

# Исследовательская работа на уроках математики



работа учителя математики  
МОУСОШ № 41

Привокзального района г. Тулы  
Полянцевой Галины Александровны

***«Не существует сколько-нибудь достоверных тестов на одаренность, кроме тех, которые проявляются в результате активного участия хотя бы в самой маленькой поисковой исследовательской работе»***

*А. Н. Колмогоров*

***“... будет бессмысленно либо несправедливо говорить, что у людей нет способности к какой-то деятельности, если у них никогда не было возможности попрактиковаться или хотя попробовать себя в ней”***

***Дж. Равен***

**Исследовательская работа на уроке – одна из форм постановки и решения проблемной задачи (нетиповой, субъективно новой для ученика).**

**Под решением проблемной задачи понимают процесс поиска неизвестного, нового (Матюшкин А.М., 1972).**



# При обучении школьников исследовательской деятельности следует:

- Формировать рефлексивные умения путем приобщения учащихся к методам научного познания.
- Формировать у учащихся умение критически оценивать получаемую информацию и находить различные пути разрешения учебных и исследовательских проблем.
- Использовать проблемную технологию, как основу учебно – исследовательской деятельности и привитие навыка выделять основную проблему в любом материале.
- Формировать исследовательские умения и мыслительные функции.
- Рассматривать социальные и учебно – научные перспективы выполнения учащимися исследовательских работ.

# Исследовательская деятельность начинается с разработки программы исследования, которая

**включает следующие этапы:**

- Постановка проблемы, выдвижение гипотез, анализ гипотез.
- Постановка цели и задач исследования.
- Разработка методики исследования.
- Подготовка материальной базы исследования.
- Проведение исследования.
- Обработка, анализ, обсуждение, оформление результатов.
- Выводы.
- Анализ успехов и неудач, выявление и исправление ошибок.

# Направления исследовательской деятельности

```
graph TD; A[Направления исследовательской деятельности] --> B[учебно-исследовательская деятельность (работа по готовым методикам)]; A --> C[истинно исследования, сопряженные с миниоткрытиями, эвристикой и перспективами];
```

учебно-исследовательская  
деятельность  
(работа по готовым методикам)

истинно исследования,  
сопряженные с миниоткрытиями,  
эвристикой и перспективами

# По целеполаганию исследовательскую деятельность делят на

```
graph TD; A[По целеполаганию исследовательскую деятельность делят на] --> B[предметно-исследовательскую  
(содержание составляет глубокие «пласты» изучения предмета)]; A --> C[ценностно-ориентированную  
(социально-значимую, аксиологическую)];
```

предметно-исследовательскую  
(содержание составляет глубокие  
«пласты» изучения предмета)

ценностно-ориентированную  
(социально-значимую, аксиологическую)



**В соответствии с данными подходами выполнение исследовательских работ разделяется по**

**возрастам:**



```
graph TD; A[возрастам:] --> B[в основной школе до 8 класса – учебно-исследовательская деятельность (в большинстве случаев)]; A --> C[с 9 по 11 классы – собственно-исследовательская деятельность эвристического уровня];
```

в основной школе  
до 8 класса –  
учебно-исследовательская  
деятельность  
(в большинстве случаев)

с 9 по 11 классы –  
собственно-исследовательская  
деятельность эвристического уровня

# Учащиеся должны знать требования к исследовательской работе:

- В работе должна быть отражена актуальность разрабатываемой темы.
- По оформлению работа должна отвечать современным требованиям.
- В обзор литературы необходимо включить новинки научной литературы по данному вопросу.
- Основная часть работы должна дать ответ на поставленные цели и задачи. Материал должен излагаться грамотно, научным языком.
- Работа должна содержать выводы, к которым пришел учащийся в процессе исследовательской деятельности.
- Работа должна быть практико-ориентированной.

