

# ИНТЕГРАЦИЯ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ В ПРОЦЕССЕ ИХ СОВМЕСТНОГО ПРЕПОДАВАНИЯ ОДНИМ УЧИТЕЛЕМ

Маркова Евгения Сергеевна  
Учитель физики/математики  
МБОУ «СОШ №129 г. Челябинска»  
квалификационная категория первая

# Задачи с физическим содержанием

## Причины возникновения трудностей

- 1) учащиеся, которые готовятся к ОГЭ, ЕГЭ по физике, видя физическую задачу на экзамене по математике, пытаются глубоко вникнуть в физические процессы, которые рассматриваются в данной задаче и только больше запутываются и теряют драгоценное время;
- 2) многие, кто не понимает и не особо учит физику, видя физическую задачу, просто пугаются и пропускают;
- 3) в задачах используются формулы, которые не проходят в школьном курсе физики.



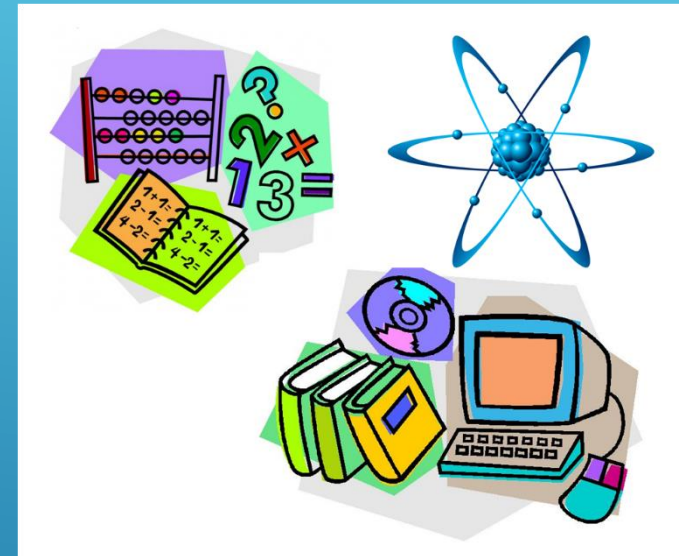
Класс	Математика		Физика
5	Натуральные числа Элементарные понятия геометрии Плоскость, шкала, координатный луч	Обыкновенные дроби Десятичные дроби Среднее арифметическое Проценты	
6	Делимость натуральных чисел Обыкновенные дроби с разными знаменателями отношения и пропорции	Рациональные числа Координатная плоскость, графики	
7	Линейное уравнение с одной переменной Целые выражения Функции	системы линейных уравнений Треугольники Параллельные прямые Окружность и круг	Первоначальные сведения о строении вещества Взаимодействие тел Давление твердых тел, жидкостей и газов Работа и мощность. Энергия
8	Рациональные выражения Квадратные корни. Действительные числа Квадратные уравнения	Четырехугольники Подобие треугольников Решение прямоугольных треугольников Многоугольники	Тепловые явления Электрические явления Электромагнитные явления Световые явления
9	Неравенства Квадратичная функция Элементы прикладной математики Числовые последовательности Решение треугольников	Правильные многоугольники Декартовы координаты Векторы Геометрические преобразования Начальные сведения по стереометрии	Законы взаимодействия и движения тел Механические колебания и волны. Звук Электромагнитное поле Строение атома и атомного ядра Строение и эволюция Вселенной

