

# **ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**



## **Практическая работа по теме: «Теория вероятностей»**

**1.1.** На сельскохозяйственные работы из трех бригад выделяют по одному человеку. Известно, что в первой бригаде 15 человек, во второй – 12, в третьей – 10 человек. Определить число возможных групп по 3 человека, если известно, что на сельскохозяйственные работы может быть отправлен каждый рабочий.

**1.2.** Пять пассажиров садятся в электропоезд, состоящий из 10 вагонов. Каждый пассажир с одинаковой вероятностью может сесть в любой из 10 вагонов. Определить число всех возможных вариантов размещения пассажиров в поезде.

**1.3.** Студенты данного курса изучают 12 дисциплин. В расписание занятий каждый день включается по 3 предмета. Сколькими способами может быть составлено расписание занятий на каждый день?

**1.4.** Восемь человек договорились ехать в одном поезде, состоящем из восьми вагонов. Сколькими способами можно распределить этих людей по вагонам, если в каждый вагон сядет по одному человеку?

**1.5.** В шахматном турнире участвовало 14 шахматистов, каждый из них сыграл с каждым по одной партии. Сколько всего сыграно партий?

**1.6.** На конференцию из трех групп студентов одной специальности выбирают по одному делегату. Известно, что в первой группе 25, во второй – 28 и в третьей – 20 человек. Определить число возможных делегаций, если известно, что каждый студент из любой группы с одинаковой вероятностью может войти в состав делегации.

**1.7.** Из девяти значащих цифр составляются трехзначные числа. Сколько различных чисел может быть составлено?

**1.8.** Сколько различных четырехзначных чисел можно записать с помощью девяти значащих цифр, из которых ни одна не повторяется?

**1.9.** В пассажирском поезде 10 вагонов. Сколькими способами можно размещать вагоны, составляя этот поезд?

**1.10.** Из 10 кандидатов на одну и ту же должность должно быть выбрано 3. Определить все возможные варианты результатов выборов.

**1.11.** Бригадир должен отправить на работу звено из 5 человек. Сколько таких звеньев можно составить из 12 человек бригады?

**1.12.** Сколько прямых линий можно провести через 8 точек, если известно, что любые три из них не лежат на одной прямой?

**1.13.** Сколькими способами можно составить патруль из трех солдат и одного офицера, если имеется 80 солдат и 3 офицера?

**1.14.** Сколькоими способами можно распределить 6 различных книг между тремя учениками так, чтобы каждый получил 2 книги?

**1.15.** Сколькоими различными способами можно избрать из 15 человек делегацию в составе трех человек?

**1.16.** Сколькоими различными способами собрание, состоящее из 40 человек, может выбрать председателя собрания, его заместителя и секретаря?

**1.17.** Сколькоими способами можно выбрать два карандаша и три ручки из пяти различных карандашей и пяти различных ручек?

**1.18.** Сколько различных пятизначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (без повторений)?

**1.19.** Сколькоими способами можно смоделировать флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если имеется материал пяти различных цветов?

**1.20.** Сколькоими способами можно расставить белые фигуры (2 коня, 2 слона, 2 ладьи, 1 ферзь, 1 король) на первой линии шахматной доски?

**1.21.** При встрече 12 человек обменялись рукопожатиями. Сколько рукопожатий было при этом?

**1.22.** Сколькоими способами можно выставить на игру футбольную команду, состоящую из трех нападающих, трех полузащитников, четырех защитников и вратаря, если всего в команде 6 нападающих, 3 полузащитника, 6 защитников и 1 вратарь?

**1.23.** Попсоюзное бюро факультета, состоящее из 9 человек, на своем заседании должно избрать председателя, его заместителя и казначея. Сколько различных случаев при этом может быть?

**1.24.** Сколько перестановок можно сделать из букв слова «ракета», чтобы все они начинались с буквы «р»?

**1.25.** Автоколонна, состоящая из 30 автомобилей, должна выделить на уборочные работы в колхозы 12 грузовиков. Сколькоими способами можно это сделать?

**1.26.** На шахматном турнире было сыграно 45 партий, причем каждый из шахматистов сыграл с остальными по одной партии. Сколько шахматистов участвовало в турнире?

**1.27.** На станции имеется 6 запасных путей. Сколькоими способами можно расставить на них 4 поезда?

**1.28.** Из группы студентов инженерно-строительного факультета в 16 человек формируются две строительные бригады по 10 и 6 человек. Сколькоими способами можно создать эти бригады?

