

10 класс

2019 – 2020 уч. год.

Алгебра и начала анализа (базовый уровень)

Модуль 6: «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»

В процессе изучения данного модуля ученик научится/получит возможность:

1. Распознавать типы комбинаторных задач, узнавать и использовать приемы решений простых комбинаторных задач с использованием известных формул комбинаторики.
2. Определять вероятность наступления случайного события; составлять и читать таблицы распределения вероятностей; формулировать определение и воспроизводить формулы нахождения вероятности события; использовать свойства вероятности событий при решении задач.
3. Анализировать, определять тип события (достоверное, невозможное, несовместное); вычислять вероятность события (любого, достоверного, суммы, произведения) на основе подсчета числа исходов.

Примерные практические задания.

I. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ	
1.1	Перестановки.
1	<p>Вычислите:</p> <p>а) $5!$; б) $6!$; в) $\frac{7!}{5!}$; г) $\frac{2000!}{1999!}$; д) $\frac{15!}{10! \cdot 5!}$; е) $\frac{12! \cdot 6!}{16!}$;</p> <p>ж) $\frac{5! + 6! + 7!}{8! - 7!}$; з) $\frac{18! - 17 \cdot 17! - 16 \cdot 16!}{17! - 16!}$.</p>
2	<p>Упростить форму записи выражений (k — натуральное число, $k > 5$):</p> <p>1) $7! \cdot 8$; 2) $16 \cdot 15!$; 3) $12! \cdot 13 \cdot 14$;</p> <p>4) $k! \cdot (k + 1)$; 5) $(k - 1)! \cdot k$; 6) $(k - 1)! \cdot k(k + 1)$;</p> <p>7) $(k - 2)! \cdot (k - 1)k$; 8) $(k - 5)! \cdot (k^2 - 7k + 12)$.</p>
3	<p>Упростить:</p> <p>1) $\frac{19!}{18!}$; 2) $\frac{22!}{20!}$; 3) $\frac{6! \cdot 4!}{8!}$; 4) $\frac{10!}{8! \cdot 3!}$;</p> <p>5) $\frac{P_{n+2}}{P_n}$; 6) $\frac{P_{n+1}}{P_{n+3}}$; 7) $\frac{m! \cdot (m + 1)}{(m + 2)!}$; 8) $\frac{(k + 4)! \cdot (k + 5)}{(k + 6)!}$,</p> <p>если буквами k, m, n обозначены натуральные числа.</p>
4	<p>Докажите, что для любого натурального n верно равенство:</p> <p>а) $n! + (n + 1)! = n!(n + 2)$;</p> <p>б) $(n + 1)! - n! = n!n$;</p> <p>в) $(n - 1)! + n! + (n + 1)! = (n + 1)^2(n - 1)!$;</p> <p>г) $(n + 1)! - n! + (n - 1)! = (n^2 + 1)(n - 1)!$;</p> <p>д) $\frac{(n + 1)!}{(n - 1)!} = n^2 + n$; е) $\frac{(n - 1)!}{n!} - \frac{n!}{(n + 1)!} = \frac{1}{n(n + 1)}$.</p>

