

**ФИЗИКА И МАТЕМАТИКА**  
***АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ***  
**МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ**  
**И**  
**ИНТЕГРАЦИЯ**

Дойникова Татьяна Владимировна  
Большакова Екатерина Николаевна  
ГБОУ школа №489

**ИНТЕГРАЦИЯ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ** НЕ СТАВИТСЯ ПОД СОМНЕНИЕ: ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ ВЫРАЖАЮТСЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМИ ФОРМУЛАМИ, ФОРМУЛЫ И ДЕЙСТВИЯ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ПРИ ВЫВОДЕ СЛЕДСТВИЙ ИЗ ЗАКОНОВ **ФИЗИКИ**, РЕШЕНИИ ЗАДАЧ, ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ...

- ▣ *Математика и физика* обычно считаются наиболее трудными предметами школьного курса.
- ▣ Во все периоды человеческого сознания эти направления научной мысли развивались взаимосвязано, стимулируя обоюдный прогресс.



## *АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ*

- практика преподавания физики часто показывает, что даже учащиеся, хорошо владеющие математическим аппаратом, не могут на уроках физики эффективно его использовать.
- Особенно вызывает затруднение изучение таких вопросов, как векторный характер физических величин, переход от записи уравнений в векторной форме к их записи в скалярной форме, решение в общем виде задач координатным методом, анализ графиков функций, применение производной при изучении колебаний, использование и закрепление свойств тригонометрических и показательной функций, использование интегрирования при решении ряда задач.
- Таким образом, актуальность проблемы обусловлена необходимостью реализации межпредметных связей.



# ГИПОТЕЗА

- Если в процессе обучения физике согласовывать изучение физического материала с необходимыми математическими знаниями и отрабатывать физические понятия посредством системы межпредметных заданий, общей для уроков физики и математики, то это приведет к более качественному усвоению предметов.



## ПРОТИВОРЕЧИЕ

- Непонимание школьниками 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.



## *МИНУСЫ*

- 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.



# ЗАДАЧИ ПЕДАГОГА

- Составить планирование курсов физики и математики с выделением тем, изучаемых с использованием межпредметных связей и согласовать время их изучения;
- разработать методику включения в процесс обучения физике системы межпредметных задач, разработать схему их решения, общую для уроков физики и математики;
- выработать единый подход к формированию базовых умений (вычислительных, графических, моделирования) путем создания единой системы упражнений для уроков физики и математики;
- выявить влияние разработанной методики на качество усвоения программного физического материала на развитие когнитивно - рефлексивных качеств личности;
- составить сборник разноуровневых заданий межпредметного содержания по курсу физики.



# *ПЛЮСЫ*

- 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



# КОНФЛИКТ

- «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.



## *ДЛЯ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИКИ 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.



# РЕАЛИЗАЦИЯ

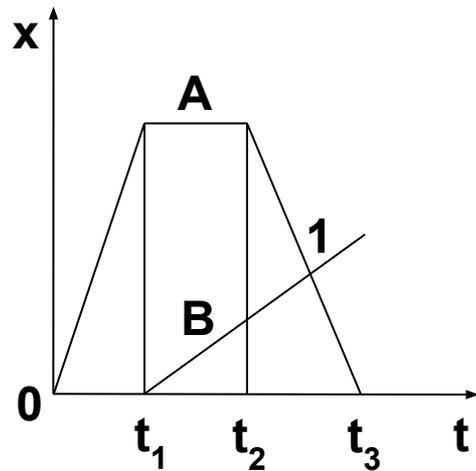
- Сначала на уроках физики, исходя из ее потребностей вводится новое понятие: вектор — как скорость, сила, перемещение; производная — как мгновенная скорость, и одновременно как крутизна графика, интеграл — как пройденный путь и одновременно, как площадь фигуры под графиком скорости. Затем следует урок 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; обоснует их свойства и научит их применять в математики и за ее рамками.



