**Предмет Информатика и информационные технологии**

**Тема «Применение операторов графики для построения графиков элементарных функций и приближённого решения уравнений»   
Разработка учителя МОУ УСОШ №5 с углублённым изучением отдельных предметов Горбиной Елены Анатольевны**

**Место:** Тема входит в раздел «Графические возможности языка программирования».

**Тип уроков**  – комбинированный – включает как усвоение нового материала в виде лекции с элементами беседы, так и формирование умений и навыков в виде практической работы за компьютерами.

**Цели и задачи**:

1. **образовательные:**

* усвоить принцип построения точечного графика;
* получить навыки построения точечного графика элементарной функции с помощью известных операторов графики;
* закрепить навыки вывода текстовой информации в графическом режиме;
* закрепить навыки написания арифметических выражений на языке QBASIC;
* сформировать умение использовать построенный график для решения алгебраических уравнений;
* укрепить межпредметные связи информатики с алгеброй и геометрией.

1. **развивающие:**

* выработать умение применять знания, полученные на информатике при изучении других предметов;
* развить умение делать выводы, самостоятельно проводить исследования и принимать решения.

1. **воспитательные:**

* сформировать у учащихся представление о компьютере, как о средстве помогающем решать трудоёмкие задачи и экономящем время для творческой работы.

**Программно-методическое обеспечение:**

* интерактивная доска;
* персональные компьютеры для каждого ученика;
* система программирования QBASIC.

**Урок 1**

**Тема: «Построение графиков элементарных функций»**

**Ход урока:**

1. **Организационный момент.**

Приветствие. Тема урока. Цели урока. (1 мин)

1. **Актуальность знаний.**  (2 мин)

При изучении математики очень часто возникает необходимость в построении графиков функций. Это занимает большую часть времени на уроке. Частично уменьшить затраты времени может помочь компьютер, который обладает замечательным качеством – способностью воспроизводить графическое изображение на экране монитора. Трудно переоценить методическую значимость машинной графики. Вычерченный машиной график, помимо наглядности и точности, даёт наиболее эффективные возможности обнаружения и исправления ошибок по сравнению с другими формами представления знаний. Кроме того, беря на себя трудоемкую часть работы, компьютер освобождает время для исследовательской творческой работы, появляется возможность делать самостоятельные выводы, работая с большим объемом изучаемого материала.

1. **Изучение нового материала.**
2. **Построение эскиза.** (20 мин)

Для построения графика будем использовать графический режим №12, разрешение которого 640 точек по горизонтали и 480 точек по вертикали. При построении обращаем внимание на то, что начало координат экрана находится в левом верхнем углу экрана, а ось ОY экрана направлена вниз.

320,0

Х

640,0

ymax

*у*

0,0

b

a

320,240

0,240

640,240

dx

*0*

*х*

хt,уt

ymin

Y

320,480

0,480

640,480

Обращаем внимание на то, что мы строим точечный график, а значит нужно

1. вычислить значение функции у при определённом значении х,
2. перевести значения x и y в координаты точки на экране xt и yt,
3. изобразить точку с этими координатами (оператор PSET),
4. увеличить значение х на небольшую величину dx и повторить всё c пункта1.

Вводим условные обозначения:

***а, b*** – границы диапазона изменения аргумента х;

***ymin, ymax*** – границы диапазона изменения функции у;

***mx, my*** – масштабные коэффициенты по осям ОХ и ОY – определяют количество точек экрана на единичное значение аргумента и функции



***n*** – количество точек графика;

***dx –*** шаг изменения аргумента 

***x, y*** – значения аргумента и соответствующее ему значение функции;

***xt, yt*** – координаты точки графика на экране;

***xt = x · mx + 320***

***yt =* – *y · my + 240***

1. **Физкультминутка –** упражнения для глаз, спины и шеи. (2 мин)
2. **Написание программы.** (20 мин)

*'Предварительные вычисления*

a = –10 : b = 10

ymin = –10 : ymax = 10

mx = 640 / (b – a)

my = 480 / abs(ymax – ymin)

n = 3000 : dx = (b – a) / n

*'Построение системы координат с сеткой*

SCREEN 12

FOR x = 0 TO 640 STEP mx *'вертикальная разметка*

LINE (x, 0) – (x, 480), 8

NEXT x

LINE (320, 0) – (320, 460), 10 *'вертикальная ось*

LINE (320, 0) – (325, 5), 10 *'стрелка на вертикальной оси*

LINE (320, 0) – (315, 5), 10

LOCATE 1, 42: PRINT "y"