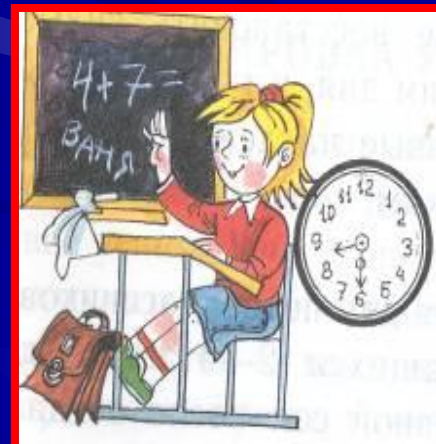
# Сравнение структуры типовой и проблемной задач

	Типовая задача	Проблемная задача
Особенность и структуры	Условие содержит всю необходимую для решения задачи информацию об исходных данных и о том, что требуется получить в результате.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Условие задачи вызывает необходимость в получении такого результата, при котором возникает познавательная потребность в новой информации или способе действий.</li> <li>Наличие неизвестного.</li> </ul>
	Существует четкий алгоритм решения задачи	Типового решения не существует или оно неизвестно ученику.
	Наличие у ученика знаний, позволяющих классифицировать задачу (отнести ее к тому или иному конкретному виду типовых задач) и реализовать алгоритм ее решения.	Наличие у ученика возможностей (ресурсов) для выполнения задания, анализа действий, для открытия неизвестного («надо открыть неизвестное, и я это могу»).
Роль ученика	Ученик выполняет роль машины (решает задачу по «заложенной в него» программе).	Ученик проявляется как личность, его действия зависят, в первую очередь, от его мотивов, способностей.

# Структура детской исследовательской работы

Изучение объекта в математике целесообразно вести в такой последовательности (Белова Г.В., 2003):

- определение;
- элементы (основные и дополнительные);
- свойства;
- признаки (в математике признак – это необходимые и достаточные условия существования объекта);
- применение.



*Параллельно идет освоение различных этапов учебной исследовательской работы:*

- сбора информационного фонда; его анализа;
- построения и применения моделей,
- представления и внедрения результатов исследования.



- Можно с уверенностью утверждать, что на уроках УИР формируются те самые предметные и общие компетенции, развитием которых так озабочена современная система образования (см., например, Дж.Равен, 2001).
- Если в среднем звене сформированы навыки учебной исследовательской работы, в старшей школе можно использовать более сложные формы организации деятельности учащихся, в частности – метод проектов и индивидуальные исследования.

# ***Сложение графиков функций*** ***(с использованием методов исследования)***

Общий метод построения графиков суммы двух функций заключается в том, что предварительно строят два графика для обеих функций, а затем складывают ординаты этих кривых при одних и тех же значениях  $x$  (удобно - в характерных точках). По полученным точкам строят искомый график и выполняют проверку в нескольких контрольных точках.

