

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.

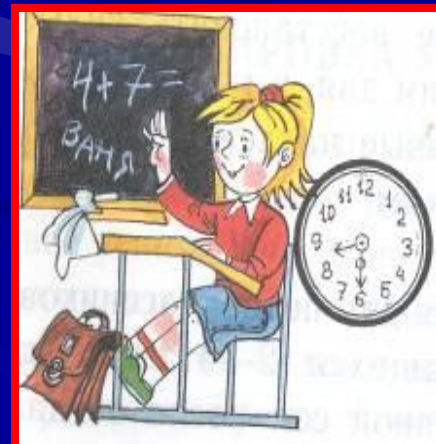
Сравнение структуры типовой и проблемной задач

	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"> Условие задачи вызывает необходимость в получении такого результата, при котором возникает познавательная потребность в новой информации или способе действий. Наличие неизвестного.
	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

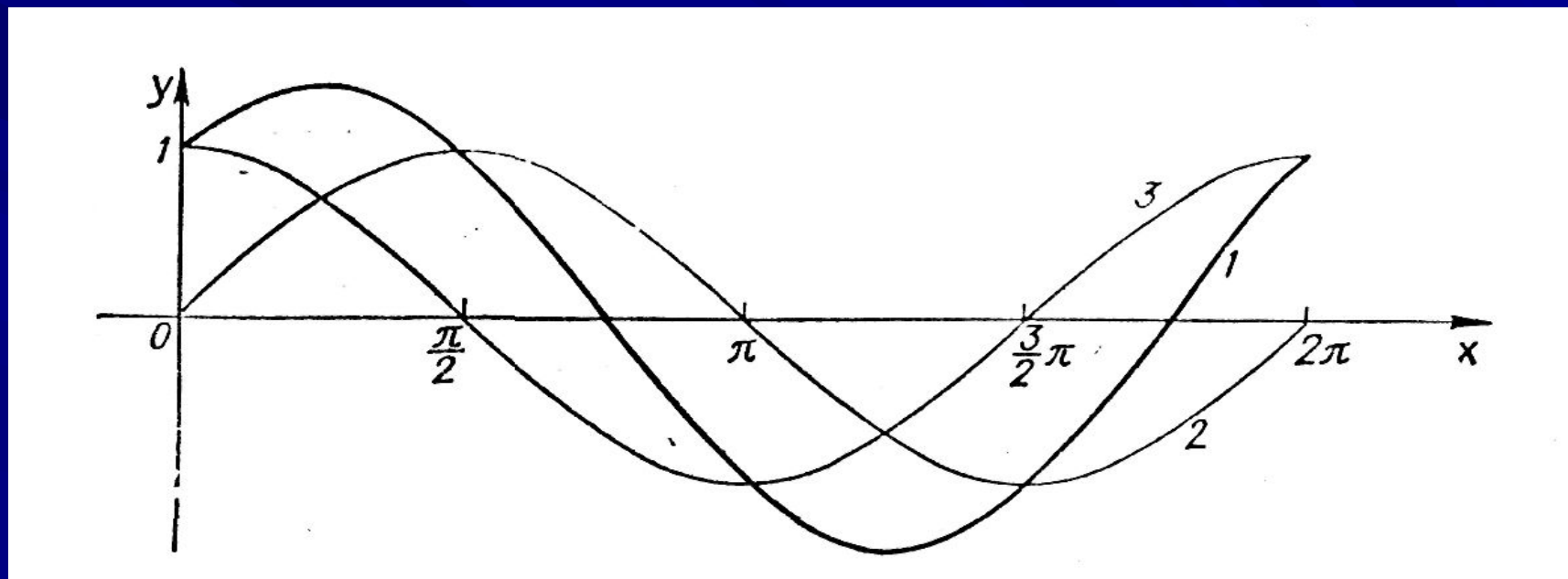
$$y = \sin x + \cos x.$$

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 2π .

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.