5	<p>Запишите в виде дроби:</p> <p>а) $\frac{1}{(n+1)!} - \frac{n^2+5n}{(n+3)!}$; б) $\frac{n+2}{n!} - \frac{3n+2}{(n+1)!}$;</p> <p>в) $\frac{1}{(k-1)!} - \frac{k}{(k+1)!}$; г) $\frac{1}{(k-2)!} - \frac{k^3+k}{(k+1)!}$.</p>
6	<p>Верно ли, что:</p> <p>а) $P_5 = 5 \cdot P_4$; б) $P_6 = 6 \cdot P_5$;</p> <p>в) $P_{100} = 100 \cdot P_{99}$; г) $P_n = n \cdot P_{n-1}$?</p>
7	<p>Найти значение:</p> <p>1) P_6; 2) P_8; 3) P_7; 4) P_9.</p>
8	<p>Вычислите:</p> <p>а) $P_{10} : P_9$; б) $P_{12} : P_{10}$.</p>
9	<p>Решить уравнение относительно n:</p> <p>1) $\frac{P_n}{P_{n+1}} = \frac{1}{3}$; 2) $\frac{nP_{n-2}}{P_n} = 0,1$; 3) $\frac{2P_{n-1}}{P_{n+1}} - 1 = 0$.</p>
10	<p>Множество, состоящее из шести элементов $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$, упорядочили всеми возможными способами. Сколько таких способов? В скольких случаях:</p> <p>а) элемент x_1 будет первым по порядку;</p> <p>б) элемент x_1 не будет ни первым, ни последним;</p> <p>в) элемент x_1 будет первым, а элемент x_6 будет последним;</p> <p>г) элемент x_1 будет первым, а элемент x_6 не будет последним;</p> <p>д) элемент x_1 будет стоять рядом с элементом x_6;</p> <p>е) элемент x_1 не будет стоять рядом с элементом x_6;</p> <p>ж) элемент x_1 будет стоять перед элементом x_6?</p>
11	<p>Сколько пятизначных чисел, не содержащих одинаковых цифр, можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 так, чтобы:</p> <p>1) последней была цифра 4;</p> <p>2) первой была цифра 2, а второй — цифра 3;</p> <p>3) первыми были цифры 2 и 3, расположенные в любом порядке.</p>
12	<p>Сколькими способами можно рассадить четверых детей на четырех стульях в столовой детского сада?</p>
13	<p>Сколькими способами можно установить дежурство по одному человеку в день среди семи учащихся группы в течение 7 дней (каждый должен отдежурить один раз)?</p>
14	<p>Сколько различных слов можно составить, переставляя местами буквы в слове «треугольник» (считая и само это слово)?</p>
15	<p>Сколько различных пятизначных чисел (не содержащих одинаковых цифр), не кратных пяти, можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?</p>
16	<p>Сколькими различными способами можно усадить в ряд трех мальчиков и трех девочек так, чтобы никакие два мальчика и никакие две девочки не оказались рядом?</p>

17	Задача-шутка. Как-то раз в воскресенье семеро друзей зашли в кафе, уселись за один столик и заказали мороженое. Хозяин кафе сказал, что если друзья в каждое следующее воскресенье будут садиться по-новому и перепробуют все способы посадки, то с этого момента он обещает кормить их мороженым бесплатно. Удастся ли друзьям воспользоваться предложением хозяина кафе?
18	Сколько анаграмм можно составить из слова: 1) клок; 2) окно; 3) драма; 4) банан; 5) шарaban; 6) кукушка; 7) математика; 8) тетраэдр?
1.2.	Размещения.
1.2.1.	Размещения без повторений.
1	Вычислить: 1) A_3^1 ; 2) A_3^2 ; 3) A_7^2 ; 4) A_7^7 ; 5) A_8^3 ; 6) A_8^4 ; 7) A_{10}^2 ; 8) A_{10}^4 .
2	Вычислите: а) A_4^3 ; б) A_5^2 ; в) A_5^3 ; г) A_7^4 ; д) A_7^5 ; е) A_8^1 . Докажите, что $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$.
3	Найти значение выражения: 1) $\frac{A_{11}^3 - A_{10}^2}{A_9^1}$; 2) $\frac{A_{12}^4 \cdot A_7^7}{A_{11}^9}$.
4	Вычислите: а) $\frac{A_{12}^4 - A_{11}^4}{A_{10}^3}$; б) $\frac{A_{15}^4 + A_{14}^5}{A_{15}^3}$; в) $\frac{A_{13}^3}{A_{15}^3 - A_{14}^3}$; г) $\frac{A_{13}^3}{A_{14}^4 - A_{13}^4}$; д) $\frac{A_{12}^4 \cdot 7!}{A_{11}^9}$; е) $\frac{A_{15}^{12}}{A_{16}^3 \cdot 12!}$.
5	Задача 1. Сколькими способами можно распределить два билета на разные кинофильмы между семью друзьями?
6	В классе изучают 9 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на понедельник, если в этот день должно быть 6 разных предметов?
7	Сколько существует способов для обозначения вершин данного четырехугольника с помощью букв A, B, C, D, E, F ?
8	В классе 30 человек. Сколькими способами могут быть выбраны из их состава староста и казначей?
9	В чемпионате по футболу участвуют 10 команд. Сколько существует различных возможностей занять командам первые три места?
10	Сколькими различными способами можно распределить между шестью лицами: а) две; б) три; в) четыре разные путевки в санатории?
11	Решить относительно m уравнение: 1) $A_m^2 = 90$; 2) $A_m^3 = 56m$; 3) $A_{m+1}^2 = 156$; 4) $A_m^5 = 18A_{m-2}^4$.

