**Тема: КОМБИНАТОРИКА И БИНОМ НЬЮТОНА**

**СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ**

**I. Основные элементы комбинаторики**

**1.Размещения.**

**Размещениями из n элементов по k называются соединения, которые можно образовать из n элементов, собирая в каждое соединение по k элементов, при этом соединения могут отличаться друг от друга как самими элементами, так и порядком их расположения.**

Например, из 3 элементов (a,b,c) по 2 можно образовать следующие размещения:

ab, ac, ba, bc, ca, cb.

Число всех возможных размещений, которые можно образовать из n элементов по k , обозначается символом https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866aa.png и вычисляется по формуле:

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866aa.pnghttps://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ab.png (всего k множителей).

Пример: https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ac.png

**2.Перестановки.**

**Перестановками из n элементов называются соединения, каждое из которых содержит все n элементов, отличающихся поэтому друг от друга только порядком расположения элементов.**

Например, из 3 элементов (a,b,c) можно образовать следующие перестановки:

abc, bac, cab, acb, bca, cba.

Число всех возможных перестановок, которые можно образовать из n элементов, обозначается символом https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ad.png

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ae.png

(Произведение n первых целых чисел обозначается символом “n!” и читается “n факториал”)

Пример: https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866af.png

Напомним, что при вычислениях 0! принимается равным 1.

**3.Сочетания.**

**Сочетаниями из n элементов по k называются соединения, которые можно образовать из n элементов, собирая в каждое соединение k элементов; при этом соединения отличаются друг от друга только самими элементами (различие порядка их расположения во внимание не принимается).**

Например, из 3 элементов (a,b,c) по 2 можно образовать следующие сочетания:

ab, ac, bc.

Число всех возможных сочетаний, которые можно образовать из n элементов по k, обозначается символом https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ag.png

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ah.png, (в числителе и знаменателе по k множителей).

Пример: https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ai.png

Полезные формулы: 1)https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866aj.png 3) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ak.png

2) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866al.png 4) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866am.png https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866an.png

**3. Общие правила комбинаторики.**

**Правило суммы.** **Если объект A можно выбрать n способами, а объект B- kспособами, то объект «A или B» можно выбрать n+k способами.**

Например, в ящике находятся 20 шаров: 5 белых, 6 черных, 7 синих и 2 красных. Сколькими способами можно взять из ящика один цветной шар?

Решение: Здесь предполагается, что цветной шар - это синий или красный, поэтому надо применять правило суммы. Цветной шар можно выбрать 7 + 2 = 9 способами.

**Правило произведения.** **Если объект A можно выбрать n способами, а объект B**

**Независимо от него – k способами, то пару объектов «A и B» можно выбрать n·kспособами.https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ao.png**

Например, в меню имеется 4 первых блюда, 3 вторых и 2 третьих. Сколько различных полных обедов можно из них составить?

Решение: Полный обед состоит из первого, и второго, и третьего блюд. По правилу произведения получаем 4 · 3 · 2 = 24 различных полных обеда.

**II. Бином Ньютона.**

**Бином Ньютона – это формула, выражающая выражение (a + b)https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ap.png в виде многочлена. Эта формула имеет вид:**

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866aq.pnghttps://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ar.png – биномиальные коэффициенты

Формулу можно записать в сокращенном виде: https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866as.png,

где https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866at.png- знак суммы, https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866au.png - число сочетаний из n элементов по m: https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866av.png.

Из формулы разложения бинома Ньютона формула https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866an.png

Составим таблицу значений для n ,m = 0,1,2,3,4,5,6,7.

n \ m 0 1 2 3 4 5 6 7

0 1 . . . . . . .

1 1 1 . . . . . .

2 1 2 1 . . . . .

3 1 3 3 1 . . . .

4 1 4 6 4 1 . . .

5 1 5 10 10 5 1 . .

6 1 6 15 20 15 6 1 .

7 1 7 21 35 35 21 7 1

Эту таблицу можно неограниченно продолжать вниз и вправо. Она называется треугольником Паскаля. Еще удобнее ее записывать в виде равнобедренного треугольника.

