

**РЕАЛИЗАЦИЯ ПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ (ФИЗИКА + МАТЕМАТИКА).
ТРУДНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РЕШЕНИЯ.**

ХАНФЕНОВА З.А.

учитель математики

МКОУ «Общеобразовательный лицей-интернат им. Хапсировковой Е.М. а.Хабез»

E-mail: hab-lit@yandex.ru

Аннотация: В данной статье рассматривается роль межпредметной связи математики и физики. Широко распространено мнение, что в школьном преподавании интеграция физики с математикой возможна только в классах с углубленным изучением этих предметов. Но в этой статье изложены элементы интеграции на всех уровнях ее изучения. Здесь так же показаны, как математические формулы и уравнения имеют реальное воплощение в физических процессах. Здесь дан обзор глав, изучаемых по классам с указанием новаций, облегчающих усвоение. В этой статье также показаны приемы реализации связей «математика-физика». Вместе со всеми в статье рассматриваются сложности в работе и пути их снижения.

Ключевые слова: новация, интеграция, математика, физики, обзор, интеграл, вектор.

**REALIZATION OF SUBJECT CONNECTIONS (PHYSICS + MATHEMATICS).
DIFFICULTIES AND PROSPECTS FOR THEIR DECISION.**

HANFENOVA Z.A.

mathematic teacher

MKOU "OLI A. Khabez named after Hapsirokova E.M."

E-mail: hab-lit@yandex.ru

Annotation: This article discusses the role of the interprecosity of mathematics and physics. The view is widespread that in school teaching the integration of physics with mathematics is possible only in classes with in-depth study of these items. But this article outlines the elements of integration at all levels of study. Here are also shown as mathematical formulas and equations have a real embodiment in physical processes. Here is a review of chapters studied by classes with an indication of innovation that facilitate assimilation. This article also shows the

techniques for the implementation of "mathematics-physics" ties. Together with all the article discusses difficulties in the work and ways to reduce them.

Keywords: innovation, integration, mathematics, physics, review, integral, vector.

Математика и физика обычно считаются наиболее трудными предметами школьного курса. Во все периоды человеческого сознания эти направления научной мысли развивались взаимосвязано, стимулируя обоюдный прогресс. Широко распространено мнение, что в школьном преподавании интеграция физики с математикой возможна только в классах с углубленным изучением этих предметов. Мы, однако, считаем, что очень многие элементы интеграции могут сделать изложение физики более ясным и доступным на всех уровнях её изучения. Общение со школьниками показывает, что непонимание ими какого-либо вопроса из курса физики часто связаны с отсутствием навыков анализа функциональных зависимостей, составление и решения математических уравнений, неумением проводить алгебраические преобразования и геометрические построения.

Школьная математика практически везде, к сожалению, совершенно оторвана от потребностей физики – как по выбору материала, так и по его трактовкам, постановке задач и развитию навыков.

Невнимание к физике причиняет урон и самой математике, затрудняется ее понимание, притупляется интерес к ней, принижается роль математики как фундаментальной науки. Не используемый в физике математический аппарат плохо держится в памяти..

Современное преподавание требует органического сочетания экспериментального и теоретического методов изучения физики, выявления сути физических законов на основе доступных школьникам понятий элементарной математики. Такой подход одновременно обеспечивает повышения уровня математических знаний, формирует логическое мышление, осознание единства материального вида. Школьники начинают испытывать удовлетворение, замечая, что абстрактные математические формулы и уравнения имеют реальное воплощение в физических процессах.

Взаимное сотрудничество преподавателей двух предметов предполагает благожелательность, уважение друг к другу, паритетные отношения между ними. Они делают общее дело.

При построении интегрированного курса «Физика + математика» мы поставили задачу максимально связать два столь близких, но разных предмета, чтобы они помогали друг другу, оставаясь самими собой. Оказалось, что это даёт непредвиденно крупный выигрыш.

Так, открылась возможность без учебной перегрузки школьников и при сравнительно «мягком» отборе новых трактовок, уже известных вопросов существенно обогатить содержание обоих курсов – математики и физики.

«Конфликт» учителей физики и математики основан на том, что последние не соглашаются ввести понятия вектора – в начале 7 класса, понятия производной и интеграла – в начале 9 класса., когда эти понятия очень нужны для рационального изложения физических вопросов, таких, как сила, скорость, мгновенная скорость, ускорение, работа и т.д. Физики по этому поводу иронизируют, считая, что изучать в 11 классе интегрирование, все равно, что монтировать строительный кран после окончания строительства и в этом есть доля истины. Математики не без основания возражают, что нельзя в интересах «заказчика» поступаться ни математической последовательностью и систематичностью изложения – этим был бы непоправимо испорчен математический вкус школьников.

В этом доводе больше снобизма, чем действительной убежденности, опирающейся на отрицательный итог большой поисковой работы. Есть много путей и трактовок, отвечающих всем стандартам, предъявляемым математиками. Надо их перебрать (да и выдумать новые) – вдруг найдутся такие, что устроят и физиков?! Это было бы в духе делового партнерства.