# Сложности в работе

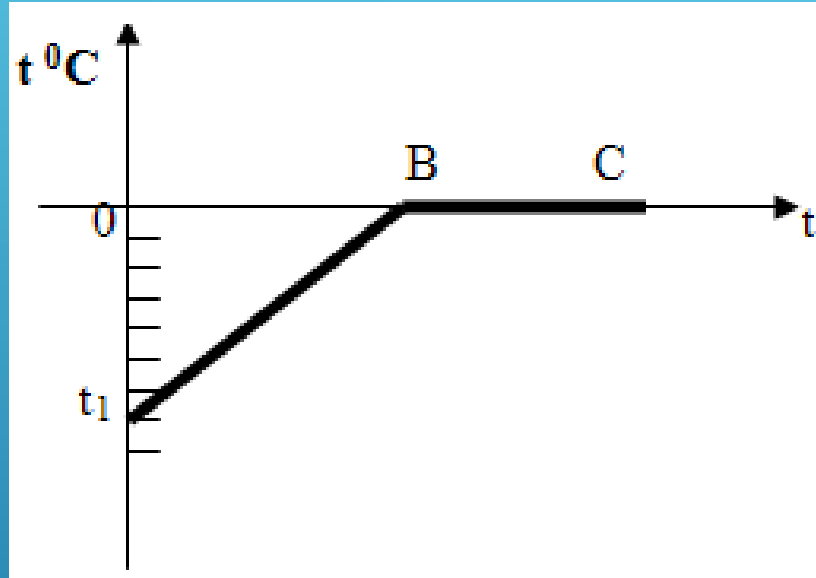
1. Физические понятия, используемые на уроках математики не всегда своевременно сформированы в курсе физики, и наоборот: математики не всегда своевременно знакомят с понятиями и действиями, необходимыми для курса физики.
2. В курсе физики применяют такие понятия, которые в рамках учебной математической программы вообще не вводятся.
3. Несогласованность терминологии и обозначений в курсах математики и физики.
4. В курсах математики и физики иногда одни и те же понятия получают различную трактовку.
5. Стержневые идеи математики и физики не всегда реализуются в курсе физики.

# Межпредметные связи

1. Межпредметные связи на уровне знаний, раскрываемые посредством языка.
2. Межпредметные связи на уровне знаний, раскрываемые посредством элементов теории.
3. Межпредметные связи на уровне знаний, раскрываемые посредством информации, играющей «прикладную» роль.
4. Межпредметные связи на уровне видов деятельности.



# Межпредметные связи на уровне видов деятельности



«Составьте задачу на определение количества теплоты по графику, изображенному на рисунке, и решите ее»



# На чем акцентирую внимание

5-6 класс

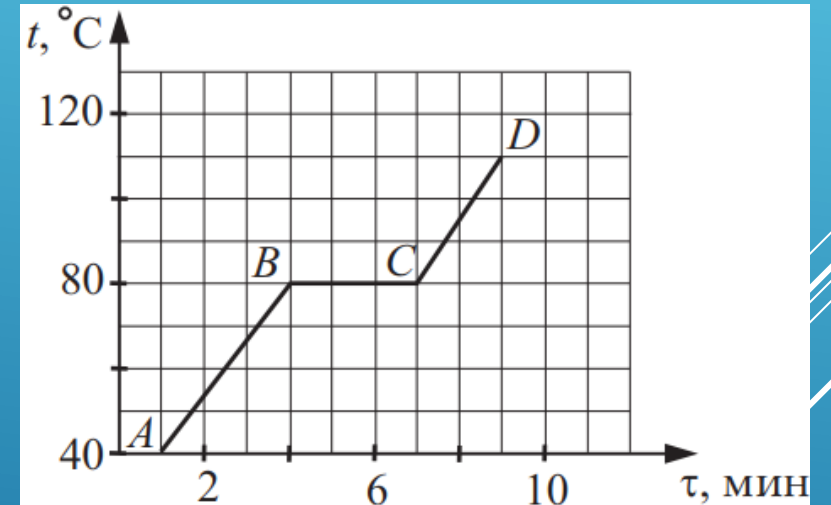
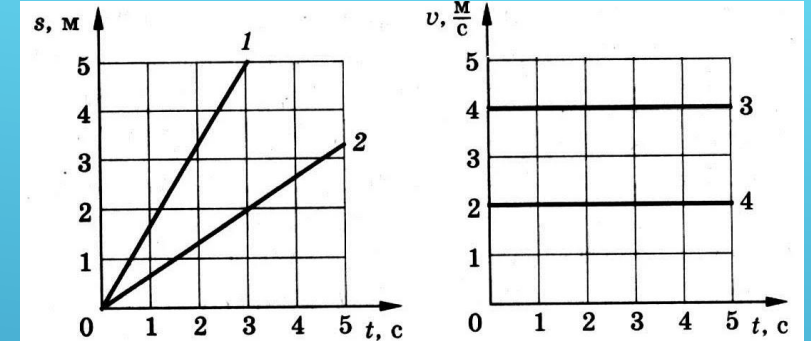
Правило **округления** чисел на реальных физических величинах

Выражение неизвестной величины из **формулы** (площадь, расстояние, объем)