1

1 1

1 2 1

1 3 3 1

1 4 6 4 1

1 5 10 10 5 1

1 6 15 20 15 6 1

1 7 21 35 35 21 7 1

Такой треугольник Паскаля обладает свойством: каждое число равно сумме двух чисел, стоящих над ним, поэтому таблицу можно без труда продолжать вниз, не прибегая к вычислению числа сочетаний. Нам знакомы формулы:

(a + b)https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866aw.png = a + b;

(a + b)https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ax.png = ahttps://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ax.png + 2ab + bhttps://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ax.png;

(a + b)https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ay.png = ahttps://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ay.png + 3ahttps://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ax.pngb + 3abhttps://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ax.png + bhttps://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ay.png.

**Свойства бинома и биномиальных коэффициентов**

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866az.png

Число всех членов разложения на единицу больше показателя степени бинома, то есть равно https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ba.png

Сумма показателей степеней a и b каждого члена разложения равна показателю степени бинома, то есть n

Биномиальные коэффициенты членов разложения, равноотстоящих от концов разложения, равны между собой: https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bb.png (правило симметрии)

Сумма биномиальных коэффициентов всех членов разложения равна https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bc.png

Сумма биномиальных коэффициентов, стоящих на нечетных местах, равна сумме биномиальных коэффициентов, стоящих на четных местах и равна https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bd.png

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866be.png

**7.**Правило Паскаля: https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bf.png

**УПРАЖНЕНИЯ С РЕШЕНИЯМИ**

**Основные элементы комбинаторики**

**Пример 1.** Сколькими способами 9 человек могут встать в очередь в театральную кассу?

**Решение:** https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bg.png

**Пример 2.** На плоскости отметили 5 точек. Их надо обозначить латинскими буквами. Сколькими способами это можно сделать (в латинском алфавите 26 букв)?

**Решение:** https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bh.png

**Пример 3.** В магазине продается 8 различных наборов марок. Сколькими способами можно выбрать из них 3 набора?

**Решение:** https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bi.png способов.

**Пример 4.** Сколькими способами из класса, где учатся 24 учащихся, можно выбрать:

а) двух дежурных

**Решение:https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bj.png**

б) старосту и его заместителя

**Решение:** https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bk.png

**Пример 5.** Пусть имеется множество, содержащие 4 буквы: {А,В,С,Д}. Записать все возможные сочетания из указанных букв по три.

**Решение:** Таких сочетаний будет 4: АВС; АСД; АВД; BCД. Здесь в число сочетаний не включены, например АВС, ВСА, т.к. у нас уже есть АВС, потому что порядок элементов в сочетании не учитываются.

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bl.png

**Пример 6.** Сколько можно записать четырехзначных чисел, используя без повторения все 10 цифр?

**Решение:**

1) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bm.png.

2) т.к. есть среди чисел 0, который не может стоять впереди, поэтому надо еще найти https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bn.png.

3) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bo.png.

**Пример 7.** Нужно выбрать в подарок 4 из 10 имеющихся книг. Сколькими способами это можно сделать?

**Решение:**

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bp.png

**Пример 8.** Сколькими способами можно расставить 9 различных книг на полке, чтобы определенные 4 книги стояли рядом?

**Решение:** если обозначить 4 определенные книги как одно целое, то получается 6 книг, которые можно переставлять.

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bq.png переставляются, 4 определенные книги можно переставлять https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866br.png. Тогда всего перестановок по правилу умножения будет https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bs.png

**Пример 9.** Имеется 10 белых и 5 черных шаров. Сколькими способами можно выбрать 7 шаров, чтобы среди них были 3 черных.

**Решение:** https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bt.png.

Белые шары https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bu.png

Черных шаров https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bv.png

Тогда https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bw.png

**Пример 10.**Сколько шахматистов участвовало в турнире, если каждый участник сыграл с каждым по одной партии, а партий было сыграно в 10 раз больше числа участников.

**Решение:** Если участников - n человек, партий будет сыграно https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bx.png штук.

Составим уравнение https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866by.png, решив которое, найдем: https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866bz.png

**В размещении учитывается порядок элементов при выборе, а в сочетаниях – не учитывается.**

**Бином Ньютона**

**Пример 1.**Записать разложение 4-й степени бинома https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ca.png

**Решение**: Коэффициенты разложения берем из 4-й строки треугольника Паскаля и используем формулу Ньютона: https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cb.png

**Пример 2.**Записать разложение https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cc.png.

**Решение:** Используем 5-ю строку треугольника Паскаля.

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cd.png

**Пример 3.**Найдите член разложения**https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ce.png,**содержащий**https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cf.png.**

**Решение**: Из формулы разложения бинома Ньютона формула https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cg.png член имеет

вид : https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ch.png .

