**Элементы комбинаторики.**

**I. Множества и операции над ними.**

1. Вычислите: а) ; б) ; в) ; г) (; )

2. А = {множество делителей числа 15}

В = {множество простых чисел, меньших 10}

С = {множество чётных чисел, меньших 9}

Перечислите элементы этих множеств и найти: А ∪ В, А ∪ С, В ∩ С, А ∩ В ∩ С.

3. А = [– 5; 1], В = [0; 8]; С = [2; 10].  
 Найдите А ∪ В, С \ В, А ∪ В ∪ С.

4. А = (– 8; – 2), В = (– 3; 4), С = (0; 5).  
 Найдите В ∩ С, В \ С, А ∩ С.

**ІІ. Перестановки без повторений.**

**Рm = *m*!**

1. Сколькими способами 6 человек могут сесть на 6 стульев?

2. Сколькими способами можно расположить в турнирной таблице 10 футбольных команд, если известно, что никакие две команды не набрали поровну очков?

3. Сколько «слов» получился при перестановке букв в слове «толпа»?

4. Сколькими способами можно составить список учащихся класса, в котором 20 человек?

**ІІІ. Перестановки с повторениями.**

**Р(*k*1, … , *k*m) =**

1. Сколько слов можно получить, переставляя буквы в слове «математика»?

2. У мамы было 2 яблока, 4 груши и 4 апельсина. Каждый день она давала ребёнку по одному фрукту. Сколькими способами она могла это сделать?

**IV. Размещении с повторениями.**

**= *m*k**

1. Сколько пятизначных номеров можно составить из девяти цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9?

2. Сколькими способами можно разложить 12 различных деталей по 3 ящикам?

**V. Размещение без повторений.**

**=**

1. Сколькими способами можно выбрать из класса насчитывающего 40 учеников, старосту, комсорга и физорга?

2. В профком избрано 9 человек. Из них надо выбрать председателя, заместителя, секретаря и культорта. Сколькими способами можно это сделать?

3. Сколькими способами можно опустить 5 писем в 11 почтовых ящиков, если в каждый ящик опускают не более одного письма?

4. В 7 классе изучается 14 предметов. Сколькими способами можно составить расписание занятий на субботу, если в этот день недели должно быть 5 различных уроков?

**VI. Сочетания без повторений.**

**=**

1. Сколькими способами можно составить команду из 4 человек для соревнования по бегу, если

имеются 7 бегунов?

2. Сколькими способами можно выбрать 5 делегатов из состава конференции, на которой присутствуют 15 человек?

3. Сколькими способами можно заполнить карточки «Спортлото» (зачеркнуть 6 номеров из 49)?

4. Сколько экзаменационных комиссий, состоящих из 7 членов, можно образовать из 14 преподавателей?

**VII. Сочетания с повторениями.**

**=**

1. Сколько наборов из 7 пирожных можно составить, если в продаже имеются 4 сорта пирожных?

2. В почтовом отделении продаются открытки 10 сортов. Сколькими способами можно купить в нём 12 открыток?

**VIII. Бином Ньютона.**

1. В разложении бинома (*х* + )8 найдите номер члена, который не содержит *х*.

2. В разложении бинома (*х* + )8 найдите номер члена, который содержит *х* во второй степени.

3. Решите уравнения:

а) = 20; б) ⋅ (х – 1) = 30; в) = 336 ⋅ ; г) 12 ⋅ = 55 ⋅ .

4. Решите неравенство:

+ 6 ⋅ + 6 ⋅ ≤ 9*х*2 – 14*х*.

5. По формуле бинома Ньютона раскройте скобки и упростите выражение:

а) (*х* – 2)4; б) ; в) (*х* + 2)5; г) .

6. Найти третий член разложения (*х* + 3)5.

7. Найти коэффициент при *х*80 в разложении (*х* + *х*2)50.

**Использование формул комбинаторики**

1. Решите уравнение:

а) – 56*х*; ж) – 57*х*; н) – 20;

б) 3 ⋅ – 2 = *х*; з) – = 79; о) ⋅ (*х* – 1) = 30;

в) = 12*х*; и) = 132; п) = 336 ⋅ ;

г) + = 256; к) 12 = 55; р) 12 = 55 ⋅ ;

д) = 90*х*; л) + = 14*х*; с) – = 24;

е) 3 ⋅ + 2*х* = 4; м) – 2 = 3; т) + = 24.

2. Решите системы уравнений:

а) б) в) г)

3. Найдите все значения *х*, удовлетворяющие неравенству:

а) + 6 ⋅ + 6 ⋅ ≤ 9*х*2 – 14*х*; в) – < 23;

б) + + ≤ ; г) + < 24.

4. Докажите тождество (*k*, *n* ∈ N, 1 ≤ *k* ≤ *n*):

а) *n* ⋅ () = ; в) ;

б) = ; г) .