Чтение **графиков** различных зависимостей

Отработка навыков **перевода** единиц измерения

Решения **задач** на равномерное **движение**



$1 \text{ л} = 1 \text{ дм}^3$   
 $1 \text{ см}^3 = 1000 \text{ мм}^3$   
 $1 \text{ дм}^3 = 1000 \text{ см}^3$   
 $1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ дм}^3$   
 $1 \text{ км}^3 = 1000000000 \text{ м}^3$

7 класс

При изучении функциональной зависимости между величинами, преобразовании алгебраических выражений работаем с

**физическими формулами**

даю понятие о **векторах** и операциях над ними и ввожу понятие силы как векторной величины (на физике)

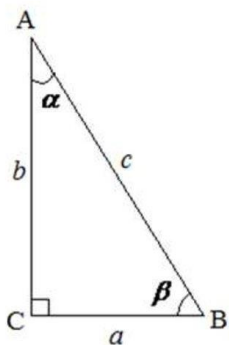
Особое внимание в 7 классе уделяю теме “Абсолютная и относительная погрешности”



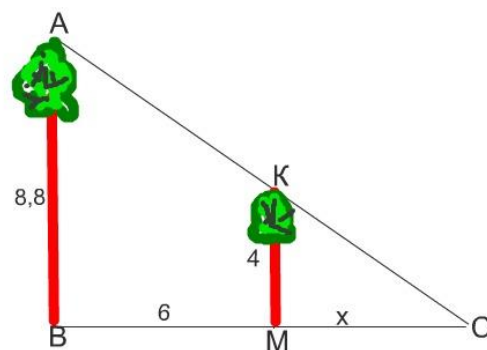
В 8 классе важной для физики является темы из геометрии «Подобие треугольников» и «Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике».

Во время введения понятия  $\sin$  и  $\cos$  прорабатываю с учащимися вопрос о проекциях вектора на координатные оси

### Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике

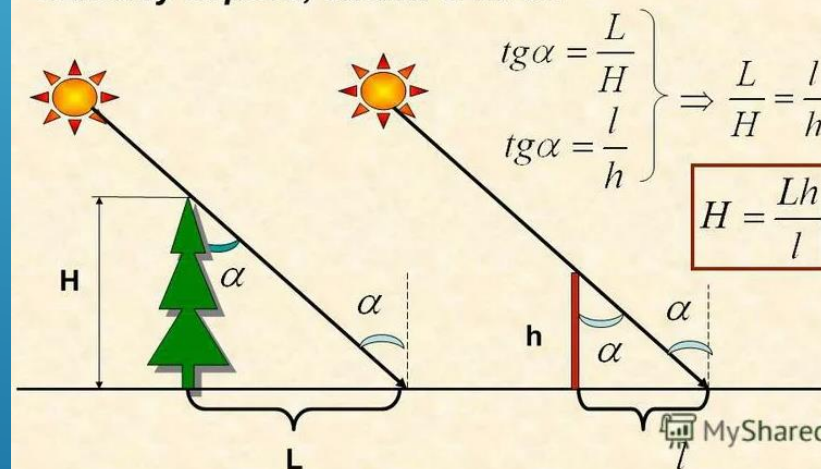


$$\begin{aligned} \cos \alpha &= \frac{AC}{AB} = \frac{b}{c} \\ \sin \alpha &= \frac{BC}{AB} = \frac{a}{c} \\ \operatorname{tg} \alpha &= \frac{BC}{AC} = \frac{a}{b} \\ \operatorname{ctg} \alpha &= \frac{AC}{BC} = \frac{b}{a} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} 8,8:4 &= (6+x):x \\ 24+4x &= 8,8x \\ 24 &= 4,8x \\ x &= 5 \\ \underline{BM} &= 6+5 = 11 \text{ м} \end{aligned}$$

Как в солнечный день по тени определяют высоту дерева, башни и т. д.?



Изучение объемного материала по физике в 9 классе, который традиционно трудноусваиваемый учащимися, я осуществляю путём системы интегрированных уроков по темам:

“Квадратичная функция” и “Прямолинейное неравномерное движение”, где, например, формулу

$$x = x_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2}$$

рассматриваю как функцию координаты  $X$  от независимой переменной  $t$ .

