# 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).**

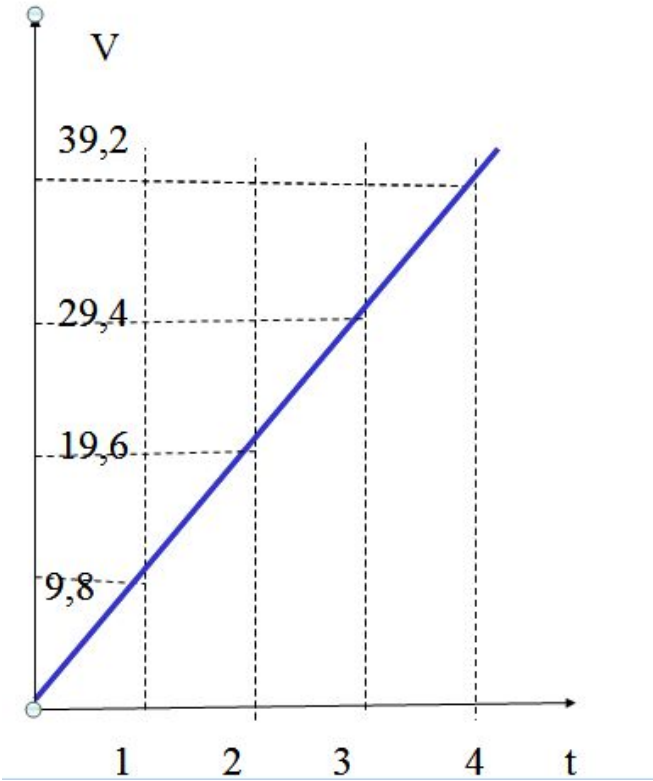
# ЛИТЕРАТУРА:


- 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 м
- $S_2$= 1/2*2*19,6=19,6 м
- $S_3$=1/2*3*29,4=44,1 м
- $S_4$=1/2*4*39,2=78,4 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 |

| физика | математика |
|---|---|
| $s=gt^2/2$ $=5*t^2$ где $g=10$ $м/с^2$ | $s=5*t^2$ |

