



# ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ В ФИЗИКЕ

*Автор-разработчик Гвозденко  
О.В., учитель математики  
высшей категории, МБОУ  
гимназия № 1  
г. Красный Сулин*



# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

- Предлагаемый предпрофильный курс предназначен для учащихся 9 классов, желающих научиться решать задачи по математике и физике, используя метод графических образов.
- Особенностью разработанного курса является проектирование образовательной среды, способствующей развитию творческого понимания ребенка.
- Курс проводится в первом полугодии 9 класса и рассчитан на 13 часов.



- Данный курс расширяет содержания базисных курсов по алгебре и физике. Курс призван продемонстрировать интеграцию, взаимопроникновение алгебры и физик. Учащиеся знакомятся с методами применения знаний по алгебре в другой науке естественно-математического цикла, приобретают общеучебные умения: освоение способов анализа информации, приемов конструирования, способов совместной деятельности.

# ЦЕЛЯМИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ЯВЛЯЮТСЯ:

- ⦿ стимулирование всех видов мышления: логического, образного;
- ⦿ вооружение учащихся интеллектуальным инструментарием для решения большого числа предметных задач;
- ⦿ формирования умения устанавливать связи между личностным опытом ученика и новым знанием;
- ⦿ формирование умения кодировать информацию, выполнять преобразование из вербальной в наглядную, образную, символическую, графическую.

# ЗАДАЧИ КУРСА:



- Обобщить материал, изученный в курсе алгебры, систематизировать сведения об основных функциях;
- сформировать умение применять алгебраические методы в решении физических задач;
- Показать возможность применения метода графических образов в решении задач на движение;
- Расширить математический и физический кругозор;

# ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

- овладение основными мыслительными операциями: анализ, синтез, сравнение, обобщение, умозаключение и др.;
- овладение умением формирования графического образа и умения получать информацию с помощью графического образа;
- формирования стойкого состояния успешности в решении задач с использованием графического образа;
- Овладеют умением представления информации с помощью различных знаковых систем: текста, формул, графиков, таблиц, рисунков, схем;
- Приобретение и развитие навыков самостоятельной работы с различными источниками информации;
- понимание использования того или иного образа для выяснения физической сути явления, процесса, величины.

# МОДЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА:

## Эвристические

- ⦿ рисунки, диаграммы, графические образы, схемы, графики, диалог ( для активизации мыслительной деятельности учащихся при обучении учащихся извлекать информацию (числовую, главную, полную))

## Эмоциональные

- ⦿ создание ситуаций успеха, игровые ситуации, презентации

## Исследовательские

- ⦿ конструирование графического образа (с целью обучения учащихся организации оптимального взаимодействия речевых и образных компонентов мышления, умению строить графики и диаграммы, производить вычисления, делать выводы).

# СТЕРЖНЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ:

- Введение. Функция - поворотный пункт в математике.(1 час)
- Методы математического моделирования (2 часа)
- Прямая и обратная пропорциональность. (4 часа).
- Линейная функция. (2 часа)
- Квадратичная функция. (2 часа)
- Заключительное занятие.(1 час).

## ЛИТЕРАТУРА:

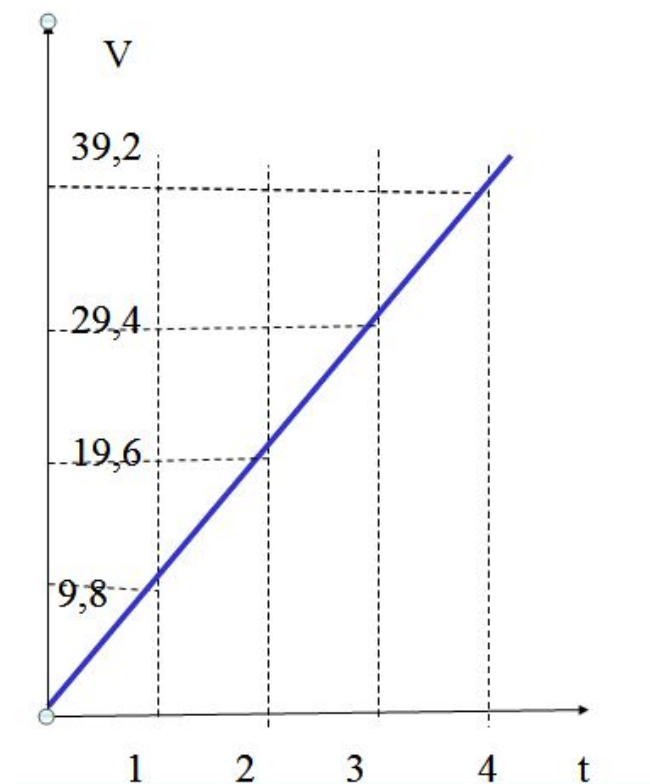
- Л.Ф. Пичурин., За страницами учебника алгебры.-М., Просвещение, 1990.
- М.С.Атаманская, Технология графических образов6 Методический сборник.- Ротсов н/Д.: Изд-во РО ИПК и ПРО, 2004.- 48 с.
- Учебники. А.В.Перышкин, Физика-9,М., Дрофа,2007.
- А.В.Перышкин, Физика-8,М., Дрофа,2004.
- Н.С.Пурышева, Физика-,Дрофа,2008.
- Математика в школе,№5-2005.Графическое моделирование в задачах на движение.(стр.78)
- Приложение к газете 1 сентября «Математика», №14-2008, Интегрированный урок. Решаем задачи с физическим содержанием, З. Гамалиева, И.Ткачук.

# ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ

## ⊙ «Выращивание готовности»

- 
- 
- 
- 
- 
- 

| v    | t |
|------|---|
| 0    | 0 |
| 9,8  | 1 |
| 19,6 | 2 |
| 29,4 | 3 |
| 39,2 | 4 |



*Проживание реальной ситуации+моделирование*

# ОРГАНИЗАЦИЯ ДИАЛОГА

- ⦿ Как менялось положение шарика с течением времени?
- ⦿ Одинаковое ли расстояние проходил шарик за одни и те же промежутки времени?
- ⦿ Как называется такое движение в физике?
- ⦿ Как найти пройденный путь графически?
- ⦿ Можно ли сказать, что путь менялся пропорционально времени?
- ⦿ Какое физическое уравнение позволяет описать движение падающего шарика?

- ⊙ Вычислим пройденные пути как площади треугольников под графиком скорости:
- ⊙  $S_1 = 1/2 * 1 * 9,8 = 4,9 \text{ м}$
- ⊙  $S_2 = 1/2 * 2 * 19,6 = 19,6 \text{ м}$
- ⊙  $S_3 = 1/2 * 3 * 29,4 = 44,1 \text{ м}$
- ⊙  $S_4 = 1/2 * 4 * 39,2 = 78,4 \text{ м}$

мы получили пример того, как из опыта, из наблюдений рождается закон, который удается записать на математическом языке.

Описанный результат впервые был получен великим итальянским учёным Галилео Галилеем(1564-1642)

ОКРУГЛИМ ПОЛУЧЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ  
И ЗАПИШЕМ В ВИДЕ ТАБЛИЦЫ:

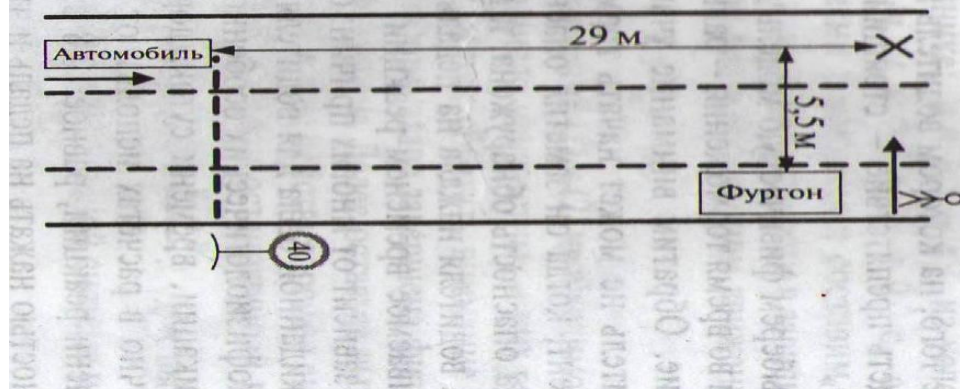
| s  | t |
|----|---|
| 0  | 0 |
| 5  | 1 |
| 20 | 2 |
| 45 | 3 |
| 80 | 4 |

| <u>физика</u>                                            | <u>матема</u><br><u>тика</u>    |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------|
| $s = gt^2 / 2$<br>$= 5 * t^2$ где<br>$g = 10$<br>$м/с^2$ | <u><math>s = 5 * t^2</math></u> |

## ЗАДАЧА 1.

- ◉ **Водитель, двигаясь по улице, совершил наезд на пешехода. Согласно объяснениям водителя и показаниям свидетелей, пешеход (ребенок семи лет) выбежал из-за стоящего у обочины автофургона в тот момент, когда автомобиль, управляемый этим водителем, находился рядом со знаком, ограничивающим скорость движения до 40 км/ч. Водитель утверждает, что в момент наезда он двигался с предписанной знаком скоростью.**

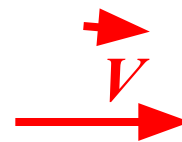
Рис. 2



$s$

$t$

$$V = \frac{s}{\Delta t}$$



$x$

Действительно ли скорость движения автомобиля  
была равна 40 км/ч?