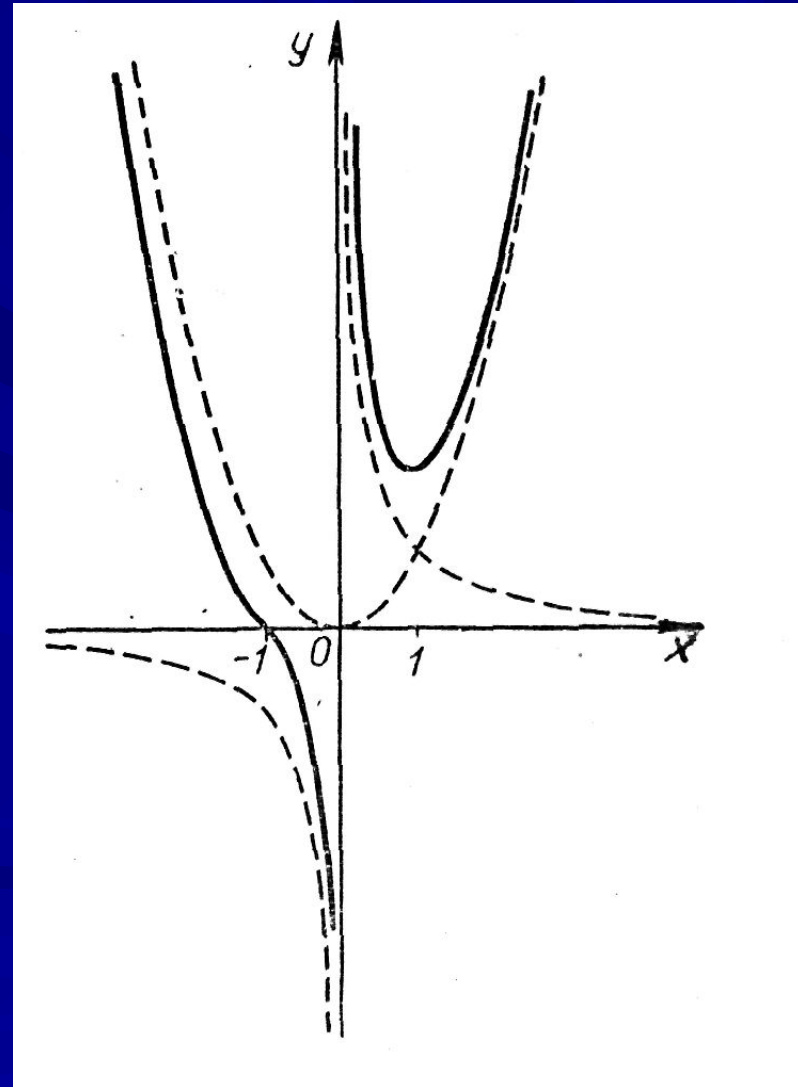
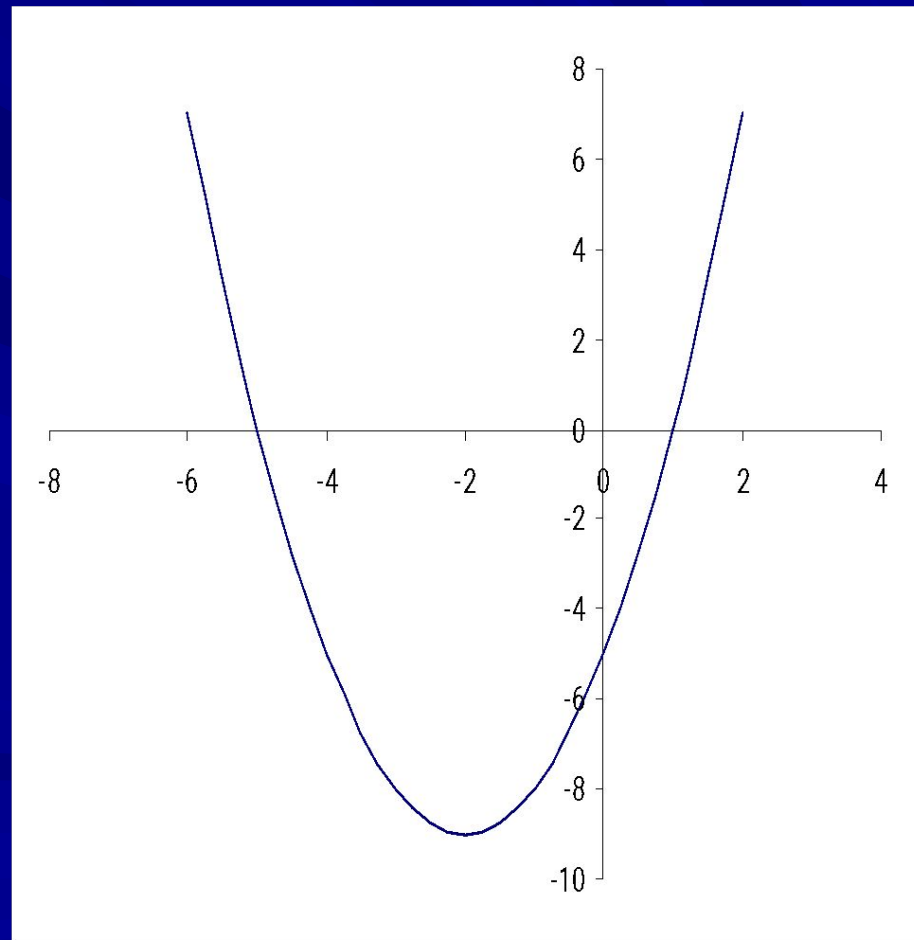