Запишем общий вид разложения:

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ci.png

По условию, https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cj.png, т.е. https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ck.png

Отсюда находим https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cl.png и искомый член

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cm.png.

**III. Комбинаторные методы решения задач.**

|  |
| --- |
| Используем классическое определение вероятности: https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cn.png https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866co.png,  где https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cp.png- некоторое событие,n – число всех возможных исходов события, а m – число всех благоприятных исходов. |

**Пример 1.** Таня забыла последнюю цифру номера телефона знакомой девочки и набрала ее наугад. Какова вероятность того, что Таня попала к своей знакомой?

**Решение:** На последнем месте может стоять одна из 10 цифр: от 0 до 9. Значит, https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cq.png https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cr.png

**Пример 2.** На четырех карточках написаны буквы О, Т, К, Р. Карточки перевернули и перемешали. Затем открыли наугад последовательно эти карточки и положили в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «КРОТ»?

**Решение.** Исходы – все возможные перестановки из четырех элементов (О, Т, К, Р); общее число исходов:

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cs.png

Событие А = {после открытия карточек получится слово «КРОТ»}:

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ct.png (только один вариант расположения букв – «КРОТ»)

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cu.png

**Пример 3.**Cлучайным образом одновременно выбираются две буквы из 33 букв русского алфавита. Найдите вероятность того, что:

1) обе они согласные;

2) среди них есть «ъ»;

3) среди них нет «ъ»;

4) одна буква гласная, а другая согласная.

**Решение.**Исходы – все возможные пары букв русского алфавита без учета порядка их расположения; общее число возможных исходов https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cv.png

Рассмотрим события:

1) А={ обе выбранные буквы – согласные}. Поскольку в русском языке 21 согласная буква, 10 гласных и 2 буквы («ь», «ъ») не обозначающие звуков), то событию А благоприятствует https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cw.png исходов.

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cx.png

2) В={среди выбранных букв есть «ъ»}. Выбор твердого знака https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cy.png, выбор второй буквы из оставшихся https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866cz.png.

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866da.png

3) С={среди выбранных букв нет «ъ»}.

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866db.png

4) D={среди выбранных букв одна буква гласная, а другая согласная}.

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866dc.png

https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866an.png**ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ**

**1.** Сколько различных комбинаций может выпасть в спортлото "5 из 36" **Ответ:** 376 992

**2.** Домашнее задание по литературе состоит в том, чтобы выучить одно из трех стихотворений: "Анчар", "Буря" и "Вьюга". Миша, Никита и Олег решили распределить все три стихотворения между собой по одному. Сколько существует способов это сделать? **Ответ:** 6

**3.** Сколько различных последовательностей (не обязательно осмысленных) можно составить из букв слова "книга"? **Ответ:** 120

**4.** Найдите вероятность того, что три последние цифры случайно выбранного телефонного номера — это цифры 2, 3, 1 в произвольном порядке. **Ответ:** https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866dd.png

**5.** Сколькими способами можно расставить 7 книг на книжной полке?

**Ответ:** 5040https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866an.png

**6.** В классе 20 учеников. Учитель решил проверить домашнюю работу у 6 из них. Сколько существует способов выбрать учеников для проверки? **Ответ:** 38 760

**7.** На книжной полке 6 учебников и 3 сборника стихов. Найдите вероятность того, что среди случайно выбранных 5 книг окажется 3 учебника и 2 сборника. **Ответ:** https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866de.png

**8.**Шесть шаров случайным образом раскладывают в три ящика. Найти вероятность того, что во всех ящиках окажется разное число шаров, при условии, что все ящики не пустые. **Ответ:**0,6

**9.** Шесть рукописей случайно раскладывают по пяти папкам. Какова вероятность того, что ровно одна папка останется пустой? **Ответ:** https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866df.png

**10.** На полке в случайном порядке расставлено 40 книг, среди которых находится трехтомник Пушкина. Найти вероятность того, что эти тома стоят в порядке возрастания номера слева направо, но не обязательно рядом.   
**Ответ:** https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866dg.png

**11.** Имеется многочлен https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866dh.png. Определите коэффициент при члене, содержащем https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866di.png, если выполнить все действия. **Ответ:** 550.