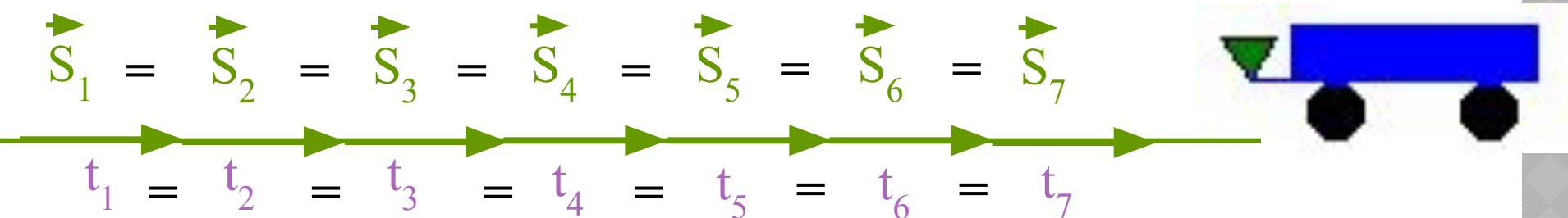
*Задача распадается на две:*



*зная расстояние от  
автофургона до места  
ДТП и возможную  
скорость движения  
ребёнка, найти время  
движения ребёнка от  
автофургона до места  
ДТП*



*учитывая  
найденное время и  
расстояние от  
дорожного знака до  
места ДТП, найти  
скорость  
автомобиля*



*Прямолинейным равномерным движением называется движение, при котором тело за любые равные промежутки времени совершает равные перемещения.*