12	<p>Найдите натуральное число x, для которого выполняется равенство:</p> <p>а) $A_x^2 = 72$; б) $A_{x-1}^2 = 110$;</p> <p>в) $A_{x+1}^2 = 90$; г) $A_x^3 - A_x^2 = 0$;</p> <p>д) $A_{x+1}^3 - A_{x-1}^3 = 96$; е) $A_{x+1}^4 + A_x^4 = 144$.</p>
13	<p>В шахматном турнире участвуют пять юношей и три девушки. Сколькими способами могут распределиться места среди девушек, если все участники набрали разные количества очков?</p>
1.2.2. Размещения с повторениями.	
1	<p>Сколько разных трехзначных чисел, не имеющих одинаковых цифр, можно записать с помощью цифр:</p> <p>1) 1, 2 и 3; 2) 1, 2, 3 и 4?</p>
2	<p>Сколько разных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр:</p> <p>1) 6, 7 и 8; 2) 6, 7, 8 и 9?</p>
3	<p>Сколько разных двузначных чисел можно записать, используя цифры 1, 2, 3 и 4?</p>
4	<p>Путешественник может попасть из пункта A в пункт C, проехав через пункт B. Между пунктами A и B имеются три автодороги, а между пунктами B и C — железнодорожное и речное сообщения. Сколько существует различных маршрутов между пунктами A и C?</p>
5	<p>Сколькими способами могут быть распределены золотая и серебряная медали по итогам первенства страны по футболу, если число участвующих в первенстве команд равно 16?</p>
6	<p>Сколькими способами можно составить расписание уроков на один день из шести разных учебных предметов?</p>
7	<p>В классе 20 учащихся. Необходимо выбрать из их числа старосту, физорга и культорга. Сколькими способами можно осуществить этот выбор, если один ученик может занимать только одну должность?</p>
8	<p>В одной из стран автомобильные номера из четырех цифр (ноль может стоять и на первом месте) записываются на пластинках пяти различных цветов (каждый из пяти штатов этой страны имеет номера своего цвета). Сколько разных пластин с номерами может быть выдано автовладельцам в этой стране?</p>
9	<p>Десять участников конференции обменялись визитными карточками (каждый вручил свою карточку другим участникам). Сколько всего карточек было роздано?</p>
10	<p>Десять участников конференции обменялись рукопожатиями, пожав руку каждому. Сколько всего рукопожатий было сделано?</p>

11	Сколько различных шифров можно набрать в автоматической камере хранения, если шифр составляется с помощью любой из тридцати букв русского алфавита с последующим трехзначным числовым кодом?
12	Сколько имеется семизначных натуральных чисел, в которых все цифры, стоящие на нечетных местах, различны?
13	Сколько нечетных четырехзначных чисел можно записать с помощью цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если любую из них можно использовать в числе не более одного раза?
1.3. Сочетания.	
1.3.1. Сочетания без повторов	
1	Вычислите: а) C_4^3 ; б) C_5^4 ; в) C_5^3 ; г) C_7^4 ; д) C_7^5 ; е) C_8^6 .
2	Найти: 1) C_6^2 ; 2) C_8^3 ; 3) C_8^6 ; 4) C_8^5 ; 5) C_9^1 ; 6) C_9^8 ; 7) C_{10}^{10} ; 8) C_{10}^0 ; 9) C_{10}^3 ; 10) C_{10}^7 ; 11) C_{100}^{98} ; 12) C_{70}^2 .
3	Используя равенство $C_n^k = C_n^{n-k}$, вычислите: а) C_{10}^9 ; б) C_{10}^8 ; в) C_{12}^{10} ; г) C_{12}^{11} ; д) C_{200}^{199} ; е) C_{2000}^{1999} .
4	Вычислите: а) $C_{10}^3 + C_9^3$; б) $C_{11}^2 + C_9^3$; в) $C_{15}^{11} - C_{16}^{14}$; г) $\frac{C_7^4 + C_7^3}{C_7^4}$; д) $\frac{C_{12}^4 - C_{12}^8}{C_{13}^7}$; е) $\frac{C_{11}^5 + C_{11}^6}{C_{13}^7 + C_{13}^6}$.
5	Найти значение выражения, предварительно упростив его: 1) $C_{15}^{12} + C_{15}^{13}$; 2) $C_{11}^3 + C_{11}^2$; 3) $C_{21}^4 - C_{20}^4$; 4) $C_{101}^3 - C_{100}^3$.
6	Вычислите $\frac{C_{16}^3 + C_{15}^2 + C_{14}^1}{C_{16}^4 + C_{15}^3 + C_{14}^2}$.
7	Докажите равенство: а) $C_7^4 + 2C_6^3 + C_7^3 = 2C_{11}^2$; б) $C_9^5 - 2C_8^5 + C_9^4 = 2C_8^4$; в) $C_{12}^4 + 2C_{12}^5 + C_{12}^6 = C_{14}^6$; г) $C_{15}^8 + 2C_{15}^9 + C_{15}^{10} = C_{17}^{10}$.
8	Решить уравнение относительно m : 1) $C_m^3 = \frac{4}{15} C_{m+2}^4$; 2) $12C_{m+3}^{m-1} = 55A_{m+1}^2$; 3) $5C_m^3 = C_{m+2}^4$; 4) $C_{3m+1}^{3m-1} = 120$.
9	Задача 1. Сколькими различными способами из семи участников математического кружка можно составить команду из двух человек для участия в олимпиаде?
10	Сколькими способами можно распределить две одинаковые путевки между пятью лицами?
11	Сколькими способами можно присудить шести лицам три одинаковые премии?

