

Методическая разработка

**«Функциональная грамотность : как сформировать у учащихся навыки смыслового чтения и научить работе с текстами на уроках физики»**

*Функциональная грамотность*, по словам А.А. Леонтьева, предполагает «способность личности использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений». Важность формирования функциональных грамотности каждого члена общества подчеркивается и в других работах наших соотечественников. Например, Г.К. Селевко пишет: «Для жизни, деятельности индивидуума важно не наличие у него накоплений впрок, запаса какого-то багажа всего усвоенного, а проявление и возможность использовать то, что есть, т.е. не структурные, морфологические, а функциональные, деятельностные качества».

Главным источником развития является способность читать информацию, предоставленную нам окружающим миром. В широком смысле слово читать понимается как умение объяснять, истолковывать мир: читать по звездам, читать по лицу, читать и истолковывать явления природы и т.д. Нас интересует чтение в узком смысле. Чтение как процесс интерпретации и понимания текста, как качество человека, которое должно совершенствоваться на протяжении всей его жизни в разных ситуациях деятельности и общения.

Такое внимание формированию умений по работе с текстом не случайно, ведь по данным международного исследования PISA, в котором оценивается грамотность чтения, наши учащиеся устойчиво демонстрируют результаты ниже средних международных показателей.

В сравнении с другими странами явно ниже результаты выполнения заданий, связанных с анализом информации, представленной в различной форме (таблиц, диаграмм, графиков, схем, карт, расписаний), характерной для средств массовой информации...

Экспертами было отмечено, что по естествознанию российские школьники лучше школьников из многих стран мира выполняли задания репродуктивного характера, отражающие овладение специфическими предметными знаниями и умениями. Однако их результаты оказались заметно ниже при выполнении заданий:

- на применение знаний в практических, жизненных ситуациях;
- если содержание представлено в необычной, нестандартной форме;
- в которых *требуется провести анализ данных или их интерпретацию* и др.

Важным следствием участия нашей страны в международных исследованиях стало понимание необходимости пересмотра требований к образовательным достижениям российских учащихся с учетом международных приоритетов. В частности, в федеральном компоненте государственного образовательного стандарта основного общего образования было отмечено, что «достижение выпускниками уровня *функциональной грамотности*» является необходимым требованием к содержанию образования в современном обществе на этой ступени. В документе была отмечена важность развития и овладения учащимися основной школы различными *общими учебными умениями и способами деятельности*, такими как:

- «проведение информационно-смыслового анализа текста»,
- «выбор и использование различных знаковых систем (текст, таблица, схема и др.)» в соответствии с ситуацией и поставленной задачей,
- «использование для решения познавательных задач различных источников информации» и др.

Все эти умения важны для формирования *функциональной грамотности* учащихся.

Такой подход нашёл отражение в нормативных документах, которые отражают государственный заказ образованию и определяют его содержание. Не случайно Федеральные государственные образовательные стандарты начального и основного общего образования включают в метапредметные результаты в качестве обязательного компонента «овладение навыками смыслового чтения текстов различных стилей и жанров».

В Федеральном государственном образовательном стандарте в ряду метапредметных умений одна из ведущих ролей отводится умениям по работе с текстами. Недаром в обеих примерных образовательных программах (и для начальной школы, и для ступени основного образования) выделены планируемые результаты освоения программы «Стратегия смыслового чтения и работы с текстом». На уроках физики в той или иной степени учащиеся участвуют в процессах передачи, получения, обработки, представления, использования и хранения информации. *Представляется, что именно физика, может претендовать на дисциплину, более чем другие развивающую общеучебные навыки по работе с информацией. Более того, на мой взгляд, именно в процессе преобразования и перекодировки информации происходит наиболее эффективное ее усвоение учащимися (вспомним модное ныне понятие «деятельностный подход в обучении»). Преобразование и перекодировка информации – активная индивидуальная и (или) групповая деятельность учащихся, которая, в конечном счете, позволяет решать важную задачу по передаче учащимся необходимого объема знаний, формировать общеучебные и предметные умения и навыки, развивать познавательные процессы личности.* Добавлю цитату из книги «Учим детей мыслить критически»: «Когда ученик преобразует, видоизменяет учебный материал, он тем самым присваивает его».