**1.29.** На диске телефонного аппарата имеется 10 цифр. Каждый телефон АТС имеет номер, записываемый с помощью пяти цифр, причем первая цифра у них одна и та же. Найти наибольшее возможное число таких абонентов этой станции, у которых 4 последние цифры номера телефона различны.

**1.30.** Из чисел 1, 2, 3, ..., 100 составлены все возможные парные произведения. Сколько полученных чисел будет кратно трём?

2

**2.1.** Из пяти букв разрезной азбуки составлено слово «песня». Ребенок, не умеющий читать, рассыпал буквы и затем собрал в произвольном порядке. Найти вероятность того, что у него снова получилось слово «песня».

**2.2.** Куб, все грани которого окрашены, распилен на тысячу кубиков одинакового размера. Полученные кубики тщательно перемешаны. Определить вероятность того, что наугад извлеченный кубик будет иметь две окрашенные грани.

**2.3.** Из партии втулок, изготовленных за смену токарем, случайным образом отбирается для контроля 10 шт. Найти вероятность того, что среди отобранных втулок две – второго

сорта, если во всей партии 25 втулок первого сорта и 5 – второго.

**2.4.** В лифт шестиэтажного дома на первом этаже вошли 3 человека. Каждый из них с одинаковой вероятностью выйдет на любом из этажей, начиная со второго. Найти вероятность того, что все пассажиры выйдут на четвертом этаже.

**2.5.** В группе спортсменов 7 лыжников и 3 конькобежца. Из нее случайным образом выделены три спортсмена. Найти вероятность того, что все выбранные спортсмены окажутся лыжниками.

**2.6.** Из букв разрезной азбуки составлено слово «ремонт». Карточки с отдельными буквами тщательно перемешивают, затем наугад вытаскивают 4 карточки и раскладывают их в порядке извлечения. Какова вероятность получения при этом слова «море»?

**2.7.** Из восьми книг две художественные. Найти вероятность того, что среди взятых наугад четырех книг хотя бы одна художественная.

**2.8.** На полке 6 радиоламп, из которых две негодные. Случайным образом отбираются две радиолампы. Какова вероятность того, что они годны для использования?

**2.9.** В запасе ремонтной мастерской 10 поршневых колец, три из них восстановленные. Определить вероятность того, что среди взятых наугад четырех колец два окажутся восстановленными?

**2.10.** Десять студентов условились ехать определенным рейсом электропоезда с 10 вагонами, но не договорились о номере вагона. Какова вероятность того, что ни один из них не встретится с другим, если возможности в размещении студентов по вагонам равновероятны?

**2.11.** Билеты лотереи выпущены на общую сумму 10 000 у.е. Цена билета 0,5 у.е. Ценные выигрыши падают на 50 билетов. Определить вероятность ценного выигрыша на один билет.

**2.12.** В группе из 8 спортсменов шесть мастеров спорта. Найти вероятность того, что из двух случайным образом отобранных спортсменов хотя бы один – мастер спорта.

**2.13.** Из партии деталей, среди которых 100 стандартных и 5 бракованных, для контроля наугад взято 12 шт. При контроле выяснилось, что первые 10 из 12 деталей – стандартные.

Определить вероятность того, что следующая деталь будет стандартной.

**2.14.** Определить вероятность того, что серия наугад выбранной облигации не содержит одинаковых цифр, если номер серии может быть любым пятизначным числом начиная с 0,0001.

**2.15.** Буквенный замок содержит на общей оси 5 дисков, каждый из которых разделен на 6 секторов с различными написанными на них буквами. Замок открывается только в том случае, если каждый диск занимает одно определенное положение относительно корпуса замка. Определить вероятность открытия замка, если установлена произвольная комбинация букв.

**2.16.** Партия из 100 деталей проверяется контролером, который наугад отбирает 10 деталей и определяет их качество. Если среди выбранных контролером деталей нет ни одной бракованной, то вся партия принимается. В противном случае ее посылают на дополнительную проверку. Какова вероятность того, что партия деталей, содержащая 5 бракованных, будет принята контролером?

**2.17.** На десяти одинаковых карточках написаны различные числа от 0 до 9. Определить вероятность того, что случайно составленное с помощью данных карточек двузначное число делится на 18.

