устранение неисправностей в приборе; внесе ние изменений в конструкцию прибора; разработка новой конструкции прибора), экспериментальных работ и т.д.

Формирование умений практического характера достигается с помощью разнообразных работ, таких, как изучение школ измерительных приборов (определение назначения и цены деления приборов, определение верхнего и нижнего пределов измерения прибора), непосредственное из мерение величин, определение величин косвенными методами, вычерчивание и чтение электрических схем приборов и электрических цепей, сборка приборов из готовых деталей, градуирование шкал приборов, сборка электрических цепей и т.д.

Схема 1.

Решение задач, требующее комплексного применения знаний

Выполнение заданий по техническому моделированию и конструированию

Решение задач

Лабораторные работы практического характера

Сборка приборов из готовых деталей и конструкций

Эксперимент с элементами исследования

Формирование умений и навыков технического характера

Вычерчивание и чтение схем приборов и электрических цепей

Решение задач

Лабораторные опыты

Работа с учебником

Просмотр учебных фильмов

Фронтальный эксперимент

Анализ формул и графиков

Сбор и классификация коллекционного материала

Наблюдения

Работа с учебной литературой

Работа с раздаточным материалом

Формирование умений и навыков практического характера

Закрепление и уточнение знаний

Формирование умений применять знания на практике

Решение задач

Приобретение новых знаний, формирование умения самостоятельно приобретать знания

### Дидактические цели

1. Формирование умений творческого характера достигается при написании сочинений, рефератов, при подготовке докладов, заданий при поиске новых способов решения задач, новых вариантов опыта и т.п.

Разнообразие всех видов самостоятельной работы по физике представлено в таблице 1, где они сгруппированы по основной дидактической цели.

В процессе обучения физике возможна организация более 30 видов самостоятельных работ. Однако на практике используют далеко не все виды. Чаще всего на уроках выполняют решение задач, наблюдения и опыты. Еще сравнительно редко организуется самостоятельная работа с учебником при изучении нового материала, работа по моделированию и конструированию опытов.

Таблица 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группы работ | № | Вид деятельности |
| инд | Название |
| А | Работы, основная цель которых — приобретение новых знаний и умений и овладение умением самостоятельно приобретать знания из различных источников | 1 | Работа с учебником: изучение нового, работа с таблицами |
| 2 | Наблюдения  |
| 3 | Опыты на уроке и в домашних условиях |
| 4 | Работа с раздаточным материалом |
| 5 | Изучение устройства и принципа действия приборов по моделям и чертежам |
| 6 | Вывод формул, выражающих функциональную зависимость физических величин |
| 7 | Анализ формул, получение на этой основе выводов о характере зависимости физических величин, входящих в формулы |
| 8 | Работа с дополнительной литературой |
| Б | Работы, основная цель которых — совершенствование знаний (их уточнение и углубление), выработка умений применять знания на практике | 1 | Решения задачивычислительных с «абстрактным» содержанием;вычислительных с производственно-техническим содержанием;качественных;графических;экспериментальных. |
| 2 | Доказательство справедливости формул |
| 3 | Эксперимент:проверка справедливости законов;установление связи между законами, явлениями;установление количественной зависимости между величинами;изучение физических свойств веществ;определение физических величин. |
| 4 | Наблюдение с целью уточнения условий, в которых протекает явление |
| 5 | Придумывание примеров на новые законы |
| 6 | Составление задач на применение новых физических законов и формул |
| 7 | Выполнение заданий по классификации:приборов, машин, установок, схем, электрических цепей и т.д.;состояния вещества;свойств тел, веществ;явлений;форм движения;видов энергии;элементарных частиц и т.д. |
| 8 | Вычерчивание и чтение схем электрических цепей |

Продолжение

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группы работ | № | Вид деятельности |
| инд | Название |
| В | Работы, основная цель которых — формирование у учащихся умений и навыков практического характера | 1 | Решение задач |
| 2 | Вычерчивание и чтение схем приборов и электрических цепей |
| 3 | Построение и анализ графиков |
| 4 | Сборка приборов из готовых деталей |
| 5 | Выявление неисправностей в приборах и устранение их |
| 6 | Изготовление приборов по готовым схемам и чертежам |
| 7 | Измерение физических величин |
| 8 | Сборка электрических цепей |
| Г | Работы, основная цель которых — развитие творческих способностей учащихся | 1 | Подготовка докладов и рефератов |
| 2 | Разработка нового варианта опыта |
| 3 | Разработка методики постановки опыта |
| 4 | Внесение изменений в конструкцию прибора |
| 5 | Разработка новой конструкции прибора |
| 6 | Составление задач на использование новых |
| 7 | Построение гипотез |
| 8 | Выполнение опытов с элементами исследования |

## § 3. Влияние самостоятельной работы на качество знаний и развитие познавательной способности учащихся (выводы)

Самостоятельная работа оказывает значительное влияние на глубину и прочность знаний учащихся по предмету, на развитие их познавательных способностей, на темп усвоения нового материала.

Практический опыт учителей многих школ показал, что:

1. Систематически проводимая самостоятельная работа (с учебником по решению задач, выполнению наблюдений и опытов) при правильной ее организации способствует получению учащимися более глубоких и прочных знаний по сравнению с теми, которые они приобретают при сообщении учителем готовых знаний.
2. Организация выполнения учащимися разнообразных по дидактической цели и содержанию самостоятельных работ способствует развитию их познавательных и творческих способностей, развитию мышления.
3. При тщательно продуманной методике проведения самостоятельных работ ускоряются темпы формирования у учащихся умений и навыков практического характера, а это в свою очередь оказывает положительное влияние на формирование познавательных умений и навыков.
4. С течением времени при систематической организации самостоятельной работы на уроках и сочетании ее с различными видами домашней работы по предмету у учащихся вырабатываются устойчивые навыки самостоятельной работы. В результате для выполнения примерно одинаковых по объему и степени трудности работ учащиеся затрачивают значительно меньше времени по сравнению с учащимися таких классов, в которых самостоятельная работа совершенно не организуется или проводится нерегулярно. Это позволяет постепенно наращивать темпы изучения программного материала, увеличить время на решение задач, выполнение экспериментальных работ и других видов работ творческого характера.

# Глава II. Формы организации самостоятельных работ учащихся на уроках физики

В предыдущей главе были рассмотрены дидактические принципы построения системы самостоятельных работ по предмету, методика руководства самостоятельной работой учащихся и классификация видов самостоятельной работы.

Однако одного понимания учителем указанных выше вопросов недостаточно для успешного воспитания у учеников самостоятельности. Для этого еще необходимо владеть умением организации этой работы, ясно представлять, таким образом включать элементы самостоятельной работы в уголок, каким образом сочетать ее с объяснением учителем и коллективными формами работы учащихся.

## § 1. Самостоятельная работа учащихся по решению задач

### 1.1. Решение задач (качественные и количественные)

Важное значение имеет формирование у учащихся обобщенных умений решать задачи, выработка общего подхода к ним. Выражением такого общего подхода являются алгоритмы и алгоритмические предписания, например: алгоритм решения задач на второй закон динамики, на закон сохранения импульса, расчет электрических цепей и др. их применение в учебном процессе сокращает время обучения и позволяет увеличить число рассматриваемых «нестандартных» задач (задач, требуемых творческого подхода).

Привитие умения самостоятельно решать задачи — одна из наиболее трудных проблем, требующих постоянного пристального внимания учителя. Приучать к самостоятельному решению задач нужно учащихся постепенно, начиная с выполнения отдельных несложных операций, затем переходя к выполнению более трудных операций, а уж потом к самостоятельному решению задач.

Включение элементов самостоятельной работы по решению задач нужно осуществлять в последовательности, соответствующей постепенному нарастанию трудностей. На основе специально имеющегося опыта рекомендуются следующие этапы этой работы.

1. Вначале необходимо научить школьников самостоятельно анализировать содержание задач, ознакомить их с наиболее рациональными способами краткой записи содержания и способами их решения. Для этого нужно периодически вызывать учащихся к доске, предлагая им кратко записывать условия задачи, а затем путем коллективного обсуждения находить наиболее рациональные способы записи.
2. Следующий этап в привитии навыков самостоятельной работы по решению задач — выработка умения выполнять решение в общем виде и проверять правильность его, производя операции с наименованиями единиц измерения физических величин.
3. Важным элементом в подготовке к вполне самостоятельному решению задач по физике является выработка у учащихся умения производить приближенные вычисления. Такие умения первоначально получают на уроках математики, но их необходимо закреплять на уроках физики. С этой целью при решении первых физических задач в VII классе полезно предлагать учащимся самостоятельно выполнять расчеты после коллективного обсуждения способов решения и записи плана решения на доске.
4. После усвоения учащимися приемов краткой записи условия задач, а также приемов преобразования единиц измерения физических величин и действий с наименованиями можно включить в самостоятельную работу поиски путей решения задач.
5. Большой самостоятельности требует от учащихся отыскание наиболее рационального способа решения задачи. Поэтому полезно систематически предлагать им несколько вариантов решения одной и той же задачи с тем, чтобы они научились самостоятельно находить новые способы решения. Это особенно важно практиковать при решении сложных задач. При этом нужно иметь в виду, что решение одной и той же задачи несколькими способами служит одним их методов проверки правильности решения. Научить учащихся пользоваться этим методом очень важно.