График функции $y=x^2+4x+5$ можно построить различными способами:

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

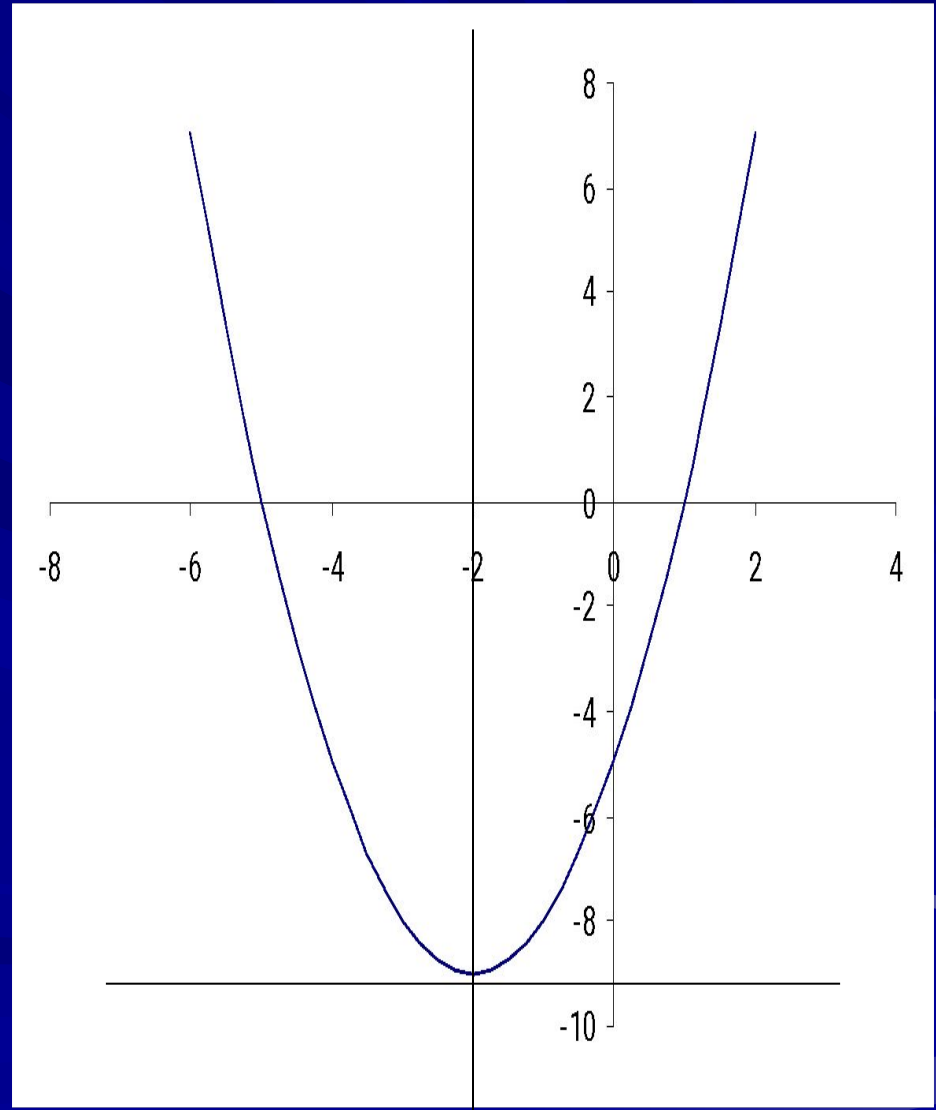
x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1
y	0	-5	-8	-9	-8	-5	0