Нужно рассмотреть также функцию

$$y(t) = y_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Строим графики этих функций и исследуем их.

## Интегрированный урок по физике и математике

### «Линейная и квадратичная функции в физических задачах»

**Цель урока:** показать тесную связь между законами равномерного и равноускоренного движения в физике и линейной и квадратичной функциями в математике, формировать умение применять математические методы к решению задач по физике.

#### План

1. Организационный момент.
2. Актуализация ранее изученного: законы равномерного и равноускоренного движения в физике, линейная и квадратичная функция, их свойства и графики.
3. Сообщение темы и цели урока.
4. Решение задач:
  1. Равномерное движение (физика – аналитическое решение, математика – графическое).
  2. Равноускоренное движение (математика – аналитическое и графическое решение, физика – отбор решений).
5. Подведение итогов. Домашнее задание.

## Ход урока

### 1. Организационный момент

Взаимное приветствие, проверка готовности к уроку, оформление рабочих тетрадей.

- Здравствуйте, сегодня на уроке мы с вами установим соответствие между некоторыми понятиями физики и математики.

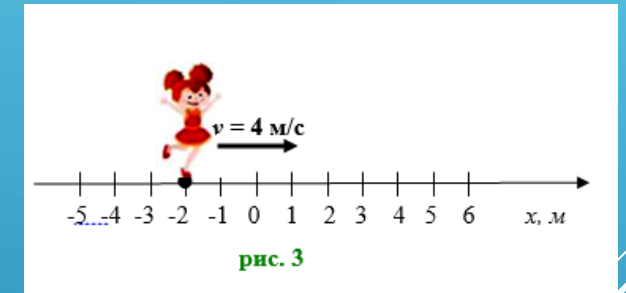
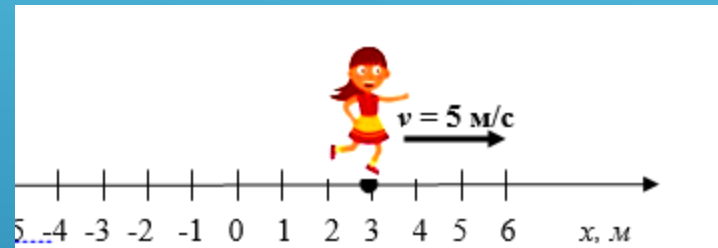
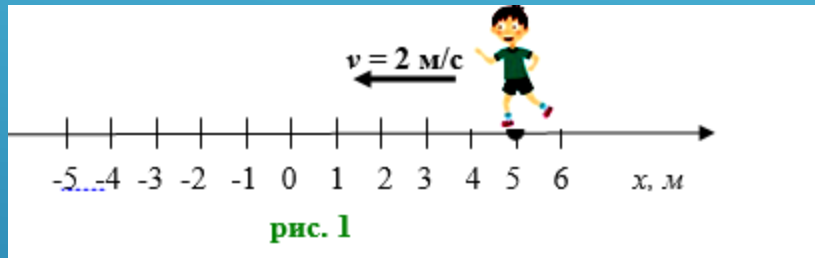
Что может быть многограннее и любопытнее, чем изучение математики. Конечно математика - королева всех наук, однако, именно физика разгадала много загадок природы и научилась применять открытые и изученные законы с пользой для человека.

Давайте начнем с устной разминки.

## 2. Актуализация ранее изученного материала

- На рисунках показано положения тел в начальный момент времени и их скорости.

Назовите вид движения тел и запишите уравнения координаты их движения.



Ожидаемый ответ:

а) это прямолинейное равномерное движение в общем виде уравнение  $x = x_0 + v t$ , по рисунку 1: в данном случае начальная координата  $x_0 = 5$  м, скорость движения  $v = 2$  м/с, получаем:

$$x = 5 - 2t$$

$$x = 3 + 5t$$

$$x = -2 + 4t$$

Запишите уравнение прямолинейного равномерного движения в общем виде

$$x = x_0 + v t$$

Как называются полученные функции в математике? Перечислите свойства каждой функции. Сопоставьте каждой функции соответствующий график