FOR y = 0 TO 480 STEP my *'горизонтальная разметка*

LINE (0, y) – (640, y), 8 *'самостоятельно на ПК*

NEXT y

LINE (0, 240) – (630, 240), 10

LINE (630, 240) – (625, 245), 10

LINE (630, 240) – (625, 235), 10

LOCATE 17, 78: PRINT "x"

LOCATE 17, 42: PRINT "0"

*'Построение точечного графика*

FOR x = a TO b STEP dx

y = x ^ 2 *'Построение параболы*

xt = x \* mx + 320

yt = – y \* my + 240

PSET (xt, yt), 12

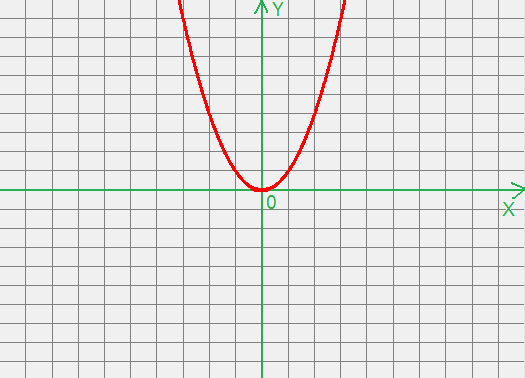
NEXT x

END

**Урок 2**

1. **Набор, отладка и сохранение программы.** (18 мин)

Ученики набирают программу в индивидуальном темпе, добавляя пропущенную часть с горизонтальной разметкой. Построение графика будет происходить прямо на глазах у учащихся. После окончания построения необходимо обратить внимание учащихся на правильность построения – парабола должна проходить через точки (1;1), (**–**1;1), (2;4) и (**–**2;4).



1. **Физкультминутка –** упражнения для глаз, спины и шеи. (2 мин)
2. **Работа с программой.** (25 мин)

Учащимся предлагаются карточки для проведения индивидуальной практической работы. Для построения графиков других функций необходимо в цикле построения графика записать новую формулу. Каждый построенный график анализируется и демонстрируется учителю.

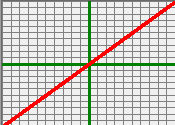
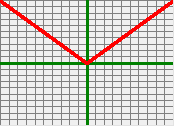
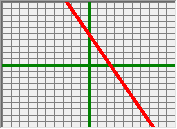
***1) y = x 2) y =* |*x*| *3) y = - 2x + 5***

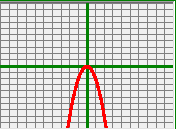
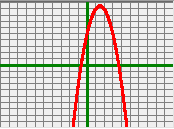
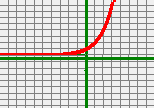
***4) y = - 2x2 5) y = -2x2 + 6x + 5 6) y = 2x***

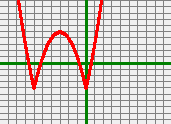
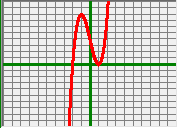
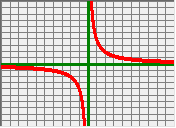
***7) y =* |*x2 + 6x*| *- 4 8) y = 2x3 – 6x + 4 9) y = 4/x***

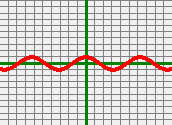
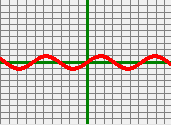
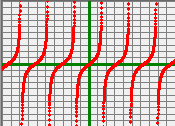
***10) y = cosx 11) y = sinx 12) y = tgx***

Ответы:

1. ** 2)  3) **

**4)  5)  6) **

1. ** 8)  9) **

**10) 11) 12) **

**Урок 3**

**Тема: «Приближённое решение уравнений с использованием графика функции»**

**Ход урока:**

1. **Организационный момент.**

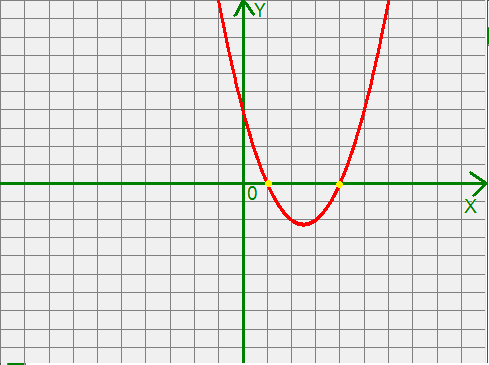
Приветствие. Тема урока. Цели урока. (1 мин)

1. **Изучение нового материала.**  (15 мин)

Построенный график функции может быть использован для приближённого решения уравнений вида f(x)=0. Корни этого уравнения являются точками пересечения графика функции y=f(x) с осью ОХ.

**Пример.** Решить уравнение ***х2 – 5х + 4= 0***, используя программу построения графиков функций.

На интерактивной доске запускается программа построения графиков и строится график функции ***у = х2 – 5х + 4.***



Отмечаем две точки пересечения графика с осью ОХ: (1;0) и (4;0). Значит, уравнение ***х2 – 5х + 4= 0*** имеет два корня ***х1 = 1*** и ***х2 = 4.***

1. **Физкультминутка –** упражнения для глаз, спины и шеи. (2 мин)
2. **Работа с программой.** (27 мин)

Учащимся предлагаются карточки для проведения индивидуальной практической работы. Каждое решённое уравнение оформляется в рабочей тетради в виде схематического эскиза графика и решения. Правильность решения контролируется учителем.

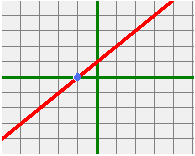
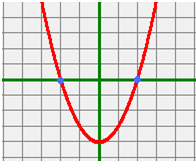
***1) x + 1 = 0 2) x2 – 4 = 0***

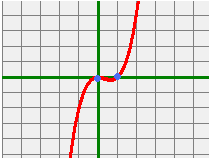
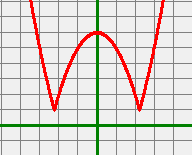
***3) х3 – х2 = 0 4)* |*x2 - 5*| + 1*= 0***

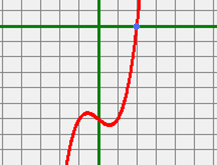
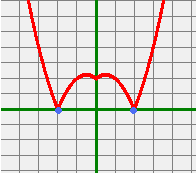
***5) x3 – x – 6 = 0 6)*  |*x2 –* |*x*| *– 2*| = *0***

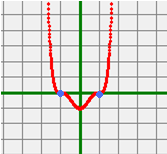
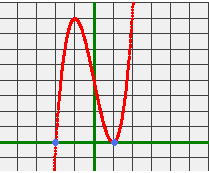
***7) ( x2 – 1)3 = 0 8) 2x3 – 6x + 4 = 0***

Ответы:

1. х = -1  2) х1 = -2; х2 = 2

3) х1=0;х2=1 4) нет решений 

5) х = 2  6) х1=-2; х2=2 

7) х1= -1; х2 = 1  8) х1= -2; х2 = 1 

**Урок 4**

**Тема: «Приближённое решение уравнений с использованием графика функции»**

**Ход урока:**

1. **Организационный момент.**

Приветствие. Тема урока. Цели урока. (1 мин)

1. **Изучение нового материала.**  (25 мин)

Построенный график функции может быть использован для приближённого решения уравнений вида f1(x) = f2(x). Корни этого уравнения являются точками пересечения графиков функций y = f1(x) и у = f2(x).

**Пример.** Решить уравнение , используя программу построения графиков функций.

Чтобы найти решения этого уравнения можно построить графики двух функций ***y1*** = и **,** а затем найти точки пересечения графиков.

Для того чтобы построить два графика в одной системе координат можно воспользоваться двумя способами:

**Способ 1.**

Добавить в программу второй цикл для построения графика, в котором изменить функцию и цвет точек. Получим:

*'Построение первого точечного графика*

FOR x = a TO b STEP dx

y = (7 \* x + 4) / (x^2 + 5)

xt = x \* mx + 320

yt = – y \* my + 240

PSET (xt, yt), 12

NEXT x

*'Построение второго точечного графика*

FOR x = a TO b STEP dx

y = 0.6 \* x ^ 2 – 5 \* x + 9.5

xt = x \* mx + 320

yt = – y \* my + 240

PSET (xt, yt), 14

NEXT x

На интерактивной доске запускается программа и строятся графики двух функций. Обращаем внимание, что в этом случае графики строятся один за другим, сначала первый, потом второй.