# Построить график функции

$$y = \sin x + \cos x.$$

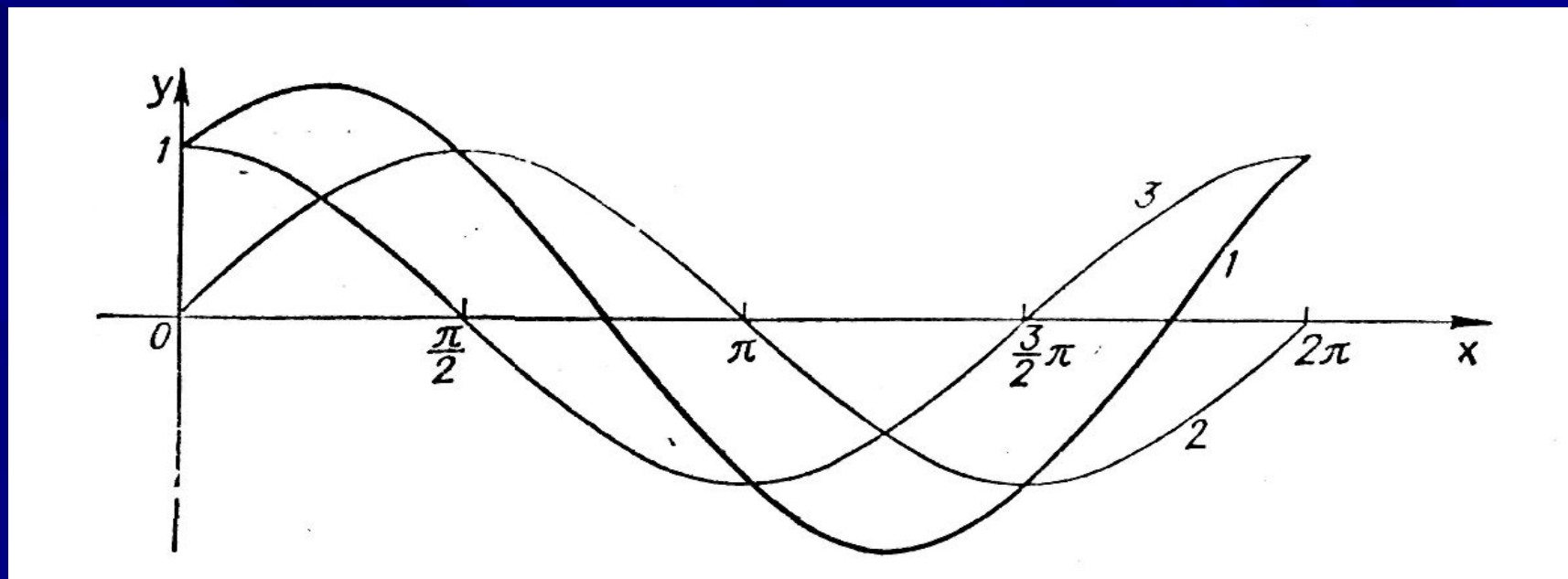
Заданную функцию рассматриваем как сумму двух функций:

$$y = \sin x, \quad y = \cos x.$$

Область определения функции-суммы: общая часть областей определения функций-слагаемых, в данном случае  $(-\infty; \infty)$ . Область значений функции-суммы:  $[-\sqrt{2}; \sqrt{2}]$ . Функция периодическая с периодом  $2\pi$ .



График функции  $y = \sin x + \cos x$  представлен на рисунке.



$y = \sin x + \cos x$  (1);  $y = \sin x$  (2);  $y = \cos x$  (3).

# Построим график функции

$$y = x^2 + 1/x.$$

Графики функций  $y = x^2$  и  $y = 1/x$  известны. Из рассмотрения графиков этих функций ясно, что график функции  $y = x^2 + 1/x$  около точки  $x = 0$  почти сливается с графиком функции  $y = 1/x$ , располагаясь несколько выше этого графика, а при больших значениях  $|x|$  почти сливается с графиком функции

$y = x^2$ , располагаясь выше него при  $x > 0$  и ниже него при  $x < 0$ . Вычисляя значения функции в нескольких промежуточных точках, видим, что искомый график имеет вид, показанный на рисунке.