**Блок: текст.** Работу с текстом можно разделить на два вида: работа с текстом или его фрагментом как таковым в целом и работа с определением или формулировкой закона. В обоих случаях, как правило, речь идет о преобразовании и передаче информации: *свернуть – развернуть, довести до сведения учителя и класса.*

- Ответим на вопросы. Используется несложный текст или текст с большим объемом материала изученного ранее. Такие тексты можно найти в учебниках Касьянова В.А. за 10 и 11 классы (9, 10). В зависимости от степени подготовленности класса можно предложить учащимся сделать следящий или, что сложнее, структурный конспект параграфа или части параграфа, составить тезисы, простой или сложный план материала. Другими словами учащимся предлагается произвести вторичную информацию. А можно приготовить *список вопросов к параграфу, сформулированных таким образом, что на часть из них учащиеся не найдут прямого ответа в тексте.* Для выполнения задания ученикам придется сначала выделить фрагмент текста, который, по их мнению, содержит необходимый материал, проанализировать его и сформулировать своими словами ответ.
- Проанализируем решение задачи. Встречаются на страницах школьных учебников по физике задачи с полным решением. Как правило, они предлагаются для закрепления нового материала, реже как обобщение целого класса задач. Что делать с этим готовым решением? Одним из вариантов продуктивной работы – составить анализ решения задачи. И, надо сказать, не всем учащимся удастся это сделать в полном объеме. Более того, не всегда они умеют анализировать само условие задачи. Часто все сводится к выяснению, что - дано, и что надо найти. На вопрос - о чем идет речь в задаче? - учащиеся начинают пересказывать ее условие близко к тексту. Естественно, что анализ решения будет включать анализ условия задачи. Саму деятельность можно классифицировать как получение вторичной информации, которая имеет своей целью развитие учебно-логических умений учащихся: анализа, синтеза, сравнения и обобщения.
- План анализа решения задачи.
  1. Ответить на вопрос – о чем идет речь в задаче? (Сначала *надо представить внутренним взором ситуацию, которая описывается в задаче, и надо настолько хорошо представить ее, чтобы не только видеть, но и слышать, ощущать запах, чувствовать прикосновение тел. Словом, ученик должен настолько хорошо представить ситуацию, чтобы*

*стать участником событий.* Умение представить мысленным взором ситуацию особенно важно при решении задач на применение знаний в измененной или нестандартной ситуации.)

2. Раскрыть физический смысл условия задачи, то есть определить, какие физические процессы описываются в задаче и условия их протекания.
  3. Объяснить чертеж или рисунок к задаче (происходит перекодировка информации из визуальной символьной или образной в словесную).
  4. Прокомментировать решение задачи в общем виде: назвать, какие физические законы, уравнения использовались при решении задачи; какие уравнения или система уравнений получена; объяснить последовательность действий при решении уравнения или системы уравнений.
  5. Сделать вывод размерности для первичной проверки полученной формулы.
  6. Проанализировать численный ответ: оценить верность по соответствию табличным данным, известным процессам, зависимостям, если таковые имеются, здравому смыслу.
  7. Рассмотреть предельные случаи (стремление какой-либо величины к нулю, бесконечности) и проанализировать их. Сделать вывод.
- Составим алгоритм. По отношению к тексту учебника составление алгоритма каких-либо действий является производством вторичной информации. Такой вид работы, как правило, нравится учащимся, потому что позволяет им почувствовать собственную значимость – ведь они создают правила управления учебным процессом для себя и других. Попытка на основе одной или нескольких решенных задач составить алгоритм решения, стимулирует умственную деятельность учащегося, так как для этого ему необходимо систематизировать и обобщить конкретный учебный материал, работать иногда с довольно большим объемом информации. Не смотря на то, что общий алгоритм решения задачи по физике учащимся знаком, всегда найдутся особенности решения, которые и представляют конкретный интерес. Очень много частных алгоритмов приходится составлять при решении задач на второй закон Ньютона, и они