После того как учащиеся освоят все виды работы, связанные с решением физических задач, можно предлагать им самостоятельно выполнять полное решение задачи, включая проверку и анализ полученных результатов.

Самостоятельная работа должна иметь место на каждом уроке, посвященном решению задач.

Рассмотрим примеры решения типичных задач на применение законов Ньютона. Из весьма разнообразных задач на применение законов Ньютона выделить можно наиболее типичные случаи различных ситуаций и свести их в таблицу 2. Ее можно постепенно заполнять вместе со школьниками при изучении материала темы «Применение законов движения» и при его обобщении или повторении в X классе. Поясним эту таблицу:

1. Тело движется под действием силы . На рисунке можно показать все силы, действующие на тело (случай *a*), или только те, которые непосредственно влияют на прямолинейное движение (случай *b*).
2. На тело кроме силы  действует еще сила трения. Эти силы лучше изобразить в соответствии с примером *1,b.*
3. Тело движется с ускорением, направленным вверх или вниз, под действием некоторой силы . Действием сил в случаях *a* и *b* отличаются, а уравнения движения в векторной форме одинаковы, но в проекциях на ось координат различны. В качестве следствий их этих ситуаций можно рассмотреть невесомость и перегрузку.
4. Тело движется вверх по наклонной плоскости с ускорением, направленным параллельно плоскости.

Таблица 2.

Общие подходы к решению типичных задач по теме «Законы Ньютона».

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Ситуация | Действующие силы | Уравнение движения |
| в векторной форме | в проекциях |
| 1 |  | *а)**б)* |  | а) б) |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 | 1. *б)*

 | 1. *б)*

 |  | a) б)  |
| 4 |  |  |  |   |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |
| 7 | *а)**б)* |  |  |  |
| 8 | *а)**б)**в)* |  |  |  |

1. Рассматривается движение системы грузов относительно оси координат, когда векторы сил проецируются на направление движения. (Но это не принципиально: если выбрать другую ось, то система уравнений движения в проекциях на эту ось будет такой же). Считаем блок и нить невесомыми, (это означает, что ) а нить — нерастяжимой; тогда . В *а* указываются все силы, действующие на тела (для ясности рисунка центры масс грузов «вынесены»). В случае *б* силы взаимодействия груза и перегрузка считаем внутренними и не рассматриваем их.
2. Тело движется по окружности под действием сил: *а)* трения; *б)* тяготения; *в)* упругости. Эти случаи записываются одним и тем же уравнением движения в векторной форме.
3. Движение конического маятника и движение вагона на закруглении описываются тоже одинаково.
4. Для движения автомобиля по выпуклому и вогнутому мосту радиусом , а также для движения тела по окружности в вертикальной плоскости под действием силы упругости характерно одно и тоже уравнение в векторной форме, но разные — в проекциях на вертикальную ось координат.

### 1.2. Работа учащихся с графиками.

В практике преподавания физике работе учащихся с графиками не всегда уделяется должное внимание. Обычно графические работы учащихся имеют место только при изучении кинематики. Между тем содержание курса физики представляет большие возможности для развития графической грамотности учащихся. Для успешной самостоятельной работы с графиками учащимся необходимо усвоить алгоритм построения и чтения графиков с учетом специфики учебного программного материала.

При прохождении практики я использовала такие формы работы с графическим раздаточным материалом, которые способствуют развитию умений учащихся в чтении графиков, и одновременно дают возможность проводить тренировочные работы по решению задач.

Приведу примеры некоторых из графиков, которые можно использовать в качестве раздаточного материала.

Алгоритм:

* выяснить взаимосвязь физических величин с помощью математического выражения;
* составить таблицу значений;
* объяснить физический смысл полученного графика по данному физическому явлению.

Тема: Теплота и молекулярная физика.

1. 300

600

900

#### V

**P (*ам*)**

Рис. 1.

Изотерма газа (рис. 1) позволяет произвести следующие работы: при изучении закона Гей-Люссака — найти объем газа при температуре  и давлении , если он находится при указанном давлении  и температуре ; при изучении закона Шарля — найти давление газа, занимающего объем  при температуре , если указан объем  при температуре .
2. 1064

64

***m*=**3 ***г***

1564

Рис. 2.

1083

333

***m*=**7 ***кг***

1283

Рис. 3.

Графики плавления и отвердевания позволяют рассчитать количество поглощенной и выделившейся теплоты. Указана масса вещества, его химический состав определяется при температуре плавления из справочных таблиц. Там же находятся необходимые величины (удельная теплоемкость и удельная теплота плавления).

Также графический метод полезно применять, в частности, при изучении электрических и магнитных полей в курсе X класса.

Обычно учащиеся умеют изображать картину поля с помощью силовых линий, хорошо усваивают, что густота линий, проходящих через единицу площади, перпендикулярной к линиям, характеризует величину силового действия поля. Однако они слабо оперируют векторами, характеризующими эти силовые действия, не всегда достаточно ясно представляют себе общую картину поля. Поэтому важно научить их также рисовать картины полей, пользуясь построением векторов ,  и  в различных точках. Рассмотрим на конкретных примерах, какие графические упражнения можно использовать при изучении электричества в X классе.

Изображение картины электрических полей точечных зарядов.

Как известно, напряженность поля точечного заряда определяется формулой:



Для воздуха , а .

Пусть потребуется изобразить картину поля, например для . Составляют таблицу пар значений *r* и *Е* и строят графики зависимости величин вектора напряженности *Е* от расстояния *r* (рис. 4, *а*).

Затем изображают картину полей точечных положительного и отрицательного зарядов (рис. 4, *б*). Величины векторов *Е* для различных значений берут их графика.

При построении картины поля системы двух равных равноименных точечных зарядов необходимо воспользоваться принципом суперпозиции полей, который означает, что вектор напряженности результирующего поля в каждой точке картины равен геометрической сумме векторов напряженностей складываемых полей. Учащимся предлагается нарисовать картину результирующего поля, если известны картины полей каждого заряда в отдельности и график зависимости величины вектора напряженности от расстояния.

1

5

3

5

4

3

2

1

7

9

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Рис. 4.

Поскольку построение картины результирующего поля только с помощью векторов напряженности требует сравнительно большего времени, можно ограничиться следующим приемом: совмещают зарисовку линий картины поля и зарисовку некоторых векторов напряженности. При этом необходимо исходить из определения понятия линии напряженности.

### 1.3. Алгоритм рассмотрения задач.

Самостоятельная работа широко используется при повторении и закреплении пройденного материала путем решения задач. Обычно при повторении и закреплении достаточно большого объема учебного материала (раздела, при подготовке к контрольным работам, к экзамену и т.п.) на уроке решают задачи на самые различные темы. Задачи из разных тем, разделов имеют свою специфику решения. Поэтому, прежде всего, необходимо определить, из какой темы предлагаемая задача (а, точнее, какое физическое явление рассматривается в задаче). Затем следует определить, на какой закон данная задача.

В современной производственной деятельности человека значительное распространение благодаря развитию кибернетики приобрели алгоритмические приемы. Такие приемы нашли отражение и в обучении. Однако среди них нет операций «распознавания», позволяющих отнести данную задачу к определенному типу, и они не охватывают всей совокупности возможных типов задач. Поэтому рациональнее строить алгоритмы применения физических законов. Такие алгоритмы можно применять к решению любой задачи, а число законов сравнительно невелико.

Поскольку при решении задач ученику в большинстве случаев приходиться искать ответы на такие два следующих друг за другом вопроса: «Можно ли применить данный закон (законы) в рассматриваемой ситуации?» и «Как применит его (их) для решения задачи?», алгоритм применения физического закона распадается по существу на два: 1) алгоритм распознавания применимости закона (законов) и 2) алгоритм преобразования формулы (формул) закона (законов) в соответствии с конкретной физической ситуацией. Первый их них способствует выражению единого подхода к анализу физического смысла задачи, так как выявить последний — значит найти законы, определяющие развитие явлений и свойств объектов.

Общая схема решения задачи, приведенная на с. , в определенной мере уже служит алгоритмическим предписанием о порядке действий. Вместе с тем алгоритмы не охватывают всего процесса решения задачи — алгоритмизируются лишь этапы применения законов и математических действий; это не мешает творческому подходу к другим этапам — выбору плана решения (когда учащийся выдвигает предложения, гипотезы, применяет аналогии, искусственные приемы), поиску иных вариантов решения и др. использование алгоритмов позволяет программировать учебный процесс, успешно обучать учащихся отдельным операциям. Например, изучение современного школьного курса механики предполагает последовательное применение координатного метода. Много величин и законов механики (как и электродинамики) имеют векторный характер (например, второй закон Ньютона: ).

Для вычислений чаще всего используют соответствующие уравнения в проекциях на оси координат () или модулей (), поэтому возникает необходимость обучить восьмиклассников преобразованию векторного уравнения для проекций, т.е. прежде всего выработать у них умение определять проекцию вектора на ось. Для последнего полезно следующее алгоритмическое предписание.

Алгоритм определения проекции вектора на ось.

1. Изобразить вектор графически в избранном масштабе; указать на рисунке начало координат и координатную ось.
2. Спроецировать на ось начальную и конечную точки вектора.
3. Найти длину отрезка между проекциями этих точек на ось; если можно, выразить длину отрезка через модуль вектора.
4. Обозначить наименьший угол между положительным направлением оси и направлением вектора; определить этот угол.
5. Острый ли этот угол?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| да ↓ |  | нет ↓ |
| приписать проекции знак «+» |  | приписать проекции знак «-» |

1. Записать проекцию вектора: длину отрезка, определенного в п.3, со знаком, установленным в п.5 (или: вычислить проекцию вектора по формуле , если известен .