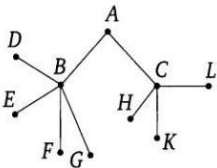
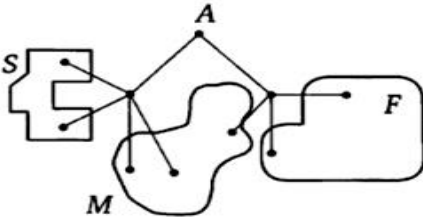
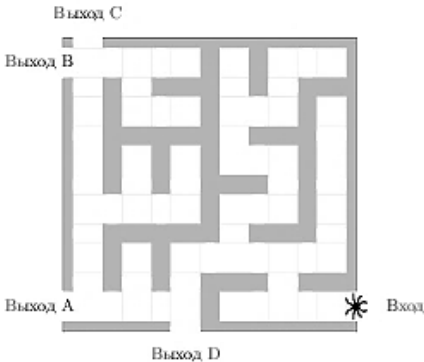
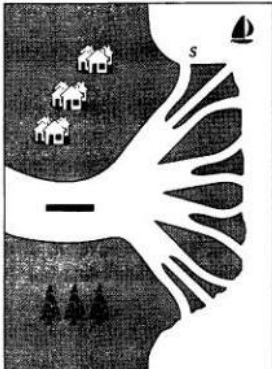
12	В классе 30 учащихся. Сколькими способами можно: а) назначить двух дежурных; б) выбрать 28 человек для участия в осеннем кроссе?
13	Сколькими способами можно делегировать троих студентов на межвузовскую конференцию из 9 членов научного общества?
14	Сколько различных аккордов, содержащих 3 звука, можно взять на 13 клавишах одной октавы?
15	В помещении 20 ламп. Сколько существует разных вариантов освещения, при котором должны светиться только 18 ламп?
16	Имеется 15 точек на плоскости, причем никакие 3 из них не лежат на одной прямой. Сколько различных отрезков можно построить, соединяя эти точки попарно?
17	На окружности отмечено 12 точек. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?
18	При встрече n друзей обменялись рукопожатиями. Определите число рукопожатий.
19	Сколькими способами можно составить из партии, содержащей n деталей, комплект из p деталей ($p \leq n$) для контроля за качеством продукции?
20	В турнире по шахматам каждый участник сыграл с каждым по одной партии, всего было сыграно 36 партий. Определите число участников турнира.
21	В школьном хоре 6 девочек и 4 мальчика. Сколькими способами можно выбрать из состава школьного хора двух девочек и одного мальчика для участия в выступлении окружного хора?
22	В вазе лежат 5 разных яблок и 6 различных апельсинов. Сколькими способами из них можно выбрать 2 яблока и 2 апельсина?
23	Колода карт содержит по 13 карт каждой из четырех мастей. Сколькими способами можно выбрать из колоды следующий набор: 3 карты пиковой, 4 карты трефовой, 5 карт червовой, 2 карты бубновой масти?
24	В классе имеется шесть сильных математиков. Сколькими способами из них можно составить команду на районную олимпиаду по математике, если от класса можно послать команду: а) из четырех человек; б) от двух до четырех человек?
25	Найдите число всех подмножеств данного множества, содержащего n элементов (n — любое натуральное число).
26	На плоскости проведены k прямых, причем никакие две из них не параллельны и никакие три не пересекаются в одной точке. Определить число точек пересечения этих прямых.
27	Сколькими способами можно расставить 12 белых и 12 черных шашек на 32 черных клетках шахматной доски?