**Способ 2.**

Добавить в программу вторую функцию y1, координату yt1 и оператор PSET для второго графика. Значение аргумента х и координата точек xt у двух графиков одинаковая. Получим:

*'Построение двух точечных графиков одновременно*

FOR x = a TO b STEP dx

y = (7 \* x + 4) / (x^2 + 5)

y1= 0.6 \* x ^ 2 – 5 \* x + 9.5

xt = x \* mx + 320

yt = – y \* my + 240

yt1 = – y \* my + 240

PSET (xt, yt), 12

PSET (xt, yt1), 14

NEXT x

Отмечаем две точки пересечения графиков друг с другом: (2;2) и (6;1). Значит, уравнение имеет два корня ***х1 = 2*** и ***х2 = 6.***

****

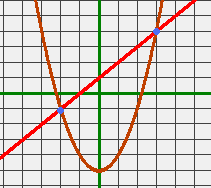
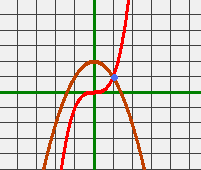
1. **Физкультминутка –** упражнения для глаз, спины и шеи. (2 мин)
2. **Работа с программой.** (17 мин)

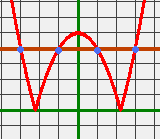
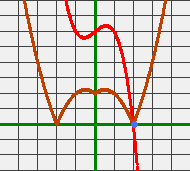
Учащимся предлагаются карточки для проведения индивидуальной практической работы. Каждое решённое уравнение оформляется в рабочей тетради в виде схематического эскиза графика и решения. Правильность решения контролируется учителем.

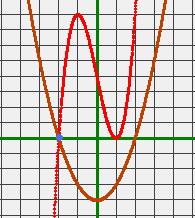
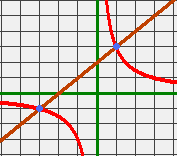
***1) x + 1 = x2 – 5* 2*) х3 = – х2 + 2***

***3)* |*x2 - 5*| = 4 *4) – x3 + x + 6 =* |*x2 –* |*x*| *– 2*|**

***5) 2x3 – 6x + 4 = х2 – 4 6) 3/x = х + 2***

1. х1=-2; х2 =3  2) х=1 

3) х1=-4; х2=-1; х3=1; х4=4  4)х=2

5) х1=-2; х2 = 1  6) х1=-3; х2=1 

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

**1 вариант**

1. Наберите программу построения точечных графиков элементарных функций.
2. Постройте график функции **y = | |x2 – 2х | – 8|** на экране и перенесите его в тетрадь.
3. Решите уравнение **| |x2 – 2x | – 8| = 0**, используя построенный график
4. Решите уравнение **4 |x| – х3 = 2x + 7**.

**2 вариант**

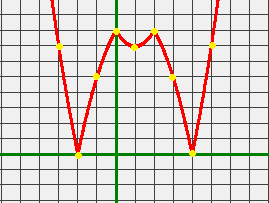
1. Наберите программу построения точечных графиков элементарных функций.
2. Постройте график функции **y = | |0,5x2 – 5 | – 3|** на экране и перенесите его в тетрадь.
3. Решите уравнение  **| |0,5x2 – 5 | - 3| = 0**, используя построенный график.
4. Решите уравнение **4 – 2x = х3 – 4 |x|**.

Решение:

**1 вариант**

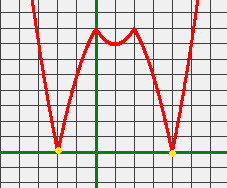
1. Постройте график функции **y = | |x2 – 2x | – 8|** на экране и перенесите его в тетрадь.

Для построения необходимо грамотно записать арифметическое выражение на языке QBASIC Y = ABS ( ABS ( X ^ 2 – 2 \* x ) – 8 ), построить график, а затем перенести 9 точек с координатами (**–**4;7), (**–**2;0), (**–**1;5), (0;8), (1;7), (2;8), (3;5), (4;0), (5;7) на бумагу и соединить их.

