(cc) BY

Мордовцева Елена Александровна
учитель физики математики и информатики
МБОУ «Золотухинская СОШ МО «Ахтубинский район»
с. Золотуха, Астраханская область

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ В СИСТЕМЕ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Аннотация: *в статье отмечено, что успешно решать физические задачи без использования математических знаний невозможно. Подавляющее большинство физических задач вычислений, составления и решения уравнений, анализа функциональных зависимостей между физическими величинами и т. д. Поэтому физические задачи – прекрасное средство обучения учащихся взаимосвязи физики и математики.*

Ключевые слова: *вектор, функция, производная, интеграл.*

При решении физических задач в школе необходимы следующие основные математические знания:

VII класс: буквенная символика; выражения с переменной; простейшие функциональные зависимости (прямая и обратная пропорциональность); симметрия; параллельность и перпендикулярность прямых; проценты; приближенные значения чисел; обыкновенные и десятичные дроби; множества (точек); стандартный вид записи числа, вектор.

VIII класс: линейные уравнения, их системы; неравенства; оценка результатов измерений и вычислений по «методу границ»; координатные прямые и плоскости; решение прямоугольных треугольников; действия над числами, записанными в стандартном виде.

IX класс: квадратичная функция; квадратные уравнения; векторы, операции над ними; система координат на плоскости и в пространстве; радианная мера углов; тригонометрические функции; графическое решение уравнений, систем уравнений; арифметические прогрессии.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

X класс: производная; элементы комбинаторики; статистические представления (случайные процессы, средние величины); показательная функция; простейшие дифференциальные уравнения.

XI класс: логарифмическая функция; дифференциальные уравнения вида $x» = –ax;$ тригонометрические уравнения (простейшие); интеграл; математическая теория колебаний; представления о поле (линии поля, поток вектора, эквипотенциальные поверхности).

Математика, как и язык физики, и сама физика, не могут существовать изолированно друг от друга, они во все времена развивались взаимосвязано. Эта взаимосвязь двух наук стимулировала прогресс каждой науки в отдельности. Изучение большинства перечисленных понятий предусматривается школьными программами по математике. Практика показывает, что на сегодняшний день явно выражена временная несогласованность прохождения учебного материала по физике и математике. Сложность также заключается в согласовании терминологии, символики, методов построения, чтении графиков; в разноречивой трактовке отдельных сторон общих для физики и математики понятий функции и т. д.; в некоторых отклонениях от адекватного отражения в физике стержневых математических идей. Например, возьмём тему «Векторы» в геометрии и тему «Кинематика», изучаемую в физике девятого класса, а также тему «Скорость» и тему «Сила» в курсе физики седьмого класса. В курсе физики седьмого класса векторные величины определялись как физические величины, имеющие направление, а не только величину. Доучившись до девятого класса, ученики в курсе геометрии получали информацию о перемещении, которое определялось как отображение плоскости на себя, сохраняющее расстояние. Там же рассматривается операция параллельного переноса как частный случай перемещения. Однако ни само перемещение, ни операция параллельного переноса совершенно не ассоциируются в сознании учащихся с понятием вектора, которое вводится в курсе физики.

Понятие функциональной зависимости – одно из ведущих в математике и очень часто используется на уроках физики. Первое знакомство с графиками ученики получают на уроках математики в шестом классе. При этом они учатся

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

строить графики движения пешехода, поезда, температуры (по таблице), находить по графику значение одной переменной, если задано значение другой переменной. При решении физических задач учащимся чаще всего приходится иметь дело с линейной функции, прямой и обратно пропорциональной зависимости, квадратичной функцией и тригонометрическими функциями. Исходя из содержания задач, решаемых в школьном курсе физики, можно выделить пункты, на основе которых возможен контроль за успешностью переноса учащимися математических представлений о функции в физические ситуации:

1) представление о переменной, аргументе, параметре, функции с анализом конкретных физических ситуаций;

2) абстрагирование от физической формулы к математической модели и наоборот;

3) представление об области определения и изменения функции;

4) знание различных способов задания функции;

5) графическая интерпретация функциональных зависимостей между физическими величинами;

6) анализ причинно-следственных связей между физическими явлениями при рассмотрении функциональных зависимостей.

Как показывает практика, учащиеся испытывают затруднения при самостоятельном графическом изображении функции в физике. Учителю физики необходимо уделять больше внимания формированию у учеников навыков работы с графиками, поскольку пространственный образ физического графика имеет определенные особенности.

При построении графиков в процессе решения физических задач следует обращать внимание на то, что в роли аргумента выступает физическая величина, множество значений которой всегда положительны. То же относится к множеству значений физической величины, выступающей в роли функции, поэтому в физике, как правило, отсутствует симметрия графиков как относительно начала координат, так и относительно координатных осей.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

При решении экспериментальных физических задач и их графической интерпретации необходимо научить ребят рационально выбирать масштаб. Часто порядок физической величины, выступающей в роли аргумента, и функции значительно отличны друг от друга. При этом на разных координатных осях следует пользоваться разными масштабами.

Производную и интеграл используют при анализе колебаний математического и пружинного маятников, электромагнитных колебаний в контуре и т. д. Учащиеся имеют возможность убедиться в определенной общности названных процессов, поскольку описываются они одним и тем же уравнением вида $x'' = kx$. Знание понятия производной позволяет количественно оценить скорость изменения физических величин (скорость перемещения материальной точки $v = S'$; ускорение движения $a = v'$; *сила* тока $I = q'$, ЭДС индукции $e = -\phi'$ и т. д.).

Таким образом, учебный процесс преподавания требует использования межпредметных связей физики и математики, а именно: сочетания теоретических методов изучения физики с экспериментальными методами на основе доступных понятий элементарной математики. Этот подход обеспечивает одновременно достижение высокого уровня усвоения математики, формирует критическое и логическое мышление учеников, а также способствует пониманию единства материального мира. У учащихся появляется понимание того, что математические формулы и уравнения реально воплощаются в жизнь в физических процессах.

Список литературы

1. Каменецкий С.Е. Методика решения задач по физике в средней школе: Кн. для учителя / С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов. – 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1987. – 336 с.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)