1.3.2. Сочетания с повторениями.	
1	Вычислить: 1) \bar{C}_4^6 ; 2) \bar{C}_6^4 ; 3) \bar{C}_9^2 ; 4) \bar{C}_2^9 .
2	В кафе подавали мороженое четырех видов. Сколькими способами трое друзей могут сделать заказ официанту на 3 порции мороженого?
3	Семь детских игрушек выбираются из игрушек четырех видов. Сколькими способами это можно сделать, если игрушек каждого вида больше семи?
4	Сколько существует различных прямоугольных параллелепипедов, если длина каждого его ребра может выражаться любым целым числом от 1 до 8?
1.4. Определите тип задачи и решите её:	
1	Сколько мелодий можно сыграть из четырёх различных нот?
2	Сколько мелодий можно сыграть из четырёх нот, выбранных без повторения из семи заданных различных нот?
3	Сколько можно сыграть аккордов из четырёх нот, выбранных из семи заданных различных нот? (<i>в аккорде выбранные ноты звучат одновременно</i>)
4	Сколькими способами можно из четырёх офицеров и шести солдат составить два патруля из двух офицеров и трех солдат?
II. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	
1	Распределите по группам совместные и несовместные события 1. Выпадение четного числа очков и нечетного числа очков 2. Выпадение нечетного числа очков и выпадение числа очков, кратных трем 3. Из колоды карт извлечена пиковая карта и из колоды карт извлечена дама 4. Попадание и промах при одном выстреле 5. Разорение фирмы и получение ею прибыли 6. При бросании игральной кости выпадение 3 очков и 6 очков 7. Появление четырех очков при бросании игральной кости и появление четного числа очков 8. Выигрыш, ничья и проигрыш одного игрока в одной партии в шахматы 9. Человек читает и человек спит 10. Число иррациональное и четное 11. Число целое и четное
2	Распределите по группам зависимые и независимые события 1. Выпадение орла на одной монете и решки на другой 2. Контроль знаний Марии сегодня и контроль знаний Марии завтра 3. Выпадение 1 на одном кубике и 5 на другом 4. Выбор одной бракованной и одной не бракованной батарейки из партии 5. Выпадение решки при бросании монеты и доставание валета из колоды карт 6. При вытаскивании двух шаров из урны с шарами трех цветов оба окажутся красными 7. В одной из соседних комнат с разными источниками питания горит или не горит лампочка 8. Контроль знаний Марии сегодня и контроль знаний Ольги завтра 9. Вероятность вытаскивания второй карты червей, если первая была извлечена черва 10. Последовательное извлечение 2-го выигрышного билета из трех, если первый извлечен выигрышный