****

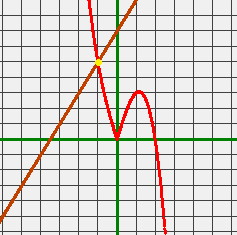
1. Решите уравнение | |x2 **–** 2 \* x | **–** 8| = 0, используя построенный график.

Отмечаем две точки пересечения графика с осью ОХ: (**–**2;0) и (4;0). Значит, уравнение | |x2 **–** 2 \* x | **–** 8| = 0имеет два корня **х1 =** –2и **х2 = 4.**

****

1. Решите уравнение **4 |x| – х3 = 2x + 7**.

Чтобы найти решения этого уравнения нужно построить графики двух функций Y1= 4 \* ABS(X) – X ^ 3и Y2 = 2 \* X + 7,а затем найти точки пересечения графиков.

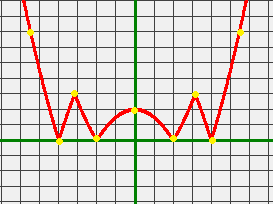


Отмечаем одну точку пересечения графиков друг с другом: (**–**1;5). Значит, уравнение имеет один корень х= – 1.

**2 вариант**

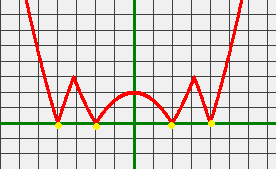
1. Постройте график функции **y = | |0,5x2 – 5 | – 3|** на экране и перенесите его в тетрадь.

Для построения необходимо грамотно записать арифметическое выражение на языке QBASIC Y = ABS(ABS(0.5 \* X ^ 2 **–** 5) **–** 3)), а затем перенести 9 точек с координатами (**–**5,5;7), (**–**4;0), (**–**3;3), (**–**2;0), (0;2), (2;0), (3;3), (4;0), (5,5;7) на бумагу и соединить их.



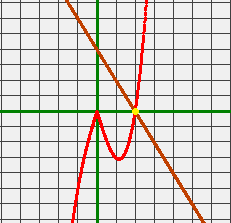
1. Решите уравнение **| |0,5x2 – 5 | – 3 = 0**, используя построенный график.

Отмечаем четыре точки пересечения графика с осью ОХ: (**–**4;0), (**–**2;0), (2;0), (4;0). Значит, уравнение | |0,5x2 – 5 | **–** 3 = 0имеет 4 корня х1 = **–**4, х2 = **–**2, х3 = 2, х4 = 4.



1. Решите уравнение **4 – 2x = х3 – 4 |x|**.

Чтобы найти решения этого уравнения нужно построить графики двух функций Y1= 4 – 2 \* Xи Y2= X ^ 3 – 4 \* ABS(X),а затем найти точки пересечения графиков.

****

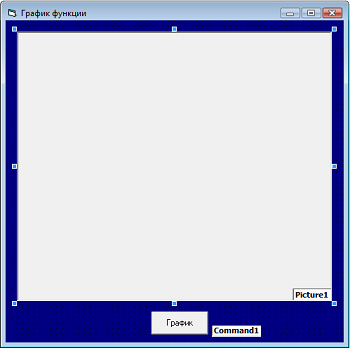
Отмечаем одну точку пересечения графиков друг с другом: (2;0). Значит, уравнение имеет один корень ***х= 2.***

Для оценивания этой контрольной работы предлагается следующая схема, которая сообщается учащимся до начала работы. Правильно набранная работающая программа (правильность работы должна быть самостоятельно проверена учащимися с помощью известной функции, например у=х или у=х2) и выполненное в тетради задание №2 оцениваются оценкой «удовлетворительно». Задания №1 + №2 + №3 – оценкой «хорошо», все задания – оценкой «отлично».

Приложение 1.

**Изучение темы «Применение операторов графики для построения графиков элементарных функций и приближённого решения уравнений» на языке Visual Basic.**

1. На форме размещаются два инструмента Picture1, Command1.

