

УДК 372.853

## МЕТОДИКА ОБЪЯСНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ТЕМ ПО ФИЗИКЕ ГЛАЗАМИ СТУДЕНТА

Слонов Е.А., студент гр. СПб-212, IV курс

Научный руководитель: Дугинова Е.Б., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры физики горного института КузГТУ

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Физика – один из самых сложных предметов в школьной программе. Она требует от учеников не только понимания абстрактных понятий и законов, но и умения применять их на практике, решать задачи и проводить эксперименты. Неудивительно, что многие школьники испытывают трудности с изучением физики.

Методика объяснения тем по физике глазами студента может быть полезной как для преподавателей, так и для самих учеников. В этой статье я хотел бы поделиться своими мыслями о том, как можно сделать процесс обучения физике более понятным и интересным.

Во-первых, важно учитывать уровень знаний и подготовки учеников. Не стоит сразу давать сложные понятия и законы, лучше начать с более простых и постепенно усложнять материал. Также необходимо использовать наглядные пособия, демонстрации опытов и практические задания, чтобы ученики могли лучше понять и запомнить материал.

Во-вторых, важно учитывать интересы и потребности учеников. Например, можно использовать примеры из реальной жизни, которые будут интересны и понятны ученикам. Также можно проводить дискуссии и обсуждения, чтобы ученики могли выразить свои мысли и идеи.

В-третьих, важно учитывать индивидуальные особенности учеников. Например, некоторые ученики лучше воспринимают информацию на слух, другие – визуально, третьи – через практические задания. Поэтому важно использовать различные методы обучения, чтобы каждый ученик мог усвоить материал наилучшим образом.

В этой статье я расскажу о том, как можно применять эти принципы на практике, чтобы сделать процесс обучения физике более эффективным и интересным. Я поделюсь своими мыслями о том, какие методы и приёмы можно использовать, чтобы ученики лучше понимали и запоминали материал.

Статья будет полезна как для начинающих преподавателей физики, так и для опытных учителей, которые хотят улучшить свою методику преподавания. Также она может быть интересна самим ученикам, которые хотят лучше понять физику и улучшить свои знания и навыки [1].

Метод, который применялся мною для объяснения некоторых тем по физике для школьников, называется аналогия. АНАЛОГИЯ (греч. Analogia – соответствие – сходство), сходство предметов (явлений, процессов) в каких-либо свойствах. Умозаключение по аналогии – знание, полученное из рассмотрения какого-либо объекта, переносится на менее изученный, сходный по существенным свойствам, качествам объект; такие умозаключения – один из источников научных гипотез [2]. В литературе есть достаточное количество работ по применению данного метода для объяснения разных тем на разных уроках естественно-научного цикла и гуманитарного [3, 4].

1. В девятом классе школьного курса физики проходят тему «Волны», и те ученики, которые решили сдавать ОГЭ по физике, будут решать задачи на эту тему в конце учебного года. Как не запоминать формулу длины волны или легко вывести её через частоту, если забыл. Вспоминаем формулу пути при равномерном движении:

$$S = \vartheta t.$$

Путь измеряется в метрах, длина волны – это тоже путь, который пройдёт волна за период, следовательно, заменим  $S$  на  $\lambda$ , которая тоже измеряется в метрах. Скорость волны  $v$  оставим, а время заменим на период, так как он тоже измеряется в секундах. Вспоминаем, что

$$T = \frac{1}{v}.$$

Получаем связь:

$$\lambda = \frac{\vartheta}{v}.$$

Проверим размерности:  $[1 \text{ м} = \frac{1 \text{ м/с}}{1 \text{ с}^{-1}}] = [1 \text{ м} = 1 \text{ м/с} \cdot 1 \text{ с}] = [1 \text{ м} = 1 \text{ м}]$ .

2. Продолжая эту же тему, перейдем к шкале электромагнитных волн. Как меняются характеристики электромагнитной волны в зависимости от природы среды. При переходе электромагнитной волны из воздуха в воду свет видимого излучения остаётся в этом же спектре. Видимый свет остаётся видимым в любой более плотной среде, не становясь, например, рентгеновским или инфракрасным, что можно наблюдать при прохождении света через стекло. Следовательно, частота света не меняется при переходе. Рассмотрим скорость распространения волны: практически очевидно, что чем более плотная среда, тем тяжелее будет свету распространяться, поэтому в более плотной среде её скорость падает.

Аналогично легче идти по дневному лугу (воздуху), нежели через ночной лес (плотную среду). Вспоминаем формулу из пункта 1:

$$v = \frac{\vartheta}{\lambda}.$$

Частота не изменилась, а скорость уменьшилась. Чтобы равенство выполнялось, длина волны должна тоже уменьшиться. Таким образом, можно легко узнать, как разные характеристики зависят от среды.