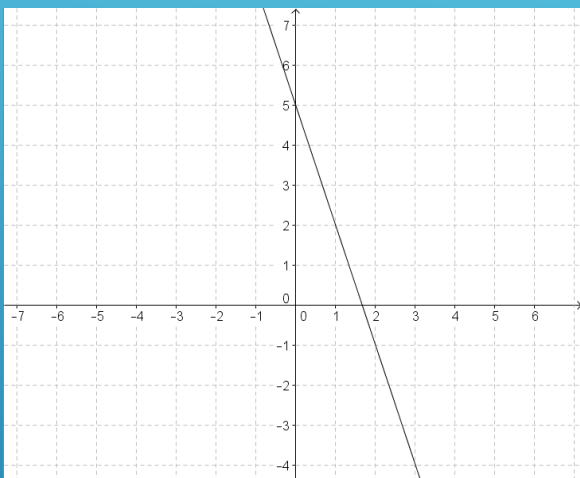


Рис. 1

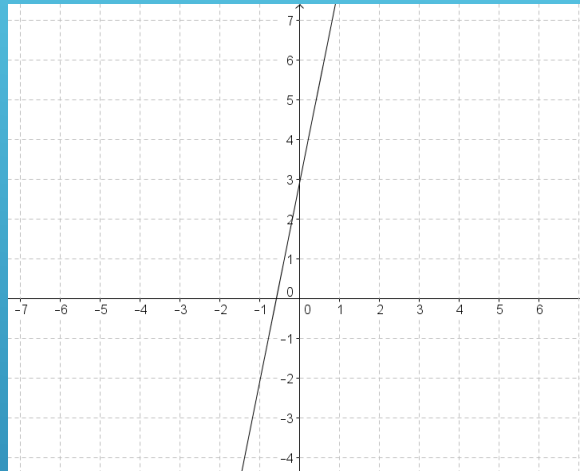


Рис. 2

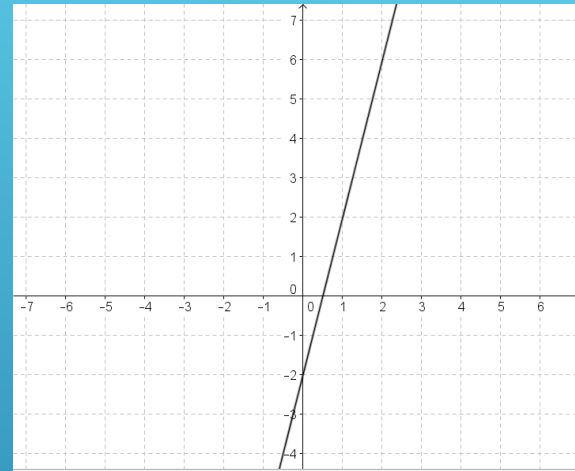
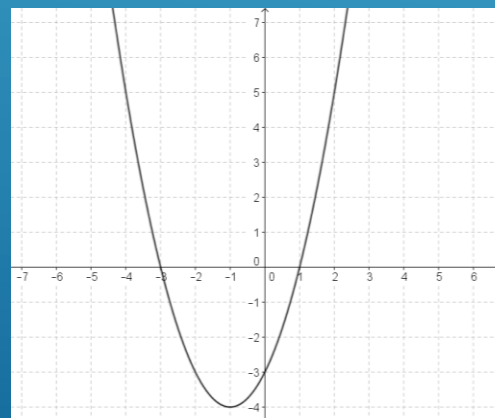


Рис. 3

Какие свойства квадратичной функции вы знаете?  
Постройте график функции  $y=x^2+2x-3$



Какой функции в математике соответствует формула прямолинейного равноускоренного движения

$$x = x_0 + v_0 t + at^2/2?$$

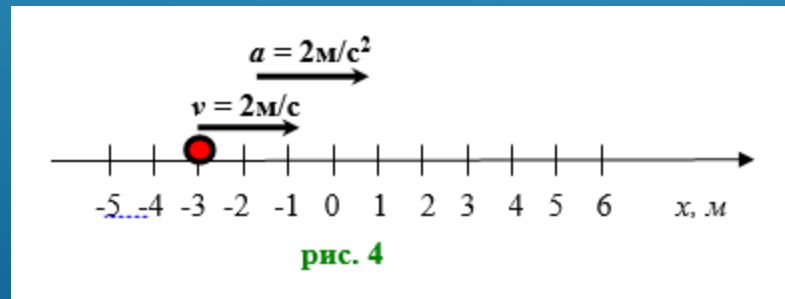
На доске представлено уравнение квадратичной функции.

