**21.04.2020 МАТЕМАТИКА 16 гр.** Преподаватель А.И.Русанов

(Выполненную работу отправить по электронной почте по адресу [alexander\_rus@inbox.ru](mailto:alexander_rus@inbox.ru) до 17.00).

**Тема: Практическая работа: Б**ином Ньютона и треугольник Паскаля.

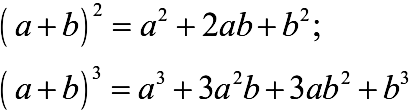
Цель урока: сформировать умение возводить двучлен в натуральную степень;  
умение находить биноминальные коэффициенты, используя треугольник Паскаля.

**Основные теоретические сведения**

**1) Исаак Ньютон-** великий математиксколько гениальных идей и открытий принадлежит великому математику Исааку Ньютону. Одним из его открытий является формула **Бином Ньютона**.

**Бином Ньютона.** Слово бином означает «Два числа» В математике биномом называют «формулу для разложения на отдельные слагаемые целой неотрицательной степени суммы двух переменных». Давайте вслед за Ньютоном попробуем ее вывести, чтобы затем применять.

Формулы сокращенного умножения для квадрата и куба суммы двух слагаемых (такая сумма называется «**бином**», по-русски – **двучлен**.



Если вы забыли эти формулы, можно их получить напрямую, раскрыв скобки в очевидных равенствах

http://www.your-own-science.org/wp-content/uploads/2011/08/binom2.png

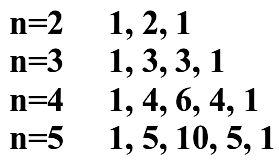
http://www.your-own-science.org/wp-content/uploads/2011/08/binom3.png

Давайте попробуем дойти напрямую хотя бы до пятой степени, а там, может быть, окажется «рояль в кустах» (для порядка будем размещать слагаемые в правой части по убыванию степени **а**, она убывает от максимума до нуля):

http://www.your-own-science.org/wp-content/uploads/2011/08/binom4.png

http://www.your-own-science.org/wp-content/uploads/2011/08/binom5.png

Теперь отдельно выпишем численные коэффициенты в правых частях формул при возведении бинома в заданную степень:



Это утверждение было известно задолго до Паскаля - его знал живший в XI-XII вв. среднеазиатский математик и поэт Омар Хайям (к сожалению, его сочинение об этом до нас не дошло). Первое, дошедшее до нас описание формулы [бинома Ньютона](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fedu.sernam.ru%2Fbook_el_math.php%3Fid%3D22) содержится в появившейся в 1265 г. книге среднеазиатского математика ат-Туси, где дана таблица чисел http://www.sernam.ru/archive/arch.php?path=../htm/book_e_math/files.book&file=e_math_91.files/image013.gif (биномиальных коэффициентов) до http://www.sernam.ru/archive/arch.php?path=../htm/book_e_math/files.book&file=e_math_91.files/image025.gif включительно.

Европейские ученые познакомились с формулой [бинома Ньютона](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fedu.sernam.ru%2Fbook_el_math.php%3Fid%3D22), по-видимому, через восточных математиков. Детальное изучение свойств [биномиальных коэффициентов](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fedu.alnam.ru%2Fbook_c_math.php%3Fid%3D34) провел французский математик и философ Б. Паскаль в 1654 г.

**2) Биноминальные коэффициенты**

Теперь понятно, как возвести бином в любую степень **n**. В левой части записываем **(а+b)n**. А в правой части записываем сумму **аn + аn-1b + … + bn**, оставляя в каждом слагаемом место для коэффициента. И эти места заполняем числами из **n**–ой строчки треугольника Паскаля, которую, конечно, нужно заранее выписать.

Возведение двучлена **a + b** в степень **n** может быть произведено по формуле называемой разложением *бинома Ньютона*:

**(a + b)n = an + C1n an - 1 b + C2n an - 2 b2 +...+Ckn an - k bk +... + Cn - 1n abn - 1 + Cnnbn**

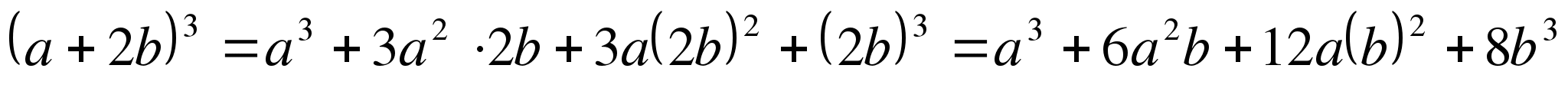
где **Ckn** —**все возможные сочетания**, которые можно образовать **из n элементов по k**.