Алгоритм распознавания применяемости законов Ньютона.

1. Можно ли считать систему отсчета инерциальной?

|  |  |
| --- | --- |
| да | нет |

1. Можно ли применять законы классической механики?
	1. Мала ли скорость тела по сравнению со скоростью света?

|  |  |
| --- | --- |
| да | нет |

* 1. Макроскопично ли тело?

|  |  |
| --- | --- |
| да | нет |

1. Можно ли считать тело материальной точкой?

|  |  |
| --- | --- |
| да | нет |

|  |  |
| --- | --- |
| Можно применять законы Ньютона. | Законы Ньютона применять нельзя. Необходимо перейти к иной — инерциальной — системе отсчета. Можно разделить тело на части и вернуться к п.3 (отдельно для каждой части). |

Алгоритм преобразования формулы второго закона Ньютона в соответствии с данной физической ситуацией.

1. Записать формулу второго закона Ньютона и выяснить смысл каждой из входящих в нее величин.
2. Найти значения этих величин:
	1. выбрать инерциальную систему отсчета;
	2. определить массу рассматриваемой точки;
	3. найти ее ускорение, для чего:
		1. определить траекторию точки, направление ее мгновенной скорости;
		2. найти оставляющие ускорения (показать на рисунке);
		3. найти графически результирующее ускорение (записать векторную форму для него);
	4. найти равнодействующую всех сил, действующую на материальную точку; для этого:
		1. выяснить, с какими телами она взаимодействует;
		2. указать силы, действующие на нее;
		3. определить графически равнодействующую, записать (в векторной форме) ее формулу.
3. Подставить в общую формулу, величины, найденные в п.2,*б,в* и *г*.
4. Получив уравнение второго закона динамики в векторной форме, перейти от него к скалярным.

Например: на полу шахтной клети находится груз массой 100 кг. Определить силу, действующую на груз со стороны пола, если клеть поднимается вертикально с ускорением 0,3 .

*a)*

*б)*

*в)*

Y

Рис. 5.

Анализ. В описанной ситуации рассматриваются два тела: груз и клеть (рис. 5,*а*) — во взаимодействии с Землей. Выясним, можно ли применить к ним законы Ньютона.

1. Груз неподвижен относительно клети; клеть ускоренно движется относительно Земли; система отсчета, связанная с Землей, инерциальная.
2. Скорости рассматриваемых тел малы по сравнению со скоростью света.
3. Поскольку клеть и груз движутся поступательно, каждое из этих тел можно считать материальной точкой.

Вывод: в данной ситуации применимы законы Ньютона.

План решения.

1. Преобразование закона. Поскольку масса клети неизвестна, применим второй закон Ньютона только к грузу:

,

где  — равнодействующая всех сил, действующих на груз,  — его ускорение. Исследуем движение груза: его траектория — прямая (клеть поднимается вертикально вверх); векторы скорости и ускорение направлены вверх (рис. 5,*б*); на него действуют сила тяжести  и сила упругости пола клети .

Равнодействующая этих сил должна совпадать по направлению с ускорением (рис. 5,*в*). поскольку равнодействующая равна , то . Уравнение движения груза будет иметь вид: ; это и есть конкретизирована форма второго закона Ньютона.

1. Математические преобразования. Направив ось Y вертикально вверх, переходим к уравнению в проекции на координатную ось; , где ; , . Следовательно, , откуда искомая сила упругости: ; 

Проверка результата и его исследование.

Наименование единиц силы упругости верное, ее численное значение правдоподобно, так как  по модулю больше . Если бы груз поднимался равномерно , то , как и должно быть при равномерном движении.

## § 2.Самостоятельная работа учащихся с учебной и дополнительной литературой.

### 2.1. Специфик**а** усвоения знаний учащимимся в процессе работы с литературой.

Научно-технический прогресс неизбежно приводит к возрастанию объема знаний, подлежащих усвоению в период обучения, как в средней школе, так и в высшей, повышает требования к уровню образования.

Хотелось бы особо подчеркнуть, что процесс познания не может быть успешным без овладения системой умений и навыков учебного труда, которая включает в себя умение читать и писать, самостоятельно планировать работу, осуществлять контроль за ее выполнением, вносить последующие коррективы и т.д. от уровня контроля сформированности этих умений находятся в зависимости успехи в учении, уровень обучаемости школьников.

В психологии различают (Н.В. Кузьмина и др.) такие группы умений как организационные, конструкторские, коммуникативные, июстические, т.е. умения самостоятельно приобретать знания. Для процесса обучения первостепенное значение имеют последние из названных.

Каждому человеку необходимо непрерывно пополнять и углублять свои знания.

Когда-то считалось, что учить школьников обращению с книгой должны преподаватели литературы и истории. При этом молчаливо допускалась возможность переноса умения работать с литературно-художественными и историческими текстами на тесты физические и технические. В качестве основных методов обучения рекомендовалось самостоятельное чтение текста учащимися и составление ими плана прочитанного.

###### Что надо знать о явлении:

1. Признаки явления.

2. Условия, при которых оно протекает.

3. Сущность явления, его механизм (объяснение на основе современных научных теорий).

4. Связь с другими явлениями.

5\*. Количественную характеристику явления (величины, его характеризующие, связь между ними, формулы, выражающие эту связь).

6. Использование явления на практике.

7. Способы предупреждения вредного действия явления.

Сейчас разработана методика поэтапного формирования умения самостоятельно работать с учебной и дополнительной литературой, основанная на логико-генетическом (структурном) анализе содержания учебных дисциплин естественнонаучного цикла, который позволяет выделить в них главные структурные элементы знаний — факты, понятия, законы и теории. Требования к усвоению главных структурных элементов знаний обычно выписывают на плакатах или помещают на стенде. Если есть возможность размножить планы, то их полезно выдать каждому ученику в личное пользование. Вот несколько примеров обобщенных планов.

###### Что надо знать о величине:

1. Что характеризует величина / какое явление или свойство тел.

2. Какая это величина — основная или производная.

3. Определение.

4. Определительную формулу (для производной величины), т.е. формулу, выражающую связь данной величины с другими.

5. Единицы измерения.

6. Способы измерения.

###### Что надо знать о законе:

1. Связь между какими явлениями (процессами) или величинами выражает закон.

2. Формулировка закона.

3. Математическое выражение.

4. Опыты, подтверждающие справедливость закона.

5. Учет и использование его на практике.

6\*. Границы применимости закона.

\*Пункты, отмеченные звездочкой, предлагаются только в старших классах.

Применение планов обобщенного характера ускоряет процесс формирования у школьников умения самостоятельно работать с литературой, умение выделить главные мысли в тексте, предупредить механическое заучивание текста. Все это оказывает положительное влияние на знания учащихся. Они становятся более глубокими и осознанными. При этом работа с текстом приобретает творческий, преобразующий характер. Ученик при чтении текста стремится выделить в нем основные структурные элементы, выявляет и анализирует информацию, относящуюся к каждому из них.

Такого рода деятельность по переработке информации оказывает существенного влияние на содержание и структуру ответов по прочитанному: они становятся более четкими, краткими по форме, глубокими по содержанию — ответами по существу.

**Что надо знать о теории физического явления:**

1. Опытные факты, послужившие базой для разработки теории.

2. Основные используемые понятия.

3. Главные положения (принципы).

4. Математический аппарат (важнейшие уравнения).

5. Круг явления, объясняемых данной теорией.

6. Явления и свойства тел (частиц), предсказываемые теорией.

Применение планов обобщенного характера имеет важное значение не только для формирования умения выделить главные мысли в тексте. Они служат ориентировочной основой в овладении основными группами понятий («формы материи», «свойства тел», «явления» «физические величины»), законами и теориями по любому предмету.

### 2.2. Самостоятельная работа учащихся с учебником физики.

Учебник — это краткий свод научных сведений, доступных пониманию учащихся данного возраста. Он определяет объем, уровень и структуру минимума физических знаний, сообщаемых ученикам. Работа с ним на уроке должна стать одним из важных методов обучения. На это нацелен и методический аппарат учебника: шрифтовые выделения в тексте, рисунки, фотографии и таблицы, вопросы к параграфам, система задач и упражнений, предметно-именной указатель, описания лабораторных работ.

Анализ психологической компоненты ориентировочной основы действий, методических исследований и практики преподавания привел к выводу о необходимости формировать у учащихся 6 групп умений работать с учебником.

Первая группа — извлечение наиболее значимой информации из текста, выделение главного и фиксирование его в логическую цепочку. Например, прочтя параграф о механическом движении, можно записать следующую логическую цепочку: «механическое движение — траектория движения — путь — единицы пути». Это главные мысли данного параграфа, его ключевые моменты, «звенья» цепочки, а остальной материал лишь раскрывает, иллюстрирует их. Так из конкретного текста учебника следует, что механическое движение — это изменение положения тела относительно других тел; траектория — линия, вдоль которой движется тело; путь — длина траектории, пройденная телом за определенный промежуток времени; единицы пути: 1 *м*, 1 *км* и т.д. Далее можно выделить материал, поясняющий уже каждое из звеньев.