действительно помогают довести некоторые действия учащихся до автоматизма. Особую трудность, как показывает практика, вызывают задачи на движение тел по окружности и по наклонной плоскости. На примере конического и математического маятников рассматриваются особенности решений задач на движение тел по окружности и приходим к выводу, что, прежде всего, необходимо правильно сделать чертеж, на котором указать центр вращения тела, радиус окружности, полную или часть траектории движения, к центру направить центростремительное ускорение и с ним сонаправить ось  $X$ . При составлении алгоритма решения задач на наклонную плоскость выделяются другие особенности чертежа и решения. Ось  $X$ , как правило, направляем по наклонной плоскости, выясняем, скользит тело или покоится, тем самым определяем, какая сила трения действует, если действует, куда ее направить, затем находим проекции силы тяжести и углы в треугольнике, для определения этих проекций и так далее.

Алгоритм решения задач на движение тел по окружности.

1. Внимательно прочитать условие задачи и *увидеть мысленным взором* конкретную ситуацию, представленную в задаче.
2. Записать кратко условие задачи, перейти, если необходимо в систему СИ.
3. Сделать чертеж: (пошел алгоритм в алгоритме) изобразить схематично тело и окружность, по которой движется тело, указать центр описываемой окружности и ее радиус, к центру окружности направить центростремительное ускорение, сонаправить с ним ось  $X$ , ось  $Y$  направить перпендикулярно оси  $X$ , изобразить силы, действующие на тело, для удобства начало системы координат поместить в центр тяжести тела и туда же параллельным переносом перенести силы (именно эта часть алгоритма *не прописанная и не проговоренная*, а, следовательно, не выполненная или выполненная частично, приводит к большому количеству ошибок при решении задач).
4. Записать второй закон Ньютона в векторной форме и в проекциях на координатные оси, формулу для расчета центростремительного ускорения.

5. (А вот теперь!) Проанализировать условие задачи на предмет, что известно в задаче и что надо найти.
6. Составить систему уравнений и решить ее относительно неизвестных.
7. Вывести размерность в полученных формулах, сделать расчет ответов.
8. Проанализировать ответы (эта часть решения задачи хоть и заключительная, но не самая легкая: необходимо рассмотреть, для каких случаев работает полученная формула, когда ответ не имеет физического смысла и реален ли полученный численный ответ).

### ***Блок: сравнение***

- Сравним. Сравнить можно явления, понятия, законы, физические величины и вообще, что хотите. Особенно это важно, когда учащиеся путают между собой то, что предлагается сравнить. В силу некоторой схожести слов и имеющих отношение к скорости тела, учащиеся путают или не различают явление инерции и свойства инертности. В учебнике Физика. 7 класс автора А.В. Перышкина эти понятия рассматриваются в §17 и §19 (11). Работа с текстами этих параграфов идет как закрепление материала. Необходимо, используя материал параграфов найти сходства и отличия этих понятий.

### **Инерция**

### **Инертность**

### **Отличие**

Явление

Свойство тел

Скорость тела не меняется

Скорость тела меняется

Нет физической величины, которая характеризует явление

Масса характеризует инертность тела

## Сходство

Связано с движением тел

Похоже в написании

Учащиеся 10-х классов не все четко понимают отличие средней скорости от средней путевой, что приводит к большому количеству ошибок при решении задач. Возникает настоятельная необходимость разграничения этих понятий, опять же методом составления сравнительной таблицы при работе с текстом §11, Физика 10 класс Касьянова В.А. Трудность работы усугубляется тем, что в тексте параграфа наличие средней скорости только подразумевается и сам материал нуждается в дополнении.