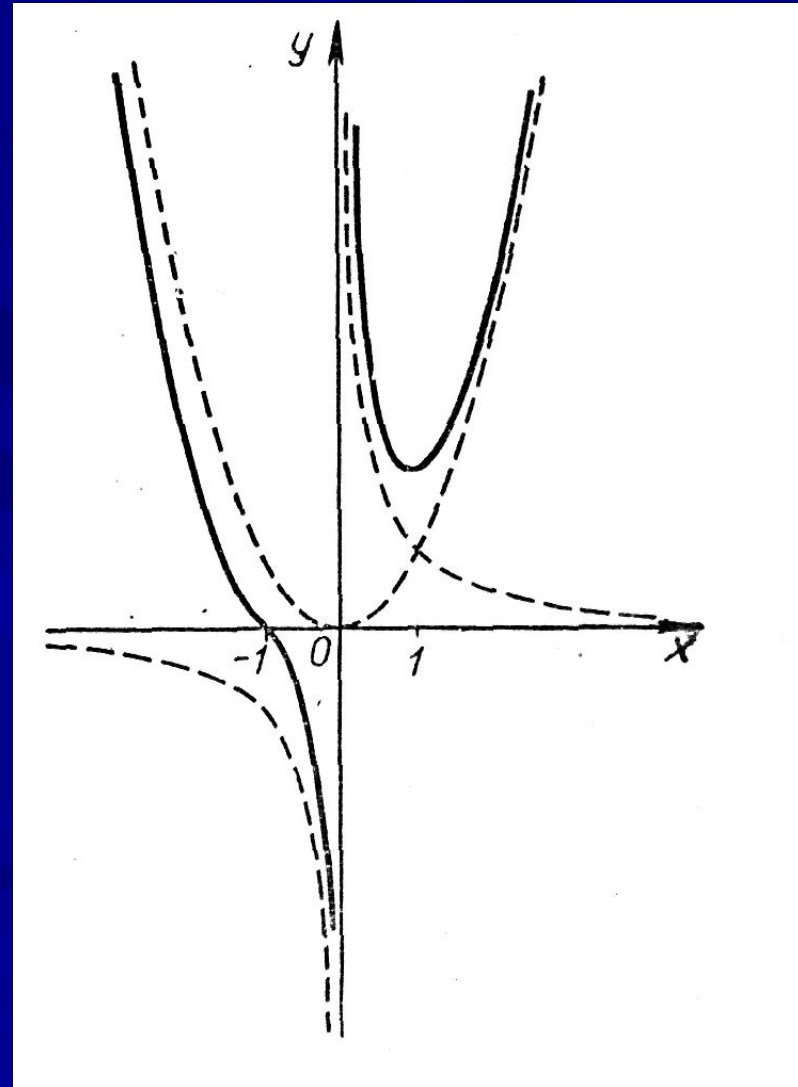
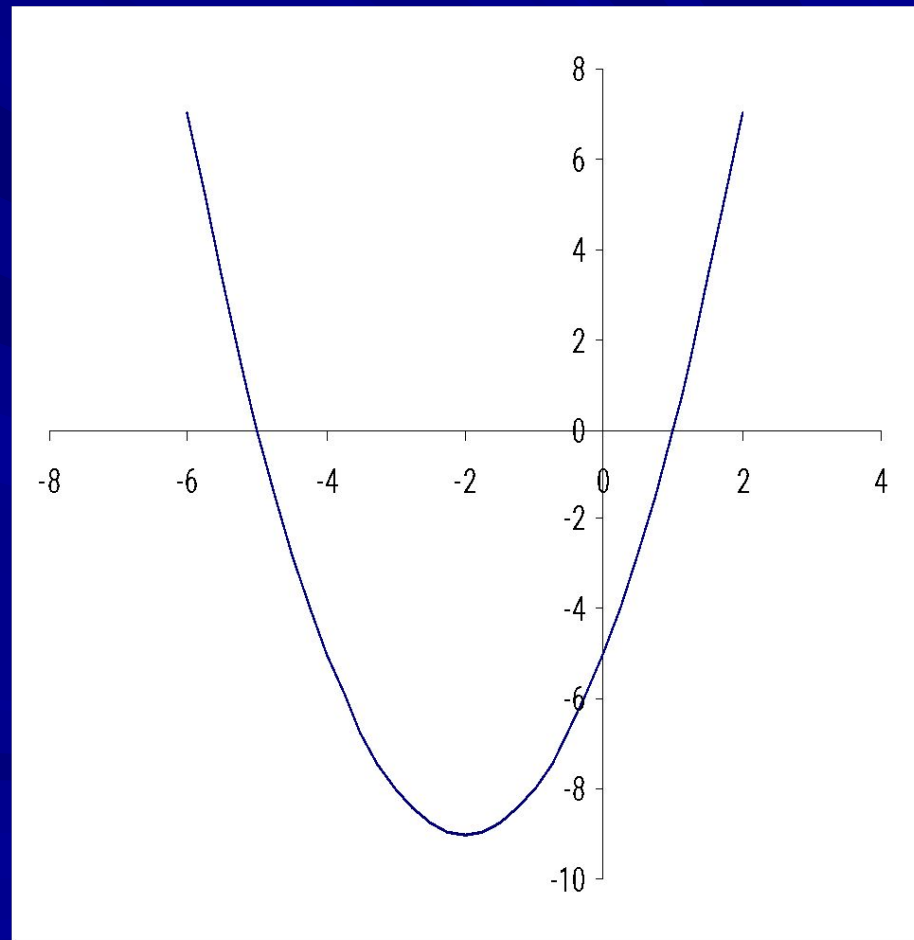


