

Приложение на динамични математически модели на базата на GEONExT за построяване на геометрични места на точки (ГМТ)

Станимир Станев

Application of the GEONExT- based dynamic mathematical patterns for drawing a locus \ loci: The aim of this paper is to demonstrate the possibilities of GEONExT for drawing a locus \ loci – example (strofoida); GEONExT capabilities for free dynamic plane constructions – examples.

Key words: GEONExT, object shadow, locus \ loci

ВЪВЕДЕНИЕ

В класическата Евклидова геометрия проблемът с построяване на Геометрични места на точки (ГМТ) е един от сложните и абстрактни въпроси. Той изисква фантазия, пространствено въображение и мислене. Продуктът GEONExT чрез своите свойства – “сянка на обект” и “плъзгане на точка” дава възможност за елегантно и сравнително лесно построяване на ГМТ. Динамичната илюстрация на възникването и оформянето на ГМТ създава предпоставки за лесното им асимилиране и впоследствие използване.

Понастоящем ще бъде демонстрирано приложението на GEONExT в:

- Построяване Геометрично Място на Точки – строфоида;
- Свободна анимация.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Приложение на GEONExT при Геометрични Места на Точки

Ще направим построение на следното Геометрично Място на Точки:












През началото O на координатната система е прекаран произволен лъч. Правата $x=a$ пресича абсцисата в точката B . От двете страни на пресечната точка на вектора с правата $x = t.C$ е нанесена дължината CB и са получени точките M и M' . Когато лъчът се върти около началото на координатната система тези точки описват ГМТ, наречено строфоида.

В случая освен плъзгащи се точки, благодарение на които ще се осъществи идеята за въртене на лъча около началото на координатната система ще използваме една много полезна характеристика на обектите – показване на следата им. По този начин при използване на динамичен модел на движение на лъча ще се покаже пътят на точките M и M' , т.е. ще се получи желаното геометрично място на точки – строфоида-та.

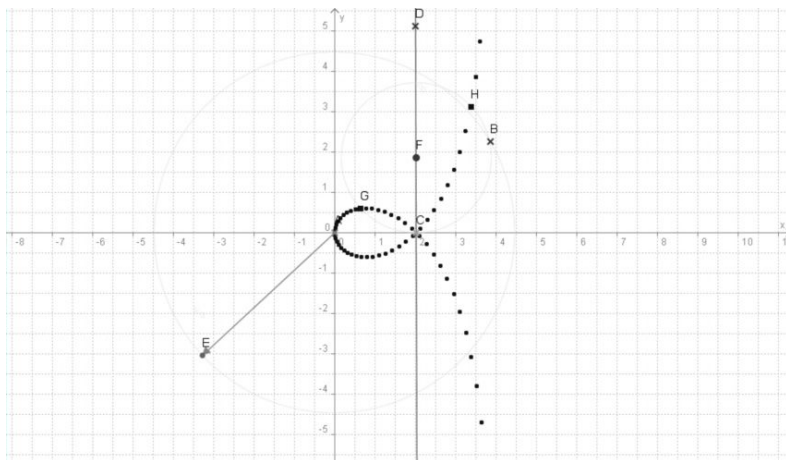
Осъществяването на това ГМТ е посочено на Фигура 1, на която постъпково се посочва реализацията на идеята.

В резултат от анимацията следите на точките M и M' описват ГМТ, наречено строфоида. Това е показано на Фигура 2. Благодарение на свойството “покажи следата” и обекта “плъзгаща се точка” лесно могат да бъдат демонстрирани практически много трудно разбираеми и изпълними геометрични места на точки, което е поредната положителна характеристика на продукта GEONExT.

Конструкционен протокол

1.  Намери сечението на **Оста x** с **Оста y**. Пресечната точка ще означим с **A**.
2.  Отбележи точка **B** с координати $x = 3.86$ и $y = 2.26$.
3.  Начертай окръжност k_a с център точка и с точка **B**, лежаща на окръжността.
4.  Точката **C** е плъзгаща се точка, която е свързана с **Оста x**.
5.  Отбележи точка **D** с координати $x = 2.0$ и $y = 5.12$.
6.  Начертай правата **a** през точките **C** и **D**.
7.  Точката **E** е плъзгаща се точка, която е свързана с k_a .
8.  Начертай вектор **b** с начало и край **E**.
9.  Намери сечението на **b** с **a**. Пресечната точка ще означим с **F**.
9.  Намери сечението на **b** с **a**. Пресечната точка ще означим с **F**.
10.  Начертай окръжност k_b с център точка и с точка **C**, лежаща на окръжността.