**Средняя скорость**

**Средняя путевая скорость**

## Отличие

Величина векторная

Величина скалярная

Равна отношению перемещения тела к промежутку времени, за который это перемещение произошло

Равна отношению пути к промежутку времени, затраченному на его прохождение.

Может принимать значения  $>0, <0, =0$

Может принимать значения  $>0$

$$V = \Delta S / \Delta t$$

$$V = \Delta L / \Delta t$$

### Сходство

Характеризует скорость только за данный промежуток времени в целом

Единица скорости м/с

Не позволяет решить основную задачу механики

Самостоятельное составление сравнительных таблиц позволяет учащимся более глубоко понять смысл того, что они сравнивают. Операция сравнения позволяет делать ученику *личные открытия*. Попробуем сравнить два закона: Всемирного тяготения и Кулона.

#### **Закон всемирного тяготения**

#### **Закон Кулона**

### Отличие

Описывает  
взаимодействие

гравитационное

Описывает  
взаимодействие

электромагнитное

$$F = GMm/R^2$$

$$F = KQq/R^2$$

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2 / \text{кг}^2$$

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ Нм}^2 / \text{кл}^2$$

Тела притягиваются всегда

Тела могут притягиваться, могут  
отталкиваться

Нет (?) частицы, несущей самый маленький неделимый гравитационный заряд (?)  
Есть частицы, несущие самые маленькие неделимые электрические (+,-) заряды

### Сходство

Математическая запись

Тела – материальные точки

Радиус действия сил – бесконечность

Использовались крутильные весы

Как удивительно и подозрительно похожи законы. Учащиеся задают вопрос, а такая уж принципиальная разница между двумя этими взаимодействиями? И почему до сих пор не открыт гравитон, существования которого просит наше врожденное чувство симметрии? И может быть, эти возникшие вопросы, подтолкнут кого-то к работе над единой теорией поля, а кого-то искать гравитон?

### **Блок:таблица.**

В учебниках физики довольно много различных таблиц. Это информация, представленная в свернутом виде. Она содержит не только данные, но еще знания, которые надо из нее добыть. Задача учителя научить работать с такой информацией, максимально разворачивать и преобразовывать ее. Что бы развернуть информацию, сначала проанализируем таблицу. Этот вид деятельности можно и нужно алгоритмизировать, что бы сформировать навык работы, довести его *почти* до автоматизма. В данном случае, что бы составить

анализ, необходимо ответить на ряд вопросов и выполнить одно, но очень важное задание.

- Анализируем таблицу.

1. Как называется таблица?
2. Что представлено в таблице?
3. В каких единицах измеряются табличные данные?
4. Какую закономерность (закономерности) Вы наблюдаете?
5. Предложите свое объяснение выявленной закономерности.
6. Есть ли исключения и с чем они связаны?
7. Какое практическое значение имеют данные таблицы?

Самыми сложными для учащихся оказываются пункты 4-7, а из выделенных - пункты 4 и 5. Непросто бывает обнаружить закономерность и еще сложнее ее объяснить. Вот тут и начинается активный познавательный процесс. Сначала проверяется внимание и *своеобразная зоркость* учащихся. Вопрос, что ты тут видишь, конкретно в таблице, а, в общем, на странице учебника, у некоторых детей вызывает легкую панику. На самом деле непросто ответить на него. Отвечать, что видит ученик или то, что хочет, чтобы он видел учитель? И если ученик все-таки что-то видит, то не обязательно он внятно об этом расскажет. Все ли закономерности замечены? Когда выявленные закономерности исчерпываются, выдвигаются различные варианты объяснений. И что характерно, если закономерностей несколько, то часто замечают их одни дети, а объясняют другие. Для иллюстрации воспользуемся таблицей № 4 «Удельная теплоемкость» из сборника задач по физике Лукашика В.И., Ивановой Е.В. Большинство учащихся утверждают сначала, что никаких закономерностей в таблице не просматривается. Некоторые особенно догадливые замечают, что вещества выписаны по алфавиту. И только потом обращают внимание на то, что у жидкостей удельные теплоемкости больше, чем у твердых тел, исключая лед. У металлов удельная теплоемкость меньше, чем у неметаллов, опять же, исключая алюминий. Замечают, что у воды самая большая теплоемкость, а когда вода замерзает, ее теплоемкость уменьшается в два раза. Почему же у различных