График функции  $y=x^2+4x+5$  можно построить различными способами:

1)  $y=x^2+4x-5$

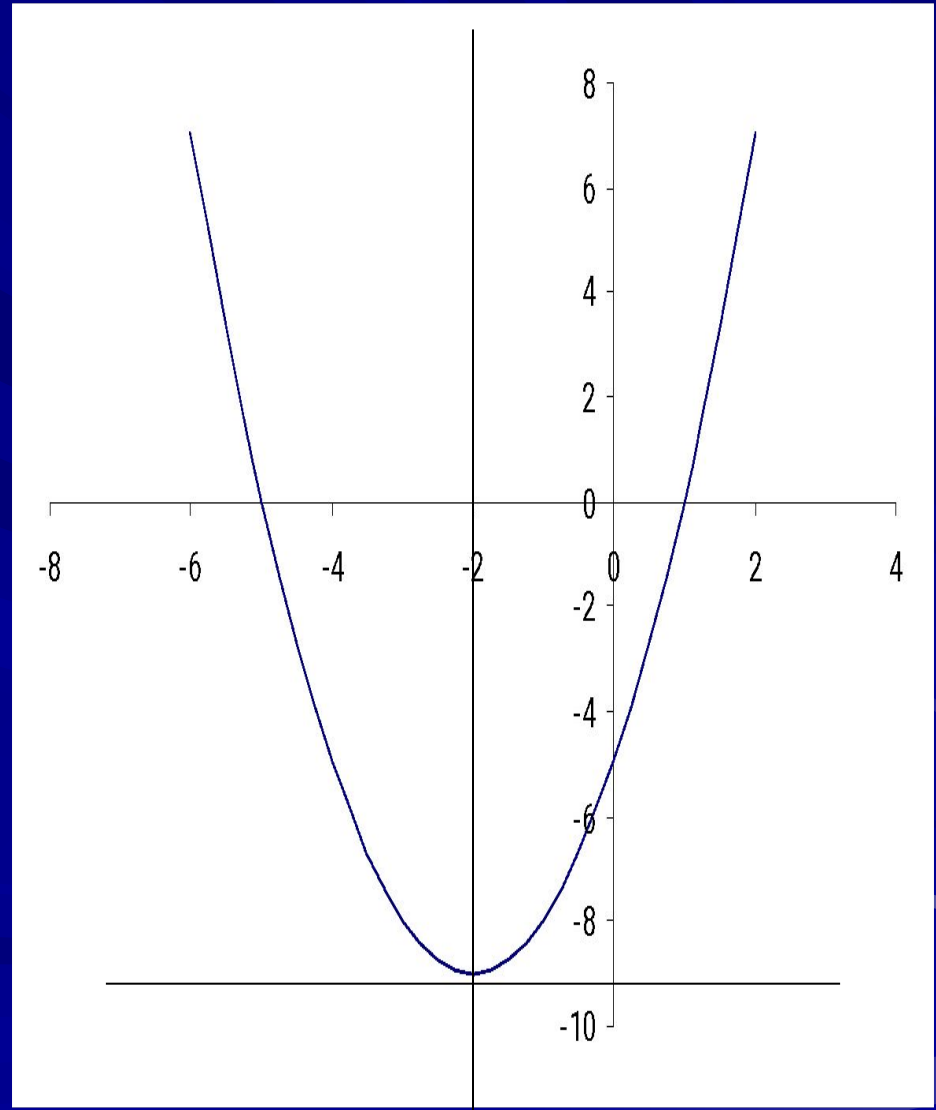
$x$	-5	-4	-3	-2	-1	0	1
$y$	0	-5	-8	-9	-8	-5	0