3	<p>Назовите событие, противоположное указанному:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На кубике выпадет четное число _____ 2. Монета упала орлом вверх _____ 3. Лампа горит _____
4	<p>Назвать событие, противоположное событию</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Мою новую соседку по парте зовут или Аня или Таня» _____ 2. «Явка на выборы была от 40% до 47%» _____ 3. «Из пяти выстрелов в цель попали хотя бы два» _____ 4. «На контрольной я не решил, как минимум, три задачи из пяти» _____
5	<p>Назовите событие, для которого противоположным является такое событие:</p> <p>«На контрольной работе больше половины класса получили пятерки» _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. «Все семь пулек в тире у меня попали мимо цели» _____ 3. «В нашем классе все умные и красивые» _____ 4. «В кошельке у меня есть или три рубля одной монетой, или три доллара одной бумажкой» _____ 5. «Все спортсмены команды завоевали призовые места» _____
6	<p>Охарактеризуйте событие, о котором идет речь, как достоверное, невозможное или случайное.</p> <p>Вы открыли эту книгу на любой странице и прочитали первое попавшееся существительное. Оказалось, что:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) в написании выбранного слова есть гласная буква; б) в написании выбранного слова есть буква «о»; в) в написании выбранного слова нет гласных букв; г) в написании выбранного слова есть мягкий знак.
7	<p>Охарактеризуйте следующее событие как достоверное, невозможное или случайное.</p> <p>В мешке лежат 10 шаров: 3 синих, 3 белых и 4 красных.</p> <ol style="list-style-type: none"> а) из мешка вынули 4 шара, и все они синие; б) из мешка вынули 4 шара, и все они красные; в) из мешка вынули 4 шара, и все они оказались разного цвета; г) из мешка вынули 4 шара, и среди них не оказалось шара черного цвета.
8	<p>В сборнике билетов по математике всего 25 билетов, в 10 из них встречается вопрос по неравенствам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопроса по неравенствам.</p>
9	<p>В каждой связке бананов имеется ровно один банан с наклейкой производителя. Мама купила три связки: в двух связках по 3 банана, а в третьей 4 банана. Ребенок взял первый попавшийся банан из купленных мамой. С какой вероятностью этот банан был с наклейкой производителя?</p>
10	<p>Набирая номер телефона, абонент забыл последнюю цифру. Какова вероятность того, что он правильно дозвонится, набрав последнюю цифру наугад?</p>

11	На семинар приехали 3 ученых из Норвегии, 3 из России и 4 из Испании. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад ученого из России.
12	На чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп: 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4. Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда России окажется во второй группе?
13	В каждой пятой банке кофе согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по банкам случайно. Галя покупает банку кофе в надежде выиграть приз. Найдите вероятность того, что Галя не найдет приз в своей банке.
14	В этапе конкурса «Учитель года» принимают участие 3 учителя начальных классов, 2 – физика, 5 – филологов, 1 математик и 4 – историка. Порядок, в котором учителя проводят открытый урок, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым урок проведет физик или историк?
15	На олимпиаде по социологии участников рассаживают по трем аудиториям. В первых двух по 110 человек, оставшихся проводят в запасную аудиторию в другом корпусе. При подсчете выяснилось, что всего было 400 участников. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.
16	Перед началом первого тура чемпионата по настольному теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 спортсменов, среди которых 13 участников из России, в том числе Владимир Егоров. Найдите вероятность того, что в первом туре Владимир Егоров будет играть с каким-либо спортсменом из России?
17	В теннисном турнире принимают участие 61 спортсмен, в том числе 7 российских. Перед началом первого тура участников разбивают на игровые пары с помощью жребия. Найдите вероятность того, что российский теннисист Андрей Чернов не будет играть с теннисистом из России.
18	В теннисном турнире принимают участие 31 спортсмен, в том числе 3 российских. Перед началом первого тура участников разбивают на игровые пары с помощью жребия. Найдите вероятность того, что американский теннисист Пит Сампрас будет играть с теннисистом из России.
19	Фабрика выпускает сумки. В среднем из 180 новых сумок десять сумок имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.
20	Фабрика выпускает сумки. В среднем из 180 новых сумок приходится две сумки со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.
21	На клавиатуре телефона 10 цифр, от 0 до 9. Какова вероятность того, что случайно нажатая цифра будет четной.
22	Какова вероятность того, что последние три цифры телефонного номера случайного абонента совпадают?
23	Какова вероятность того, что случайно выбранный телефонный номер оканчивается двумя чётными цифрами?
24	Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 20 пассажиров, равна 0,94. Вероятность того, что окажется меньше 15 пассажиров, равна 0,56. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 15 до 19.
25	Вероятность того, что на тесте по биологии учащийся О. верно решит больше 11 задач, равна 0,67. Вероятность того, что О. верно решит больше 10 задач, равна 0,74. Найдите вероятность того, что О. решит ровно 11 задач.