веществ разная удельная теплоемкость? Потому что у тел различные свойства и агрегатные состояния. А почему у тел различные свойства? Потому, что они состоят из разных молекул и атомов, а атомы и молекулы тела имеют различную конфигурацию в пространстве и силы взаимодействия между собой. А все это в конечном итоге влияет на то, сколько энергии необходимо передать каждой отдельной молекуле, чтобы она стала двигаться быстрее (ведь мы всегда помним, что чем быстрее движутся молекулы, тем выше температура тела) и целому телу массой один килограмм, что его температуру увеличить на один градус. Седьмой пункт анализа таблицы не вызывает трудностей, учащиеся называют порой самые неожиданные применения табличных данных. Стандартное применение таблицы – для решения задач по физике и нестандартное - составление своих задач.

**Составим свою задачу.** Придумать свою задачу и решить - дело серьезное для школьников любого возраста. Для этого необходимо иметь развитое воображение, позволяющее представить ситуацию, которая будет описываться в задаче, логическое мышление, без которого нельзя будет выстроить последовательность действий при планируемом решении задачи. Учащийся должен хорошо понимать тему, по которой составляется задача, знать формулы, владеть терминологией, уметь выражать свои мысли словами, то есть, по сути, производить словесную кодировку своих мыслей. В соответствии с таксономией учебных задач Д. Толлингеровой - это задачи 5 категории, требующие творческого мышления. В седьмом классе вызывают поощрение составленные задачи с использованием табличных данных даже в одно действие, с одной формулой. Для такого задания могут пригодиться таблицы из учебников и задачников. На первом этапе такие задания нужны для решения самых прозаических проблем: - научить работать с таблицей, то есть научить извлекать из нее информацию; - формировать навык работы с физической формулой, максимально свернутой информацией в символическом виде, с единицами измерения физических величин; - учить выражать мысли физическим языком (перевод с русского на русский); - развивать воображение; - довести навык оформления задач до автоматизма. В старших классах составленные задачи подразумевают несколько действий в решении и желательное использование данных из нескольких таблицы. Задачи оцениваются все или выборочно,

рассматриваются у доски всем классом, лучшие предлагаются для решения другим учащимся, из них создается банк именных задач.

### Анализируем формулу.

1. Как называется формула?
2. Какие физические величины связывает между собой?
3. Каков вид математической зависимости?
4. Каков физический смысл представленной закономерности?
5. Есть ли в формуле постоянные коэффициенты?
6. Каков физический смысл постоянных коэффициентов?
7. Какие производные формулы можно еще получить?
8. Имеют ли физический смысл полученные формулы, если имеют, то какой?
9. Определить границы применения формулы.