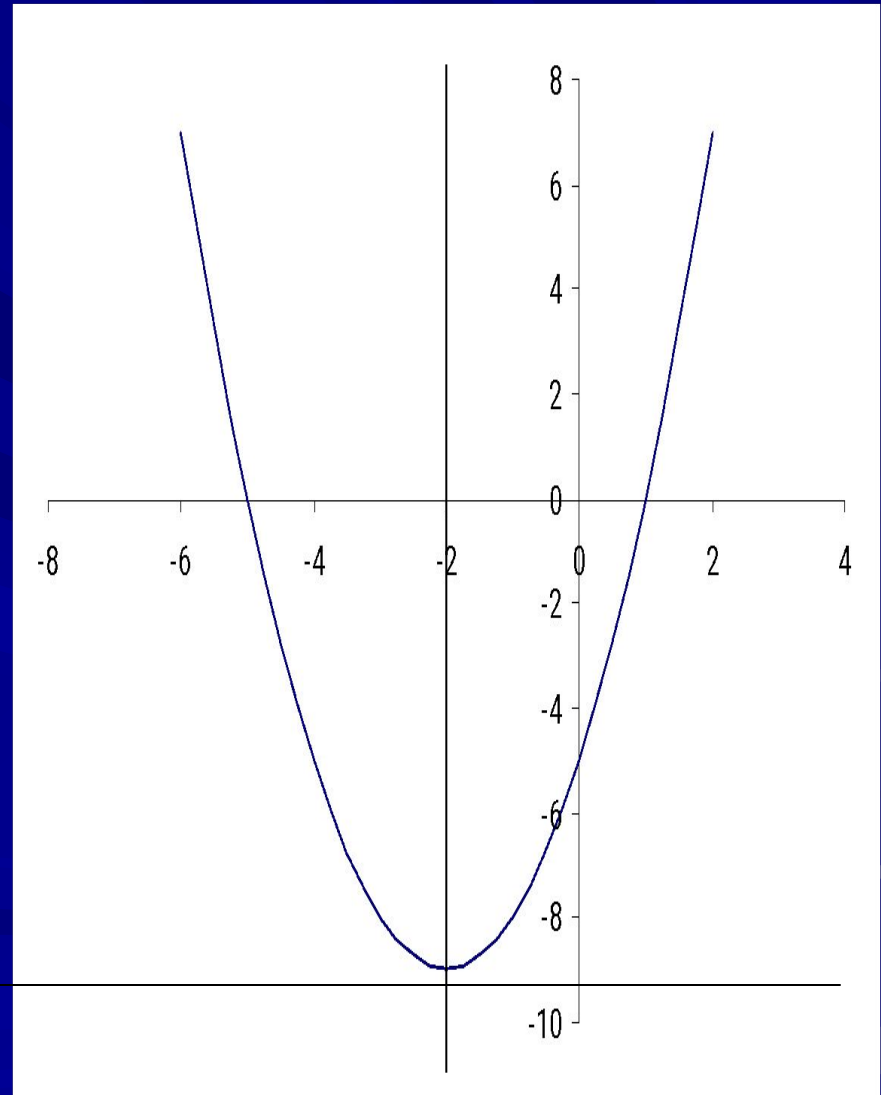
$$2) y = x^2 + 4x - 5$$

$$x_B = -\frac{b}{2a} \quad x_B = -\frac{4}{2} = -2$$

$$y_B = -9 \quad (-2; -9)$$



3)  $y = x^2 + 4x - 5$ , выделив полный квадрат, получим функцию  $y = (x+2)^2 - 9$ . График построим путем сдвига графика функции  $y = x^2$  вдоль оси  $Ox$  влево на 2 единицы и вниз на 9 единиц.