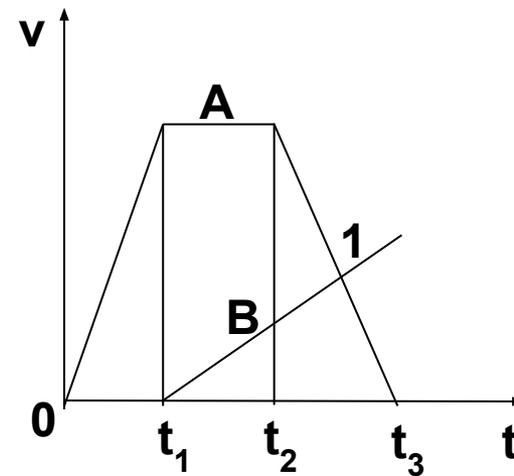
	математика	физика	график
<p><b>Линейная функция</b></p>	<p><math>y = b + kx</math></p> <p><math>b</math> – точка пересечения графика функции с осью ординат</p> <p><math>k</math> – угловой коэффициент прямой</p>	<p><math>x = x_0 + vt</math> (равномерное движение)</p> <p><math>v = v_0 + at</math> (равнопеременное движение)</p> <p><math>x_0; v_0</math></p> <p><math>v; a</math></p>	<p><b>прямая</b></p>
<p><b>Квадратичная функция</b></p>	<p><math>y = ax^2 + bx + c</math></p> <p><math>a &gt; 0</math> – ветви параболы направлены вверх;</p> <p><math>a &lt; 0</math> – ветви параболы направлены вниз</p>	<p><math>x = x_0 + v_0 t + (a/2)t^2</math> (равнопеременное движение)</p> <p><math>a &gt; 0</math> – равноускоренное движение;</p> <p><math>a &lt; 0</math> – равнозамедленное движение</p>	<p><b>парабола</b></p>

# Самостоятельная работа

Вариант I



Вариант II



# ВАРИАНТ 1

В Р Е М Я	математика				физика			
	Тело А		Тело В		Тело А		Тело В	
	Вид функции	Монотонность; знак $k$	Вид функции	Монотонность; знак $k$	Вид движения	Знак $v$ или $a$	Вид движения	Знак $v$ или $a$
$0 - t_1$	линейная	возрастающая; $k > 0$	----	----	равномерное	$v > 0$	----	----
$t_1 - t_2$	линейная	постоянная $k = 0$	линейная	возрастающая; $k > 0$	покоится	$v = 0$	равномерное	$v > 0$
$t_2 - t_3$	линейная	убывающая; $k < 0$	линейная	возрастающая; $k > 0$	равномерное	$v < 0$	равномерное	$v > 0$

Координаты тел А и В одинаковы, то есть они встретились.