# 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.*

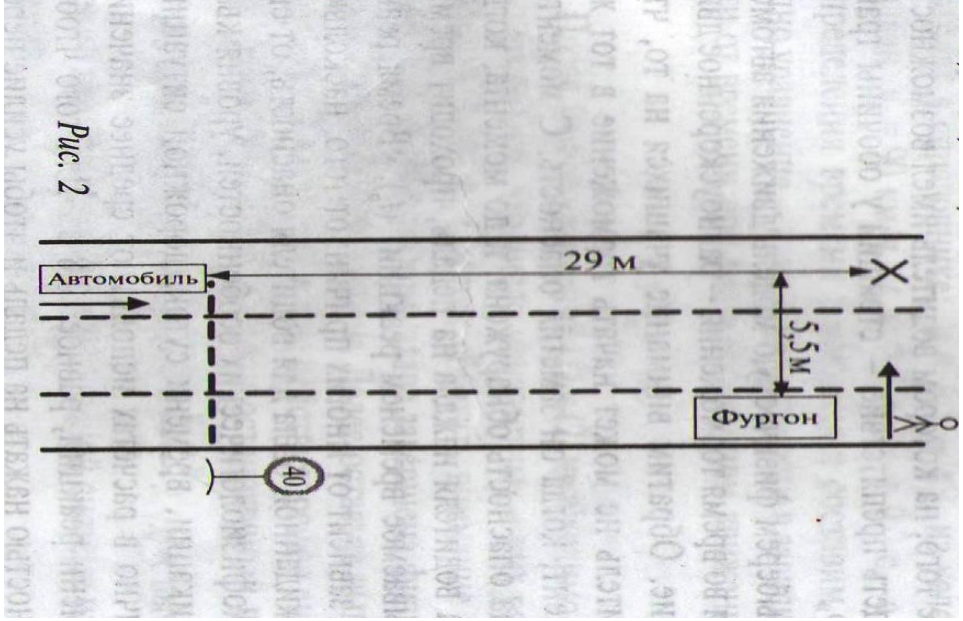
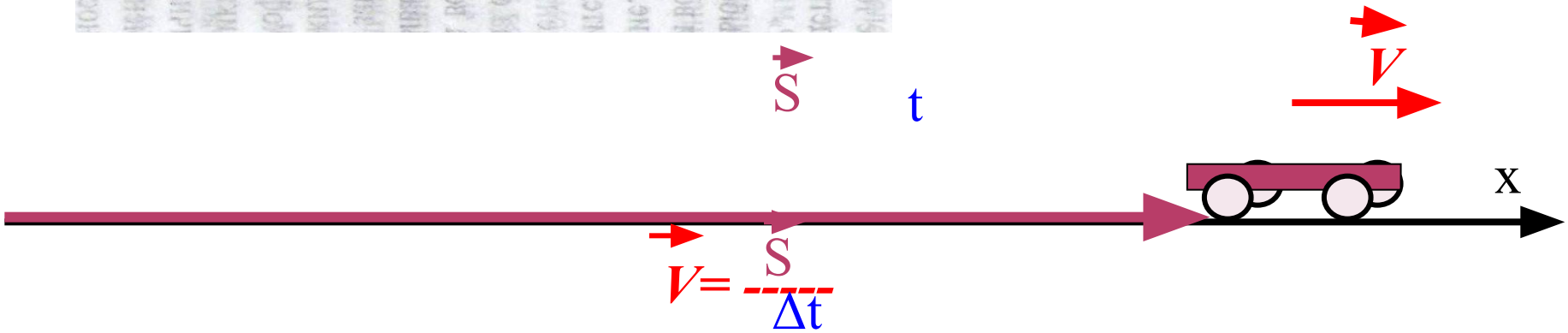