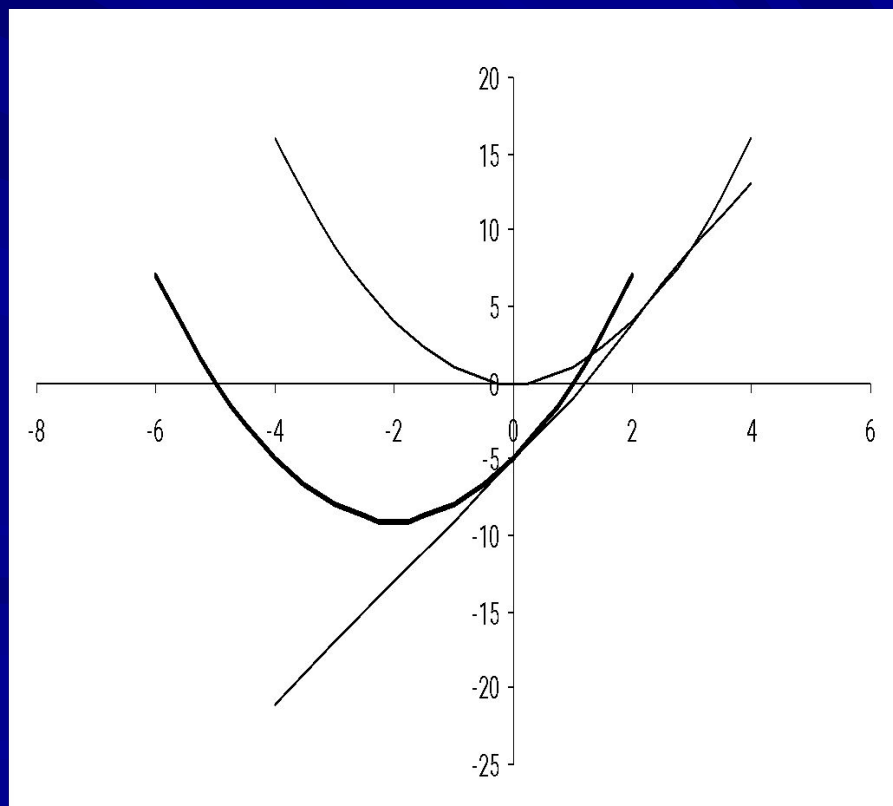
4) Так же эту функцию можно представить в виде суммы двух функций  $y=x^2$  и  $y=4x-5$ . Составим таблицу и сложим соответственные ординаты.

$$y = x^2$$

$$y = 4x - 5$$

$$y = x^2 + 4x - 5$$

$x$	-4	-3	-2	-1	0	-1
$y_1$	16	9	4	1	0	1
$y_2$	-21	-17	-13	-9	-5	-1
$y$	-5	-8	-9	-8	-5	0



**Математика отличается абстрактностью объектов, а исследовательская деятельность с математическим содержанием носит преимущественно мыслительный характер. Интерактивные задания, как форма компьютерной поддержки обучения математике, больше всего подходят для развития исследовательского умения устанавливать влияние изменения условий на изменение объекта.**

**Интерактивные задания хороши тем, что позволяют ученику видеть, как вводимые им данные влияют на ситуацию, к каким изменениям они приводят.**

**Овладение моделированием как математическим методом и общим методом исследования является одной из целей математического образования.**

**Главное отличие компьютерных моделей в том, что они могут быть динамическими. Их использование вместе с другими моделями позволяет ученикам наблюдать *процесс* изменения и по-разному фиксировать его *результат*.**

## Положительными моментами выполнения исследовательского задания в интерактивном виде являются:

- интерес детей, вызванный формой выполнения задания, способствует лучшему усвоению непростых математических закономерностей, составляющих содержание задания;
- динамическое моделирование процесса, схожесть анимации с реальностью,
- возможность повторения процесса (что не всегда возможно в реальной жизни),
- фиксация экспериментальных результатов для каждого отдельного процесса, что не всегда возможно в реальности и что позволяет выполнить их анализ и обобщение, подвести детей к формулировке выводов;
- использование разных видов моделирования для фиксации результатов (графического, аналитического, вербального), что позволяет детям воспринимать и обрабатывать информацию с помощью различных анализаторов, подключая не только логическое, но и образное мышление.