

**Красножон Инна Сергеевна**

учитель

МБОУ «СОШ №6»

г. Новокузнецк, Кемеровская область

**Селиверстова Виктория Владимировна**

учитель

ЧОУ «РЖД Лицей №7»

г. Новокузнецк, Кемеровская область

## ОСНОВЫ МАТЕМАТИКИ В КУРСЕ ФИЗИКИ

***Аннотация:** не зная математики, невозможно освоить курс физики. Любая задача, любая формула и методы ее преобразования строятся на знаниях в области математики. Статья посвящена вопросу взаимодействия физики и математики во многих аспектах.*

***Ключевые слова:** взаимодействие физики и математики, физика, математика.*

*Важнейшая задача цивилизации –  
научить человека мыслить.*

Томас Эдисон

Множество предметов школьного курса имеют связь с математикой – химия, биология, английский и даже физическая культура. Но навряд ли, кто-то может поспорить, что именно физика имеет наибольшую межпредметную связь с математикой. Физика и математика взаимодействуют и поддерживают друг друга во многих аспектах. Не зная математики, невозможно освоить курс физики. Любая задача, любая формула и методы ее преобразования строятся на знаниях в области математики. На наш взгляд, утверждение «Нет математики – нет физики» абсолютно верное. Знания, которые приобретались учеником на протяжении нескольких лет в курсе математики так или иначе используются в курсе физики. Физика – это наука, изучающая реальный мир, но так как он огромен и бесконечно сложен, то физики вводят упрощенные системы. Математика –

наука, исторически основанная на решении задач о количественных и пространственных соотношениях реального мира путём идеализации необходимых для этого свойств объектов и формализации этих задач. При этом число можно назвать моделью предмета, абстракцией, занимающаяся изучением чисел, структур, пространств и преобразований. Физика и математика – это похожие науки использующие модели, но с разными подходами к изучаемым объектам и с необходимостью совместного применения для успешного решения задач. Математика – это инструмент, с помощью которого физика может описать модели!

Выявляя межпредметные связи между математикой и физикой нельзя не говорить о трудностях, с которыми сталкивается учитель и ученик в процессе изучения физики, в том числе: физические понятия, которыми мы пользуемся в математике могут быть не изучены на уроке физики, а математические действия, используемые на физике, не всегда вовремя сформулированы. Не все математические понятия, которые используются при изучении физики ученики изучают в курсе математики. Третьим и наиболее весомым аргументом может служить то, что на уроках физики и математики используются разные термины и обозначения. И конечно же не все основные идеи математики используются при изучении курса физики. Но несмотря на это можно утверждать, что математика не только дает физике вычислительный аппарат, но и обогащает ее в идейном плане. Так в свое время физика ставит задачи и создаёт необходимые для их решения математические идеи и методы, которые в дальнейшем служат базой для развития математической теории. В тоже время развитие математической теории с её идеями и математическим аппаратом используется для анализа физических явлений, что часто приводит к новой физической теории об этом можно говорить бесконечно. Важно будет выделить, что развитие физической теории опирается на математический аппарат, но при этом последний совершенствуется и развивается по мере его использования в физике. Противоречия в школьном курсе при изучении математики и физики могут возникать из-за различных принципов и подходов, которые используются в этих науках.

1. В математике точка представляет собой абстрактный объект без размеров и формы, в то время как в физике точка может иметь массу и занимать определенное пространство.

2. Понятие времени: в математике время обычно рассматривается как абстрактная величина, которая может быть использована в различных вычислениях. В физике время неразрывно связано с пространством и имеет физическую интерпретацию.

3. Идеализированные условия: в математике часто предполагается, что условия и предпосылки идеализированы и упрощены для удобства анализа. В физике, однако, реалистичность условий имеет большое значение, и учет всех физических факторов является необходимым.

4. В математике часто используются абстрактные и вымышленные примеры для объяснения концепций, в то время как в физике используются реальные и конкретные примеры для иллюстрации физических законов и явлений.

5. В математике доказательство является неотъемлемой частью, чтобы доказать правильность теорем и утверждений. В физике экспериментальное подтверждение играет важную роль в подтверждении физических законов.

6. Единая система единиц: в математике и физике используются разные системы единиц. Математика часто работает с безразмерными числами, в то время как физика требует использования конкретных физических величин и единиц измерения.

Все эти противоречия могут создавать путаницу в понимании и применении математических и физических концепций и требуют правильной интерпретации и объяснения учителем, чтобы ученики могли понять их разницу и связь. Для успешного изучения предмета физики прежде всего необходимо провести четкую границу между предметами, а потом уже на основе этого определить общие положения и концепции, благодаря которым учащийся сможет успешно освоить школьный курс физики. Во время курсов мы с коллегами выяснили какие темы из математики вызывают наибольшие затруднения. Мы хотим представить Ва-

шему вниманию наиболее актуальные: перевод единиц измерения, решение линейных и квадратных уравнений, построение графиков функций, нахождение по графику значений функций, составление уравнений по графикам линейной и квадратичной функций, построение графика квадратичной функции, выражение величины из формулы, использование свойств степени с целым показателем, действия с десятичными дробями, нахождение коэффициента пропорциональности, решение системы двух уравнений с двумя неизвестными способом подстановки, действия с векторами, нахождение проекции точки и вектора на ось, синусы, косинусы, формулы приведения, теоремы синусов и косинусов.