В процессе такой работы заложенная в учебнике обширная информация как бы «свертывается» в несколько слов (звенья, образы), связанные между собой. При воспроизведении текста эти образы «развертываются» в рассказ. Но из психологии известно, что восприятие на этапе «свертывания» значительно облегчается, если работа сопровождается записями, отражающими результаты анализа текста. И это нужно помнить. Если выделение и фиксация основных знаний в виде логической цепочки проводятся систематически — из урока в урок, то это дает хороший результат.

Процесс выделения и раскрытия логических цепочек предполагает неоднократное чтение материала. Первичное дает общее представление, вторичное — позволяет выделить главные мысли, третье — выделить материал для пояснения отдельных звеньев. Тесное сочетание устных и письменных видов деятельности способствует развитию речи и овладению научной терминологией. Элементарный подсчет показывает, что обычно ученик говорит на уроке «по делу» не более 1-2 минут. Значит, если мы предложим учащимся думать «про себя» в течение 10-15 минут о тексте учебника, проговаривая рассуждения, чтобы правильно сделать записи в тетради, то мы значительно увеличим объем воспроизводимой каждым из них учебной информации. А поскольку письменная речь более точна, чем устная, в ней все, каждое слово должно быть продумано и взвешено, она в большей степени служит развитию логического мышления школьников и их культуры мысли.

Надо отметить, что в логическую цепочку можно уложить материал на одного, а 2-3 параграфов. Например, возможно составление такой цепочки: опыты по изменению формы и объема тел — промежутки между частицами вещества — молекулы — размеры молекул — состав молекул воды. Каждое звено цепочки в процессе рассказа учителя и работы с текстом учебника «наполняется» содержанием — экспериментальными и логическими подтверждениями, которые кратко фиксируют на доске и в тетрадях. В качестве плана ответа логическая цепочка имеет преимущества перед вопросами к параграфу: она меньше по объему, более целенаправленно отражает содержание параграфа и лучше запоминается. Использовать ее целесообразнее на стадии изучения материала.

А на обобщающих уроках предпочтительнее структурные схемы, строят которые по алгоритму: факты — гипотеза следствия проверочный эксперимент — выводы. Вот как выглядит подобного рода схема по теме «Первоначальные сведения о строении вещества»: исходные факты (изменение объема тел при нагревании, охлаждении, сжатии или растяжении) — гипотеза (все тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном движении, между ними существуют промежутки) — следствие (существование различных агрегатных состояний вещества) — эксперимент (диффузия, броуновское движение, притяжение свинцовых цилиндров) — выводы.

Вторая группа — это умения извлекать знания из наглядного материала учебника, которого там много. Рисунки и фотографии из школьного учебника знакомят с

1. информацией, помогающей уяснить главные понятия и закономерности;
2. машинами (например, автомобильного, железнодорожного, водного, воздушного и космического транспорта);
3. бытовыми приборами и инструментами (например, лампой накаливания, электролитами, пылесосом, термосом, холодильником, телевизором, ножницами и т.д.);
4. измерительными приборами (например, термометром, весами, секундомером, барометром, манометром, амперметром и др.);
5. графическими условными обозначениями электрических приборов;
6. дискретной фиксацией изучаемых явлений и процессов (например, на рисунке могут быть показаны начальный, промежуточный и конечный результаты диффузии);
7. реальным видом реальных физических объектов;
8. различными графиками и схемами.

Психологическая особенность восприятия рисунков состоит в том, что вначале человек как бы приковывает свой взор к изображения и интенсивно всматривается в него, запоминая. Но эта реакция быстро угасает, если не организовать специальную деятельность по анализу изображения, выделения в нем наиболее значимых компонентов (например, по рисунку двигателя внутреннего сгорания — поршня цилиндра, впускного и выпускного клапана, свечи) или отдельных этапов процесса (скажем, в ДВС — впуск рабочего тела — такт сжатия — рабочий ход — выпуск). Серия рисунков учебников второго типа может послужить основой для повторения учеником устного рассказа о ДВС.

Графики позволяют раскрывать динамику исследуемых явлений процессов, выявлять причинно-следственные связи, устанавливать количественные зависимости и записывать их в виде формул. Например, из графика зависимости скорости равномерного движения от времени легко извлечь формулу , т.е. графики не только дают картину протекания явления или процесса, но и вооружают учащихся экономным методом исследования.

Все сказанное убеждает в том, что в учебном процессе необходима различная по форме работа с иллюстративным материалом учебника. При этом эффективны такие задания:

* внимательное рассмотрение рисунков, схем, чертежей, графиков с целью выявление природы и особенностей физического процесса (устное или письменное задание);
* составить собственную опись рисунков, сопоставить рисунки с текстом учебника (эти задания развивают наблюдательности, аналитическое мышление, умение выражать свои мысли);
* установление и развитие причинно-следственных связей (давая такое задание нужно обратить внимание учащихся на то, что причину и следствие нужно относить только к конкретному событию, явлению, процессу, поскольку один и тот же факт в одних условиях может быть причиной, в других — следствием);
* можно внести изменения в ту или иную схему, график, экспериментальную установку, приведенные в учебнике и попросить учащихся дать описание процесса в новых условиях.

Третья группа — это умения, связанные с решением задач. В учебниках обычно представлены различные типы задач: задачи-рисунки, качественные, графические, расчетные, задачи с образцами решения, экспериментальные. Учебник может помочь в выработке умений решать их. Полезно предлагать такие задания:

* прочитать условие задачи и найти в учебнике параграф или фрагмент в нем с описанием того физического явления, о котором идет речь в условии;
* найти в учебнике условные обозначения необходимых физических величин, формулы, таблицы для определения искомой величины;
* после решения задачи-вопроса и получения ответа найти в учебнике тот материал, который подтвердит его правильность(например, после ответа на вопрос «как набирают чернила в авторучку?» записать в тетрадь фразы: «чернила набираются по действием атмосферного давления»; ученик находит в учебнике слова — подтверждения о том, что в пространство, образующееся под поднимающимся поршнем, устремляется вслед за поршнем вода под давлением наружного воздуха).

Четвертая группа — умения работать с таблицами физических величин. Для их отработки полезно формировать навык производить следующие действия:

* объяснить, пользуясь таблицей в учебнике, физический смысл значений входящих в нее величин;
* находить наибольшее и наименьшее значение для названного интервала значений;
* составлять задачи с использованием таблиц.

Эта работа формирует у учащихся количественные представления об изучаемых физических величинах, умения работать со справочником, понимать смысл входящих в него данных.

Пятая группа — экспериментальные умения. Для их формирования нужна большая практика. Поскольку лимит учебного времени не позволяет резко увеличить число классных фронтальных работ, то можно применять домашние экспериментальные задания, тематика, содержание и методика которых адекватны программным лабораторным работам, разница в объектах исследования и измерительных инструментах. Для выполнения этих заданий учебник необходим как руководство к действию. Например, в классе проделана лабораторная работа «Изучение мензурки и измерение с ее помощью объема жидкости». На дом можно дать похожие экспериментальные задания: «Определить цены деления и пределы измерения домашних измерительных приборов: мерных кружек, медицинского шприца, детских бутылочек для молока», «определить вместимости посуды (кружки, чашки, стаканы, глубокие тарелки), которой вы пользуетесь». Подобного рода здания сближают обучение и практическую жизнь.

Домашнее экспериментальное задание предлагается выполнить по учебнику: найти в нем описание похожей лабораторной работы и выполнить «те действия, которые включены в указания к работе».

Шестая группа — умение ориентироваться в тексте и справочном материале учебника. Для их выработки можно использовать такие упражнения:

* по оглавления рассказать о тематической структуре учебника, тематике его параграфов;
* по предметно-именному указателю найти материал о таком-то ученом и пересказать его.

В настоящее время учебник чаще всего используется для повторения материала дома, реже — на уроках в качестве справочника или источника упражнений и задач и очень редко — источника самостоятельного приобретения знаний (в лучшем случае на эту работу учеников отводится 2-3% времени урока). Такая недооценка возможностей применения учебника отрицательно сказывается на развитии общеучебных навыков школьников.

За время обучения в средней школе учащиеся должны овладеть следующими умениями и навыками в работе с книгой:

* уметь пользоваться оглавлением, предметно-именным указателем;
* уметь выделять главное (существенные признаки изучаемых явления, сущность законов и др.) в прочитанном тексте;
* уметь самостоятельно разобраться в математических выводах формул;
* уметь пользоваться рисунками, таблицами и графиками;
* уметь составлять план и конспект прочитанного материала;
* уметь излагать прочитанное своими словами, логично, последовательно; дополнять материал имеющий в учебнике, сведениями, полученными из других источников;
* уметь работать, составить библиография по интересующему вопросу.

Перечисленные умения и навыки необходимы и для продолжения обучения в вузе, особенно в системе заочного и вечернего образования.

В VI классе ученикам на уроках физики необходимо объяснить, почему выделенные в учебнике жирным шрифтом определения нужно заучивать дословно. Для этого следует прочитать определение, выпустив из него одно или два слова, а затем разобрать, как изменился смысл. Здесь же следует разъяснить, зачем в учебнике применяется жирный, обычный и мелкий шрифты.