# 1 ЗАДАНИЕ: РАСПРЕДЕЛИТЕ ВЕЛИЧИНЫ НА СКАЛЯРНЫЕ И ВЕКТОРНЫЕ:

Путь

Время

Плотность

Площадь

Скорость

Ускорение

Заряд

Сила тока

Масса

Работа

Мощность

Сопротивление

Напряжение

Сила

Объем

Перемещение



# ПРОВЕРЬ СЕБЯ:

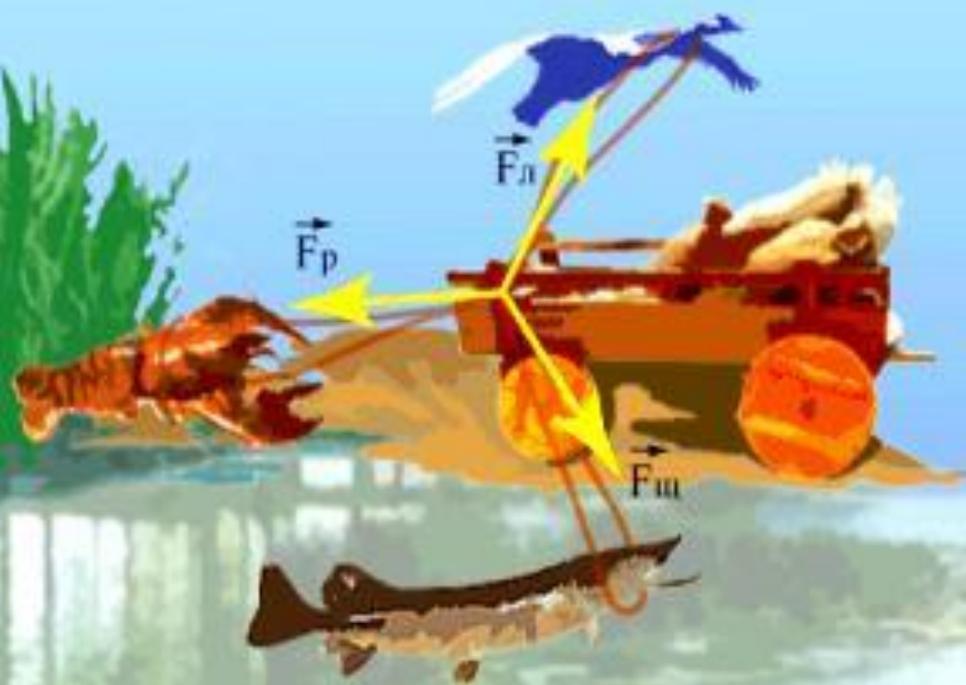
## □ Скалярные:

- Путь
- Масса
- Работа
- Напряжение
- Мощность
- Объем
- Время
- Плотность
- Сопротивление
- Площадь
- Заряд

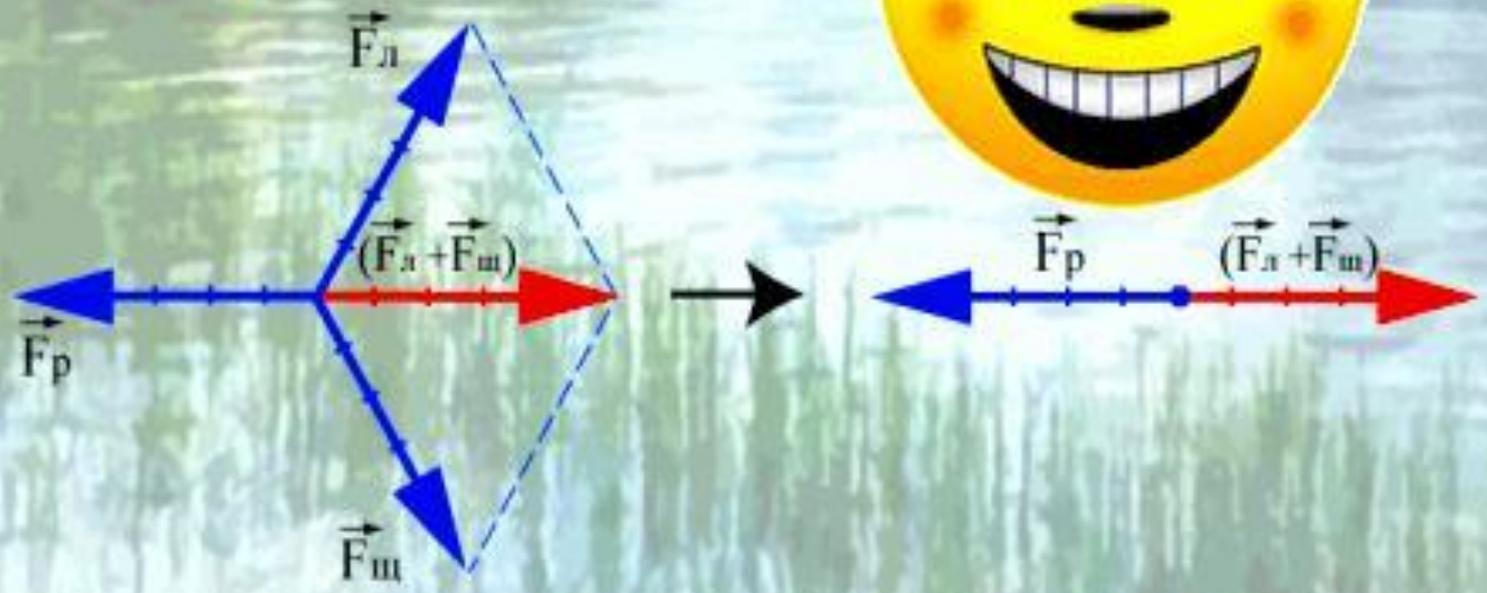
## □ Векторные:

- Скорость
- Перемещение
- Ускорение
- Сила
- Сила тока

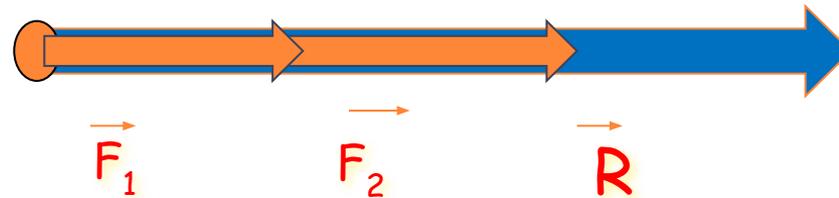




$$\vec{R} = \vec{F}_p + \vec{F}_m + \vec{F}_l = 0$$



Равнодействующая сил,  
направленных вдоль  
одной прямой в одну  
сторону, равна сумме  
модулей этих сил и  
направлена в ту же  
сторону.

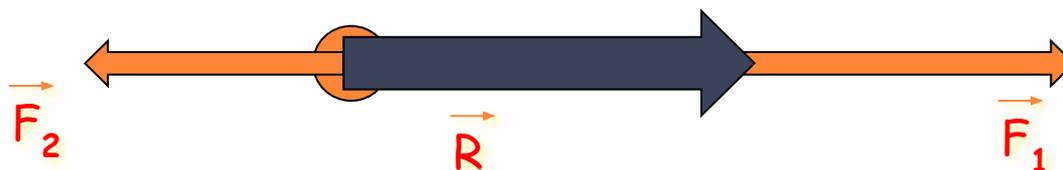


$$R = F_1 + F_2$$

Сложение сонаправленных  
векторов  $F_1$  и  $F_2$ .

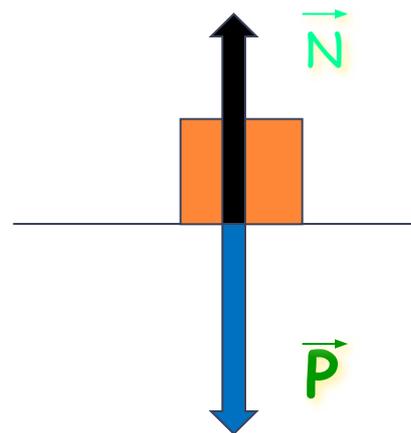
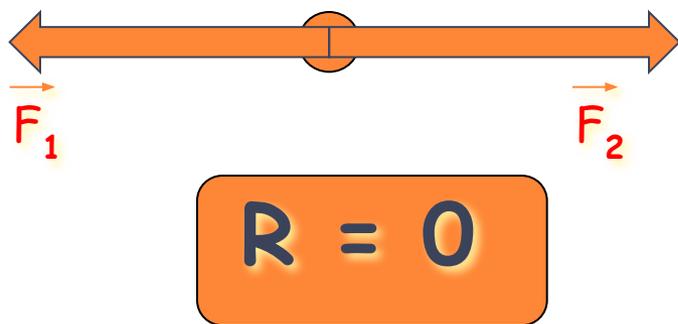
Равнодействующая сил,  
направленных вдоль одной  
прямой в противоположные  
стороны, направлена в сторону  
большей по модулю силы, а её  
модуль равен разности модулей  
составляющих сил.

$$R = F_1 - F_2$$



Сложение противоположно  
направленных векторов  $F_1$  и  $F_2$

Если к телу приложены две равные по модулю и противоположные по направлению силы, то равнодействующая равна нулю, а тело находится в покое.



Сложение противоположных векторов  $F_1$  и  $F_2$ .



**Спасибо за  
внимание !**