Фигура 1



Фигура 2






Приложение на GEONExT в свободна анимация

В тази част ще бъдат демонстрирани няколко приложения на възможностите на GEONExT.

Защриховане на разликата между графиките на функциите $\sin(x)$ и $\cos(x)$.

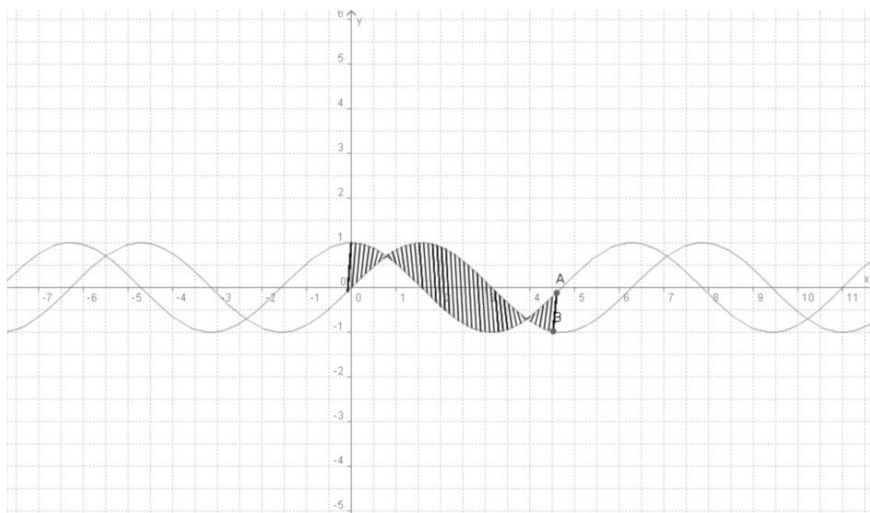
Реализацията на тази задача се осъществява като се използва постъпково конструкционният протокол, посочен на Фигура 3.

Конструкционен протокол

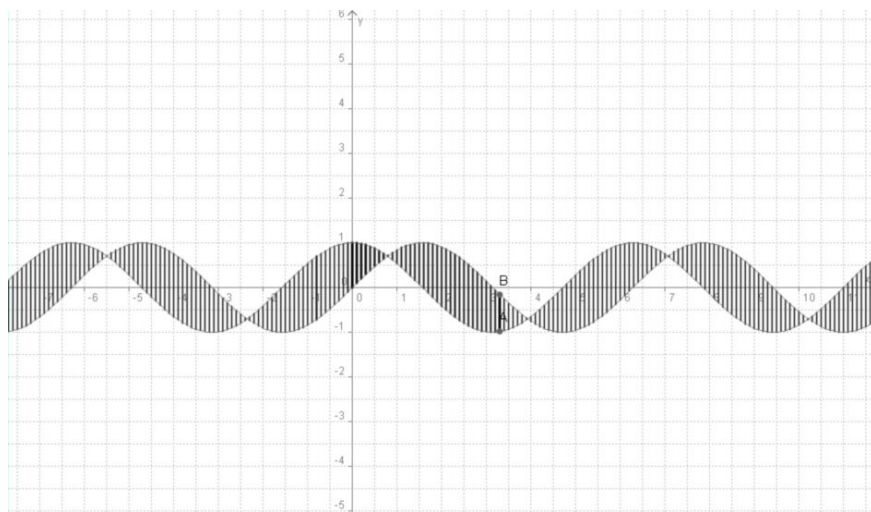
1.  Начертай графиката G_0 на функцията $y = \sin(x)$.
2.  Начертай графиката G_1 на функцията $y = \cos(x)$.
3.  Точката **A** е плъзгаща се точка, свързана с графиката G_1 .
4.  Точката **B** е плъзгаща се точка, свързана с графиката G_0 .
5.  Съедини точките **B** и **A** и образувай отсечка **a**.

