

ПРЕПОДАВАНИЕ КУРСА ФИЗИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

Современная система общего среднего образования в России характеризуется рядом важных нововведений, среди которых можно выделить переход на новые Федеральные государственные стандарты образования (ФГОС) в начальной, основной и старшей школе, компьютеризацию школы, информатизацию образовательного процесса.

В основу стандарта заложена идея о том, что «междисциплинарные знания являются одной из ключевых компетенций современного человека» (А.М. Кондаков). В связи с этим во ФГОС приведены требования не только к предметным, но и к метапредметным результатам освоения обучающимися основной образовательной программы.

К метапредметным результатам авторы ФГОС отнесли такие умения, которые применимы, во-первых, в рамках образовательного процесса и, во-вторых, при решении проблем в реальных жизненных ситуациях, освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов. Согласно А.Г. Асмолову, метапредметные результаты обучения включают в себя межпредметные понятия и универсальные учебные действия.

Одна из основных задач, которая стоит перед современным учителем – это как можно лучше подготовить обучающихся к сдаче ОГЭ, ЕГЭ, потому что результаты, полученные выпускниками на экзамене это, в том числе, и оценка работы учителя. Поэтому все участники образовательной деятельности (педагог, родители, ученики) заинтересованы в получении лучших результатов. Каждый учитель ищет и применяет в своей работе

наиболее эффективные методы, формы и технологии обучения. Взаимосвязь предметов играет большую роль в повышении уровня подготовки школьников к ОГЭ и ЕГЭ.

Установление и реализации межпредметных связей в процессе преподавания математики и физики является важным условием повышения эффективности учебного процесса и совершенствования качества знаний учащихся. Межпредметные связи этих дисциплин предусматривают:

- согласованность программного материала;
- всестороннее рассмотрение на уроках предметов и явлений;
- совместную систему работы учителей предметников;
- мыслительную деятельность учащихся по воспроизведению и применению ранее изученных знаний из смежных предметов;
- демонстрацию практического применения теоретических знаний;
- разработку серии интегрированных уроков.

К началу изучения предмета «Физика» в 7 классе обучающиеся уже имеют достаточный багаж знаний по математике, которые нужно научить применять при решении физических задач.

Ученики уже знакомы с буквенными обозначениями, умеют записывать формулы, знакомы с отрицательными числами и координатной плоскостью. Они умеют выполнять действия над целыми и дробными числами, измерять величины, округлять числа, и находить среднее арифметическое, решать линейные уравнения. В течение года математическая подготовка учеников дополняется знаниями об уравнении с двумя неизвестными, они усваивают понятие функции, и ее графическое представление, производить действия со степенями. В 8 классе ученики усваивают понятие степени с отрицательным показателем, построение графика трехчлена по точкам, приближенные вычисления, определения тригонометрических функций, площади фигур.

Для изучения физики в 9 классе ученики получают знания об уравнении второй степени и векторах и действиях над ними.

Указанного математического аппарата ученикам хватает для изучения физики до 11 класса, где при изучении электромагнитных колебаний они и используют знание о производной и интеграл, полученные на уроках математики.

Приведу несколько примеров:

В математике 5 класса изучается тема « Шкалы и координаты», а в 7 классе на уроке физики соответствует ей тема « Физические величины. Измерение физических величин». Советую ввести в 5 классе правило определения цены деления прибора, а в 7 классе только напомнить, а также использовать понятия приставки и множители к кратным и дольным единицам уже в математике (килограмм, километр, сантиметр и т. д.). При переводе единиц измерения в СИ уже в 7 классе необходимо записывать с множителями, хотя действия с отрицательными степенями изучаются только в 8 классе. В 10 и 11 классах решая задачи с использованием постоянных Авогадро, Больцмана, Планка и т.д. не будет проблем.

Темы: «Формулы», «Отношение», «Пропорция» математики 5 и 6 классов дают возможность изучать темы физики: «Механическое движение», « Плотность», «Силы. Виды сил», где необходимо свободное владение формулами. Поэтому при решении задач на движение в математике младших классов необходимо записывать обязательно формулы, единицы измерения скорости через знак дроби, а не через косую черту. После изучения темы « Отношение » в 6 классе показать, как зная единицу измерения можно получить формулу скорости. Физические величины скорость и плотность выражают через математическое понятие отношение, следует напомнить учащимся, что отношением называется частное двух чисел. При изучении этих тем также важны понятия прямой и обратной пропорциональности математики 6 класса.

На уроке физике записываю на доске для прямой и обратной пропорциональности словосочетания: чем больше (меньше), тем больше (меньше), а также чем больше (меньше), тем меньше (больше).

Использую данные словосочетания проработать зависимости силы тяжести от массы, силы трения от коэффициента трения, силы упругости от упругой деформации, плотности от массы и объёма тела и т. д.

Для изучения графиков скорости и перемещения необходимы понимание линейной функции, и её графиков, но тема в математике некоторых учебниках даётся с опозданием. Поэтому учителям математике и физики нужно составить рабочие программы так, чтобы данные темы совпадали по времени.

На своих уроках при чтении и построении графиков провожу аналогии:

$$y = kxS = \vartheta t$$

y соответствует S (значение функции)

x соответствует t (значение переменной)

k соответствует ϑ (постоянные)

Важно обратить внимание учащихся на оси координат в математике и физике и снова провести аналогии. Заметить, что в отличие, от математики оси координат в физике имеют единицы измерения. Графики линейной функции это прямые имеющие угол наклона к оси Ox . В математике, чем больше k , тем больше угол наклона, а физике чем больше угол наклона, тем с большей скоростью движется тело. Уже в 9 классе при изучении темы «Прямолинейного равноускоренного движения» напомнить свойства квадратичной функции и провести аналогии между функциями:

$$y = kx^2 S = \frac{at^2}{2}$$

y соответствует S (значение функции)

x соответствует t (значение переменной)

k соответствует $\frac{a}{2}$ (постоянные)

Графики парабола и ветвь параболы соответственно так как:
 $x \in (-\infty; +\infty)$, а $t \in (0; +\infty)$.