Заменяем переменные  $x$  на  $t$ ,  $y$  на  $x$ , получим  $x = t^2 + 2t - 3$ .

Преобразуем уравнение в стандартный для физики вид  $x = -3 - 2t + t^2$

- Координата какого вида движения описывается данным уравнением?

По полученному уравнению сделайте пояснительный рисунок (ось  $ox$  направить вправо), на котором укажите положение тела в момент начала наблюдения, его начальную скорость и ускорение.





### 3. Сообщение темы и цели урока

-Откройте тетрадь запишите тему сегодняшнего урока

### «Линейная и квадратичная функции в физических задачах»

Цель сегодняшнего урока показать тесную связь между законами равномерного и равноускоренного движения в физике и линейной и квадратичной функциями в математике.

### 4. Решение задач

а) Равномерное движение

- Решите задачу.

Движения двух велосипедистов заданы уравнениями:  $x_1 = -5 + 3t$  и  $x_2 = 9 - 4t$ .

Найти время и место встречи. Задачу решить аналитически

ученик

$$x_1 = x_2 = x$$

Аналитическое решение:  $-5 + 3t = 9 - 4t$   $t = 2\text{с}$ ,  $x = 1\text{м}$

Ответ: место встречи 1 м, через 2 с

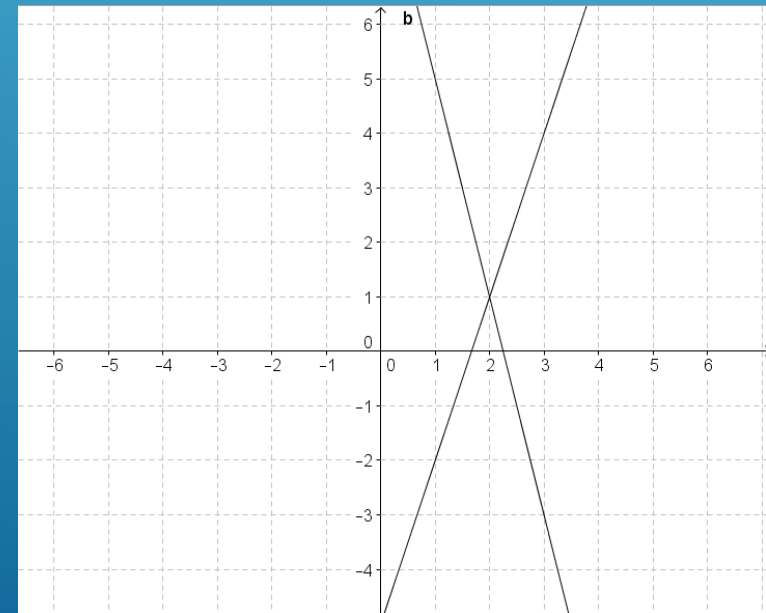
ученик

Система уравнений:

$$x_1 = -5 + 3t,$$

$$x_2 = 9 - 4t.$$

Графическое решение:



## б) Равноускоренное движение

Движения двух мотоциклистов заданы уравнениями  $x_1=t^2-5$  и  $x_2=3t-1$ . Найдите место и время их встречи.

Составим систему уравнений аналогично предыдущей задаче:

$$x_1=t^2-5$$

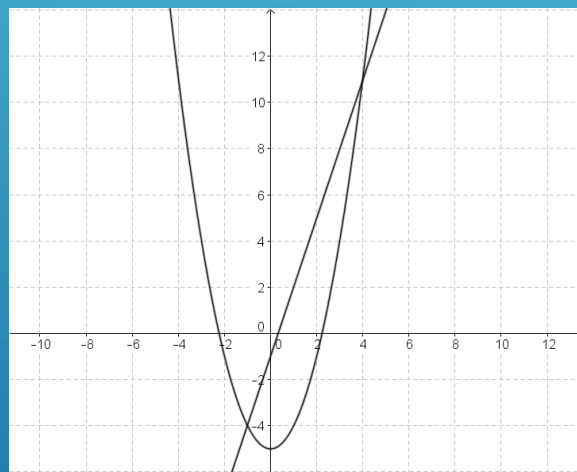
$$x_2=3t-1$$

Решим систему аналитически и графически (решают два ребенка одновременно)

Аналитически:  $t^2-5=3t-1$  или  $t^2-3t-4=0$ .