26	Вероятность того, что новый электрический чайник прослужит больше года, равна 0,97. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,89. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.
27	На экзамене по геометрии школьнику достаётся один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос на тему «Вписанная окружность», равна 0,2. Вероятность того, что это вопрос на тему «Параллелограмм», равна 0,15. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.
28	Крупье вытаскивает наугад из 36-ти карточной колоды 3 карты пиковой масти и 3 карты бубновой масти и кладет их на стол. Какова вероятность, что седьмая вытащенная им карта будет червовой масти? (Колода игральных карт содержит по 9 карт каждой из четырех мастей)
29	В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что наступит исход ОР (в первый раз выпадает орел, во второй – решка).
30	В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет не менее двух раз.
31	Монету бросают 8 раз. Во сколько раз событие «орёл выпадет ровно шесть раз» более вероятно, чем событие «орёл выпадет ровно один раз»
32	Игральный кубик бросают дважды. Сколько элементарных исходов опыта благоприятствуют событию «А=сумма очков равна5»?
33	В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых.
34	В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 16 очков. Результат округлите до сотых.
35	В классе 26 человек, среди них два близнеца – Андрей и Сергей. Класс случайным образом делят на две группы по 13 человек в каждой. Найдите вероятность того, что Андрей и Сергей окажутся в одной группе.
36	В классе 21 десятиклассников, среди них два друга – Митя и Петя. Класс случайным образом делят на 3 группы, по 7 человек в каждой. Найдите вероятность того, что Митя и Петя окажутся в разных группах
37	Одиннадцать детей встают в хоровод в случайном порядке. Среди них Антон и его сестра Маша. Какова вероятность того, что Антон и Маша окажутся рядом
38	На уроке физкультуры 26 школьников. Из них 12 девочек, остальные – мальчики. По сигналу учителя физкультуры все быстро выстраиваются в одну шеренгу в случайном порядке. Найдите вероятность того, что справа в шеренге первые двое окажутся мальчиками.
39	Два завода выпускают одинаковые автомобильные предохранители. Первый завод выпускает 40% предохранителей, второй – 60%. Первый завод выпускает 4% бракованных предохранителей, а второй – 3%. Найдите вероятность того, что случайно выбранный предохранитель окажется бракованным.
40	Лампы определенного типа выпускают только два завода. Среди продукции первого завода 2% бракованных ламп, среди продукции второго – 3%. Известно, что при случайном выборе вероятность купить неисправную лампу этого типа равна 0,024. Найдите вероятность того, что случайно выбранная лампа произведена на первом заводе.
41	Агрофирма закупает куриные яйца в двух домашних хозяйствах. 85% яиц из первого хозяйства-первой категории, а из второго хозяйства-65% яиц высшей категории. Всего высшую категорию получает 80% яиц. Найдите вероятность того что яйцо купленное у этой агрофирмы окажется из второго хозяйства.
42	Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,06. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две таких батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.

43	Вероятность того, что взятая наугад деталь из некоторой партии деталей, будет бракованной равна 0,2. Найти вероятность того, что из трех взятых деталей 2 окажутся не бракованными.
44	Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд начнет игру с мячом. Команда «Физик» играет три матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих играх «Физик» выиграет жребий ровно два раза.
45	Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 4 очка в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 3 очка, в случае ничьей – 1 очко, если проигрывает – 0 очков. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,4.
46	В Волшебной стране бывает два типа погоды: хорошая и отличная, причем погода, установившись утром, держится неизменной весь день. Известно, что с вероятностью 0,8 погода завтра будет такой же, как и сегодня. Сегодня 3 июля, погода в Волшебной стране хорошая. Найдите вероятность того, что 6 июля в Волшебной стране будет отличная погода.
47	<p>Павел Иванович совершает прогулку из точки А по дорожкам парка. На каждой развилке он наудачу выбирает следующую дорожку; не возвращаясь обратно. Схема дорожек показана на рисунке. Найдите вероятность того, что Павел Иванович попадет в точку G.</p> 
48	<p>Павел Иванович совершает прогулку из точки А по дорожкам парка. На каждой развилке он наудачу выбирает следующую дорожку, не возвращаясь обратно. Схема дорожек показана на рисунке. Часть маршрутов приводит к поселку S, другие — в поле F или в болото M. Найдите вероятность того, что Павел Иванович забредет в болото.</p>  <p>Ответ округлите до тысячных.</p>
49	<p>На рисунке (рис. 1) изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может. На каждом разветвлении паук выбирает путь, по которому ещё не полз. Считая выбор дальнейшего пути случайным, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу D.</p>   <p>рис. 1. рис.2.</p>
50	Бревно плыет по течению реки к устью (см. рис. 2 выше). Река разделяется на рукава. При каждом разветвлении реки бревно с равными шансами может попасть в любой из образующихся рукавов. Найдите вероятность того, что бревно попадет в точку S. Ответ округлите до тысячных.