$\vec{s}$

$\vec{v}$

x

*Считаем, что скорость ребенка с течением времени не  
изменяется, поэтому*

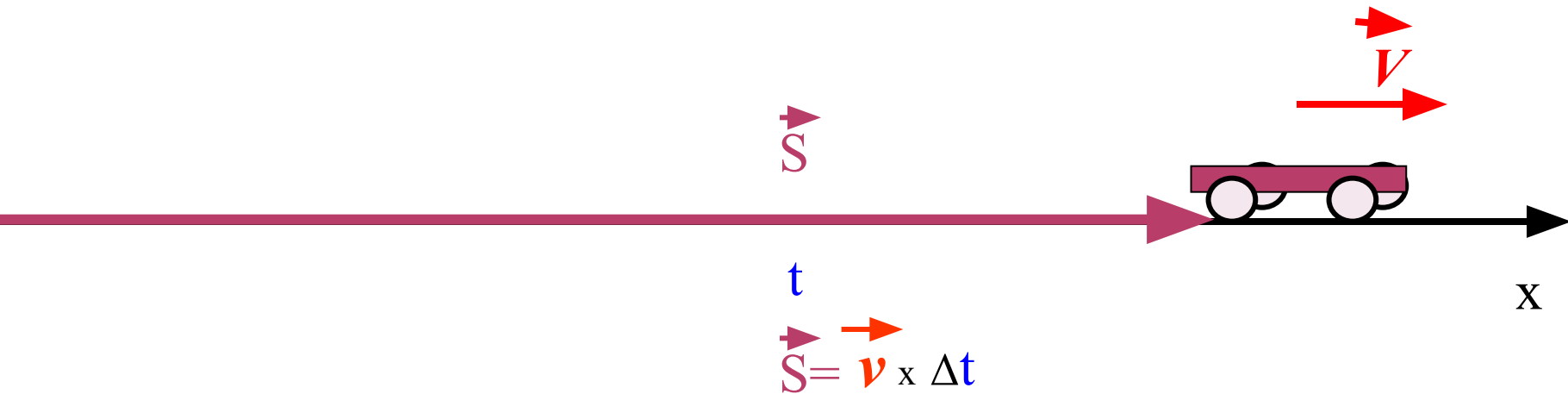
$\rightarrow$   
 $a = 0, S = V * t$

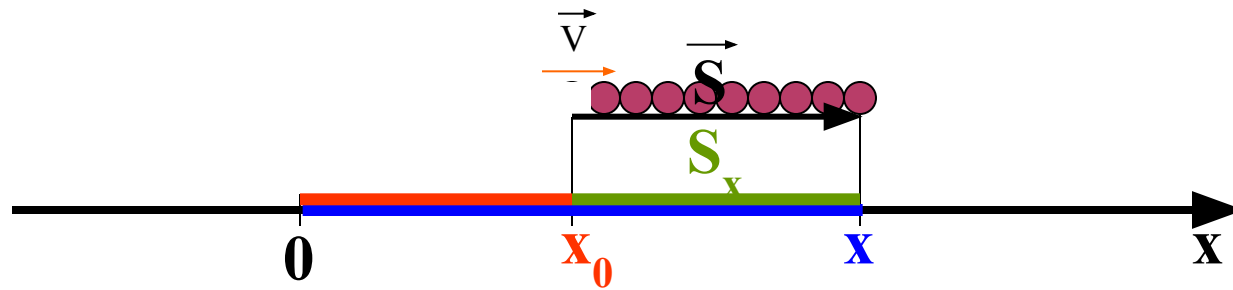
Из уравнения равномерного  
прямолинейного движения следует, что  
 $t = s/v$

Вычислим возможное время движения  
ребенка:

- если  $v = 9,3 \text{ км/ч} = 2,6 \text{ м/с}$ . Тогда  $t = 5,5 \text{ м} : 2,6 \text{ м/с} = 2,1 \text{ с}$ ;
- если  $v = 15,6 \text{ км/ч} = 4,3 \text{ м/с}$ , тогда  $t = 5,5 \text{ м} : 4,3 \text{ м/с} = 1,3 \text{ с}$ . Итак, возможное время движения ребенка от автофургона до места ДТП находится в интервале от 1,3 до 2,1 с.

Найдем возможную скорость движения  
автомобиля, учитывая, что расстояние, которое  
он преодолел, от знака до места ДТП составляет  
29 м





$$X = X_0 + V_x t \quad V_x t \quad V_x t$$

если  $t = 2,1$  с, то  $v = 13,8$  м/с = 49,7 км/ч;

если  $t = 1,3$  с, то  $v = 22,3$  м/с = 80,3 км/ч.

Ответ на вопрос задачи, с точки зрения физики, звучит так:

*«Скорость автомобиля (с учетом возможных значений скорости ребенка) лежит в интервале от 49,7 км/ч до 80,3 км/ч».*

Ответ с точки зрения эксперта-криминалиста:

*«Скорость автомобиля, управляемого водителем, превышала 40 км/ч».*

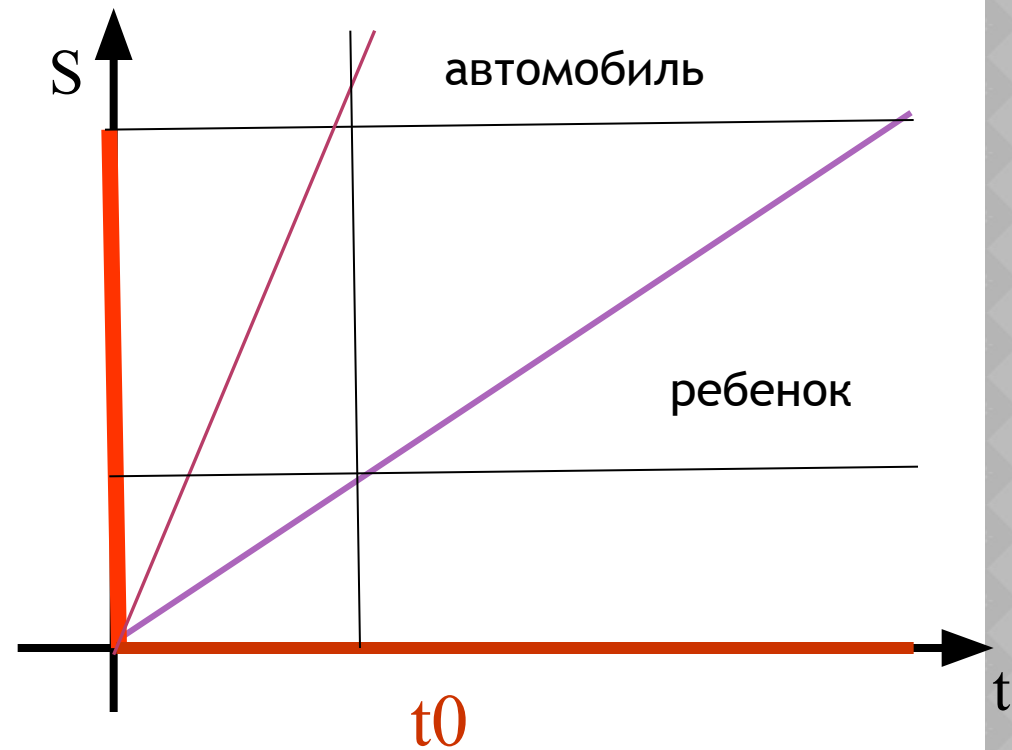
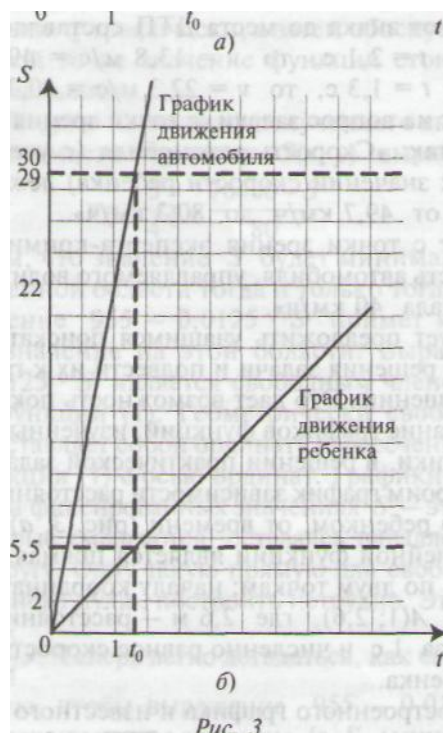
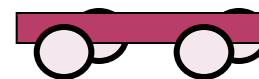
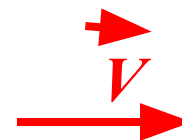
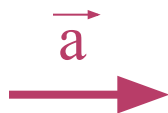


