

# Динамичният математически софтуер – от нула до безкрайност

Ангел Гушев, Веселин Гушев

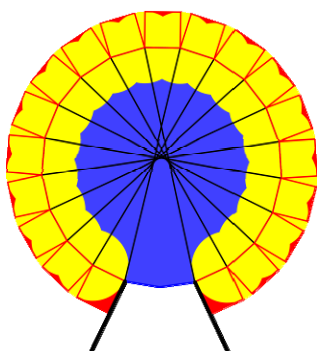
angel\_hg@abv.bg, v\_gushev@fmi.uni-sofia.bg

ПМГ „Васил Друев“, гр.Велико Търново; СУ „Св. Кл. Оридски“- ФМИ

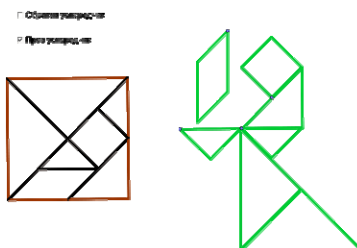
## Резюме

В настоящата работа ще изложим накратко нашия опит, свързан с развитието на един необременен млад човек при срещата му с динамичния математически софтуер. Ще представим разработки от три различни етапа на неговата самостоятелна работа (подкрепяна и напътствана от авторите):

- Използване на динамичния математически софтуер като заместител на графичните програми – поле за рисуване.
- Използване на част от динамичните възможности на динамичния софтуер за динамични рисунки.
- Използване на продуктите за динамична математика за изследване на геометрични конструкции, създаване на логически игри и т.н.



Ветрило –рисушка



Дамата с огледалото от елементи на Танграм

Фиг. 1.

Накрая ще допълним и доразвием неговите идеи, ще дадем поле за размисъл на читателя и ще го провокираме да осъзнае, че единственото ограничение за използването на продуктите за динамична математика се крие в собственото ни въображение и способности.

## Ключови думи

изследователски подход, динамичен софтуер и стилове на използването му, проект Fibonacci

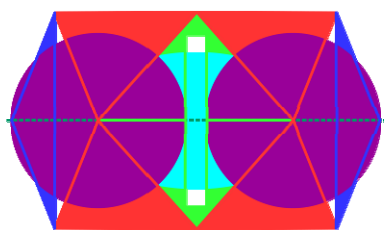
Основна цел на проекта Fibonacci е да се дават на учениците среди, в които те да могат да експериментират със свои идеи и хрумвания. Да могат сами да откриват знанието, защото когато човек сам открие някакъв факт, то това става част от неговите трайни знания [1].

Обект на нашите наблюдения е петокласник\*, който в началото на учебната 2011/2012 година за пръв път се запозна с динамичния математически софтуер Geogebra [2].

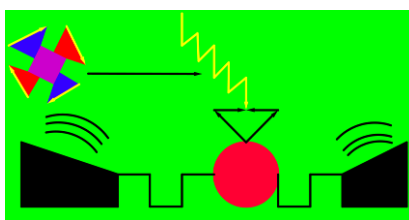
Преди срещата си с него той притежаваше начална компютърна грамотност, включваща работа с операционната система Windows, файловата система, Internet и други програми, сред които графичната Paint и динамичната Geonext. Всъщност Geonext и Paint за него бяха само поле за рисуване, тъй като не беше овладял динамичните възможности на Geonext.

Затова и динамичната среда Geogebra за него в началото беше само поле за рисуване. Въпреки това нашият петокласник много бързо овладя самостоятелно инструментите на продукта и създаде впечатляващи рисунки.

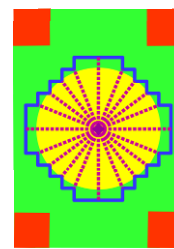
Представяме негови статични рисунки, направени чрез динамичната среда Geogebra като заместител на графичните програми.



