

## Вариант №1

1. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал пяти цветов? Решите эту же задачу, если одна из полос должна быть красной.
2. Из колоды игральных карт в 54 листа одновременно извлекают 6 карт. Найти вероятность того, что из этих шести карт : а) пять карт окажутся одной масти; б) будет пиковая дама.
3. Два студента договорились встретиться в определенном месте между двумя и тремя часами. Пришедший первым ждет второго не более 10 минут, после чего уходит. Найти вероятность того, что встреча состоится, если любой из них может прийти на место встречи в любой момент времени в течение указанного часа?
4. Агент страховой компании написал пяти клиентам письма. В каждый конверт он положил по одному письму, но адрес на конверте он написал случайным образом. Найти вероятность того, что хотя бы одно письмо попадет по назначению.
5. Монету бросают до тех пор пока не появятся подряд два герба или две решки. Найти вероятность того, что для этого понадобится не более трех бросаний.
6. Наблюдениями установлено, что в некоторой местности в сентябре бывает в среднем 12 дождливых дней. Найти вероятность того, что из 8 случайно взятых в сентябре дней не менее трех окажутся дождливыми.
7. Брошены две игральные кости. Какова вероятность того, что на первой кости выпало 4 очка, если известно, что на второй кости выпало больше очков, чем на первой?
8. Из урны, содержащей 3 белых и 2 черных шара, два шара вынимают и перекладывают во вторую урну, содержащую 4 белых и 4 черных шара. Затем из второй урны извлекается наудачу один шар. Какова вероятность того, что этот шар окажется белым?
9. Прибор состоит из двух узлов. Надежность первого узла 0,9, а второго 0,8. Прибор испытывался в течение некоторого времени, после чего обнаружилось, что он вышел из строя. Найти вероятность того, что прибор вышел из строя из-за поломки первого узла, а второй узел исправен.
10. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,001. Для поражения цели требуется не менее двух попаданий. Найти вероятность поражения цели, если сделано 5000 выстрелов.
11. Производится независимых 5 выстрелов по мишени. Вероятность поражения мишени не меняется от выстрела к выстрелу и равна 0,7. Рассматривается случайная величина  $X$  — число попаданий в мишень в серии из пяти выстрелов. Написать ряд распределений для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию и вероятность того, что мишень будет поражена не менее двух раз.

## Вариант №2

1. У одного человека 7 книг по математике, а другого их 9. Сколькими способами они могут обменять одну книгу одного на одну книгу другого? Сколькими способами две книги одного могут быть обменяны на две книги другого?.
2. Из колоды игральных карт в 54 листа одновременно извлекают 3 карты. Найти вероятность того, что : а) среди них окажется ровно один туз; б) это будут тройка, семерка и туз.
3. Два студента Петров и Сидоров договорились встретиться в определенном месте между двумя и тремя часами дня. Петров ждет Сидорова не более 10 минут, после чего уходит. Сидоров ждет Петрова не более 15 минут, после чего уходит. Найти вероятность того, что встреча состоится, если любой из них может прийти в любое время в течение указанного часа?
4. В урне имеются 6 билетов с номерами от 1 до 6. Билеты вынимаются по одному без возвращения до опустошения урны. Чему равна вероятность того, что хотя бы один раз номер вынутого билета совпадет с номером извлечения.
5. Уходя из квартиры, пятеро гостей надевают калоши в темноте. Каждый из них может отличить правую калошу от левой, но не может отличить свою калошу от чужой. Найти вероятность того, что каждый гость наденет калоши, относящиеся к одной паре (может и не свои).
6. Какова вероятность получить не менее трех единиц при бросании шести игральных костей?
7. Брошены три игральные кости. Чему равна вероятность того, что на одной из них выпала единица, если известно, что на всех трех костях выпали разные числа?
8. Из урны, содержащей 5 белых и 5 черных шара, три шара вынимают и перекладывают во вторую урну, содержащую 1 белых и 6 черных шара. Затем из второй урны извлекается наудачу один шар. Какова вероятность того, что этот шар окажется белым?
9. Имеются пять урн следующего состава: в первой и второй урнах по 2 белых и 3 черных шара, в третьей и четвертой содержится по одному белому и 4 черных шара, в пятой урне 4 белых и 1 черный шар. Из наудачу выбранной урны извлекли белый шар. Какова вероятность, что это была пятая урна?
10. В среднем 1% студентов носит очки. Какова вероятность того, что среди 100 студентов, присутствующих на лекции более двух будут в очках?
11. Два стрелка стреляют по одной мишени, делая независимо друг от друга по два выстрела. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,7, а для второго 0.8. Случайная величина  $X$  — суммарное число попаданий в мишень. Написать ряд распределений для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность поражения мишени от одного до трех раз.