Проанализируем, используя представленный алгоритм формулу:

$$a = F/m$$

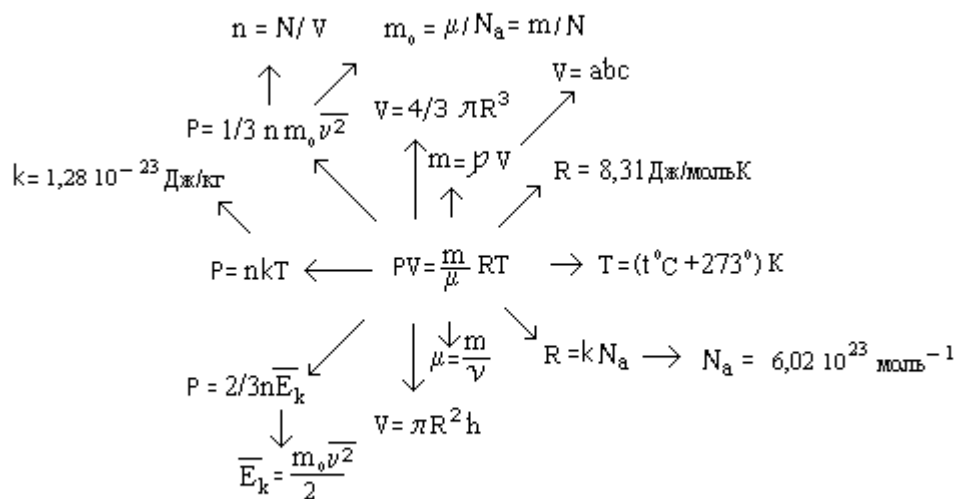
Данная формула является математической записью второго закона Ньютона, она связывает между собой ускорение тела, силу, действующую на тело и массу тела. Ускорение, приобретаемое телом под действием силы, прямо пропорционально силе и обратно пропорционально массе тела. Чем больше модуль действующей на тело силы, тем больше меняется характер его движения, следовательно, тем больше приобретаемое ускорение телом. Масса тела является мерой его инертности. Чем больше масса, тем более инертно тело, тем меньше должна меняться его скорость, что и следует из формулы. Постоянных коэффициентов в формуле нет. Производные формулы:  $F = ma$  и  $m = F/a$ . Обе формулы не имеют физического смысла! Вот это одно из самых интересных мест в анализе исходной формулы и оно требует пристального внимания. Необходимо детально разобрать, что сила не может находиться в

пропорциональной зависимости от массы тела потому, что с массой данного тела она вообще никак не связана. А ускорение приобретает в результате действия на тело силы и не надо путать следствие с причиной. Следовательно, сила никак не может прямо пропорционально зависеть от ускорения. Аналогичный разбор производится со второй формулой. И возникает вопрос, что же обозначают данные формулы, зачем они? Данные формулы позволяют найти численное значение физических величин по известным данным и все. Притом, что исходная формула справедлива в инерциальных системах отчета в классической механике. Подобного рода анализ целесообразно проводить с первого года обучения физики. Он позволяет «почувствовать» формулу, лучше понять физический смысл, скрытый за ней. Учащиеся седьмого класса еще слабо готовы к работе с абстрактными формулами, не смотря на то, что в математике они с простыми формулами уже встречались. Это связано с тем, что абстрактно-логическое мышление у них развито недостаточно, а преобладает в этом возрасте наглядно-образное. Вторая причина в недостаточном владении общеучебным навыком переноса умений, полученных в одной области (математики) в какую-либо другую область (например, в физику).

- Этот небольшой фрагмент показывает, сколько разных операций мышления по преобразованию и перекодированию информации, проделывает учащийся под руководством учителя (если проделывает). Добиться того, чтобы все дети работали на уроке, а не делали вид, что работают, не всегда удается. А у тех ребят, кто работает, качество операций мышления разное, что и сказывается на уровне понимания и запоминания материала.