****

Вывод графика осуществляется в Picture1. Отличие состоит в том, что не надо вводить масштабные коэффициенты. С помощью оператора Picture1.Scale (a, ymax)-(b, ymin) создаётся нормальная система координат с нулем в центре Picture1. В скобках указываются координаты двух противоположных углов системы координат. В нашем случае (-10,10) и (10,-10). Благодаря такой системе координат нет необходимости пересчитывать значения X и Y в координаты экрана.

1. Создаём процедуру для командной кнопки:

**Private Sub Command1\_Click()**

a = -10: b = 10: ymin = -10: ymax = 10 : n = 3000: dx = (b - a) / n

'Задание масштаба

Picture1.Scale (a, ymax)-(b, ymin)

'Вертикальная разметка

For I = a To b

Picture1.Line (I, ymin)-(I, ymax), vbGreen

Picture1.PSet (I, 0) : Picture1.Print I 'Числа на оси

Next I

'Горизонтальная разметка

For I = ymin To ymax

Picture1.Line (a, I)-(b, I), vbGreen

Picture1.PSet (0, I) : Picture1.Print I

Next I

'Ось ОХ

Picture1.Line (a, 0)-(b, 0), vbBlue

'Ось ОY

Picture1.Line (0, ymin)-(0, ymax), vbBlue

'Построение графика

Picture1.DrawWidth = 3 'Толщина линии графика

Picture1.ForeColor = vbRed 'Цвет линии графика

For X = a To b Step dx

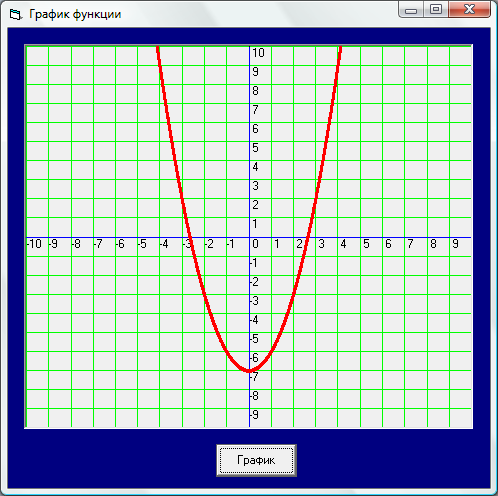
Y = X ^ 2 - 7

Picture1.PSet (X, Y)

Next X

**End Sub**

1. В результате получается:

****

Приложение 2.

**Раздаточный материал**

*Построить графики функций:*

***1) y = x 2) y = |x| 3) y = – 2x + 5***

***4) y = – 2x2 5) y = –2x2 + 6x + 5 6) y = 2x***

***7) y = |x2 + 6x| – 4 8) y = 2x3 – 6x + 4 9) y = 4/x***

***10) y = cosx 11) y = sinx 12) y = tgx***

*Решить уравнения, используя графики:*

***1) x + 1 = 0 2) x2 – 4 = 0***

***3) х3 – х2 = 0 4) |x2 - 5| + 1= 0***

***5) x3 – x – 6 = 0 6) |x2 – |x| – 2| = 0***

***7) ( x2 – 1)3 = 0 8) 2x3 – 6x + 4 = 0***

*Решить уравнения, используя графики:*

***1) x + 1 = x2 – 5 2) х3 = – х2 + 2***

***3) |x2 – 5| = 4 4) – x3+ x+6 = |x2–|x|–2|***

***5) 2x3 – 6x + 4 = х2 – 4 6) 3/x = х + 2***

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

Тема «Применение операторов графики для построения графиков элементарных функций и приближённого решения уравнений»

**1 вариант**

1. Наберите программу построения точечных графиков элементарных функций.
2. Постройте график функции **y = | |x2 – 2х | – 8|** на экране и перенесите его в тетрадь.
3. Решите уравнение **| |x2 – 2x | – 8| = 0**, используя построенный график
4. Решите уравнение **4 |x| – х3 = 2x + 7**.

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

Тема «Применение операторов графики для построения графиков элементарных функций и приближённого решения уравнений»

**2 вариант**

1. Наберите программу построения точечных графиков элементарных функций.
2. Постройте график функции **y = | |0,5x2 – 5 | – 3|** на экране и перенесите его в тетрадь.
3. Решите уравнение  **| |0,5x2 – 5 | - 3| = 0**, используя построенный график.
4. Решите уравнение **4 – 2x = х3 – 4 |x|**.