Для использования иллюстративного материала учебника следует давать задания типа: «Рассмотрите рисунок установки и выясните:

1. физическое явление, которое она показывает,
2. ее составные части и их назначение,
3. наличие описания установки в тексте параграфа.

Сопоставьте это описание с рисунком»; «Проанализируйте график и определите:

1. величины, которые отложены на координатных осях,
2. ход процесса,
3. значение функции при данном аргументе» и т.п.

так, например, при самостоятельном изучении шестиклассниками по учебнику системы водопровода роль ориентировочной основы для нее выполняет следующие вопросы-задания:

1. Назвать основные части системы водопровода и найти их на схеме, указать значение (см. рис. 6).
2. Показать на схеме части водопровода, представляющие собой сообщающиеся сосуды.

6

1

2

3

4

5

1. Водонапорная башня.

2. Бак для воды.

3. Насос.

4. Отстойник.

5. Фильтры.

6. Магистраль.

река

Рис. 6.

1. Описанный в учебнике водопровод называется башенным. Объясните почему. Какие вы еще знаете системы водопровода.

Обучая школьников умению работать с учебником при решении задач, можно давать такие задания: 1) прочитайте параграф, в котором описано данное явление или закон, 2) найдите обозначения физических величин, нужных для решения. 3) выберите необходимые формулы, 4) найдите в таблицах справочный материал (значения описанных физических величин).

Для выработки умений пользоваться различными таблицами физических величин рекомендуется давать такие задания: 1) объясните физический смысл приведенных в таблице значений величин, 2) найдите наибольшее и наименьшее значение величины и др.

В VII классе: самостоятельно выделить главное в изучаемом материале, составлять план прочитанного параграфа. Эту работу следует выполнять вначале на уроке, а затем — дома. Для поощрения учеников лучшие планы можно зачитывать на уроке и разрешать учащимся пользоваться ими при ответе.

В VII — XI классах следует формировать более сложные умения: составлять и использовать обобщенные планы, анализировать и синтезировать текст учебника, обнаруживать и понимать логические связи внутри его отдельных глав, разделов и всей книги.

Самостоятельная работа школьников с учебником должна находиться в логической связи со всеми другими видами деятельности учителя и учащихся на уроке.

Учебник должен быть использован и на уроках для усвоения нового материала, что способствует активизации учащихся в процессе обучения.

Это может быть осуществлено в следующих случаях:

1. Часто работа с учебником может быть проведена в связи с демонстрацией опыта.

Например, при изучении вынужденных колебаний ставится опыт для наблюдения резонанса маятников и внимание учащихся обращается на то, что данное явление возникает, когда маятники имеют одинаковую частоту. Как же его объяснить? Учащимся дается задание: найти объяснение в книге (§ 51). После самостоятельной работы учащихся в беседе подчеркивается сущность резонанса, закрепляется его оформление, а затем вычерчивается на доске резонансная кривая.

1. Иногда можно начать изучение темы с самостоятельной работы на уроке с учебником. Это возможно в том случае, если учащиеся имеют запас знаний, необходимых для правильного понимания нового материала. Например, на уроке, посвященном изучению процесса кипения, вначале вспоминаем основные положения молекулярно-кинетической теории, явления испарения, охлаждения при испарении, наличия давления насыщенного пара и т.д. затем после постановки новой темы предлагается прочитать § 91 «Кипение». В это время учитель пишет на доске вопросы:
	1. Чем объяснить появление пузырьков внутри жидкости вначале нагревания?
	2. В чем причина поднятия пузырьков?
	3. Объясните увеличение объема пузырьков?
	4. Объяснение различие в изменении объема поднимающихся пузырьков в начале нагревания и после того, как жидкость прогрелась.
	5. Что называется кипением?
	6. При какой температуре происходит кипение?
	7. Как изменяется температура кипения жидкости с изменением давления? Почему?

По учебнику школьники готовят ответы на эти вопросы, после чего проводится беседа, в которой разбирается процесс кипения с молекулярно-кинетической точки зрения. У учащихся возникает желание наблюдать процесс нагревания и кипячения воды. Ставится опыт с кипячением воды в колбе. Обращается внимание на возникновение и стремительное поднятие пузырьков, проверяется постоянство температуры при кипении жидкости, снижение температуры кипения при уменьшении давления (с той же колбой), кипение раствора поваренной соли.

Такая методика создает прочное усвоение материала, так как самостоятельная работа учащихся сочетается с их активной мыслительной деятельностью, направляемой учителем.

1. Большое значение имеет привитие школьникам умений не только находить формулировки в тексте учебника, но и давать определения на основании чтения его текста. Например, при изучении свободных колебаний ставим следующий опыт. Поднимаем маятник на некоторую высоту, а затем отпускаем его. Ставится вопрос: «За счет какой энергии маятник колеблется?». Очевидно, за счет потенциальной энергии, сообщенной маятнику вначале. Говорим, что такие колебания называются свободными. Ставится задача сформулировать, какие колебания называются свободными. Прочитать начало § 51, учащиеся формулируют: «Колебания, которые происходят благодаря только начатому запасу энергии, называются свободными.

Как показывает опыт, при таком сочетании демонстрации, слова учителя и использования учебника, школьники не только усваивают содержание определения, но и запоминают его формулировку.

1. Если для постановки новой темы и для ее усвоения нужно базироваться на давно пройденном и частично забытом учащимися материале, то соответствующую подготовку можно провести при помощи учебника.

При закреплении нового материала на уроке полезно использовать учебник для связи нового материала с пройденным ранее, но родственным, логически связанным с ним. При этом происходит не только закрепление вновь изученного, но и расширение и углубление старого материала, который может предстать в несколько новом свете. Это особенно полезно при формировании основных понятий курса физики — силы, массы, энергии, теплоты и т.д.

1. Очень полезной является методика обобщения учебного материала на уроке, когда она проводится по учебнику с последующим анализом прочитанного. По указаниям и направляющим вопросам учителя школьники быстро просматривают текст учебника; при этом они не читают все параграфы целиком (на это нужно было бы очень много времени), но, хорошо ориентируясь в знакомом тексте, быстро находят нужное. Например, по темам «Колебание и волны» и «Звук» обобщение и систематизацию проводят следующим образом:

Ставиться ряд вопросов, на которые учащиеся отвечают, пользуясь по мере надобности книгой.

* 1. Какие колебания называются гармоническими?
	2. Какие величины их характеризуют?
	3. В чем заключаются законы гармонического колебания?
	4. Какие колебания называются свободными? Вынужденными?
	5. В чем заключается явление резонанса, каково условие его появления?
	6. Что называется волновым движением? Длиной волны?
	7. От чего зависит скорость распространения звуковых колебаний: высота, громкость, тембр звука?

Таким образом, когда учащиеся вспомнят основные вопросы темы, учителю легко сделать обобщение. При этом школьники гораздо глубже осознают систематизацию учебного материала. Домашнее задание на повторение по большей теме не будет уже трудным.

1. Не всегда изложение учителя соответствует содержанию учебника. Скажем, учитель считает, что формулировка понятия фазы, данная в учебнике, плохо воспринимается, и он желает заменить ее другой: «Фаза показывает величину смещения колеблющейся точки от положения равновесия в данный момент времени». Ясно, что эта формулировка должна быть записана в тетрадях.

Когда учитель разъясняет учебный материал в другом плане или приходит к выводу иным путем, чем учебник, он должен сразу сообщить об этом на уроке и план записать на доске в процессе изложения содержания урока.

И, наконец, вследствие непрерывного развития физической науки учителю приходится сообщать ряд новых данный, которых нет в учебнике. Все дополнительные сведения записываются кратко в тетрадях. Задача состоит в том, чтобы текст учебника и дополнительный материал представляли единое целое.

1. Поскольку стоит задача добиться учебного материала в основном на уроке и уменьшить перегрузку учащихся домашней работой, особую роль приобретает использование учебника при закреплении новых знаний.

При использовании учебника на уроках усвоения нового материала необходимо придерживаться некоторых требований.

При каждом обращении к учебнику ставится определенная цель, вызывающая интенсивную мыслительную деятельность учащихся.

Работа с учебником должна проводиться в связи с другими методами и приемами, используемыми на уроке.

Эта работа проводится систематически.

Учащиеся подготовляются к работе с учебником. Поставленная задача должна быть для них посильной.

Не только подготовка к чтению учебника, но и сам процесс работы с ним находятся под постоянным направляющим воздействием учителя.

При прохождении педагогической практики в 1-й средней школе г. Орехово-Зуево я работала во двух 8-ых классах, один из которых и стал для меня экспериментальным. Перед мной стоял рад задач, а именно: построить свои уроки таким образом, чтобы учащиеся могли самостоятельно приобретать, расширять, углублять знания, применять их на практике, чтобы развивался познавательный интерес к предмету.

Особое внимание я обращала на воспитание самостоятельности в следующих видах деятельности:

1. Работа с приборами.

В экспериментальном классе больше времени, отводилось для сборки цепей, для самостоятельных постановок опытов учащимися.

1. Постановка проблемных вопросов по ходу эксперимента («Почему так, а не иначе…», «Что будет, если…» и т.п.). в контрольном классе вопросы так не ставились.
2. Умение отвечать на поставленный вопрос полностью. В контрольном классе в основном опрос был фронтальным, в экспериментальном — индивидуальный.
3. Решение задач. В экспериментальном класса больше решалось задач на смекалку, сообразительность.