На этапе обобщения материала, насыщенного формулами проводится конкурс «Лучшая *шпаргалка* для решения задач». В литературе подобное называют *структурно-логической блок-схемой для решения задач*, состоящей из набора формул по теме, логически вытекающих и дополняющих друг друга или *кластерами* (новое слово, пришедшее к нам с технологией критического мышления американских авторов, адаптированной к нашему образованию). Авторы книги «Учим детей мыслить критически» (5) определяют кластеры, как рисуночную форму, суть которой заключается в том, что в середине листа

записывается или зарисовывается основное слово (идея, тема, а для физики - формула), а по сторонам от нее фиксируются идеи (слова, рисунки, а для физики – формулы), как-то с ним связанные. В итоге информация сжимается в виде своеобразных гроздьев, кустиков - кластеров. Для ребенка любого возраста и, что самое главное, уровня развития, такая работа является творческой, интересной и приносящей удовольствие, так как позволяет самореализоваться в этом виде деятельности, выполнить ее так, как он лучше всего умеет это делать. Незаметно для себя, он учится систематизировать материал, находить логические связи, прогнозировать решение задач. На рисунке приведена схема для решения задач на уравнение Менделеева, здесь отсутствует уравнение в форме Клайперона и некоторые другие формулы, которые учащиеся должны уметь получать как частный случай из основных формул.



**Блок: график.** Графические задачи занимают особое место в школьном курсе физики. Это связано с тем, что решение таких задач развивает все операции мышления учащегося: анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, конкретизацию. По умению работать с информацией в графическом виде,

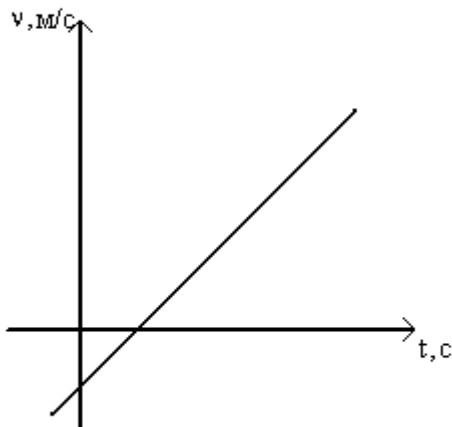
решать различные прямые и обратные графические задачи можно судить об уровне развития абстрактного – логического мышления учащегося. К началу изучения предмета учащиеся уже имеют некоторые понятия о графиках, почерпнутые из математики, но переносят знания в область физики с трудом. Одна из причин такого положения связана с возрастными особенностями развития школьников. В этом возрасте у них еще преобладает наглядно – образное мышление. Даже сама операция замены математических переменных на физические величины идет непросто. К выходу из школы учащиеся должны уметь представлять информацию в графическом виде и «читать графики». И опять же, свертывание информации идет легче, чем обратный процесс по разворачиванию информации - «прочитать график» оказывается сложнее, чем построить графическую зависимость. Собственно, если вдуматься в этот эффект, то станет понятно, что данная ситуация естественна. Когда сворачиваем информацию, мы ее перекодируем или преобразуем сами, выделяем существенное, что-то теряя, но имея в сознании первоисточник полной информации. *Когда разворачиваем информацию, то выполняем операцию достройки. Причем, мы можем достроить даже то, что не имел в виду первоисточник. Как это бывает с литературными произведениями, когда читатель прочитывает более того, что хотел выразить писатель.* Поэтому такое большое внимание уделяется именно «чтению графиков», то есть умению брать максимально большой объем информации, анализируя графическую зависимость. Учащиеся научаются, кроме элементарных операций по считыванию данных:

- объяснять физический смысл зависимости, особых точек графика;
- проводить операцию сравнения зависимостей, объяснять физический смысл их отличия и сходства;
- давать математическую интерпретацию зависимости, делать расчет постоянных коэффициентов по графику;
- выяснять физический смысл площади под графиком.

Научение «чтению графиков» начинается с самых простейших графиков через их детальный анализ. Тестом на проверку умений учащихся является

анализ графиков по фотоэффекту, в частности, имеется в виду вольтамперная характеристика фотоэффекта. Если им удастся разобраться с особыми точками графиков, объяснить в каком случае и как они смещаются, почему график представлен такой сложной кривой, значит, навык работы с графической информацией у них есть.