Фигури



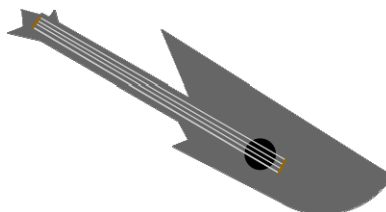
Път на тока - схема



Гръб на карта



Слънчевата система



Китара



Човешко лице

В хода на заниманията му, които не бяха по-чести от един път седмично за около два часа, и след поредица от експерименти от негова страна за работата на различните инструменти, той откри за себе си начин да включи динамика в рисунките си.

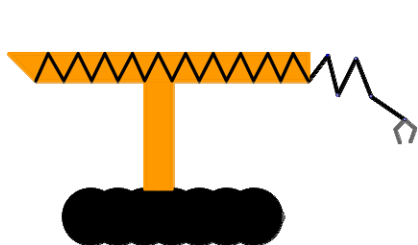
Първите му динамични разработки бяха създаването на кран, както и редица геометрични фигури, променящи положението си с движението на само една свободна точка.

После постепенно осъзна, че за да има динамика и част от обектите да се движат заедно с движението на дадена точка, то всички обекти трябва да са свързани с тази точка и следователно, зависими от нея.

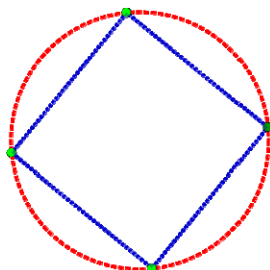
\* Данаил Веселинов Гушев, ученик в Va клас на 107 ОУ „Хан Крум“, гр. София

Тогава, вдъхновени от интернет играта “Angry Birds”, се появила поредица от динамични рисунки, в които различните птици летят и повтарят движенията и формата на събратята си от играта.

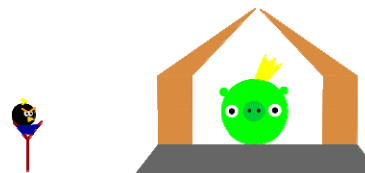
Представяме динамични рисунки, създадени чрез използване на част от възможностите на динамичния софтуер.



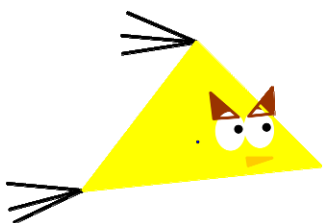
Кран



Геометрични фигури



Angry Birds - Бомбата



Angry Birds - Пробивен удар



Angry Birds – Бомбата



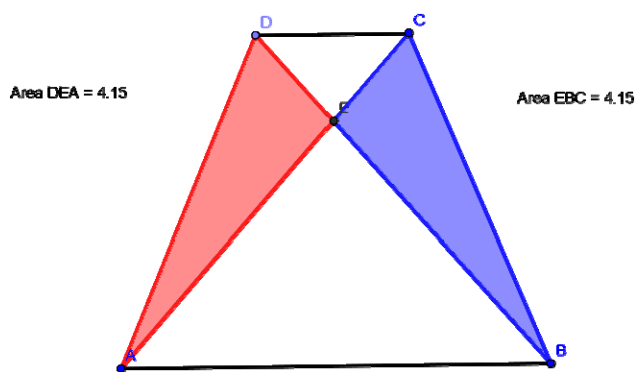
Angry Birds - Бумеранг

Около два месеца след началото на учебната година, във връзка с решаване на задачи от школата по математика, се появи необходимостта от създаване на поле за експеримент. Такова поле беше открито също в динамичния софтуер Geogebra. С негова помощ нашият ученик конструираше непрости геометрични чертежи, добавяше дължини на отсечки, мерки на ъгли, лица на фигури.

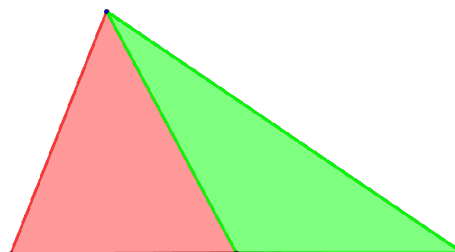
В началото на втория срок, сумирайки натрупаните си знания, той направи поредица от опити да използва компютъра, за да нарежда любимите си логически игри Танграм (от седем различни по големина и форма геометрични фигури се съставят различни по форма фигури, една от които е голям квадрат) и Яйцето на Колумб (от девет части с различна форма и големина се подреждат различни фигури, една от които има формата на яйце) [3].