3. Звуковые волны также рассматриваются в 9 классе средней школы. Как зависит скорость звука от среды. Известно, что чем более плотная среда и чем больше в ней частиц, тем легче проходит звук, так как ему есть от чего

отражаться. Аналогично можно представить людей на улице (рис. 1, верхний) и в здании (рис. 1, нижний).



Рис. 1. Иллюстрация зависимости скорости звука от среды

На улице люди стоят отдалённо друг от друга, поэтому передавать информацию более проблематично, а в помещении все находятся близко, и информация передаётся быстро (глухой телефон).

4. В восьмом классе школьного курса физики изучают разделы «Электричество и Постоянный ток», и тем ученикам, которые решили сдавать ОГЭ по физике, необходимо будет вспоминать материал восьмого класса. Как распределяются заряды по поверхности шара в отсутствие внешнего электрического поля. Мы знаем, что заряды распределяются равномерно и равноудалённо

друг от друга. Почему? Объяснение на врагах: представим, что существуют заклятые враги, они стараются все держаться друг от друга подальше, чтобы избежать конфликтов, поэтому и распределяются так, чтобы друг другу не мешать

5. Как связаны характеристики проводника с характеристиками дороги? Аналогия позволяет запомнить очень полезную формулу и понять, от чего зависит сопротивление проводника. Представим, что у нас есть две дороги: одна новая, хорошо асфальтированная, а другая грунтовая, первая короткая и широкая, а вторая длинная и узкая (рис. 2).



Рис. 2. Иллюстрация зависимости сопротивления проводника

Очевидно, что чем длиннее преодолеваемый путь, тем труднее и дольше придётся ехать и тратить больше сил, поэтому сопротивление будет пропорционально длине пути (проводника)  $l$ . Так же чем шире предполагаемая дорога, тем меньше машины будут мешать друг другу. Зависимость обратная. Широкой дороги будет служить поперечное сечение проводника  $S$ . По такому же принципу мы понимаем, что по качественному покрытию (асфальту) двигаться менее проблематично и быстрее, чем по грунтовке (рис. 2). То есть сопротивление зависит от качества дороги, этим в проводнике и будет служить удельное сопротивление проводника  $\rho$ . Чем оно больше, тем больше и полное сопротивление. Объединив всё в формулу, получим:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

6. Как понять, когда применяется последовательное или параллельное соединение проводников? Представим, что у нас есть сужающаяся дорога (рис. 3). Сопротивление широкой части меньше, чем узкой. Сравним силу тока на

обоих участках, представив заряды машинами, проходящими через “бутылочное горлышко” на дороге. Сколько машин въехало на первый участок, столько же должно и выехать со второго участка.

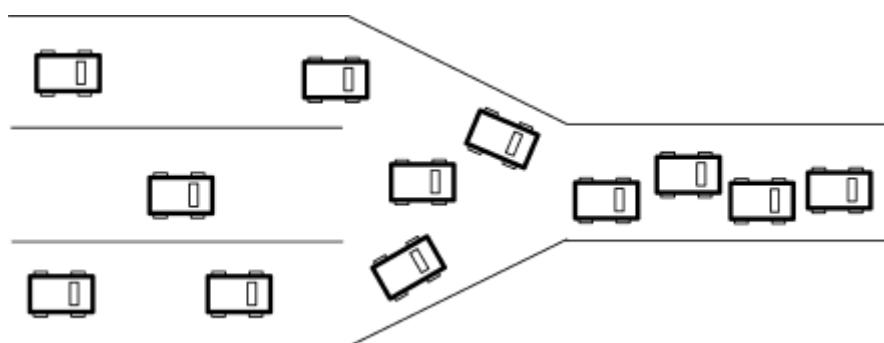


Рис. 3. Иллюстрация законов последовательного соединения проводников

Таким образом, ток на обоих участках будет одинаковым, так как через них проходит одинаковый заряд в единицу времени:

$$I = I_1 = I_2.$$

Рассмотрим общее сопротивление участка: каждой машине нужно проехать одинаковое расстояние через все участки трассы вне зависимости от её качества, а каждому так же заряду нужно преодолеть оба участка, то есть пройти через оба сопротивления. Следовательно, сопротивления складываются:

$$R = R_1 + R_2.$$

Напряжение же можно представить двумя способами:

а) зная закон Ома для участка цепи:

$$U = IR = I(R_1 + R_2) = IR_1 + IR_2 = U_1 + U_2;$$

б) не зная закон Ома. Напряжение есть работа, которую должно совершить электрическое поле на перенос электрического заряда из одной точки в другую. Чтобы машина проехала через трассу, нужно совершить обе работы – как на первом, так и на втором участке – то есть суммарно

$$U = U_1 + U_2.$$

Для параллельного же соединения справедливо следующее. Представим дорогу с развилкой (рис. 4). Сколько машин въехало на дорогу, столько же и должно выйти с обратной стороны, следовательно,

$$I = I_1 + I_2,$$

так как заряды всегда будут идти по всевозможным ветвям, на которых есть сопротивление. Причём чем больше сопротивление пути, тем меньше машин поедет по нему, ибо легче и приятнее пойти по прочищенной дорожке, нежели по сугробам. Электроны будут продвигаться по трассе таким образом, чтобы работа, затраченная на обоих путях, была одинаковая, иначе бы электроны прошли бы только по пути с наименьшим сопротивлением, следовательно,

$$U = U_1 = U_2.$$

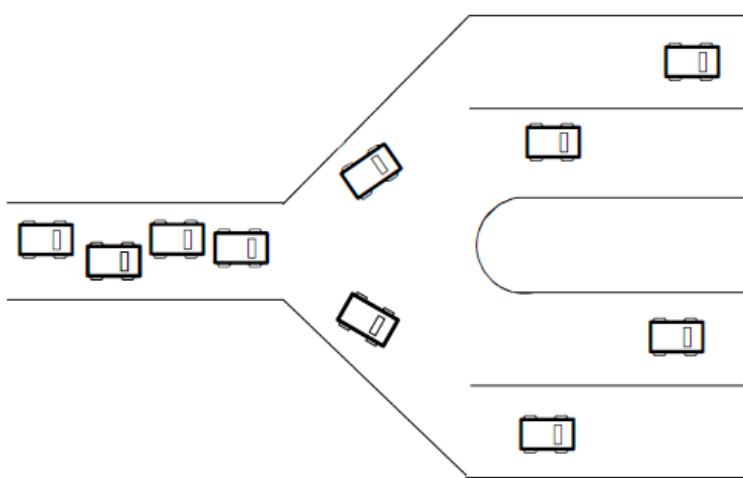


Рис. 4. Иллюстрация законов параллельного соединения проводников

Вспомним закон Ома и распишем формулу  $I = I_1 + I_2$  в таком виде:

$$\frac{U}{R} = \frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2}$$

получим

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}.$$

7. Фотоэффект – тема, изучаемая в 11 классе средней школы. Закон сохранения энергии для фотоэффекта – уравнение Эйнштейна: энергия фотона расходуется на ионизацию атома вещества и на работу, необходимую для «выривания» электрона, а остаток переходит в кинетическую энергию электрона

$$h\nu = A_{\text{вых}} + \frac{m\vartheta^2}{2}.$$

Для объяснения этого закона хорошо применяется аналогия с самими учениками. В тот момент, когда ребята изучают тему, они сидят на уроке. И чтобы им выйти из класса, когда прозвенит звонок, им не необходимо встать, а потом уже идти. Получается, что энергия, которую им необходимо затратить на то, чтобы уйти с урока расходуется на работу, необходимую для подъема со стула, а остаток переходит в кинетическую энергию ученика, ведь он будет идти из кабинета.

Эффективное объяснение сложных физических концепций требует от учителя умения адаптировать материал под уровень понимания учеников. Важно использовать наглядные примеры, проводить аналогии с повседневным опытом и применять интерактивные методы обучения, такие как дискуссии, групповые проекты и практические задания. Такой подход не только помогает ученикам лучше усвоить материал, но и повышает их мотивацию к изучению физики. Кроме того, важно учитывать индивидуальные особенности восприятия информации ими. Преподаватель должен стремиться использовать разнообразные методы объяснения, чтобы обеспечить понимание всеми обучающимися.

Также необходимо учитывать уровень подготовки аудитории. Если группа состоит из учеников с разным уровнем знаний, объяснение темы

должно быть адаптировано под наименее подготовленных. Это может включать в себя повторение ключевых понятий, более подробное объяснение сложных моментов и предоставление дополнительных материалов для самостоятельного изучения.

В заключение, эффективное объяснение физических тем требует от преподавателя гибкости, творческого подхода и умения вовлекать учеников в процесс обучения.

#### **Список литературы:**

1. Овчинникова И.В. Формирование интереса к учению средствами физики // Образование в современном мире: стратегические инициативы: сборник научных трудов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященная 75-летию университета. – 2017. – стр. 605-608.
2. Большой энциклопедический словарь. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Большая российская энциклопедия; СПб.: Норинт, 2000. 1456 с.: ил.
3. Нутфуллаева, Ш.Н. О технологии обучения «Перекрестная наметка идей» и «Аналогии» // Молодой ученый. – 2012. – № 1 (36). – Т. 2. – С. 116-118. – URL: <https://moluch.ru/archive/36/4181/>.
4. Жохов А.Л., Юнусова А.А., Юнусов А.А. Применение аналогии в процессе обучения математическим понятиям в школе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 1-2. – С. 313-322; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=11191>.