Для примера возьмем несложный график - график зависимости скорости от времени при *равноускоренном прямолинейном* движении.



На графике представлена зависимость скорости тела от времени. Скорость отложена по оси абсцисс, измеряется в м/с, время по оси ординат, измеряется в секундах. Зависимость скорости от времени линейная. График имеет две особые точки – точки пересечения с осями координат. Точка пересечения с осью ординат показывает, какая скорость была у тела в начальный момент времени, точка пересечения с осью абсцисс дает момент времени, когда скорость тела была равна нулю и меняла свое направление. Эта точка важна при построении сопряженного графика перемещения, так как соответствует вершине параболы. Информация, которую можно получить из графика непосредственно или производя некоторые вычисления:

1. скорость в любой момент времени;
2. скорость в начальный момент времени;
3. среднюю и среднюю путевую скорости за некоторый промежуток времени;

4. момент времени, когда скорость тела равна нулю;
5. направление движения тела в любой момент времени;
6. по тангенсу угла наклона знак и модуль ускорения;
7. уравнение скорости для равномерного прямолинейного движения;
8. уравнение равномерного прямолинейного движения;
9. по площади под графиком перемещение тела.

Сам поиск набора информации, которую можно получить непосредственно и опосредованным путем развивает определенного рода зоркость, обостренное внимание при работе с графиками, которая пригождается при анализе графиков на географии, биологии, обществознании и т.д.

*Блок: физический эксперимент (демонстрация в классе, видеофрагмент, анимационная модель с использованием мультимедийных продуктов).*

Физическая демонстрация в классе, видеофрагмент или моделированный физический эксперимент средствами анимации различных мультимедийных продуктов несет большой объем информации и поэтому важно, чтобы перед демонстрацией была четко сформулирована целевая установка. Также как и в работе с картинками, необходимо концентрировать и направлять внимание учащихся, пока они не научатся делать это самостоятельно. Отличие состоит в том, что физическая демонстрация – это развивающийся во времени процесс, а картинка - остановленное мгновение (и не всегда прекрасное). Перекодировка и преобразование информации проходит те же этапы. Цепочка действий состоит из перекодировки информации аудио - визуальной в словесную, преобразования учеником внутренней речи во внешнюю, для того, что бы описать для всех или для себя (тогда достаточно внутренней речи), что он наблюдал в этой демонстрации. Наблюдение и описание опыта можно использовать на любом этапе урока. Не зависимо от этого, учащийся должен уметь:

- описать установку и ход эксперимента;
- провести анализ результатов и сформулировать вывод.

### *План наблюдения и описания физического опыта.*

1. Определить какое физическое явление, процесс иллюстрирует опыт.
2. Назвать основные элементы установки.
3. Сделать пояснительные рисунки.
4. Коротко описать ход эксперимента и его результаты.
5. Предположить, что можно изменить в установке и как это повлияет на результаты опыта.
6. Сделать выводы.

***Вместо заключения.*** Мы прибываем в информационном поле каждый момент своей жизни, даже когда спим. И постоянно решаем прямые и обратные задачи по обработке информации. Как хорошо мы научаемся это делать, так мы и живем. Опыт же показывает, что свертывание информации учащимся удается гораздо лучше, чем обратная операция по ее разворачиванию. Детей достаточно хорошо можно научить упорядочивать, систематизировать информацию, представлять ее в виде схемы, рисунка, кластера, таблицы и даже графика, но труднее научить извлекать, разворачивать информацию. Наблюдается несимметрия в данном виде деятельности учащихся. Возможно, это происходит потому, что процесс свертывания информации – это в какой-то степени личное творчество ученика. А процесс разворачивания информации – попытка решить обратную задачу, составленную другим человеком. Именно для устранения несимметричности процесса организуется на уроках физики различного рода аналитическая деятельность учащихся. Для того, чтобы они, в конце концов, научились добывать знания самостоятельно. И чтобы этот процесс приносил им радость.