Затем в конце пройденной темы в обоих классах был проведен итоговый урок-соревнование на тему «Решение задач по определению количества теплоты, работы и мощности электроприводов (си. Приложение II).

И результаты оказались следующими: в экспериментальном классе учащиеся продемонстрировали прекрасные умения по сборке электрических цепей. В контрольном же классе дети выполняли те же задания, но не так быстро, четко, или были допущены некоторые ошибки. При устных ответах и решении задач у них возникали трудности. В экспериментальном классе таких трудностей не было: ответы и объяснения были достаточно точны и четко сформулированы. При решении задач моно отметить быстроту и правильность выполнения, нестандартные подходы к решению.

Таким образом, воспитание самостоятельности дало положительный результат, что в свою очередь способствует дальнейшему развитию навыков коллективной работы в сочетании с самостоятельностью, умению самостоятельно применять знания в новой ситуации; точно, полно и четко отвечать на поставленные вопросы.

# Приложение I. Дидактический и раздаточный материал для организации самостоятельной работы учащихся (по материалам уроков)

Опыт многих учителей подтверждает, что эффективность процесса обучения можно повысить, организуя систематическую самостоятельную работу на уроках и дома. Для самостоятельной работы используется дидактически и раздаточный материал.

Под раздаточным материалом мы понимает различные физические тела, свойства которых изучаются, приборы, различные предметы, которые могут быть розданы всем учащимся класса на уроке с той или иной целью.

Работа с раздаточным материалом — очень важный вид самостоятельной работы учащихся. Она обеспечивает более полное восприятие учащимися того или иного предмета, явления, способствует конкретизации представлений учащихся о свойствах материалов, восприятие в этом случае является более полным, всесторонним. Работая с раздаточным материалом, учащиеся учатся анализировать, наблюдать, при этом развивается их внимание.

Применение дидактического и раздаточного материала на уроке дает возможность использовать разнообразные методы обучения и тем самым активизировать деятельность учащихся и до некоторой степени индивидуализировать обучение.

## § 1. Обучение учащихся измерению электрических величин.

Измерительные умения относятся к числу таких, которыми учащиеся пользуются при изучении всех предметов естественного и математического циклов. Они необходимы каждому современному человеку, поскольку к ним приходится прибегать не только в производственных условиях, но и в повседневной жизни. Измерения выполняются и в процессе учебных наблюдений и опытов, на основе которых изучаются новые понятия и закономерности. Поэтому от уровня их сформированности зависит усвоение программного материала и результаты самостоятельно проведенных наблюдений и экспериментов.

В соответствии с ныне действующими программами первоначальные измерительные умения учащиеся получают на уроках математики: здесь они определят линейные размеры тел, площади плоских фигур, производят вычисления объемов. Затем на уроках природоведения измеряют температуру, на уроках физической географии выполняют измерения на местности, атмосферного давления; в классе на уроках физики знакомятся с измерением массы и веса тела, плотности жидкости, силы и т.д.

При ознакомлении учащихся с электрическими приборами и измерениями электрических величин приучать школьников придерживаться следующей последовательности выполнения операций при работе с измерительными приборами:

1. Установить, для измерения какой физической величины применяется данный прибор?
2. В цепях какого тока (постоянного, переменного) его можно использовать?
3. На какое максимальное значение может быть использован, рассчитан прибор?
4. Какова цена деления его шкалы?
5. Каков класс точности приборов?
6. Какова абсолютная погрешность измерений, выполненных с его помощью?
7. Каково значение измеряемой величины?

В таблице 5 приведена инструкция о школьном лабораторном вольтметре. Аналогичные инструкции составлены к другим электроизмерительным устройствам.

Таблица 5.

|  |  |
| --- | --- |
| Что нужно знать о приборе | Ответ |
| Как отличить вольтметр от других электроизмерительных приборов? | На его шкале знак «V». |
| Назначение | Для измерения напряжения постоянного тока (на шкале знак «—»). |
| Тип | Вольтметр, магнитоэлектрической системы — на шкале знак  |
| Пределы измерения | От 0 до 6 В (см. шкалу). |
| Класс точности | ± от верхнего предела шкалы (на шкале знак) |
| Цена деления | 0,2 В (1 В, 5 делений). |
| Условное обозначение на схеме |  |
| Правила пользования«А»0123Какова цена деления на условно изображенной шкале амперметра?Рис. 7 | Рабочее положение горизонтальное (на шкале знак).Включать параллельно нагрузке или источнику тока.Соблюдать полярность клемму, помеченную знаком «+», соединялась с «+» источника.Не включать в цепь с напряжением более 6 В. |

В этой инструкции даются примерные ответы, которые являются своеобразной «обучающей» формой для самостоятельной работы учащихся по приобретению навыков обращения с прибором. С этой целью кроме измерений в цепях электрического тока учащиеся выполняют работы с комплектами рисунков шкал различных приборов с разными показаниями стрелок. Во время самостоятельных занятий каждый ученик получает рисунок такого типа, как, например, рис. 7, 8, и отвечают по нему на поставленные вопросы. При этом работу можно индивидуализировать — менее подготовленным ученикам дать рисунок таких приборов, где отсчет выполнить легче.

Рис. 9

«А»

0

5

10

*а)*

*б)*

2

1

0

3

1. Определить верхний предел измерения изображенных на рисунке амперметров. Можно ли амперметр, изображенный на рисунке 9, *б*, включить в цепь с силой тока более 3 А? Почему?
2. Нужно произвести измерения силы тока с точностью до 0,1 А. Можно ли для этого использовать амперметр со шкалой, изображенной на рисунке 9, *а*?

«А»

«А»

0

1

2

1. Определить цену деления шкалы амперметра.
2. Отсчитать показания амперметра. Подчеркнуть те значения, которые вы считаете правильными:

Рис. 8

Перед выполнением первых лабораторных работ по электричеству учащимся предложить самостоятельно тренировочные упражнения в определении цены деления шкалы школьных лабораторных амперметров и вольтметров, верхнего и нижнего пределов измерения, а также в отсчете показаний приборов:

Использование таких заданий перед выполнением лабораторной работы повышает ее эффективность.

## § 2. Решение задач на законы постоянного тока.

*mA*

*V*

Рисунки шкал электроизмерительных приборов целесообразно использовать и при решении задач. Это содействует сознательному усвоению изучаемого материала, а также закрепляет измерительные умения и навыки. Например, начертив на доске схему 2, ученикам раздают рисунки шкал миллиамперметра и вольтметра и предлагают найти сопротивление  по их показаниям, при условии, если известно сопротивление вольтметра (= 2 *кОм*).

Схема 2.

*V*

*mA*

Схема 3.

Аналогично, изобразив на доске схему 3, ученикам выдаются рисунки шкал микроамперметра и вольтметра и ученики находят сопротивление цепи . Затем предлагают определить это же сопротивление при условии, что известно сопротивление микроамперметра (= 100 *Ом*).

На конкретных примерах ученики убеждаются в том, что в некоторых случаях необходимо учитывать и сопротивление измерительных приборов, т.к. иначе допускается значительная ошибка.

## § 3. Применение карточек-заданий на уроках.

В условиях современной научно-технической революции перед каждым учителем физики стоит важная задача — добиться осознанного и глубокого усвоения учебного материала каждым школьником. Для этого нужно так организовать учебный процесс, чтобы получаемые учащимися на уроках знания и умения хорошо закреплялись, чтобы все ученики были вовлечены в самостоятельную работу.

Эти проблемы можно решить, используя разные методы и приемы. Один из них — организация регулярной проверки знаний учащихся. Если учеников опрашивают редко, то можно уверенно сказать, что некоторые из них — не очень добросовестные и не очень волевые — к урокам они готовятся от случая к случаю. Конечно же, устный опрос незаменим, однако он требует много времени и приводит к активизации в основном тех учеников, которые и так хорошо занимаются. Он не позволяет проконтролировать за урок знания большинства ребят, не позволяет проконтролировать за урок знания большинства ребят, не дает полной информации о качестве усвоения материала всеми учениками.

Рассмотрим одну из интересных и оперативных форм опроса — текстовые с рисунками дидактические карточки задания, они дают хороший результат. В каждой сформирована совокупность взаимосвязанных вопросов. В каждой карточке сформирована совокупность взаимосвязанных вопросов, ответить на которые нужно в основном путем анализа изображенного там материала. Вопросы составлены так, что исключаются однозначные ответы типа «да», «нет». Рассуждая, ученик должен обосновать свое мнение, опираясь на понятия, законы, теоремы. Некоторые карточки снабжены таблицами, необходимыми для выполнения задания.

Карточки сделаны на плотном, перегнутом пополам листе бумаги из альбома для рисования. На верхнем листе крупным шрифтом написана тема, даются рисунки и вопросы, связанные с ними; в нем же вырезаны равного размера прямоугольные отверстия на белом листе — вкладыше ученик пишет ответы на вопросы и задания, свою фамилию и класс.

Вот, например как выглядит такая карточка для урока в 10 классе на тему «Сопротивление проводников» (рис. 10).

Во многие карточки введены задания, которые обеспечивают связь учебного материала с повседневной жизнью, техникой, производством. Карточки должны быть учащимся разобраться в смысле ряда физических закономерностей и понятий, должны сообщать дополняющий учебник материал, способствовать проведению профориентации, укреплению и расширению межпредметных связей.

