***Деменева Алена Васильевна***

***учитель математики***

***МБОУ «Первомайская СОШ»***

***Бийского района Алтайского края***

**Квадратный трехчлен. Коэффициенты и графики**

**Построение графика квадратичной функции**

Задание: Построить график функции

* Определяем вершину (4; 5)
* Смещаем начало координат в отмеченную вершину
* Определяем крутизну и направление ветвей:

по формуле находим точки графика:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 1 | 2 | 3 | 4 |
| y | - 0,5 | -2 | - 4,5 | - 8 |

* Наносим точки в новой системе координат, соединяем в линию

**Зависимость расположения графика квадратного трехчлена от его коэффициентов**

******

***1 – 4 Задания для самостоятельной работы*** (ОГЭ. Задание 11)









**Три способа задания квадратичной функции по ее графику**

Способ задания функции

Универсальный метод определения коэффициентов: ***выбираем три точки графика – составляем системы из трех уравнений – определяем коэффициенты***

Ответ:

Способ задания функции



Метод определения коэффициентов: ***берем координаты вершины и одну точку графика – составляем уравнение – определяем a – приводим полученное выражение к стандартному виду***

вершина (-2, -5), точка (0;3)

Способ задания функции

Метод определения коэффициентов: ***берем абсциссы точек пересечения с Ох и одну точку графика – составляем уравнение – определяем a – приводим полученное выражение к стандартному виду***

***Задачи для самостоятельной работы*** (ОГЭ. Задание 22, ЕГЭ. Задание 9)

1. Известно, что парабола проходит через точку  В (-1; - ) и её вершина находится в начале координат. Найдите уравнение этой параболы и вычислите, в каких точках она пересекает прямую у = - 16
2. Парабола проходит через точки *A*(0; – 6), *B*(1; – 9), *C*(6; 6). Найдите координаты её вершины.
3. На рисунке изображён график функции вида

 где числа *a*, *b* и *c* — целые. Найдите значение дискриминанта уравнения  .

1. На рисунке изображены графики функций

и   которые пересекаются в точках *A* и *B*. Найдите абсциссу точки *B*.



1. На рисунке изображён график функции вида  где числа *a*, *b* и *c* — целые. Найдите абсциссу вершины параболы.



1. На рисунке изображён график функции вида   где числа *a*, *b* и *c*  — целые. Найдите значение .

**Задача о криволинейной трапеции**

При рассмотрении задачи о криволинейной трапеции, ограниченной частью параболы и осью Ох нам важна лишь форма параболы, а не ее местоположение, поэтому использую смещение системы координат можно расположить трапецию в более «выгодном для расчетов месте»

*Пример:*

На рисунке изображён график некоторой функции  Функция  — одна из первообразных функции    Найдите площадь закрашенной фигуры.

Трапеция ограничена параболой, осью Ох и двумя вертикальными прямыми, имеет симметричную форму. Идеальный вариант для расчетов, если ось Оу будет проходить через вершину параболы.

Записываем формулу данной параболы:

Записываем уравнение параболы той же крутизны, но с абсциссой вершины =0:

Определяем площадь трапеции, поменяв пределы интегрирования:

На рисунке изображён график некоторой функции  Функция   — одна из первообразных функции   Найдите площадь закрашенной фигуры.



Трапеция ограничена параболой и осью Ох, имеет симметричную форму. Идеальный вариант для расчетов, если ось Оу будет проходить через вершину параболы.

Записываем формулу данной параболы:

Записываем уравнение параболы той же крутизны, но с абсциссой вершины =0:

Определяем площадь трапеции, поменяв пределы интегрирования:

*Примечание:* для этого случая ординату вершины можно определить по формуле , где a – коэффициент из формулы параболы, x – расстояние от абсциссы вершины до абсциссы пересечения с осью Ох

***Задания для самостоятельной работы*** (ЕГЭ. Задание 7)



1. На рисунке изображён график функции  Функция  — одна из первообразных функции  Найдите площадь закрашенной фигуры.



1. На рисунке изображён график некоторой функции  Функция  — одна из первообразных функции  Найдите площадь закрашенной фигуры.

**Исследование монотонной функции от квадратного трехчлена**

**Монотонная функция** — функция одной переменной, определённая на некотором подмножестве действительных чисел, которая на области своего определения везде убывает, либо везде возрастает.

Функция называется **возрастающей**, если большему значению аргумента соответствует большее значение функции.

Функция называется **убывающей**, если большему значению аргумента соответствует меньшее значение функции.

Среди элементарных функций можно выделить три монотонных функции:

Если в качестве аргумента перечисленных функций выступает квадратный трехчлен, то определение наибольших и наименьших значений функции, а также точек максимума и минимума можно провести без использования производной, исследуя поведение графика квадратичной функции на наибольшее или наименьшее значение.

*Пример:* Найдите наибольшее значение функции .

Функция возрастает на множестве действительных чисел. Следовательно, достигает наибольшего значения при наибольшем значении аргумента Графиком является парабола с ветвями направленными вниз, что говорит о наличии максимального значения в вершине. Определяем абсциссу вершины параболы в этой точке достигает своего максимального значения, следовательно возрастающая функция также достигает своего наибольшего значения именно в этой точке.

Найдите наибольшее значение функции   на отрезке

Функция убывает на множестве действительных чисел. Следовательно, достигает наибольшего значения при наименьшем значении аргумента Графиком является парабола с ветвями направленными вверх, что говорит о наличии минимального значения в вершине. Определяем абсциссу вершины параболы в этой точке достигает своего минимального значения и эта точка принадлежит указанному отрезку , следовательно убывающая функция также достигает своего наибольшего значения именно в этой точке.

***Задания для самостоятельной работы***(ЕГЭ. Задание 11)

13. Найдите точку максимума функции

14. Найдите точку минимума функции

15. Найдите наибольшее значение функции

**Ответы к заданиям для самостоятельной работы:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **1** | **2** | **3** | **4** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| ответ | 1 | 432 | 4123 | 1243 | (2; - 10) | 128 | 6 | - 4 | 4,75 | 6 | 4 | - 2 | 3 | 0,0625 |

№ 5. A(8; -16), B (-8; -16)

**Информационные источники:**

Дорофеев Г. В. Квадратный трехчлен в задачах. Журнал «Квантор» № 2, 1991г,

<https://math-ege.sdamgia.ru/>

<https://www.legionr.ru/webinars/matematika/265579/>