В крайна сметка се получи много добри симулации както на играта Танграм, така и на Яйцето на Колумб. За постигане на целта се наложи авторите да запознаят младия си ученик с част от по-сложните инструменти на динамичната среда (бутон за показване и скриване на обекти в чертожната повърхност и др.). Ученикът беше запознат и с някои твърдения по геометрия, изучавани в по-горните класове.

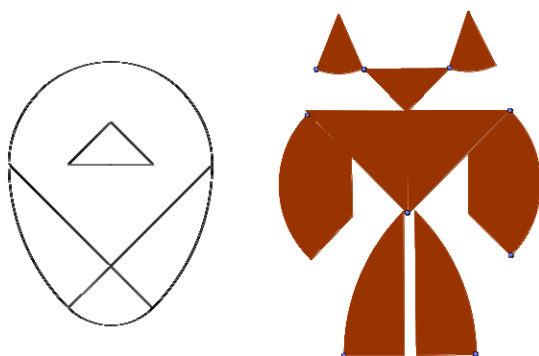
Следващите динамични конструкции онагледяват горепосочените примери (изследване на геометрични задачи и създаване на логически игри).



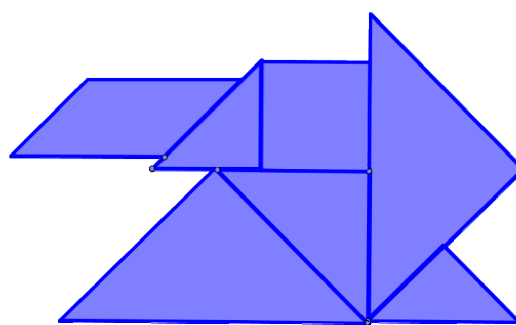
Задача за „пеперудката“



Задача за медианата



Викинг – Яйцето на Колумб

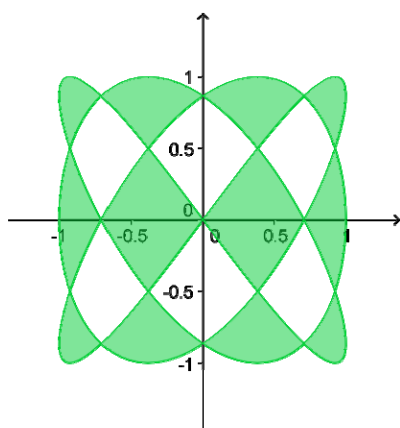


Танк от елементи на Танграм

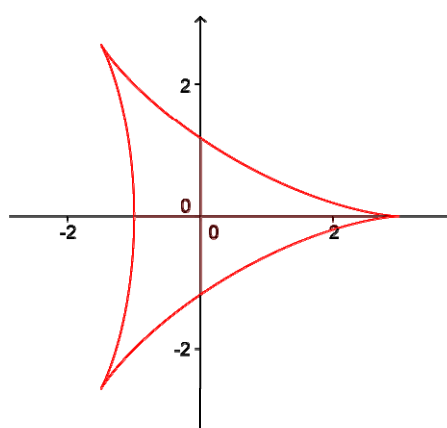
Сега ще разгледаме още някои от последните разработки на авторите, свързани с тяхната работа, в които се демонстрира една от възможностите на динамичната система Geogebra – да се създават нови инструменти.

По-конкретно ще демонстрираме как с помощта на Geogebra могат да се създават параметрично зададени криви, криви на Безие, както и кубични Ермитови криви. Тези приложения са използвани при обучението учители от СДК, както и на студентите от IV курс на специалност „Информатика“ във ФМИ на СУ по предмета „Компютърна графика“.

