

НОУ по теме «треугольник Эйлера-Бернулли»



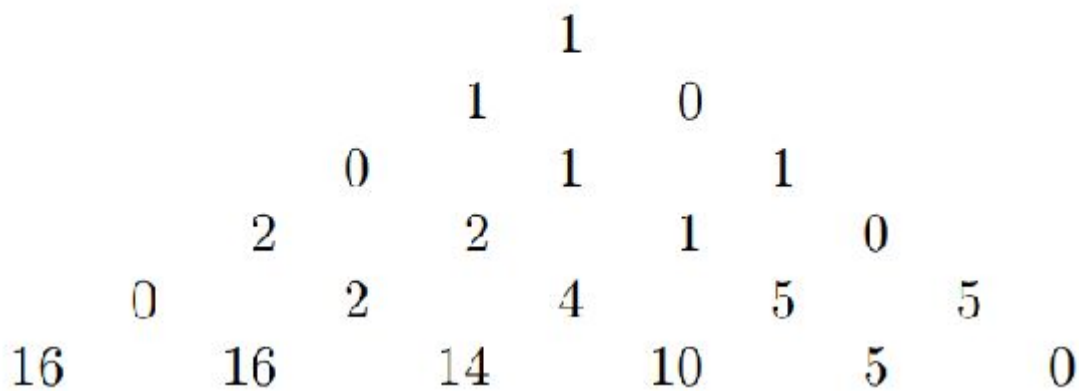
**РАБОТУ ВЫПОЛНИЛА:
УЧЕНИЦА 9«Б» КЛАССА
МБОУ СОШ №60
КАРЯКИНА А.С.
РУКОВОДИТЕЛЬ: РУДЕНКО Н.П.**

г. Нижний Новгород
2018г

Цель: узнать как можно больше про треугольник и Эйлера-Бернули и числа Эйлера, как вглядит и где используют.

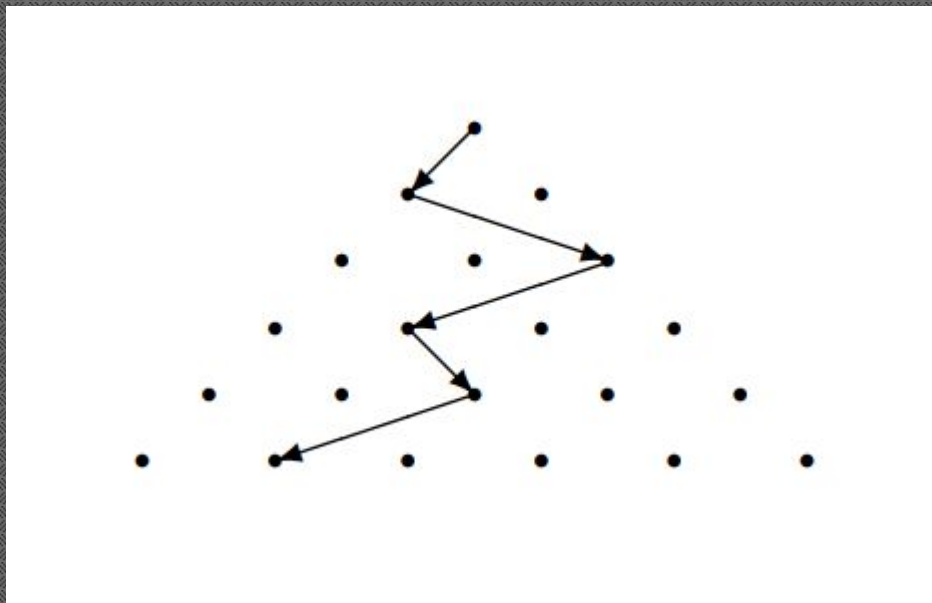
Задача: рассмотреть треугольник .

Треугольник Бернулли–Эйлера (рис. 1), как и треугольник Паскаля, обладает многими замечательными свойствами. Левая сторона этого треугольника называется стороной Бернулли, правая — стороной Эйлера



Треугольник Эйлера-Бернулли

В треугольнике рассматриваются только пути, идущие зигзагом: нечетные шаги влево, четные — вправо.



Перестановка на множестве $\{1, 2, 3, \dots, n\}$ называется пилообразной, или up-down перестановкой, если каждый элемент в ней либо больше, либо меньше обоих своих соседей.

Например, перестановка $(3, 2, 7, 1, 6, 4, 5)$ — пилообразная.

Вот все пи-

лообразные перестановки для $n = 2, 3, 4, 5$, в которых

последний элемент

меньше своего левого соседа (а значит, первый элемент

больше своего пра-

вого соседа, если n четно, и меньше его, если n нечетно):

$(2, 1)$

$(1, 3, 2)$ $(2, 3, 1)$

$(2, 1, 4, 3)$ $(3, 1, 4, 2)$ $(3, 2, 4, 1)$ $(4, 1, 3, 2)$ $(4, 2, 3, 1)$

$(1, 3, 2, 5, 4)$ $(1, 4, 2, 5, 3)$ $(1, 4, 3, 5, 2)$ $(1, 5, 2, 4, 3)$ $(1, 5, 3, 2, 4)$ $(2, 3, 1, 5, 4)$

$(2, 4, 1, 5, 3)$ $(2, 4, 3, 5, 1)$ $(2, 5, 1, 4, 3)$ $(2, 5, 3, 4, 1)$ $(3, 4, 1, 5, 2)$ $(3, 4, 2, 5, 1)$

$(3, 5, 1, 4, 2)$ $(3, 5, 2, 4, 1)$ $(4, 5, 1, 3, 2)$ $(4, 5, 2, 3, 1)$

Для заданного натурального числа n существует единственная перестановка без подъёмов, то есть $(n, n-1, n-2, \dots, 1)$. Также существует единственная перестановка, которая имеет $n - 1$ подъёмов, то есть $(1, 2, 3, \dots, n-1)$. Таким образом,

$$\left\langle \begin{matrix} n \\ 0 \end{matrix} \right\rangle = \left\langle \begin{matrix} n \\ n-1 \end{matrix} \right\rangle = 1 \text{ для всех натуральных } n.$$

Зеркальным отражением для всех *натуральных* n .

перестановки с m подъёмами является перестановка с $n - m - 1$ подъёмами. Таким образом

$$\left\langle \begin{matrix} n \\ m \end{matrix} \right\rangle = \left\langle \begin{matrix} n \\ n-m-1 \end{matrix} \right\rangle.$$

Заключение

В результате исследования можно понять, что треугольник заполняется так. В нулевой строке пишется "1". Каждая нечетная строка (1-я, 3-я, ...) заполняется справа: в каждой позиции стоит сумма всех чисел предыдущей строки, стоящих правее данной позиции. Каждая четная строка заполняется аналогично, но слева