Об использовании GeoGebra на уроках математики

Ларин С. В[1]

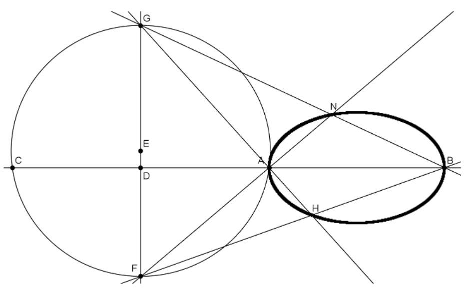
[1]*Россия, г. Красноярск; КГПУ им. В.П.Астафьева*

Внесение наглядности в школьную математику чрезвычайно актуально. Для этой цели можно использовать свободно распространяемый программный продукт GeoGebra [1]. Известно, что арифметические операции над действительными числами и извлечение квадратного корня можно выполнять геометрическими построениями циркулем и линейкой. Это позволяет строить различные кривые, в том числе графики функций, изучаемые в школьной математике, на основе геометрического моделирования операций над числами. Приведем фрагмент этой многогранной темы, посвященный кривым второго порядка. Все приведенные здесь рисунки выполнены в среде GeoGebra и взяты с дисплея.

Пусть даны функции $f(x)$ и $g(x)$ действительной переменной x. В общей области определения этих функций полагаем $(f \pm g)(x) = f(x) \pm g(x)$, $(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$, $(f : g)(x) = f(x) : g(x)$, где $g(x) \neq 0$, $\sqrt{f}(x) = \sqrt{|f(x)|}$. Теперь можно говорить, например, об умножении прямых и об извлечении корней квадратных из точек параболы.

Экспериментируя в среде GeoGebra, можно обнаружить, а затем математически доказать, что произведение двух прямых не параллельных осям координат есть парабола, частное от деления одной из пересекающихся прямых на другую есть гипербола, а корни квадратные из точек параболы на участке между корнями дают эллипс, а на остальных участках оси абсцисс дают гиперболу.

В дополнение к материалу, изложенному в [2] по дробно-линейной функции, можно установить, что графиком такой функции является равнобочная гипербола, и, следовательно, существуют гиперболы, не являющиеся графиками никакой дробно-линейной функции.



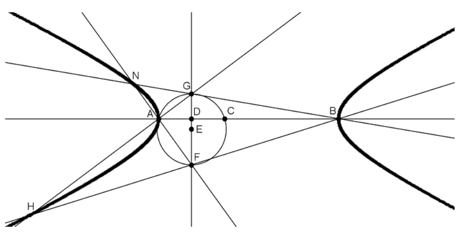


Рис. 1:

В качестве одного из примеров дадим описание виртуального прибора для построения эллипсов и гипербол (рис. 1). Строим горизонтальную прямую и отмечаем на ней три различные точки A, B и C, где B не совпадает с серединой D отрезка AC. Через точку D проводим перпендикуляр к горизонтальной прямой и на нем отмечаем точку E. Проводим окружность с центром в точке E и радиусом AE. Пусть эта окружность пересекает построенный перпендикуляр в точках F и G. Проводим прямые AF, AG, BF, BG и отмечаем точку N пересечения AF и BF, и точку H

пересечения AG и BF. При непрерывном перемещении точки E по вертикальной прямой (анимация точки E) точки N и H, оставляя след, вычерчивают эллипс, если точки A, B лежат по одну сторону от точки D (рис. 1, слева) и вычерчивают гиперболу в противном случае (рис. 1, справа).

В тезисах отражен опыт работы со школьниками 10 класса гимназии 13 г. Красноярска в рамках дополнительного образования.

---

[1] http://ru.wikipedia.org/wiki/GeoGebra

[2] Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк, К.И.Нешков, Алгебра 8. Учебник для класса с углубленным изучение6м математики. – М. «Мнемозина», 2001.