##### Сопротивление проводников

1. Напиши формулу сопротивления



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | № 1 | 2. сравни сопротивления проводников №№ 2, 3, 4, 5 с сопротивлением проводника № 1. |
|  | № 2 | Сопротивление Потому что  |
|  | № 3 | Сопротивление Потому что |
|  | № 4 | Сопротивление Потому что |
|  | № 5 | Сопротивление Потому что |

Фамилия, класс:

Рис. 10

медь

медь

медь

медь

сталь

Цель первого задания — проверка знаний формулы для расчета сопротивления проводника. Цел второго, подразделяющего на более мелкие — выявить степень понимания этой формулы и умение ее применять; дается оно в форме рисунков, на которых изображены разные проводники. Ученик должен недостающие слова вывода вписать в маленькие отверстия, а в большие обоснования своего заключения. Вот, что, например, нужно добавить ученику в текст после сравнения проводников № 2 и 1 — «больше», «проводник длиннее, а сечение и материал те же».

##### Газовые законы

I. Напиши

|  |
| --- |
| Законы |
| Бойля-Мариотта | Гей-Люссака | Шарля |
| а) Формулировки законов |
|  |  |  |
| б) Формулы законов |
|  |  |  |
| в) Названия процессов, соответствующих законам |
|  |  |  |
| II. Изобрази процессы графически |
|  |  |  |
| III. Изобрази процессы графически в данных здесь системах координат |
|  |  |  |
| IV. Какие процессы идут в этих установках? |
|  |  |  |

Фамилия, класс:

Рис. 11

Содержание карточек рассчитано на проверку умений учеников по трем уровням:

1. воспроизводить материал учебника;
2. применять знания в ситуациях, сходных с теми, что описаны в учебнике;
3. применять знания творчески, в новых условиях.

Вот, например, карточка «Газовые законы» (рис. 11).

Для выявления первого уровня усвоения ученики должны показать знания формулировок и формул законов, ряда понятий, умения начертить графики соответствующих процессов в тех координатных осях, которые приводятся в учебнике.

Для выполнения второго и третьего уровней в карточку включены задания: определить, какие процессы идут в изображенных на рисунках установках; начертить графики изобарического, изотермического и изохорического процессов в координатных осях, отличных от тех, что расположены в учебнике.

###### Напряженность электрического поля

I. Выразить напряженность электрического поля в точке С.

а) через заряд, создающий электрическое поле;

б) через заряд, помещенный в данную точку поля.

II. Начертить векторы напряженности в точках А и В.

III. Решить задачу.

Найти напряженность электрического поля в точке, отстоящей от заряда в 18⋅10-9 *Кл* на расстоянии 1 *м*. Какая сила будет действовать на заряд в 3⋅10-9 *Кл*, помещенный в эту точку. Поле создано в воде?

Каков физический смысл полученного значения напряженности?

Фамилия, класс:

q1

q

А

q1>0

В

q2<0

Рис. 12

###### Кинематика

Самолет, стоящий в аэропорту в точке А, взлетает в точке В, набирает скорость на участке ВС, движется равномерно на участке СD, снижается на DЕ, садится в точке Е и останавливается в точке F.

Какими формулами (в общем виде) нужно воспользоваться для нахождения:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Длины взлетной волны.
 |  |
| 1. Скорости самолета в точке В.
 |  |
| 1. Скорости самолета в конце взлета.
 |  |
| 1. Пути, пройденного при наборе скорости.
 |  |
| 1. Пути СD.
 |  |
| 1. Скорости самолета в конце снижения.
 |  |
| 1. Пути снижения.
 |  |
| 1. Тормозного пути.
 |  |

Фамилия, класс:

Рис. 13

A

B

C

D

F

E

Москва

Аэрофлот

Владивосток

Аэрофлот

Карточки можно условно разделить на несколько основных типов.

Карточки первого типа применяются для контроля теоретических знаний учащихся. К ним относятся, например, карточка «напряженность электрического поля» для девятиклассников (рис. 12). Карточки этого типа могут быть и другого содержания: они не могут включать заданий на объяснение явлений и построение графиков, количественные задачи, качественные вопросы на проверку правил включения и знания принципов действия измерительных приборов.

###### Рычаги

Задача 1.

|  |
| --- |
| Найди ошибку в чертеже и объясни ее. |
|  |

Задача 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Это Саша. Его вес 300 *Н* | Это Вова. Нужно найти его вес |  |

Сделай чертеж для этой задачи.

Расчет веса Вовы

Задача 3.

|  |  |
| --- | --- |
| Вес ведра I — 40 *Н*Вес ведра II — 80 *Н*АО — 60 *см*Найти длину коромысла |  |

Фамилия, класс:

Рис. 14

О

А

В

F1

F2

Ко второму типу принадлежат карточки целиком посвященные проверке знания формул. Вот одна из них — на тему «Кинематика» (рис. 13).

Третий тип — разнообразие карточки-задачи. Они могут состоять из подборки тренировочных упражнений (например, карточка «Рычаги», (рис. 14), ими пользуются при первоначальном закреплении материала; более сложных количественных задач для текущей проверки знаний (такова карточка для XX класса «Расчет электрической цепи», рис. 15); задач, направленных на систематизацию изученного; задач для контрольных работ. Назначение карточек четвертого типа — проверить знание учащимися устройств, приборов и машин, изучаемых в курсе физики. Этой цели служат карточки «Телефон», «Ядерный реактор», «Двигатель внутреннего сгорания». Они составляются, как правило, в повествовательной форме, с пропусками главных слов в тексте; после заполнения форточек получается небольшой связный рассказ.

Карточки пятого типа тоже связаны с техникой, но их назначение несколько иное: проверить умение учащихся применять свои знания по физике для анализа принципа работы различных технических установок, схем и приборов.

Урок с применением карточек строится так, чтобы выделить время для их проверки. Это можно сделать, дав всем учащимся какой-либо самостоятельный вид задания. Проверка с помощью заранее заготовленной таблицы карточек целого класса обычно занимает несколько минут. Затем непременно дается анализ выполнения работы, останавливаясь на вопросах, в ответах на которые допущены типичны ошибки. Обязательно необходимо спрашивать ребят, что нового они узнали после работы с карточкой; этим контролируется, как карточка выполнила свою обучающую функцию. Иногда при анализе работ по некоторым особо сложным карточкам на доске можно вывешивать увеличенные их копии, а ответы на задания пишем сами либо вызываем сильного ученика. Можно эти увеличенные копии с правильными ответами прикрепить к доске и закрыть шторкой, а затем после проверки самостоятельной работы учеников открыть для сравнения результатов. Полезно организовать взаимопроверку, предложив учащимся, сидящим за одной партой, разобрать вместе оба варианта.

При неудовлетворительных ответах после дополнительного индивидуального задания, отставшим учащимся можно предложить выполнить работу по другому варианту задания, но на эту же тему.

Работа с таким дидактическим материалом на уроках способствует активизации учебной деятельности ребят, более глубокому усвоению тем программы. Они дают возможность более рационально использовать учебное время на уроке, улучшают оперативный контроль за процессом усвоения физики, помогают совершенствовать качество знаний учащихся.

# Приложение II. Урок-соревнование в VIII классе на тему «Решение задач по определению количества теплоты, сопротивления и мощности электроприборов».

Цель урока:

обучающая: закрепление у учащихся навыков решения задач: расчетных, качественных, экспериментальных;

воспитательная: формирование навыков коллективной работы в сочетании с самостоятельностью учащихся;

развивающая: научить учащихся применять знания в новой ситуации, развить умение объяснять окружающие явления.

Оборудование: амперметр — 4 *шт.*, вольтметр — *шт.*, реостат, ключи — 4 *шт.*, лампа карманного фонаря — 2 *шт.*, спираль, два штатива, 4 источника питания, электрофорная

 машина, теннисный шарик, стакан, расческа, бумажные человечки, провода соединительные, эбонитовая палочка.

Накануне урока-соревнования класс разбивается на три команды (равные по силам учащихся). Каждая команда выбирает капитана. Два-три сильных ученика выбирается в состав жюри, которое в течение всего урока подводят итоги конкурсов и результаты помещают в специальный экран соревнования. В конце урока жюри объявляет результаты и награждает победителя. Все опыты и необходимые оборудования готовятся заранее и к началу урока выставляется на демонстрационном столе и первых партах каждого ряда.

Ход урока.

1. ***Учитель предлагает учащимся объяснить опыты***.

Каждая команда объясняет один из опытов и имеет право дополнять ответы других команд, если те, в свою очередь не являются полными и обстоятельными.

Ответ: Ватка, положенная на заряженную палочку, зарядится одноименным зарядом. А одноименные заряды отталкиваются, поэтому ватка плавает в воздухе.

Опыт 2.

Гребенка из пластмассы натерта о шерсть. Если к гребенке поднести палец или эбонитовую палочку, то расческа будет притягиваться к ним и двигаться в направлении движения пальца, почему?

Опыт 1.

Хорошо наэлектризовать эбонитовую палочку, положить на нее маленький кусочек ватки. Она притянется и наэлектризуется.

Рывком палки в сторону оторвать ватку и быстро подвести ее под ватку и –управлять ее движением. Почему она плавает?

Ответ: Палец, поднесенный к заряженной гребенке, заряжается разноименным с ней зарядом. Поэтому гребенка притягивается к пальцу. Наведенный же в палец одноименный заряд уходит в землю.

