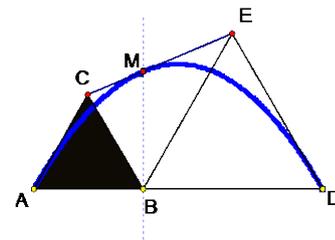


Лабораторная работа «Работа в среде ЖГ»

1. Живой след.

Создайте по описанию следующую модель.

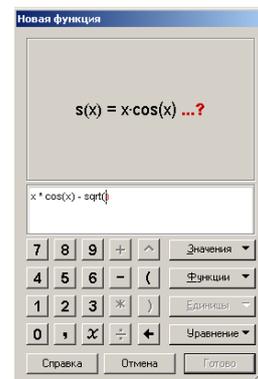
1. Постройте отрезок AD и отметьте на нём точку B .
2. Постройте два равносторонних треугольника ABC и BDE как показано на рисунке.
3. Проведите через вершину B перпендикуляр к прямой AB и найдите точку M его пересечения с прямой CE .
4. Правой кнопкой мыши (ПКМ) кликните M и в контекстном меню отметьте **Оставлять след**.
5. Теперь подвигайте точку B . Точка M движется и оставляет след, похожий на параболу.
6. Удалите этот след – в контекстном меню есть команда **Стереть следы**.
7. Выделите снова точку M и, зайдя в **Построения**, отметьте команду **Живой след**. Появится линия, которая задаёт траекторию движения точки M , если точка B движется по отрезку AD .



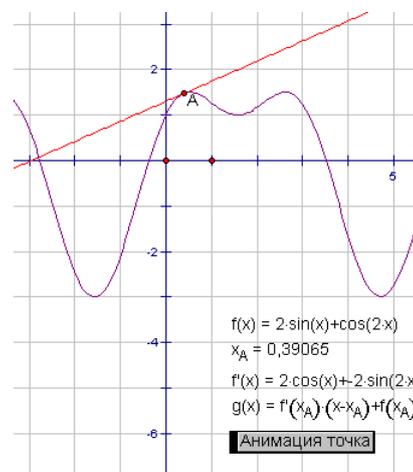
Живой след – объект ЖГ который позволяет исследовать свойства точек фигур, делает наглядным такое понятие как геометрическое место точек. Причём, программа обнаруживает не только «традиционные» ГМТ, а и те, которые трудно заранее предвидеть теоретически.

2. Графическая система Живой Геометрии.

Открыв раздел меню **Графики**, вы увидите, что программа даёт возможность вводить координаты и строить графики функций и уравнений в декартовой и полярной системах координат. Действительно, кликнув ПКМ и выберем команду **График новой функции**. Запишем какое-нибудь уравнение. Переменную x вводим с помощью соответствующей кнопки. На рис. показана неоконченная запись уравнения функции: $\text{sgrt}(x)$ означает по-компьютерному \sqrt{x} (здесь на месте x стоит курсор – программа ожидает ввода x). Окончив запись, нажимаем **Готово** и увидим график вместе с координатной сеткой. Единичный отрезок можно менять, что даёт возможность более детального изучения графиков. В одной системе координат можно построить сколько угодно графиков. Их цвета устанавливаются самим пользователем. Программа автоматически находит производные функций, что удобно при построении касательных к графикам. Рассмотрим как это делается.



1. Постройте график функции $f(x)$.
2. На нем отметьте точку A .
3. Кликнув ПКМ по этой точке выберите в появившемся меню **Абсцисса (x)**.
4. Так же выведите на экран и производную $f'(x)$.
5. Запишите уравнение касательной $g(x)$. Для ввода x_A , f' , $f'(x_A)$, $f(x_A)$ выделяем мышкой соответствующие записи (см. рис.).
6. После построения касательной выделите точку A и создайте кнопку **Анимация**. При её нажатии касательная «оживёт».

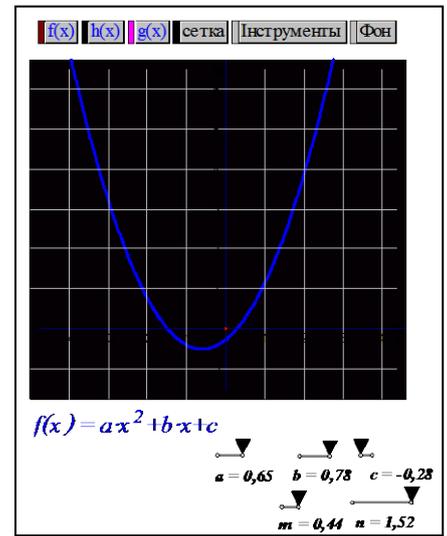


Программа позволяет строить графики функций, зависящие от параметра. Сделаем для параметра так называемый **движок**.