Рассмотрим ещё одну аналогию при изучении графика скорости равнопеременного движения.

$$y = kx + b \vartheta = \vartheta_0 + at$$

y соответствует ϑ (значение функции)

x соответствует t (значение переменной)

k соответствует a (постоянные)

b соответствует ϑ_0 (постоянные)

$x \in (-\infty; +\infty)$, $t \in (0; +\infty)$.

$k \in (-\infty; +\infty)$ $a \in (-\infty; +\infty)$

$b \in (-\infty; +\infty)$ $\vartheta_0 \geq 0$

По виду графиков определять возрастающая или убывающая функции в математике, в физике равноускоренное или равнозамедленное движение.

Особое место занимают, конечно, навыки решения уравнений. Начиная с начальной школы, обучаем решению уравнений, несмотря на это на уроках физики приходится напоминать правила решений уравнений.

1) Перенос известных членов уравнения в одну часть уравнения, неизвестных в другую

2) Разделить на то, что стоит перед неизвестным

Часть уравнений требуется решить, используя понятие «Пропорция» и «Обыкновенные дроби». Например: Определить ускорение из формулы пути

$$S = \frac{at^2}{2}$$

1) $\frac{S}{1} = \frac{at^2}{2}$ (любое целое число можно представить в виде дроби со знаменателем единица)

2) $2S = 1 \times at^2$ (произведение средних членов пропорции равно произведению его крайних членов)

3) $a = \frac{2S}{t^2}$ (разделить на то, что стоит перед неизвестным членом)

Если необходимо определить время движения t , то вспомнить понятие арифметического квадратного корня (математика 8 класс).

$$t^2 = \frac{2S}{a}; t = \sqrt{\frac{2S}{a}}, \text{ при том, что в отличие от математики } t > 0, \text{ в}$$

физике отрицательный корень для времени не используем.

Перед началом изучения темы: «Движение тел по горизонтальной плоскости», «Движение по наклонной плоскости», «Движение связанных тел» под действием нескольких сил повторяю такие понятия как: «вектор», «проекция вектора на оси координат», «соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника». На доске должен быть нарисован прямоугольный треугольник, с помощью которого провести аналогии между чертежами. Для решения этих задач также необходимы навыки решения системы уравнений, поэтому нужно напомнить методы решения (метод сложения и метод подстановки).

Эти темы из математики важны при решении задач и в других темах физики: например «Геометрическая и волновая оптики», «Колебания и волны». Решая задачи на геометрическую оптику важно повторить признаки подобия треугольников, основные тригонометрические тождества, формулы приведения.

Навыки решения задач по физике приходят только когда математика и физика сотрудничают. Конечно, решать нужно очень много, чтобы преодолеть психологический барьер между физикой и математикой. Часто просто не хватает времени из-за насыщенности физики теоретическим материалом, а также недостаточно отведенных часов на изучение предмета. По этому на уроках использую крупно – блочную подачу материала, уроки зачёты, уроки лекции. В рамках одной статьи не возможно, рассмотреть все межпредметные связи физики и математики, которые мной используются на уроках. Межпредметные связи в школьном обучении являются конкретным выражением интеграционных процессов, происходящих сегодня в науке и в

жизни общества. Эти связи играют важную роль в повышении практической и научно-теоретической подготовки учащихся.

Список литературы

- 1.Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2587>.
- 2.Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=6400>.
3. Августовский педсовет. Преподавание физики в 2010-2011 уч. году. Методическое пособие / под редакцией В.И. Зинковского. – М.: МИОО, 2010.
4. «Сборник задач по физике 7 – 8» В.И. Лукашик. – М.:Просвещение,1994.

Приложение №1

Задача №282 «Сборник задач по физике 7 – 8» В.И. Лукашек. – М.:Просвещение,1994.

С какой силой растянута пружина, к которой подвесили брусок из латуни размером $10 \times 8 \times 5$ см?

Дано:	СИ	решение:
$\rho = 8,5 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$		1. $F_T = mg$
$a = 10 \text{ см}$	$10 \cdot 10^{-2} \text{ м}$	2. $m = \rho V$
$b = 8 \text{ см}$	$8 \cdot 10^{-2} \text{ м}$	3. $V = a b c$
$c = 5 \text{ см}$	$5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$	

F_T - ? Имеем систему уравнений, используя метод подстановки выведем рабочую формулу:

а) Уравнение (3) подставим в (2) $m = \rho a b c$

б) Полученное выражение подставим (1)

$$F_T = m \rho a b c$$

с) Подставим числовые значения, произведём вычисления используя рациональные способы: во первых сосчитать показатель степени, во вторых найти произведение числовых коэффициентов, в третьих записать ответ в стандартном виде, если необходимо.

$$\begin{aligned} F_T &= 8,5 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10^1 \cdot 10^{-2} \text{ м} \cdot 8 \cdot 10^{-2} \text{ м} \cdot 5 \cdot 10^{-2} \text{ м} \cdot 10^1 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 8,5 \cdot 40 \cdot 10^{-1} \text{ Н} \\ &= 85 \cdot 4 \cdot 0,1 \text{ Н} = 34 \text{ Н} \end{aligned}$$

Ответ: 34 Н.