Рис. 2

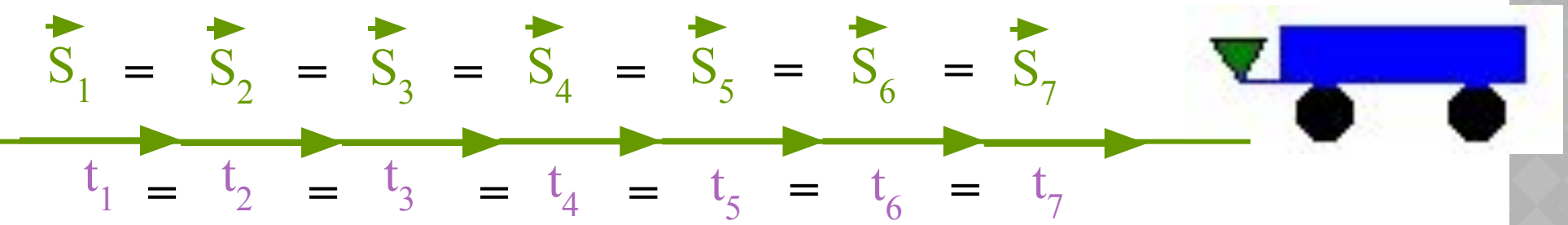



*Действительно ли скорость движения автомобиля была равна 40 км/ч?*

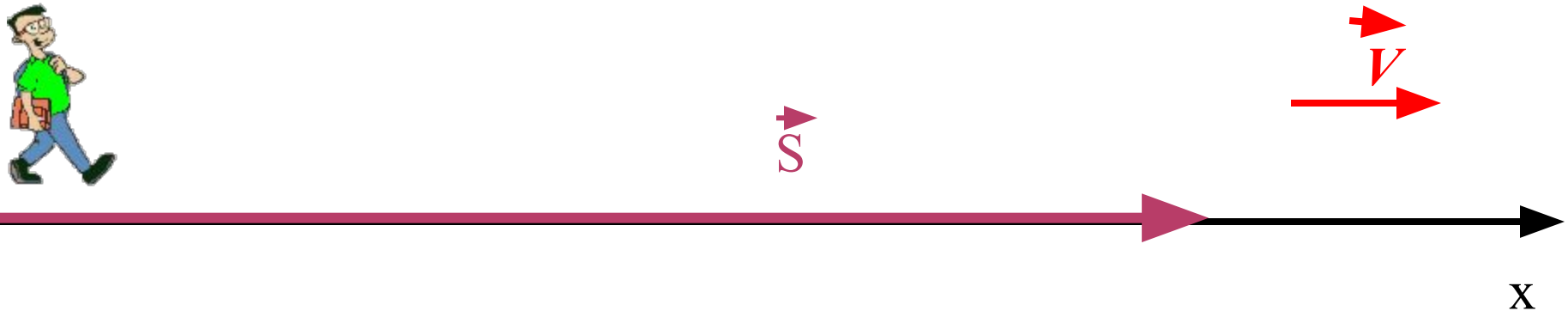
*Задача распадается на две:*

*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 <u>любые</u> равные промежутки времени совершает равные перемещения.***