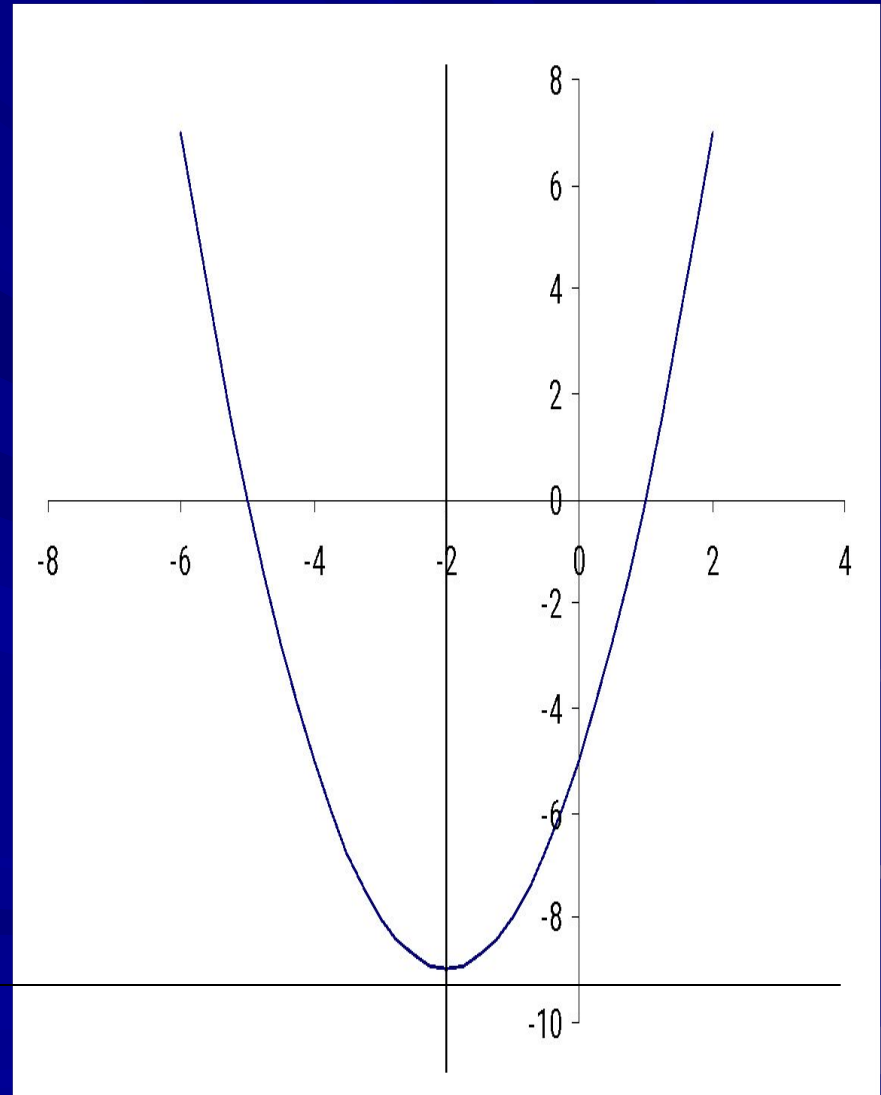
$$2) y = x^2 + 4x - 5$$

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

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



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.



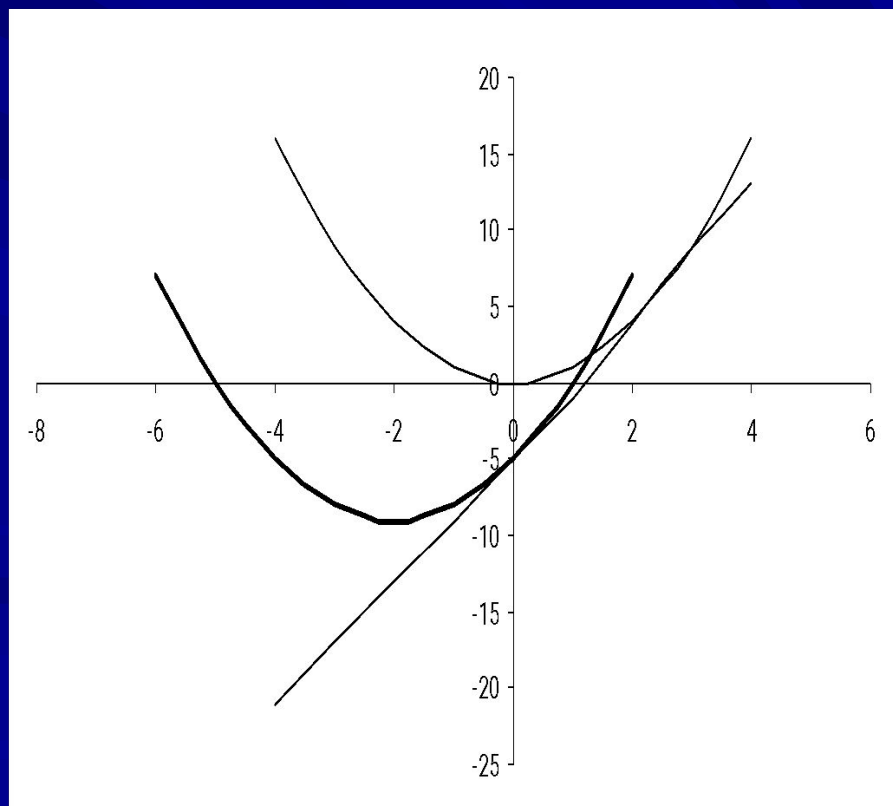
4) Так же эту функцию можно представить в виде суммы двух функций $y=x^2$ и $y=4x-5$. Составим таблицу и сложим соответственные ординаты.

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

$$y = x^2$$

$$y = 4x - 5$$

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



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.