Графически:

**ученик**



Учитель физики (ответ с места)

-Проанализируем полученные решения, какой ответ является с точки зрения физики невозможным, и почему?

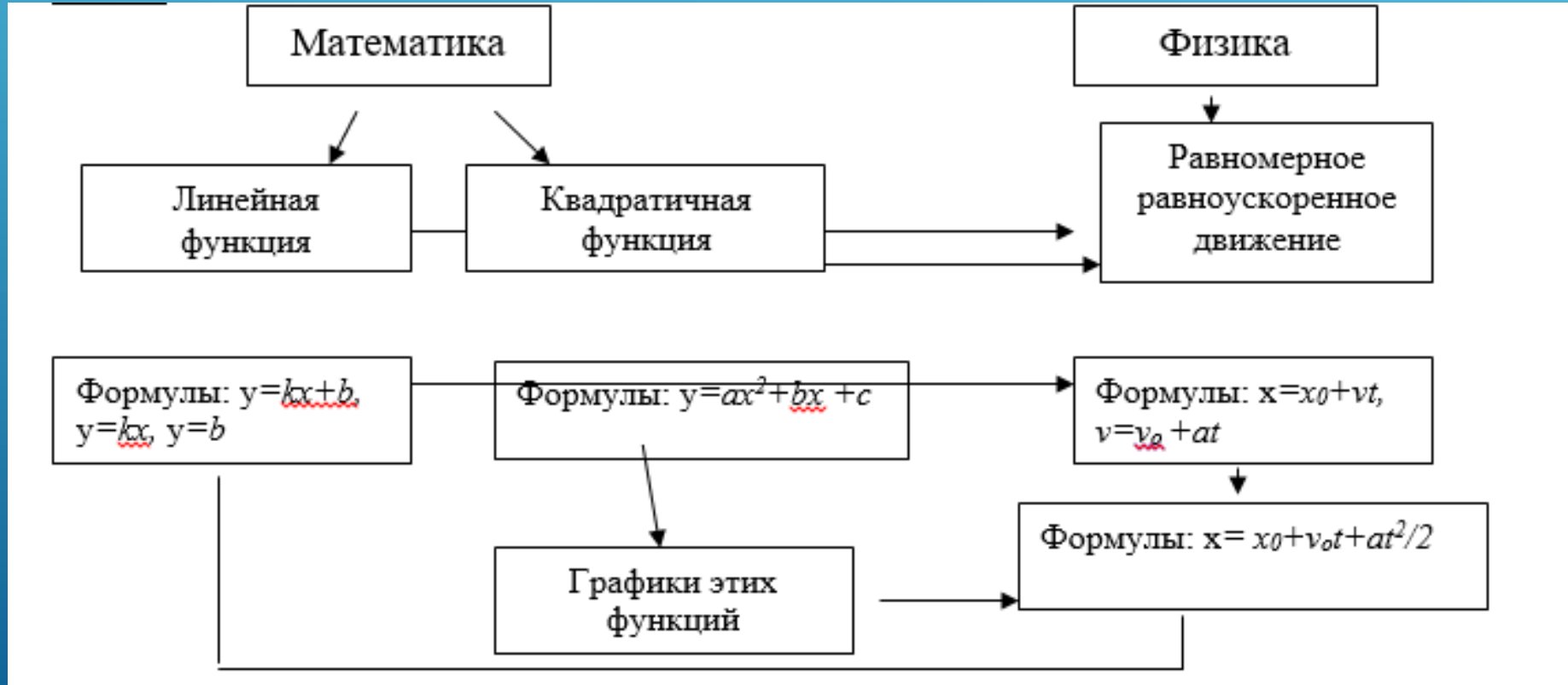
**ученик**

## 5. Подведение итогов

Учитель математики

Сделайте вывод о связи линейной и квадратичной функции с равномерным и равноускоренным движением, заполните пропуски в таблице:

ученик



# Интеграция

## Физика + Математика



- расширение общего кругозора обучающегося
- обновление узкоспециализированных знаний и навыков
- приобретение новых систематизированных знаний и ценностей
- формирование ассоциативного подхода к восприятию учебного материала
- развитие самостоятельности, познавательной активности и интересов учащихся