### Вариант №3

1. Из урны, в которой находятся жетоны с числами от одного до десяти, наудачу извлекают три жетона. Во скольких случаях сумма написанных на них чисел будет равна девяти? Во скольких случаях эта сумма будет не меньше девяти?
2. Из колоды игральных карт в 54 листа одновременно извлекают 6 карт. Найти вероятность того, что из этих шести карт: а) окажутся хотя бы две карты бубновой масти; б) окажется король пик.
3. На отрезок  $[0,1]$  наудачу брошены три точки. Найти вероятность того, что из отрезков, соответствующих расстояниям от точки 0 до точек попадания, можно составить треугольник.
4. Четыре человека решили сделать друг другу подарки, для чего каждый из них принес подарок. Все подарки упаковали в одинаковые коробки, тщательно перемешали и случайным образом распределили среди участников. Найти вероятность того, что хотя бы один подарок вернется к своему владельцу.
5. Уходя из квартиры трое гостей, имеющих одинаковые размеры обуви, надевают калоши в темноте. Ни один из них не может отличить правую калошу от левой и просто берут первые попавшиеся калоши. Найти вероятность того, что каждый гость наденет свои калоши.
6. Известно, что при бросании 10 игральных костей выпала по крайней мере одна единица. Какова вероятность того, что при этом выпали две и более единицы?
7. Что вероятнее: выиграть в шахматном турнире у равносильного противника не менее 3 партий из 4 или не менее 5 из 8?
8. Из урны, содержащей 5 белых и 10 черных шаров, наудачу извлекают один шар. Затем этот шар возвращают в урну и добавляют в нее еще пять шаров такого же цвета, что и извлеченный шар. Шары тщательно перемешивают и вновь из урны извлекают один шар. Какова вероятность, что этот шар окажется белым?
9. Четыре грани игральной кости А окрашены в красный и две в белый цвет. У кости В две грани красные и четыре белые. Один раз бросают монету. Если выпал герб, то все время бросают кость А, если выпала решка, то бросают кость В. Первые три испытания дали красные грани. Какова вероятность, что бросалась кость А?
10. Вероятность выпуска отдельного сверла повышенной хрупкости (брак) равна 0,02. Сколько нужно купить сверл, чтобы вероятность обнаружить в покупке хотя бы одно бракованное сверло была не более 0,99?
11. С целью привлечения покупателей компания «Кока-кола» проводит рекламную акцию, в которой каждая десятая бутылка, выпущенная компанией, является призовой. Случайная величина  $X$  — число призовых среди трех приобретенных покупателем бутылок. Написать ряд распределений для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность покупки не менее двух призовых бутылок.