Фигура 3

На Фигура 4 е показано началото на процеса, а на Фигура 5 неговото крайно състояние.



Фигура 4









Фигура 5

Осъществяване на стериметричен ефект при движение на окръжност по синусоида

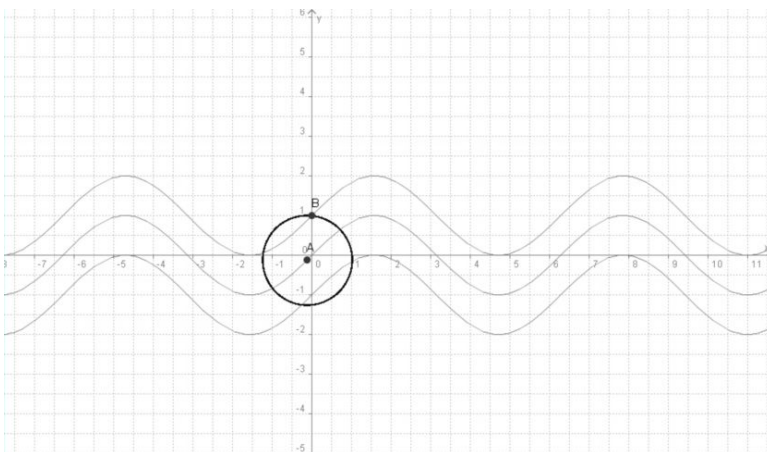
Реализацията на тази задача се осъществява като се използва постъпково конструкционният протокол, посочен на Фигура 6.

Конструкционен протокол

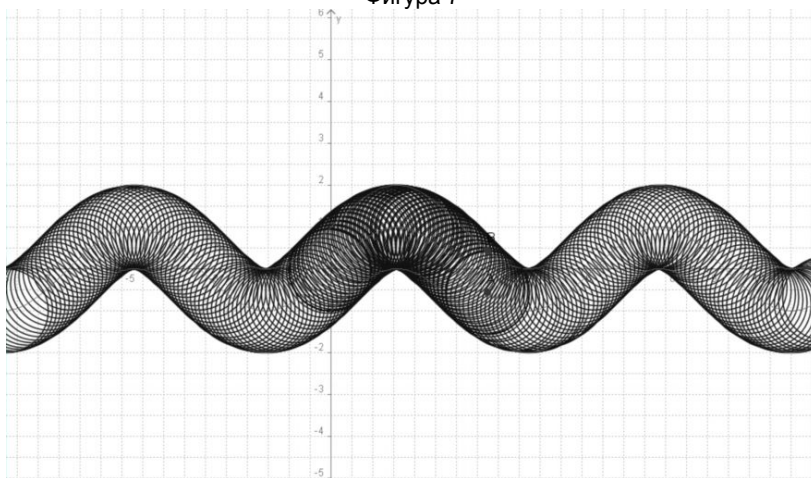
1.  Начертай графиката G_0 на функцията $y = \sin(x)$.
2.  Начертай графиката G_1 на функцията $y = 1 + \sin(x)$.
3.  Начертай графиката G_2 на функцията $y = (-1 + \sin(x))$.
4.  Точката **A** е плъзгача се точка, свързана с графиката G_0 .
5.  Точката **B** е плъзгача се точка, свързана с графиката G_1 .
6.  Начертай окръжност k_a с център точка и с точка **B**, лежаща на окръжността.

Фигура 6

На Фигура 7 е показано началото на процеса, а на Фигура 14 неговото крайно състояние.



Фигура 7



Фигура 8

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въпреки естествените недостатъци на началното развитие, GEONeXT е мощно средство за придобиване на визуални възприятия при решаване на геометрични и стереометрични задачи. Неговата компактност (7,5МВ обем), леснина при боравене и богата колекция от обекти, характеристики и вградени формули и константи го превръщат в един изискан и съвременен инструмент.

ЛИТЕРАТУРА

[1] <http://www.geonext.de> – официалния сайт на GEONeXT

За контакти:

Гл.ас.мгр.инж. Станислав Георгиев Станев, Катедра “Технически и природо-математически науки”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Филиал–Силистра. E-mail: sgs@fs.ru.acad.bg