**ТЕСТ №1**

**1.** Сколькими способами можно выбрать 3 плитки шоколада из имеющихся 5 плиток?

А) 15; В) 60; С) 45; D) 120.

**2.** На пяти карточках написаны числа 1, 2, 3, 4, 5. Сколько различных трехзначных чисел можно из них составить?

А) 25; В) 60; С) 20; D) 6.

**3.** Составить из трех букв А, В и С все сочетания по две буквы.

А) 12; В) 9; С) 6; D) 68.

**4.** Из 20 учащихся надо выбрать двух дежурных. Сколькими способами это можно

сделать?

А) 190; С) 120; С) 95; D) 150.

**5.** Из 10 роз и 8 георгинов нужно составить букет так, чтобы в нем было 2 розы и 3 георгина. Сколькими способами это можно сделать?

А) 3220; В) 1250; С) 2520; D) 1260.

**6.** Сколькими способами можно расставить 8 томов энциклопедии на книжной полке так, чтобы первый и второй тома стояли рядом?

А) 10080; В) 12080; С) 9860; D) 11230.

**7.** На школьном вечере присутствуют 12 девушек и 15 юношей. Сколькими способами можно выбрать из них 4 пары для танца?

А) 1 546 123; В) 214 569; С) 11 456 130; D) 17 417 400.

**8.** Имеется 10 различных книг и 15 различных журналов. Сколькими способами можно

составить посылку из 3 книг и 5 журналов?

А) 360360; В) 250346; С)125369 ; D) 12368.

**9.** Набирая номер телефона, состоящий из 7 цифр, Антон забыл, в какой последовательности идут три последние цифры. Помня лишь, что это цифры 1, 5 и 9, он набрал первые 4 цифры, которые знал, и наугад комбинацию из цифр 1, 5 и 9. какова вероятность того, что Антон набрал верный номер?

А) 0,5; В) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866dg.png; С) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866dd.png; D) 0,35.

**10.** В группе 30 учащихся. Из них 12 юношей, остальные – девушки. Известно, что к доске должны быть вызваны двое учащихся. Какова вероятность, что это девушки.

А) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866dj.png; В) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866dk.png; С) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866dl.png; D) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866dm.png.

**ТЕСТ №2**

**1.** Сколько различных комбинаций может выпасть в спортлото "6 из 45" ?

А) 75 230; В) 8 145 060; С) 10 230 000; D)50 250 018 .

**2.** Составить все размещения из трех букв А, В, С.

А) 6; В) 8; С) 12; D) 15.

**3.** Сколькими способами можно группу из 15 учащихся разделить на две группы так, чтобы в одной группе было 4, а в другой - 11 человек?

А) 968; В) 1200; С) 1456; D) 1365.

**4.** Сколькими способами можно расставить 8 томов энциклопедии на книжной полке так, чтобы первый и второй тома не стояли рядом?

А) 26 854; В) 32 278; С) 30240; D) 25 234.

**5.** В автомашине 7 мест. Сколькими способами семь человек могут усесться в эту машину, если занять место водителя могут только трое из них?

А) 1956; В) 1236; С) 2160; D) 2112.

**6.** Сколькими способами можно разбить множество из 20 элементов на два подмножества

так, чтобы одно содержало 3 элемента, а другое – 17?

А)1011; В) 1225; С) 998; D) 1140 .

**7.** Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 составляются всевозможные числа, каждое из которых содержит не менее трех цифр. Сколько таких чисел можно составить, если повторения цифр в числах запрещены?

А) 256; В) 300; С) 320; D) 405.

**8.** Сколькими различными способами можно разложить 8 монет различного достоинства

в два кармана?

А) 198; В) 256; С) 320 ; D) 294 .

**9.** Набирая номер телефона, абонент забыл последние две цифры и, помня лишь, что эти

цифры различны, набрал их наудачу. Найти вероятность того, что набраны нужные

цифры.

А) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866dn.png; В) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866do.png; С) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866dp.png; D) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866dq.png.

**10.** В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает три детали. Найти вероятность того, что все три детали окажутся окрашенными.

А) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866dr.png; В) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866ds.png; С) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866dt.png; D) https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u179400/t1513861866du.png.

**ОТВЕТЫ**

**Тема: КОМБИНАТОРИКА И БИНОМ НЬЮТОНА**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **Тест№1** | В | В | С | А | А | А | D | А | В | D |
| **Тест№2** | В | А | D | А | С | D | В | В | D | А |