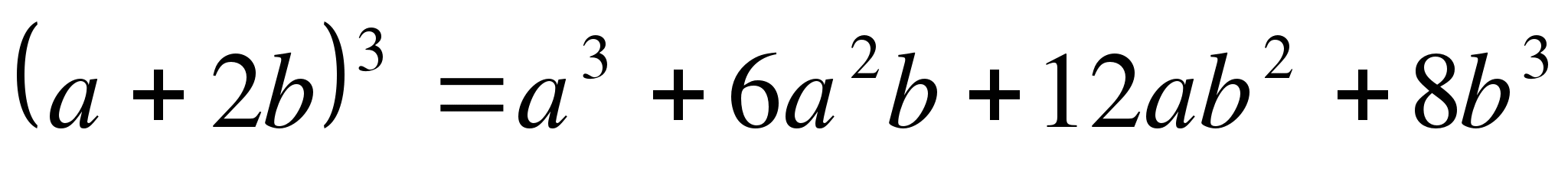
*Пример:*  
**(a + b)5 = a5 + C15 a4b + C25 a3b2 + C35 a2b3 + C45 ab4 + C55 b5 = a5 + 5a4b + 10a3b2 + 10a2b3 + 5ab4 + b5**

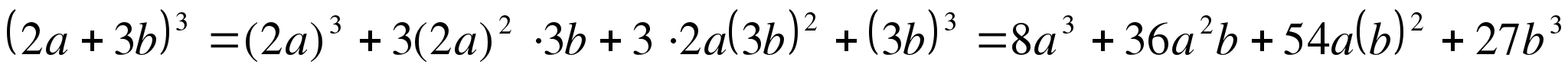
Таким образом можно записать формулу для возведения двучлена в любую степень. Давайте заметим некоторые свойства у слагаемых в разложении двучлена по формуле Бинома Ньютона.

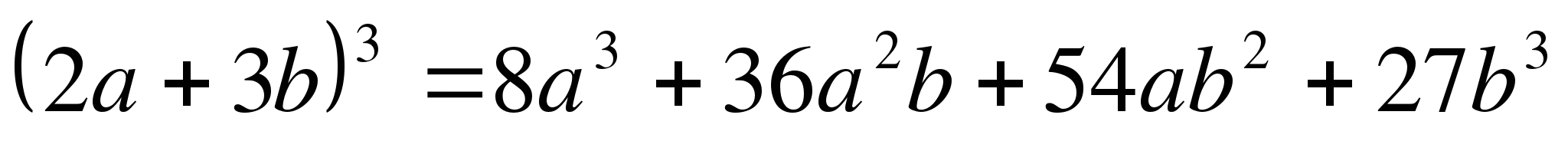
**3) Треугольник Паскаля**    Поскольку числа, составляющие треугольник Паскаля, являются биномиальными коэффициентами, то треугольник Паскаля можно переписать в другом виде:

**Закрепление.**Продолжить формулу, используя бином Ньютона и треугольник Паскаля.

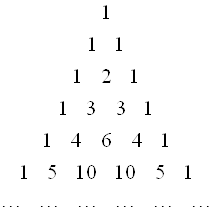
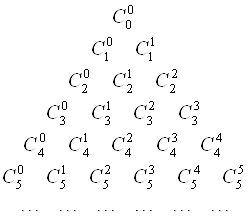
1. 

***Ответ.***

**2**. 

***Ответ*.**

Для более простого подсчета коэффициентов Бинома Ньютона для невысоких степеней удобно пользоваться **треугольником Паскаля:**



**Практическая работа**

1. Вычислите значение бинома:

1) (х +2у)2 ; 2) (а – 2)3 ; 3) (c - 0,1d)2 ; 4) (а+2у)3; 5) (с+а)4; 6) (х -2)5.

2. Свернуть сумму в степень двучлена, если это возможно:

а) 81х4 – 108х3у + 54х2у2 – 12ху3 + у4;

б) 32а5+40a4b +20a3b2 +5a2b3 + ab4 + b5 .

3. Используя треугольник Паскаля найти коэффициенты разложения:

а) http://www.math.mrsu.ru/text/courses/0/eluch/img/img_1327.jpg,   б) http://www.math.mrsu.ru/text/courses/0/eluch/img/img_1328.jpg.