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

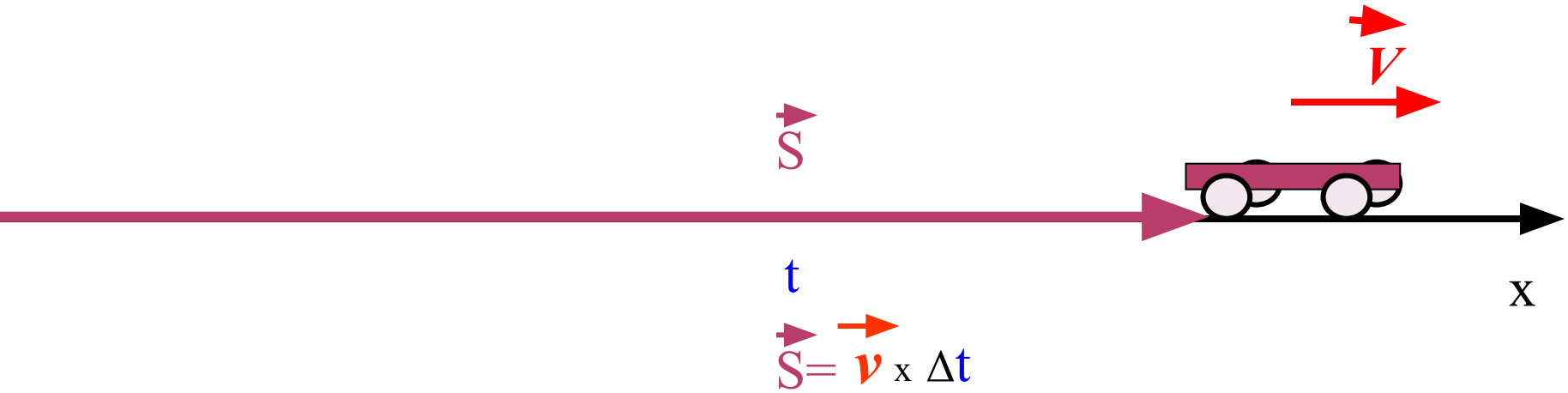
$$\vec{a} = 0,\ S = V*t$$

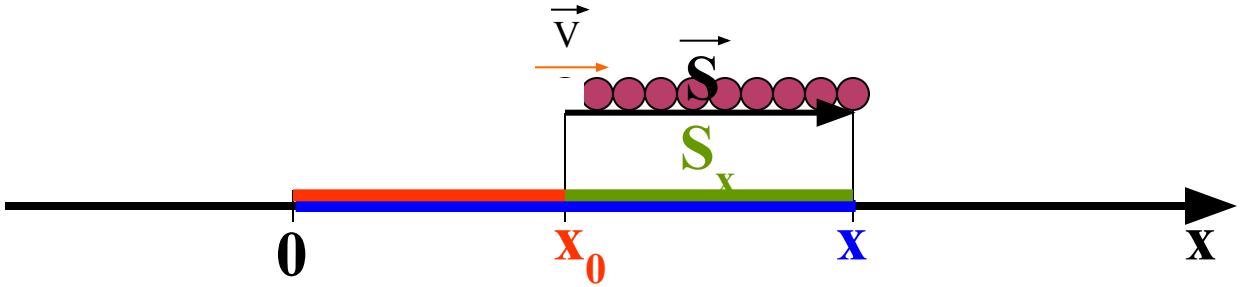
Из уравнения равномерного прямолинейного движения следует, что $t = s/v$

Вычислим возможное время движения ребенка:

- если v = 9,3 км/ч = 2,6 м/с. Тогда $t$ = 5,5 м : 2,6 м/с — 2,1 с;
- если v = 15,6 км/ч = 4,3 м/с, тогда t= 5,5 м : 4,3 м/с = 1,3 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*






$$\boxed{X=X_0+V_x t} \quad V_x t \quad V_x t$$

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».*

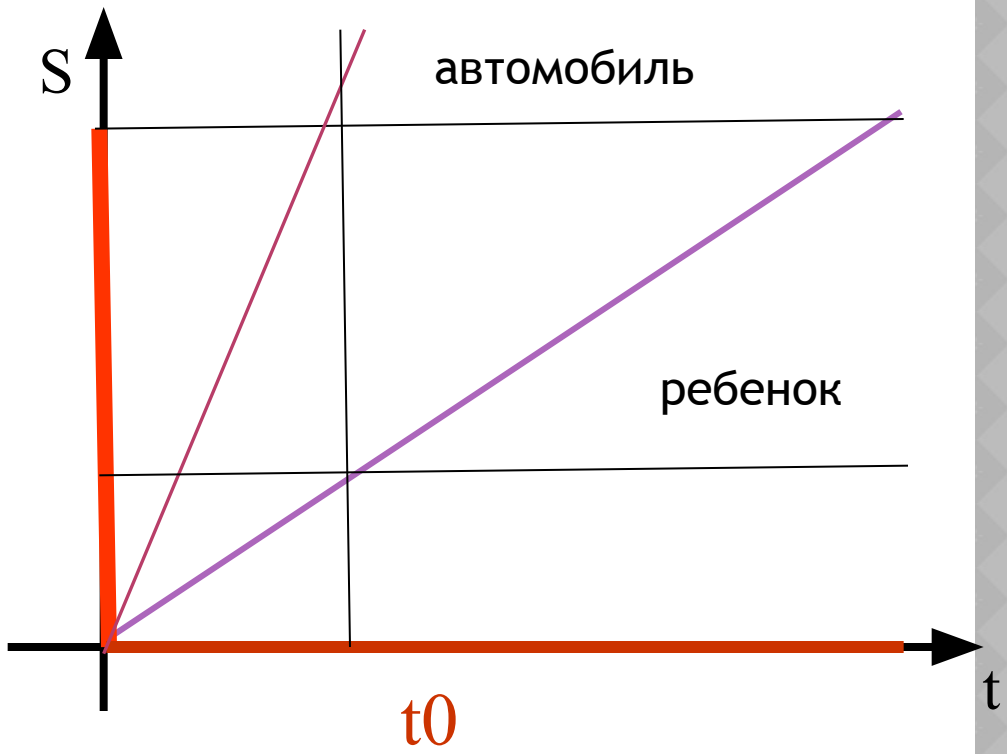
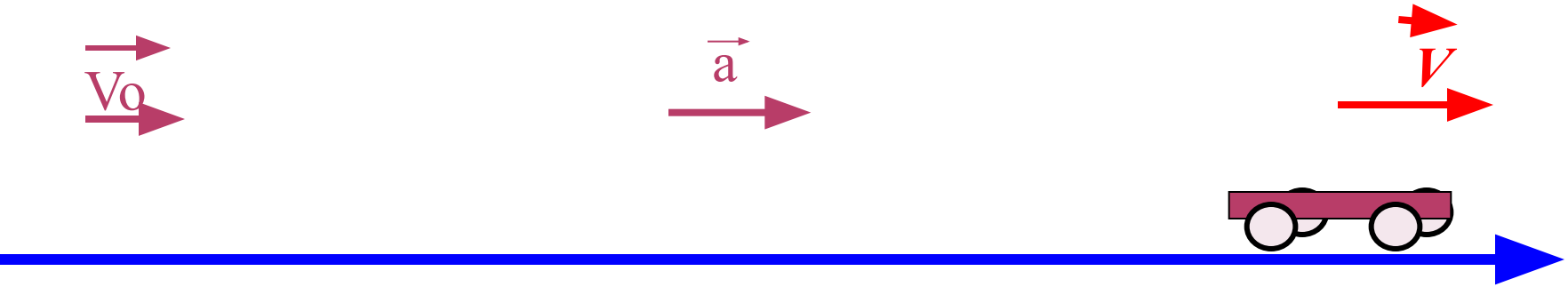