**2.18.** На полке случайным образом расставляются 10 книг. Определить вероятность того, что при этом три определенные книги окажутся стоящими рядом.

**2.19.** Из коробки, содержащей карточки с буквами «о», «н», «к», «ъ», наугад вынимают одну карточку за другой и располагают в порядке извлечения. Какова вероятность того, что в результате получится слово «конь»?

**2.20.** Из пруда, в котором плавают 40 щук, выловили 5 щук, пометили их и пустили обратно в пруд. Во второй раз выловили 9 щук. Какова вероятность, что среди них окажутся только две помеченные щуки?

**2.21.** На шахматную доску из 64 клеток ставят наугад две ладьи белого и черного цвета. С какой вероятностью они не будут «бить» друг друга?

**2.22.** Из пяти карточек с буквами «а», «б», «в», «г», «д» наугад одну за другой выбирают две и располагают их в порядке извлечения. Какова вероятность того, что получится слово «да»?

**2.23.** В урне 3 белых и 7 черных шаров. Какова вероятность того, что извлеченные наугад два шара окажутся черными?

**2.24.** Мальчик забыл две последние цифры номера телефона одноклассника и набрал их наугад, помня только, что эти цифры нечетны и различны. Найти вероятность того, что номер набран правильно.

**2.25.** Два человека условились встретиться в определенном месте между двумя и тремя часами дня. Пришедший первым ждет другого в течение 10 мин, после чего уходит. Чему равна вероятность встречи этих людей, если приход каждого из них в течение указанного часа может произойти в любое время?

**2.26.** После бури на участке телефонной линии между 40-м и 70-м километрами произошел обрыв провода. Какова вероятность того, что он произошел между 50-м и 55-м километрами линии?

**2.27.** В мастерскую для ремонта поступило 20 телевизоров. Известно, что 7 из них нуждаются в настройке. Мастер берет любые 5 телевизоров. Какова вероятность того, что 2 из них нуждаются в настройке?

**2.28.** В шахматном турнире участвуют 20 человек, которых по жребию распределяют в две группы по 10 человек. Найти вероятность того, что два сильнейших шахматиста будут играть в разных группах.

**2.29.** В партии, состоящей из 20 радиоприемников, 5 неисправных. Наугад берут 3 радиоприемника. Какова вероятность того, что в число выбранных войдут 1 неисправный и 2 исправных радиоприемника?

**2.30.** В магазине из 100 пар зимних сапог одного фасона 10 – коричневого цвета, а остальные – черного. Произвольно отбирают 8 пар сапог. Какова вероятность того, что все выбранные сапоги – черного цвета?

### 3

Найти закон распределения указанной дискретной СВ  $X$  и ее функцию распределения  $F(x)$ . Вычислить математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение. Построить график функции распределения  $F(x)$

3.1	Автомобиль должен проехать по улице, на которой установлено четыре независимо работающих светофора. Каждый светофор с интервалом в 2 мин подает красный и зеленый сигналы; СВ $X$ – число остановок автомобиля на этой улице.
3.2	Производят три выстрела по мишени. Вероятность поражения мишени первым выстрелом равна 0,4, вторым – 0,5, третьим – 0,6; СВ $X$ – число поражений мишени.