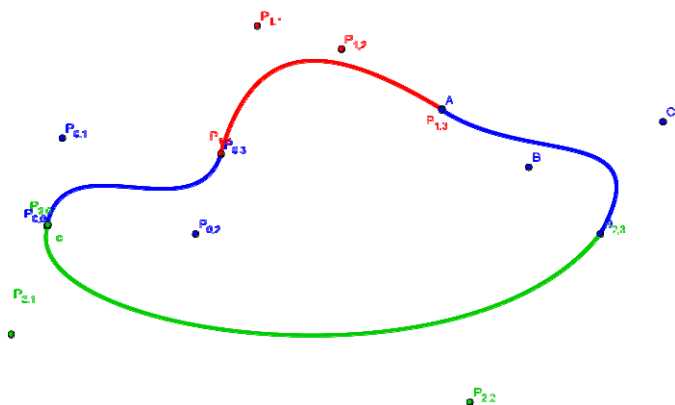
Представяме използване на продуктите за динамична математика за създаване на криви, чрез вградени и потребителски инструменти.



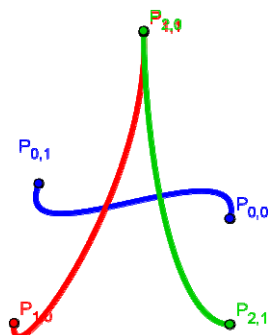
Крива на Лисажу 3:4



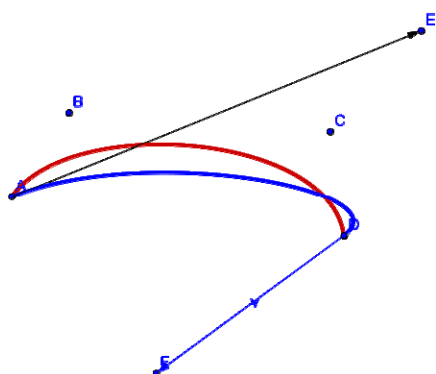
Хипоциклоида



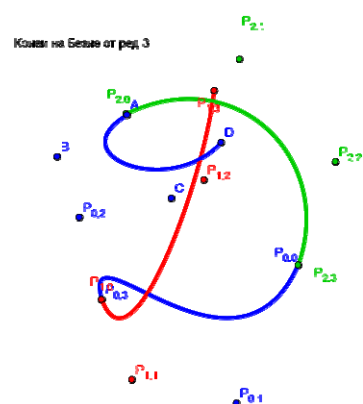
Криви на Безие от ред 3



### Ермитови кубични криви

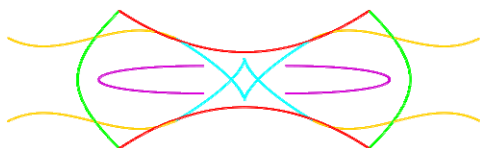


Кубични криви. С червено – криви на Безие, със синьо – Ермитови кубични криви

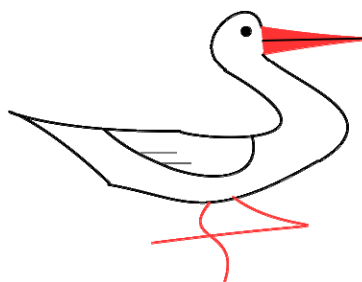


## Буква с криви на Безие

Сега ще покажем резултата от едnodневните занимания на нашия ученик с инструментите за създаване на криви и по-точно с този за криви на Безие



### Мотив за шевица



Щъркел

Накрая и неговото име, написано отново с криви на Безие:



Дадените примери показват, че няма възрастови граници за използването на продуктите за динамична математика. Няма и ограничения в начините на използването им и дълбочината на постигнатите резултати. Единственото ограничение се крие в собственото ни въображение и способности.

## Литература

1. Кендеров, П. (2010) *Иновации в математическото образование: Европейските проекти Innomathed и Fibonacci*, Математика и Математическо образование, 2010, стр. 63-72.
2. <http://www.geogebra.org>
3. Златилов, В, И. Цветкова, Т. Тонова (2006) *Първа математическа читанка 3.-4. клас*, изд. Труд, София.