А что говорить о переводе в международную систему исчисления (СИ), дробях и работе с ними? А площадь фигур? Мы предполагаем, что каждый физик сейчас понимает, о чем речь. Анализируя вышеизложенное, для успешного изучения школьного курса физики необходимо заполнить пробелы из курса математики. Это можно сделать несколькими способами. Одним из самых эффективных на наш взгляд является тесная связь между учителями физики и математики, обозначив проблемы оба педагога могут каждый на своем предмете усилить математическую базу, т.е. интегрировать усилия. Еще одним выходом из сложившейся ситуации является введение элективного курса, который составлен специально для этой цели. При отсутствии вышеописанных возможностей можно в рамках физики выделять время на изучение материала, вызывающего затруднения. Именно об этом способе мы сегодня и хотим поговорить. Если учитель физики будет методично изучать учебный материал по своему предмету, а у учащихся не сформирован математический аппарат то рано или поздно педагог столкнётся с проблемой, что ребенок будет знать теоретический материал, но не сможет решить задачу или сделать лабораторную. Если обратить внимание на ОГЭ или ЕГЭ, где при решении двух или трёхбалльных задач при неправильном ответе ученик может получить ноль баллов, (так как эксперт отталкивается от конечного ответа и если там ошибка, в том числе математическая, то решение

может не приниматься во внимание). Получается, что, правильно подобрав формулы, решив задание, но допустив ошибку в вычислениях учащийся теряет драгоценны баллы.

Сегодня мы бы хотели более подробно остановиться на курсе физики 7 класса. Решение задач по физике – сложный процесс, требующий не только знаний математики и физики, но и специфических умений. Ученикам необходимо уметь не только анализировать условие задачи, но и владеть основными умственными операциями, составляющими поиск решения задачи, которые в физике имеют свои особенности. При расширении знаний учащихся, повышения уровня математической подготовки улучшение освоение курса физики будет обязательно. Обладая такими знаниями, в том числе функциональной грамотностью при решении задачи ученик, например, должен понимать, что время или масса не могут иметь отрицательное значение...К тому же хорошее воображение, 3d-видение эксперимента может помочь ученику лучше разобраться в предмете.

Наша работа направлена на устранение пробелов в знаниях у учащихся. Какими бы талантливыми учителями мы не были, всегда найдутся дети, которые не могут усвоить тот или иной материал. Хотим представить Вашему вниманию памятку и разработку заданий, направленных на повышение качества усвоения математики. Основная проблема заключается в том, что дети привыкли к определенным обозначениям в математике и им потом тяжело решать задачи с разными буквенными обозначениями. Хотя на самом деле в курсе математики при решении уравнений используются в решебнике различные буквы алфавита, не всегда  $x$  и  $y$ . Значит задачей учителя физики становится целью научить применять эти знания в рамках своего курса. Почему-то ученики думают, что законы существуют не только в рамках изучаемого предмета и все то, что применяется на уроках математики, действует и в физике, что математика позволяет нам описать явления и законы численными значениями. Но самая главная проблема, когда у нас идет не соответствие учебных программ математики и физике.

Физика 7 класс	Проблема	Математика школьный курс
Физические величины. Измерение физических величин 7 класс	Линейкой умеют пользоваться многие, но измерить температуру обычным термометром, или прибором не имеющие цифровую панель представляется уже сложной задачей. Вводится понятие скалярных величин и векторных.	С векторами дети сталкиваются в математике в конце 8 класса, по некоторым учебникам в конце 9 класса. Число в степени изучается в 7 классе. В отрицательной степени в 8 классе 2 четверти*
Международная система СИ (Перевод единиц измерения)	Не умение переводить, дети не знают сколько в 1 м будет см. И не могут выразить наоборот сколько в 1 см, будет метров. Маленькие величины выражать через большие. А также сложность с переводом физических величин с дробными единицами измерения км/ч, м/ч, Н/м <sup>2</sup>	Умение переводить в различные единицы измерения вводится в начальной школе, 5 класс. Дроби так же изучаются в 5 классе**
Погрешность измерения	Запись ответа с помощью выражения	Сравнение чисел с разными знаками 6 класс (отрицательные и положительные числа на координатной прямой). Строгое не строгое неравенство в 7 классе.
Движение, описание движение. Графики движения. Ускорения	Не смотря что учащиеся уже к этому времени работали с координатной плоскостью и графиками, для них вызывает сложностью его прочитать или построить. А уж тем более определить по виду формулы что будет являться графиком. Особо остро это проблема стоит в 9 и 10 классах	Формулы движения изучаются в 3–4 классе. Система координат, координатная плоскость, рисование по точкам в 6 классе. Линейная функция в 7 классе во второй четверти***. Это пересечение дало бы возможность разработать задания помогающие увидеть эту связь физики и математики
Плотность тела	В этой теме мы сталкиваемся с проблемой, когда надо посчитать объем тела правильной формы. Дети просто еще не знают многие формулы	В начальной школе площадь прямоугольника и квадрата. В некоторых учебниках тема изучается в 6 классе (длина окружности, площадь окружности). В основном в 8 классе курсе геометрии*
Силы	Дети не сталкивались с этим понятием в курсе математики,	Вектора изучается в курсе геометрии в конце 8 класса,

	приходится вводить его в курсе физики. И учить работать с векторами. Складывать их и отнимать	в некоторых учебниках в конце 9 класса*
Простые механизмы. Условие равновесия рычага	Формулы в виде пропорции, умение решать пропорции	Пропорции изучаются в 6 классе**

Примечание:

- \*\* Изучается/совпадает
- \*\*\* Изучается позднее
- \* Не изучается в курсе математики

Таким образом, физика и математика взаимодействуют и взаимно дополняют друг друга, и при правильном подходе интеграция этих двух предметов позволяет достичь высоких результатов нашим ученикам!