График — прямая, проходящая через две точки: начало координат и точку с координатами  $(t_0, 29)$ , где 29 м расстояние от дорожного знака до места ДТП. По графику находим значение расстояния при  $t = 1$ . Это и есть численное значение скорости автомобиля в момент наезда ( $=14 \text{ м/с} = 50,4 \text{ км/ч}$ ).

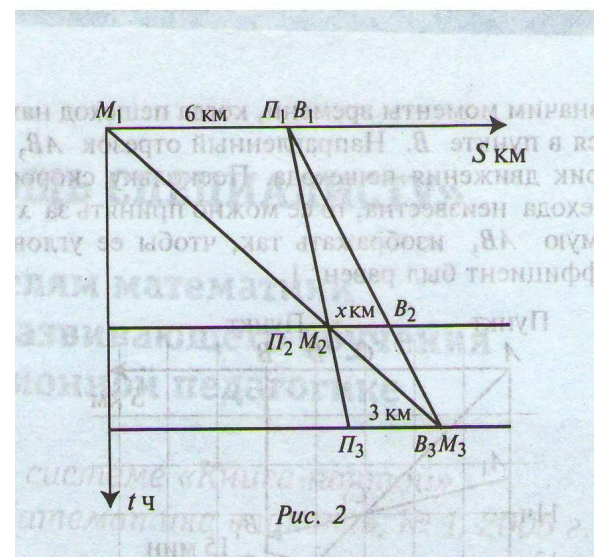


Аналогично получим скорость автомобиля в случае, если скорость ребенка составляет 15,6 км/ч = 4,3 м/с (рис. 3, б). Скорость автомобиля в момент ДТП равна приблизительно 22 м/с = 79,2 км/ч.

*«Скорость автомобиля,  
управляемого водителем  
N, превышала 40 км/ч».*

## ЗАДАЧА 2.

- Пешеход, велосипедист и мотоциклист двигались по шоссе в одну сторону каждый со своей постоянной скоростью. В момент, когда пешеход и велосипедист находились в одной точке, мотоциклист отставал от них на 6 км. Когда мотоциклист догнал велосипедиста, пешеход отставал от них на 3 км. На сколько километров велосипедист обогнал пешехода в тот момент, когда пешехода настиг мотоциклист?



- Велосипедист отправляется из  $A$  в  $B$  и после 15-минутного отдыха в пункте  $B$  возвращается в пункт  $A$ . На пути из  $A$  в  $B$  велосипедист догоняет в 11 часов пешехода, который движется из  $A$  в  $B$  со скоростью, в 4 раза меньшей, чем у велосипедиста. В 12 часов происходит вторая встреча пешехода и велосипедиста. Определить время отправления велосипедиста из пункта  $A$ , если известно, что велосипедист возвращается в пункт  $A$  одновременно с прибытием пешехода в пункт  $B$ .