Для развития математики весьма характерна такая схема:

сначала имеется или предлагается недостаточно четкая задача, зародившаяся вне математики (или в другой математической дисциплине);

постановка задачи формулируется (т.е. строится математическая модель), и задача решается с полной строгостью;

полученное решение используется на практике и «обкатывается» прикладниками, причем нередко возникает необходимость в изменении модели.

Приведенная трехэтапная схема выражает общее правило, которое мы и приняли за образец, позволяющий уже достаточно рано ввести понятие вектора, производной и интеграла. Осуществляется это методом «межпредметной кооперации»

Сначала на уроках физики, исходя из ее потребностей вводится новое понятие вектор – как скорость, сила, перемещение; производная – как мгновенная скорость, и одновременно как крутизна графика, интеграл – как пройденный путь и одновременно, как площадь фигуры под графиком скорости. Затем следует урок математики, на котором введенное физиком понятие формализуется, уточняется и дополняется. Далее учителя физики и математики ведут каждый свою линию. Физик распространяет дифференцирование на величины векторные, перейдет от скоростей к ускорению.

Математик поставит вопрос о существовании производных, найдет производные многих элементарных функций и их различных комбинаций.

Глава 3. Производная.

Понятие производной. Производная суммы и отношения двух функций. Производная степени с натуральным показателем, обратной функции, квадратного корня, синуса и косинуса. Дифференциал. Производная сложной функции. Применение производных. Максимумы и минимумы функции. Дифференцирование векторных величин.

Новации:

В случае межпредметной кооперации производная вводится в физике и сразу же формализуется в математике.

Производная синуса и степени вводится без опоры на бином Ньютона и синуса суммы.

Глава 4. Интеграл.

Понятие интеграла. Теорема Ньютона- Лейбница. Табличные интегралы. Интеграл суммы двух функций и произведения функции на постоянную. Замена переменной при интегрировании. Применение интеграла.

Новации:

Понятие интеграла вводится в физике и одновременно как путь и площадь под графиком скорости.

В центре внимания смысл интеграла и его качественная оценка, а не техника интегрирования, которая будет совершенствоваться в старших классах..

Курс физики

Введение.

Что и как изучает физика? Макро-, мега-, микромир. Предмет физики. Физика – наука количественная, экспериментальная и теоретическая. Физика и математика. Физика и мировоззрение. Физика и техника.

Новации:

Четко вводится понятие физической величины как количественной характеристики того или иного свойства.

Межпредметные связи на уровне знаний, раскрываемые посредством языка. Этот вид основан на применении понятий и операций, взятых из другой науки.

Пример: Векторный язык, в частности, можно использовать в курсе физики для иллюстрации, например, третьего закона Ньютона применительно к паре тел.

Межпредметные связи на уровне знаний, раскрываемые посредством элементов теории. Суть этого приема: использование отдельных правил, теорем, аксиом из теории другой науки.

Пример: В курсе физики при изучении электрического поля может быть применена математическая теорема «О проекции суммы векторов на ось».(Проекция суммы векторов на ось равна сумме проекций слагаемых на ту же ось.)

Межпредметные связи на уровне знаний, раскрываемые посредством информации, играющей «прикладную» роль.

В курсе математики учащихся обучают умению составлять задачу по заданному уравнению.

Аналогичный вид деятельности - составление задач- может быть организован и в курсе физики; тем самым между математикой и физикой будет реализован еще один аспект межпредметной связи.

Сложности в работе и пути их снижения

Осветим теперь основные трудности, возникающие при реализации межпредметных связей по линии «математика-физика».

Физические понятия, используемые на уроках математики не всегда своевременно сформированы в курсе физики, и наоборот: математики не всегда своевременно знакомят с понятиями и действиями, необходимыми для курса физики.

В курсе физики применяют такие понятия, которые в рамках учебной математической программы вообще не вводятся.

Несогласованность терминологии и обозначений в курсах математики и физики.

В курсах математики и физики иногда одни и те же понятия получают различную трактовку.

Стержневые идеи математики и физики не всегда реализуются в курсе физики.

Литература:

1.Задачи ЕГЭ с физическим содержанием (Кимы ЕГЭ по профильной математике 2019-2021г.)

2.Иванов А.И. «О взаимосвязи школьных курсов физики и математики при изучении величин».(Физика в школе, 2007 г.)

3.В.А.Коробов «Опыт применения математики в преподавании физики» (Физика в школе №4 2015г.)

4.А.М.Цацурия. «Повторение курса физики с привлечением знаний учащихся по математике»(Физика в школе №4 2017г.)

5.Шурыгин В.Ю.,Шурыгина И.В. «Активация межпредметных связей физики и математики как средство формирования метапредметных компетенций школьников».(Карельский научный журнал 2015г.)