51	<p>Всем пациентам с подозрением на гепатит делают анализ крови. Если анализ выявляет гепатит, то результат анализа называется положительным. У больных гепатитом пациентов анализ дает положительный результат с вероятностью 0,9. Если пациент не болен гепатитом, то анализ может дать ложный положительный результат с вероятностью 0,01. Известно, что 5% пациентов, поступающих с подозрением на гепатит, действительно больны гепатитом. Найдите вероятность того, что результат анализ у пациента, поступившего в клинику с подозрением на гепатит, будет положительным.</p>
52	<p>Всем пациентам с подозрением на гепатит делают анализ крови. Если анализ выявляет гепатит, то результат анализа называется <i>положительным</i>. У больных гепатитом пациентов анализ дает положительный результат с вероятностью 0,9. Если пациент не болен гепатитом, то анализ может дать ложный положительный результат с вероятностью 0,02. Известно, что у 8% пациентов, поступающих с подозрением на гепатит, анализ дает положительный результат. Найдите вероятность того, что пациент, поступивший в клинику с подозрением на гепатит, действительно болен гепатитом. Ответ округлите до тысячных</p>
53	<p>Чтобы поступить в институт на специальность «Лингвистика», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 70 баллов по каждому из трех предметов – математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Коммерция», нужно набрать не менее 70 баллов по каждому из трех предметов – математика, русский язык и обществознание. Вероятность того, что абитуриент З. получит не менее 70 баллов по математике, равна 0,6, по русскому языку – 0,8, по иностранному языку – 0,7 и по обществознанию – 0,5. Найдите вероятность того, что З. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.</p>
54	<p>Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,9, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из непристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,2. На столе лежит 10 револьверов, из них только 4 пристрелянные. Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватает первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнется.</p>
55	<p>Биатлонист 9 раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,85. Найдите вероятность того, что биатлонист первые 4 раза попал в мишени, а последние пять промахнулся. Результат округлите до сотых.</p>
56	<p>Биатлонист пять раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист хотя бы один раз попадет в мишени.</p>
57	<p>Андрей отправляет СМС другу. Связь не очень устойчивая, поэтому каждая попытка отправить СМС имеет вероятность успеха 0,8. Найдите вероятность того, что СМС будет отправлена с третьей попытки</p>
58	<p>Стрелок в тире стреляет по мишени до тех пор, пока не попадет в неё. Вероятность попадания при каждом отдельном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что стрелку потребуется больше трёх попыток</p>
59	<p>Помещение освещается фонарем с двумя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,3. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.</p>
60	<p>В магазине стоят два платежных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,05 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что хотя бы один автомат исправен.</p>
61	<p>В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,3. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,12. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.</p>

62	В кармане у Пети было 2 монеты по 5 рублей и 4 монеты по 10 рублей. Петя, не глядя, переложил какие-то 3 монеты в другой карман. Найдите вероятность того, что пятирублевые монеты лежат теперь в разных карманах
63	В кармане у Пети было 4 монеты по рублю и 2 монеты по 2 рубля. Петя, не глядя, переложил какие-то 3 монеты в другой карман. Найдите вероятность того, что обе двухрублевые монеты лежат теперь в одном кармане
64	Из ящика, в котором лежат фломастеры, не глядя достали два фломастера. Найдите вероятность того, что эти фломастеры оказались одного цвета, если известно, что в ящике 12 синих и 13 красных фломастеров.
65	На складе на одном стеллаже лежат в случайном порядке 50 запакованных клавиатур: 30 чёрных, 10 белых и 10 серых. На другом стеллаже лежат в случайном порядке 50 запакованных компьютерных мышей: 30 чёрных, 10 белых и 10 серых. Найдите вероятность того, что случайно выбранные клавиатура и мышь будут чёрного цвета.
66	Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 10, но не дойдя до отметки 1 час.