3.3	Вероятность безотказной работы в течение гарантийного срока для телевизоров первого типа равна 0,9, второго типа – 0,7, третьего типа – 0,8; СВ $X$ – число телевизоров, проработавших гарантийный срок, среди трех телевизоров разных типов.
3.4	Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,6; СВ $X$ – число поражений цели при четырех выстрелах.
3.5	Вероятность выпуска прибора, удовлетворяющего требованиям качества, равна 0,9. В контрольной партии – 3 прибора; СВ $X$ – число приборов, удовлетворяющих требованиям качества.
3.6	Вероятность перевыполнения плана для СУ-1 равна 0,9, для СУ-2 – 0,8, для СУ-3 – 0,7; СВ $X$ – число СУ, перевыполнивших план.
3.7	Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8; СВ $X$ – число попаданий в цель при трех выстрелах.
3.8	Вероятность поступления вызова на АТС в течение 1 мин равна 0,4; СВ $X$ – число вызовов, поступивших на АТС за 4 мин.
3.9	Вероятность сдачи данного экзамена для каждого из четырех студентов равна 0,8; СВ $X$ – число студентов, сдавших экзамен.
3.10	Вероятность успешной сдачи первого экзамена для данного студента равна 0,9, второго экзамена – 0,8, третьего – 0,7; СВ $X$ – число сданных экзаменов.
3.11	При установившемся технологическом процессе предприятие выпускает $2/3$ своих изделий первым сортом и $1/3$ вторым; СВ $X$ – число изделий первого сорта из взятых наугад четырех.
3.12	Из партии в 20 изделий, среди которых имеется четыре нестандартных, для проверки качества выбраны случайным образом 3 изделия; СВ $X$ – число нестандартных изделий среди проверяемых.
3.13	Вероятность приема каждого из четырех радиосигналов равна 0,6; СВ $X$ – число принятых радиосигналов.
3.14	В партии из 15 телефонных аппаратов 5 неисправных; СВ $X$ – число неисправных аппаратов среди трех случайным образом отобранных.
3.15	Двое рабочих, выпускающих однотипную продукцию, допускают производство изделий второго сорта с вероятностями, равными соответственно 0,4 и 0,3. У каждого рабочего взято по 2 изделия; СВ $X$ – число изделий второго сорта среди них.
3.16	90 % панелей, изготавливаемых на заводе железобетонных изделий, – высшего сорта; СВ $X$ – число панелей высшего сорта из четырех, взятых наугад.
3.17	Вероятность отказа прибора за время испытания на надежность равна 0,2; СВ $X$ – число приборов, отказавших в работе, среди пяти испытываемых.

3.18	В первой коробке 10 сальников, из них 2 бракованных, во второй – 16, из них 4 бракованных, в третьей – 12 сальников, из них 3 бракованных; СВ $X$ – число бракованных сальников при условии, что из каждой коробки взято наугад по одному сальнику.
3.19	Рабочий обслуживает четыре станка. Вероятность выхода из строя в течение смены для первого станка равна 0,6, для второго – 0,5, для третьего – 0,4, для четвертого – 0,5; СВ $X$ – число станков, вышедших из строя за смену.
3.20	Вероятность выигрыша по одному билету лотереи равна $1/6$ ; СВ $X$ – число выигрышных билетов из четырех.
3.21	В первой студенческой группе из 24 человек 4 отличника, во второй из 22 – 3 отличника, в третьей из 24 – 6 отличников и в четвертой из 20 – 2 отличника; СВ $X$ – число отличников, приглашенных на конференцию, при условии, что из каждой группы выделили случайным образом по одному человеку.
3.22	Вероятность выхода из строя каждого из трех блоков прибора в течение гарантийного срока равна 0,3; СВ $X$ – число блоков, вышедших из строя в течение гарантийного срока.
3.23	Вероятность того, что деталь с первого автомата удовлетворяет стандарту, равна 0,9, для второго автомата – 0,8, для третьего – 0,7; СВ $X$ – число деталей, удовлетворяющих стандарту, при условии, что с каждого автомата взято наугад по одной детали.
3.24	Вероятности поражения цели каждым из трех стрелков равны соответственно 0,7; 0,8; 0,6; СВ $X$ – число поражений цели при условии, что каждый из стрелков сделал по одному выстрелу.
3.25	Вероятности выхода из строя в течение гарантийного срока каждого из трех узлов прибора равны соответственно 0,2; 0,3; 0,1; СВ $X$ – число узлов, вышедших из строя в течение гарантийного срока.
3.26	Вероятность попадания мячом в корзину при каждом броске для данного баскетболиста равна 0,4; СВ $X$ – число попадания при четырех бросках.
3.27	В партии из 25 изделий 6 бракованных. Для контроля их качества случайным образом отбирают четыре изделия; СВ $X$ – число бракованных изделий среди отобранных.
3.28	Выход из строя коробки передач происходит по трем основным причинам: поломка зубьев шестерен, недопустимо большие контактные напряжения и излишняя жесткость конструкции. Каждая из причин приводит к поломке коробки передач с одной и той же вероятностью, равной 0,1; СВ $X$ – число причин, приведших к поломке в одном испытании.
3.29	Из 39 приборов, испытываемых на надежность, 5 высшей категории. Наугад взяли 4 прибора; СВ $X$ – число приборов высшей категории среди отобранных.

3.30

Проводятся три независимых измерения исследуемого образца. Вероятность допустить ошибку в каждом измерении равна 0,01; СВ  $X$  – число ошибок, допущенных в измерениях.