1. Постройте горизонтальный отрезок AB .
2. Вычислите абсциссы его концов и разность $x_B - x_A$, которую обозначьте через a (имена можно задавать в свойствах объекта).
3. Теперь можно строить график функции с параметром a . Двигая правый конец B отрезка AB , мы тем самым, изменяя параметр, будем менять и график. Это даёт возможность осуществлять геометрические преобразования графиков.

Задание:

1. Постройте график функции $f(x) = x^n$ и осуществите его анимацию (об анимации параметра см. выше).
2. Создайте «живой» график, соответствующий приведенному рисунку.

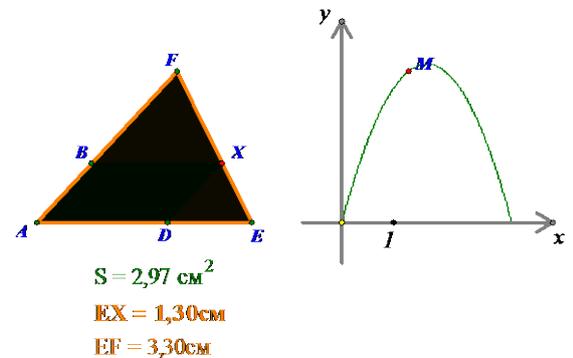


3. График геометрической зависимости.

Пусть X – переменная точка геометрической фигуры и y – какая-то величина, зависящая от X . Если положение точки X задать какой-то величиной x , то получим некоторую функцию $y = f(x)$. Её и назовём геометрической зависимостью. Множество точек $(x; y)$ образует на координатной плоскости график геометрической зависимости (ГГЗ). В ЖГ заложена специальная технология, которая позволяет строить ГГЗ непосредственно, не задавая её формулой (мы часто наперёд её не знаем).

Задача. В произвольный треугольник AEF впишите параллелограмм как показано на рисунке, выбрав свободной вершину X . Исследуйте экспериментально зависимость его площади S от расстояния EX . Для этого:

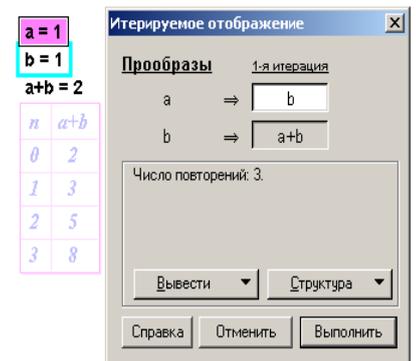
1. Найдите длину отрезка EX и площадь параллелограмма.
2. Выделите записи этих измерений – вначале EX , потом S .
3. В меню **Графики** выберите **Нанести как (x,y)**.
4. В меню **Построения** выберите **Живой след**. Появится график зависимости площади параллелограмма от расстояния EX .



4. Итерации.

Итерация одна из наиболее интересных операций в ЖГ. С её помощью можно создавать объекты фрактальной геометрии. *Итерация* это результат повторного применения каких-либо математических операций. В школьном курсе математики она встречается в неявном виде при задании числовых последовательностей рекуррентной формулой. Например, последовательность Фибоначчи задаётся так: $x_n = x_{n-2} + x_{n-1}$, $x_1 = x_2 = 1$. Члены этой последовательности могут быть сформированы в ЖГ следующим образом.

- 1) В меню **Графики** выберите **Новый параметр**, к примеру $a=1$.
- 2) Затем задайте параметр $b=1$.
- 3) Вычислите $a+b$.
- 4) Выделите записи a и b .
- 5) В меню **Преобразования** выберите **Итерации**.
- 6) В появившемся окне выделите запись b , a потом $a+b$.
- 7) Нажмите кнопку **Вывести** и увеличивайте глубину итерации до желаемого уровня, потом нажмите **Выполнить**.



Если всё сделано правильно, то появится таблица с членами последовательности. Можно и график её вывести на экран.

Итерация в геометрии.

- 1) Постройте треугольник ABC .
- 2) Проведите в нём средние линии (см. рис.).
- 3) Выделите вершины A, B, C . И заходите на итерацию.
- 4) Постройте этот рисунок.

Задание:

1. Постройте «ковёр Серпинского»

