DOI: 10.18454/IRJ.2016.45.152

Сироткин С.Н.
Кандидат технических наук. Университет имени Лейбница, Ганновер, Германия

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СТЕПЕННЫХ ФУНКЦИЙ. НОВЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ

Аннотация

В статье рассмотрена проблема визуализации абстрактных понятий, таких как степенные функции третьей степени. Предложены два варианта такой модели -трехгранная и четырехгранная пирамида. Исследования в этой области позволили расширить ряд геометрических фигур, рассматривать куб и октаэдр как фигуры, состоящие из тетраэдров различной формы. В статье содержится предложения о развитии метода исследования степенных функций.

Ключевые слова: визуализация абстрактных понятий, геометрические фигуры.

Sirotkin S.N.
PhD in Engineering, Leibniz Universität Hannover, Germany

VISUALIZATION OF POWER FUNCTIONS. NEW GEOMETRICAL FIGURES

Abstract

The article considers the problem of visualizing abstract concepts, such as power functions of the third degree. There are two variants of this model triangular and tetrahedral pyramid. Studies in this area have helped to expand the number of geometric shapes, consider the cube and octahedron as the shape composed of tetrahedrons of different shapes The article contains proposals for the development of the method of the study of power functions.

Keywords: visualization of abstract concepts, geometric shapes.

В последнее время интерес вызывает визуализация некоторых абстрактных понятий, таких как последовательность чисел возведенных в степень, определенную целым числом. Для решения этой задачи потребовалось выделить две необходимых предпосылки:

1. Последовательность суммы натурального ряда чисел. Автор обозначил эту последовательность как I. Вот как она образуется:

1 2 3 4 5 6… (ряд натуральных чисел 1+2 =3)

3+3=6; 6+4=10; 10+5 =15; 15+6= 21 …

1 3 6 10 15 21… (сумма натурального ряда чисел I) (1)

2. Метод конечных разностей состоит в том, что от каждого последующего элемента последовательности отнимается предыдущий. В новой последовательности также от каждого последующего вычитается предыдущий элемент и так до того момента, пока эта разница станет постоянной. Все это изложено в результатах предыдущих исследований (Sirotkin S., 2003, 2004). Итак, последовательность степенной функции третьей степени

8 27 64 125

8-1=7 27-8 =19 64-27 =37 125-64= 61

первая разность: 7, 19, 37, 61; вторая разность: 12, 18, 24; третья разность: 6, 6 (2)

Используя две эти предпосылки, мне удалось предложить две модели степенной функции третьей степени. Для моделирования использовался тетраэдр, половинки октаэдра и предложенный автором элемент Сиро.

Одна модель **трехгранная пирамида**. Эта модель строится из тетраэдров с вершиной ориентированной вверх, описанных автором элементов Сиро и тетраэдров с вершиной ориентированной вниз.

В ней любой член последовательности чисел возведенных в третью степень вычисляется по формуле (3):

$$n^3=(n-1)^3+n^2+I_{(n-2)}+3*I_{(n-1)}. \quad (3)$$

Вторая модель **четырехгранная пирамида.** Она строится из половин октаэдров с вершиной ориентированной вверх, тетраэдров и половин октаэдров с вершиной ориентированной вниз. В этой модели любой член последовательности чисел возведенных в третью степень вычисляется по формуле (4):

$$n^3=(n-1)^3+n^2+(n-1)^2+2I_{(n-1)}. \quad (4)$$

Кроме элемента Сиро я предлагаю рассмотреть геометрические тела, такие как тетраэдр нулевого объема и тетраэдр двойного объема. Это предложение позволило расположить геометрические тела, имеющие одинаковую длину ребра в порядке кратного возрастания объемов.

Таким образом, представляется целесообразным распространить предложенную автором модификацию метода конечных разностей с использованием последовательности I на любой показатель степени и любое число, не только целое.

Однако при современном состоянии математики это не представляется возможным, потому что все вычисления приближенные.

То что объективно существует и можно обсуждать в настоящий момент это показатели степеней такие как 0,5 1 1,5 2,5 3……

но не для всей последовательности натуральных чисел. Исследования выполненные автором показаны в формуле 5

степень	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
число 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	2	4	8	16	32	64	128	256	512
9	3	9	27	81	243	729			
16	4	16	64	256	1024				

(5)

К сожалению, все вычисления для чисел 2,3, 5,6,7,8, 10 пока невозможно выполнить вследствие неточности современного математического аппарата

Как был показано в работе 1 закон изменения конечной разности
определяется формулой **n = n!** (6)
2 -2 3- 6 4-24 5-120 И так далее

В этой последовательности рассматривались целые показатели степени для целых чисел
некоторые примеры для **дробных показателей степени** показаны в формуле 5
для некоторых дробных показателей степени
примеры вычисления конечной разности для **дробных чисел** показаны в формулах 7 и 8

1,0 во второй степени 1,0
1,1 во второй степени 1,21 первая разность **0,21** вторая разность **0,02**
1,2 во второй степени 1,44 первая разность **0,23** вторая разность **0,02**
1,3 во второй степени 1,69 первая разность **0,25**

(7)

1,0 в тр ст 1,0
1,1 в тр ст 1,331 перв разн **0,331** втор разн **0,066** третья разн **0,06**
1,2 в тр ст 1,728 перв разн **0,397** втор разн **0,072** третья разн **0,06**
1,3 в тр ст 2,197 перв разн **0,469** втор разн **0,078**
1,4 в тр ст 2,744 перв разн **0,547**

(8)

Просматривается совпадения значений конечной разности
Для соответствующих значений для последовательности целых и дробных чисел
Конечная разность для целых 2, 6, 24 для дробных 0,02 0,06 0,24
Мною поставлена задача получить, полное соответствие любого показателя степени, для любого числа
Вычисление конечной разности для дробных чисел в дробной степени осуществить, пока не удалось
Решение этой задачи позволит точно вычислять любые значения степенных функций.

Литература

1. S.Sirotkin. Visual represantation of the power punction Of the second and third Degrees DSG-ck 2003.Seite 317-323. – ISBN 3-86005-394-9.

2. S.Sirotkin. Geometrical charakteristics of SIRO element Transition from tetraedrons to oktaedron with the help of SIRO element // THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOMETRY AND GRAPHICS. – Seite 108-112 – ISBN 5-8037-0184