График – прямая, проходящая через две точки: начало координат и точку с координатами ($t_0$, 29), где 29 м расстояние от дорожного знака до места ДТП. По графику находим значение расстояния при *t = 1.* Это и есть численное значение скорости автомобиля в момент наезда (=14 м/с = 50,4км/ч) .



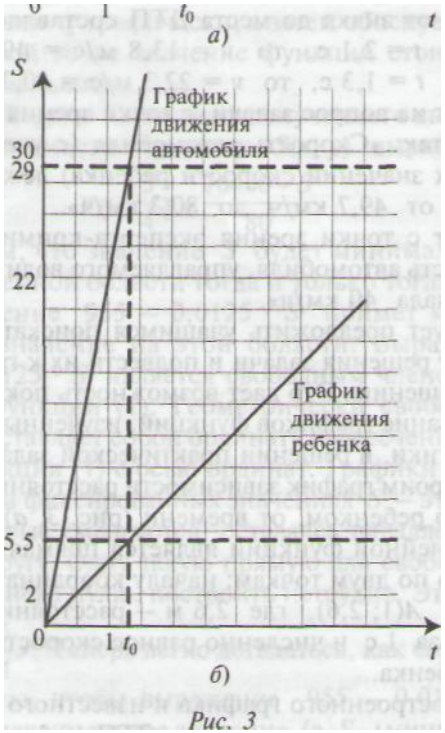



Рис. 3

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?***

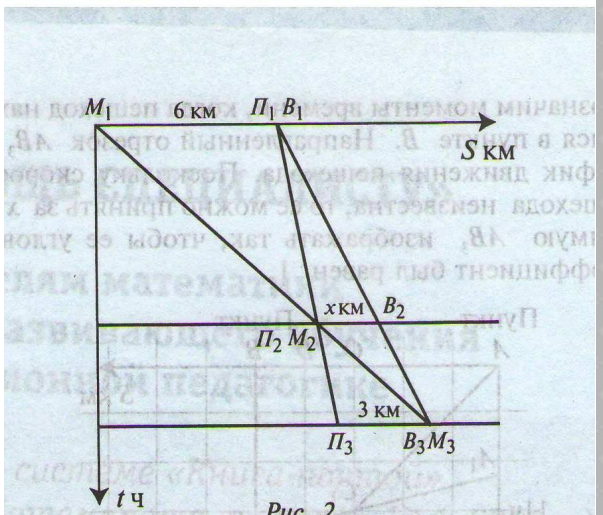


Рис. 2

# ЗАДАЧА 3.

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