#### Вариант №4

1. Сколькими способами можно составить из различных 9 согласных и 7 гласных букв слова, в которые входят три согласные и две гласные буквы? Во скольких из этих слов никакие две гласные буквы не стоят рядом?
2. Колоду карт в 36 листов наудачу разделяют на две равные пачки. Чему равна вероятность того, что: а) в одной из пачек окажутся все четыре туза; б) в пачках окажется по равному числу красных карт?
3. Стержень длины 10 см наудачу разламывают на две части, после чего большая из этих частей снова разламывается надвое в случайно выбранной точке. Найти вероятность того, что из полученных частей можно сложить треугольник.
4. 4 апельсина и 2 лимона случайным образом размещаются по четырем пакетам. Найти вероятность того, что ни один пакет не окажется пустым.
5. Только один из пяти ключей на связке подходит к данной двери. Найти вероятность того, что придется опробовать четыре ключа, чтобы открыть дверь.
6. Батарея дала 14 выстрелов по объекту. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0,2. Найти наименьшее число попаданий и вероятность этого числа попаданий.
7. Брошены две игральные кости. Чему равна вероятность того, что сумма выпавших очков равна 8, если известно, что сумма выпавших очков есть четное число.
8. Группа из 3 самолетов совершает налет на объект, который защищен четырьмя батареями зенитных ракет. Каждая батарея простреливает угловой сектор  $60^\circ$ , так, что из полного угла  $360^\circ$  вокруг объекта оказываются защищенными  $240^\circ$ . Самолет, проходящий через защищенный сектор, обстреливается и поражается с вероятностью 0,6, через незащищенный сектор самолет проходит беспрепятственно. Каждый самолет, подошедший к объекту, сбрасывает бомбу и поражает объект с вероятностью 0,7. Найти вероятность поражения объекта, если все три самолета идут по одному направлению.
9. 96% изделия некоторого производства удовлетворяют стандарту. Предлагается упрощенная схема проверки испытаний, которая признает стандартное изделие стандартным с вероятностью 0,98 и с вероятностью 0,05 нестандартное изделие может быть признано стандартным. Какова вероятность того, что изделие, выдержавшее проверку является стандартным?
10. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка разобьется равна 0,001. Найти вероятность того, что при перевозке хотя бы одна бутылка будет разбита.
11. Среди купленных театральные билеты три билета в партер. Наудачу из семи билетов выбирают 4. Случайная величина  $X$  — число билетов в партер среди выбранных четырех. Написать ряд распределений для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность того, что билетов в партер будет больше половины.

## Вариант №5

1. Сколькими способами можно переставить буквы в слове ЮПИТЕР так, чтобы гласные шли в алфавитном порядке? Во скольких из этих слов все три гласные не стоят рядом?
2. В прошлые века была популярна так называемая «генуэзская лотерея». Из мешка, содержащего жетоны с числами от 1 до 90, в день выигрыша вынимали 5 жетонов. Участники лотереи покупали билеты, на которых стояли числа от 1 до 90. Можно было купить билеты, на которых стояли сразу 2, 3, 4 или 5 чисел. Выигрывали те, у которых все числа на билете были среди вынутых.. Найти вероятность выигрыша для человека, купившего билет : а) с одним числом.; б) с двумя числами.
3. На окружности наудачу выбирают три точки: А, В, С. Какова вероятность того, что треугольник ABC будет остроугольным.
4. Десять рукописей разложены по 30 папкам (на одну рукопись три папки). Найти вероятность того, что в случайно отобранных 6 папках не содержится целиком ни одна рукопись.
5. Имеются три урны следующего состава: в первой урне 2 белых и 3 черных шара, во второй 2 белых и 2 черных шара, в третьей урне содержатся 3 белых и 1 черный шар. Из первой урны во вторую переложили один шар, а затем из второй урны в третью переложили еще один шар. С какой вероятностью состав шаров в урнах не изменится?
6. Считая вероятность рождения мальчика равной 0,5, найти вероятность того, что в семье с десятью детьми число мальчиков не меньше 4 и не больше 7.
7. Четыре шара размещают в четырех ячейках. Найти вероятность того, что один из ящиков будет содержать ровно три шара, если известно, что первые два шара оказались в разных ящиках.
8. Прибор может работать в двух режимах: нормальном и аварийном. Нормальный режим работы наблюдается в 80% случаев, а аварийный в 20%. Вероятность выхода прибора из строя при работе в нормально режиме равно 0,1, а в аварийном 0,7. Найти полную вероятность выхода прибора из строя.
9. В среднем 5 мужчин из 100 и 25 женщин из 10000 страдают дальтонизмом. Наугад выбранное лицо является дальтоником. Какова вероятность того, что это мужчина?
10. Оценить вероятность того, что число выпадений единицы при 12000 бросаниях игральной кости заключено между 1900 и 2150.
11. В группе из 25 человек 4 отличника. Для участия в тестировании случайным образом выбирают 6 человек. Случайная величина  $X$  — число отличников среди выбранных шести студентов. Написать ряд распределений для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность того, что отличников будет больше половины.