+

Опыт 3.

Под действием электрофорной машины шарик качается между пластинами (шарик натерт графитом)

Ответ: коснувшись пластины, соединенной с электрофорной машиной, маятник заряжается одноименным с ней зарядом и отталкивается от нее. Далее он касается другой пластины и, отдав ей свой заряд, разряжается. Поэтому он снова притягивается первой и т.д.

1. ***Капитану каждой команды выдается экспериментальное задание, которое затем они оформляют на доске***.
2. Определить сопротивление трансформатора.

Оборудование: трансформатор, амперметр, вольтметр, источник тока, ключ, соединительные провода.

*GE*

–

*+*

–

–

*+*

*+*

*SA*

Ответ: , ответ оформить на доске.

1. Определить количество теплоты, выделяемое спирально за 10 секунд.

Оборудование: амперметр, вольтметр, ключ, источник питания, спираль, закрепленная в штативе.

Ответ: 

1. Определить работу тока в электрической лампе за 30 секунд.

*GE*

–

*+*

–

–

*+*

*+*

Оборудование: лампа накаливания, источник тока, ключ, амперметр, вольтметр, соединительные провода.

Ответ: .

*GE*

–

*+*

–

–

*+*

*+*

*SA*

*HL*

1. ***Фронтальное решение задач***.
2. Крупнейшей радиостанцией, действовавшей в России в период I Мировой войны, была Ходынская. Она имела генератор тока мощностью 320 *кВт*, а напряжение не его зажимах было 220 *В*. Найти силу, вырабатываемую генератором.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Решение: |  |  |
| , | . | . |
|  |

1. Электрическая печь для плавки металла потребляет ток 800 *А* при напряжении 60 *В*. сколько теплоты выделяется в печи за 1 *мин*?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Решение: |  |  |
| ,,. | . | . |
|  |

1. Вычислите сопротивление телеграфного провода между Москвой и Санкт-Петербургом длиной 600 *км* и сечением 12 

.

Ответ: 5 *кОм*.

1. ***Устная проверка III задания и обсуждение у доски***.

Учитель зачитывает условие задачи, класс говорит, по какой формуле решена задача, а учитель называет ответ.

1. ***Отчет капитанов команд***.
2. ***Подведение итогов соревнования***.

Награждение победителя.

# Заключение

Школа, давая учащимся знания, необходимые для продолжения учебы в вузе, и в то же время должна ориентировать молодежь на общественно-полезный труд в народном хозяйстве и готовить к этому. Поэтому полезно повысить научный уровень преподавания и качество знаний школьников и в то же время преодолеть их перегрузку. Соответственно этим требованиям необходимо поднять уровень преподавания предметов естественно-математического цикла, нацелить его на формирование у подрастающих поколений современной научной картины мира, а также знаний о практическом применении науки в основных отраслях современного производства. Нужно, чтобы теория предмета в большей мере способствовала развитию позитивных способностей школьников и их практической подготовке.

Это достигается целым комплексом средств: совершенствование содержания образования, улучшением качества учебников и других средств обучения, развитием эвристической деятельности школьников в процессе обучения на основе проблемности, развитием текущего лабораторного эксперимента и завершающего физического практикума творческого характера.

Повышение качества обучения тесно связано с совершенствованием методики организации занятий на уроке.

Для повышения качества обучения особое значение имеет развитие познавательного энтузиазма школьников, интереса к предмету. Учащиеся должны понимать, каков смысл изучения предлагаемого материала. Более того, современные школьники вправе желать, чтобы учебная деятельность была интересной, давала удовлетворение.

Развития познавательной активности школьников способствует использование на уроке текста и иллюстраций их учебника, хрестоматий , справочника, из научных и научно-популярных журналов и газет, а также интересные демонстрационные опыты, фрагменты из кинофильмов , диапозитивы и другие средства наглядности.

Однако мало обеспечить мотивацию учения и возбудить познавательный интерес ученика. Необходимо далее, во-первых, четко осознавать цели обучения и, во-вторых, показать, как эти цели могут быть достигнуты.

Для развития познавательной активности учащихся важно не только сформулировать требования к их знаниям, но и вооружить школьников общей методологией научного познания? От фактов к постановке проблемы, от выдвижения гипотезы к выводу теоретических следствий, от нахождения идеи эксперимента к его реализации. Школьники должны усвоить структуру фундаментальных физических теорий, а также научиться оперировать категориями этих теорий.

# Литература.

1. Сухомлинский В.А. О воспитании. — М.: Политиздат, 1973.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе.
3. Возрастная педагогическая психология./под ред. проф. А.В. Петровского. уч. пособие для студентов пед. институтов. — М.: Просвещение, 1973.
4. Усова А.В., Вологодская З.А. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе. — М.: Просвещение, 1973.
5. Муравьев А.В. Как учить школьников самостоятельно приобретать знания по физике. — М., 1985.
6. Знаменский К.Н. Методика преподавания физики в средней школе.
7. Каменский С.В., Орехов В.П. Методика решения задач по физике в средней школе. — М., 1985.
8. Гайдучок К.М. Управление самостоятельной работой школьников.//Физика в школе, 1986, № 2.
9. Коршак Е.В. Использование дидактических и раздаточных материалов для организации самостоятельной работы по физике.
10. Качура Л.Ф. Опыт активизации контроля знаний и самостоятельной работы учащихся с помощью карточек-заданий.
11. Лырчикова В.И. Обучение учащихся методам самостоятельной работы.//Физика в школе, 1987, № 2.
12. Усова А.В. Формирование у учащихся учебных умений и навыков.//Физика в школе, 1987, № 1.
13. Крутецкий В.А. Основы педагогической психологии.
14. Шилов. Организация самостоятельной работы учащихся с учебником.//Физика в школе, 1994, № 4.
15. Гамезо. Возрастная и педагогическая психология. — М.,1985.
16. Запрудский К.М. Физика и ускорение НТП. — М., 1992.
17. Мощанский И.В. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики. — М., 1990.
18. Совершенствование преподавания физики в средней школе./под ред. В.Г. Разумовского. — М., 1991.
19. Чеботарева К.А. Самостоятельная работа по физике в 6 и 7 классах. — М., 1983.
20. Бабанский Н.К. Педагогика. — М.: Просвещение, 1988.
21. Ковалев С.М. Психология личности. — М.: Просвещение, 1981.
22. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. — М., 1989.
23. Давыдов В.В. проблемы развивающего развития. — М., 1986.
24. Дьяченко В.К. Организационная структура учебного процесса и его развития. — М., 1989.
25. Лернер И.Я. Процесс обучения и его закономерности. — М., 1980.
26. Лернер И.Я. Проблемное обучение. — М., 1974.
27. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. — М., 1972.
28. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. — М., 1977.
29. Менчинская Н.А. Проблемы учения и умственного развития школьника. — М., 1989.
30. Пидкасистый П.И., Горячев Б.В. Процесс обучения в условиях демократизации и гуманизации школы. — М, 1991.
31. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении. — М., 1980.
32. Талызина Н.Ф. Управление процессов усвоения знаний. — М., 1979.
33. Шапоринский С.А. Обучение и научное познаний. — М., 1981.
34. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся. — М., 1979.
35. Якиманская И.С. Развивающее обучение. — М., 1979.
36. Зверева Н.М. Активизация мышления учащихся на уроке физики. — М., 1980.
37. Бабанский Ю.К. Интенсификация учебного процесса обучения. — М., 1987.
38. Кларкин М.В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. — М., 1974.
39. Коротов В.М. Введение в общую теорию развития личности. — М., 1991.
40. Скаткин М.Н. Совершенствование процесса обучения. — М.: Педагогика, 1971.
41. Бардин С.М. Учитесь властвовать собой. — М., 1976.
42. Гришин Д.М., Колдунов Я.И. Руководство самовоспитания школьников. — М., 1975.
43. Ковалев А.Г. Личность воспитывает себя. — М., 1983.
44. Коломинский Я.Л. Воспитай себя. — М., 1981.
45. Кочетов А.И. педагогические основы самовоспитания. — М, 1974.
46. Рувинский Л.И. Самовоспитание личности. — М., 1984.
47. Победоносцев И.А. Совершенствуем систему воспитания. — М., 1989.
48. Филонов Г.Н. Воспитание личности школьника. — М., 1985.
49. Синица Б.И. Педагогический такт и мастерство учителя. — Киев, 1981.
50. Коротяев Б.И. Учение — процесс творческий. — М., 1980.
51. Пидкасистый П.И. Самостоятельная деятельность школьников в обучении. — М., 1980.
52. Есипов Б.П. Самостоятельная работа учащихся на уроках. — М.: Учпедгиз, 1981.
53. Пидкасистый П.М. Самостоятельная деятельность учащихся. — М.: Педагогика, 1980.
54. Азаров Ю.П. искусство воспитания. — М., 1985.
55. Кирсанова Л.А. О некоторых особенностях самостоятельной работы в проблемном обучении. — В сб.: Формирование направленности личности школьника. — Владимир, 1975.
56. Качество знаний учащихся и пути его совершенствования./ Под ред. М.Н. Скаткина и В.В. Краевского. — М.: Педагогика, 1978.
57. Глухих Е.В. Самостоятельная работа студентов как средство повышения познавательной деятельности. — В сб.: Совершенствование подготовки будущего учителя. — Уссурийск, 1993.