## Вариант №6

1. Сколькими способами можно переставить буквы в слове ОГОРОД таким образом, чтобы три буквы О не стояли подряд? Решите ту же задачу, если две буквы О не должны стоять подряд.
2. На пяти карточках написаны цифры от 1 до 5. Опыт состоит в выборе трех карточек и раскладывании их в ряд в порядке извлечения. Определить вероятность того, что: а) появится четное число; б) появится число, содержащее хотя бы одну из цифр 2 или 3.
3. На окружности наудачу выбирают три точки: А, В, С. Какова вероятность того, что треугольник АВС будет тупоугольным.
4. В урне имеются 8 билетов с номерами от 1 до 8. Билеты вынимаются по одному без возвращения до опустошения урны. Чему равна вероятность того, что номера первых четырех билетов будут идти в порядке возрастания.
5. Жюри состоит из трех судей. Первый и второй судья принимают правильное решение с вероятностью 0,7 и 0,8 соответственно, а третий судья для принятия решения бросает монету. Жюри принимает решение большинством голосов. Какова вероятность того, что такое жюри примет правильное решение?
6. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Сколько необходимо произвести выстрелов, чтобы наивероятнейшее число попаданий равнялось 20?
7. В ящике лежат 12 красных, 8 зеленых и 10 синих шаров. Наудачу извлекают два шара. Найти вероятность того, что будут извлечены шары разного цвета, если известно, что среди них нет синего шара.
8. Четыре грани игральной кости А окрашены в красный и две в белый цвет. У кости В три грани красные и три белые. Один раз бросают монету. Если выпал герб, то все время бросают кость А, если выпала решка, то бросают кость В. Какова вероятность получить красную грань при одном бросании?
9. Производительности станков А, В, С, производящих болты, относятся как 5:7:8. Брак в продукции станков составляет 5, 4 и 2 процента соответственно. Случайно выбранный болт оказался дефектным. Какова вероятность, что он был изготовлен на станке А?
10. Известно, что вероятность рождения мальчика составляет 0,515. Какова вероятность, что из 10000 новорожденных мальчиков будет не меньше, чем девочек?
11. В ящике лежат 7 лампочек, среди которых 3 неисправные, на вид неотличимые от исправных. Наудачу из этих семи лампочек выбирают четыре и вставляют в четыре патрона. Случайная величина  $X$  — число лампочек, которые будут работать. Написать ряд распределений для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность того, что работающих лампочек будет больше половины.

### Вариант №7

1. Сколькими способами можно выбрать 12 человек из 17? Сколькими способами это можно сделать, если два конкретные человека не могут быть выбраны вместе?
2. Имеется 8 букв: А, А, И, К, К, Р, Л. Какова вероятность того, что: а) из букв можно получить слово КАРАКУЛИ; б) из этих букв можно получить слово, в котором никакие две гласные не идут подряд?
3. Точка  $(a, b)$  выбирается наудачу в квадрате  $a \in [0, 1]$ ,  $b \in [0, 1]$ . Какова вероятность того, что уравнение  $x^2 + ax + b = 0$  имеет действительные корни?
4. В гардеробе школьник собрал в кучу все курточки, а потом развесил их в случайном порядке. Какова вероятность, что хотя бы одна курточка попадет на свое место, если всего в гардеробе 10 крючков и на них висело 10 курточек?
5. В шкафу стоит девять новых однотипных приборов. Для временной эксплуатации выбирают случайным образом три прибора и возвращают их после работы обратно в шкаф. Какова вероятность того, что после трехкратного выбора и эксплуатации в шкафу останется не более одного нового прибора?
6. Вероятность получения удачного результата при проведении сложного химического опыта равна  $2/3$ . Найти наивероятнейшее число опытов, если их общее число равно 5.
7. Игральная кость бросается до тех пор, пока не выпадет единица. Известно, что для этого потребовалось четное число бросаний. Найти вероятность того, что единица выпадет впервые при втором бросании.
8. Имеются три ящика с мячами. В первом ящике 5 теннисных и 5 резиновых мячиков, во втором 10 теннисных и 5 резиновых, в третьем ящике только теннисные мячи. Дрессированная собачка подходит к одному из ящиков и приносит своему хозяину мячик. Найти вероятность того, что она принесла ему теннисный мяч.
9. Объект может находиться с вероятностью 0,3 в состоянии  $H_1$  и с вероятностью 0,7 в состоянии  $H_2$ . Состояние объекта было измерено с помощью двух приборов. Первый прибор, который дает правильный ответ в 90% случаев, сообщил, что объект находится в состоянии  $H_1$ , а второй прибор, надежность которого 30%, показал, что объект находится в состоянии  $H_2$ . Найти вероятность того, что объект действительно находится в состоянии  $H_1$ .
10. Рыбак забросил спиннинг 80 раз. Какова вероятность того, что он поймал хотя бы одну рыбу, если в среднем на 200 забрасываний приходится лишь одна пойманная рыбка.
11. В урне лежат 5 белых 10 черных шаров. Наудачу из урны выбирают четыре шара. Случайная величина  $X$  — число белых шаров среди четырех извлеченных. Написать ряд распределений для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность того, что белых шаров будет от одного до трех.

## Вариант №8

1. Сколькими способами можно переставить буквы в слове ОПОССУМ? Сколькими способами это можно сделать таким образом, чтобы буква П шла непосредственно после буквы О?
2. Окрашенный куб распилили на 125 одинаковых кубиков, которые тщательным образом перемешали. Найти вероятность того, что среди пяти наудачу извлеченных из этих 125 кубиков: а) по крайней мере два кубика будут иметь три окрашенных грани; в) среди кубиков окажутся кубики всех видов окраски.
3. Точку А выбирают в прямоугольнике со сторонами 1 и 2. Найти вероятность того, что расстояние от точки А до ближайшей стороны прямоугольника не превосходит 0,25.
4. В урне имеется пять шаров с номерами от 1 до 5. Шары вынимают по одному до полного опустошения урны. Найти вероятность того, что по крайней мере три раза номер вынутого шара совпадет с номером испытания.
5. В урне лежат 5 белых, 5 черных и 10 красных шаров. Одновременно из урны вынимают три шара наугад. Найти вероятность того, что по крайней мере два из этих трех шаров будут одноцветными.
6. Студент носит с собой в кармане два коробка спичек, в каждом из которых первоначально было по 5 спичек. Когда ему нужна спичка, он выбирает наудачу один из коробков. Найти вероятность того, что когда студент первый раз вынет пустой коробок, в другом будет три спички.
7. Игральная кость бросается до тех пор, пока не выпадет единица. Известно, что для этого потребовалось нечетное число бросаний. Найти вероятность того, что единица выпадет впервые при пятом бросании.
8. Сообщение может передаваться по любому из пяти каналов, находящихся в различных состояниях. Из этих пяти каналов два находятся в отличном состоянии, один в хорошем, один в посредственном и один в плохом. Вероятности правильной передачи сообщения для различных состояний каналов равны соответственно 1, 0,8, 0,6, 0,2. Для повышения достоверности передачи сообщения, оно передается по двум различным каналам, которые выбираются наугад. Найти вероятность того, что хотя бы по одному каналу оно будет передано правильно.
9. Пылесосы определенной марки, продаваемые в магазине, выпускаются на двух заводах. Объем поставок пылесосов, изготавливаемых на втором заводе, в три раза больше, чем пылесосов первого завода. Доля брака у первого завода составляет 2%, а у второго завода 5%. Приобретенный пылесос оказался бракованным. Какова вероятность того, что он был изготовлен на втором заводе?
10. В некоторой группе дальтоники составляют 1%. Какова должна быть случайная выборка, чтобы вероятность присутствия в ней хотя бы одного дальтоника составляла не меньше 0,95?
11. Монету бросили 5 раз. Случайная величина  $X$  — число выпадений герба. Написать ряд распределений для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность того, что СВ  $X$  примет значение от 2 до 5.

## Вариант №9

1. Сколькими способами можно переставить буквы в слове ПАСТУХ? Сколькими способами это можно сделать так, чтобы между двумя гласными буквами были две согласные?
2. Из колоды игральных карт в 54 листа одновременно извлекают 3 карты. Найти вероятность того, что из этих трех карт: а) среди них окажется хотя бы две карты одной масти; б) среди них окажется ровно один туз.
3. Два студента договорились встретиться в определенном месте между 11 и 12 часами дня. Найти вероятность того, что пришедший первым будет ожидать второго менее двадцати минут, если любой из них может прийти на место встречи в любой момент времени в течение указанного часа, но ждет второго не более, чем до полудня.
4. Студент хочет послать своим друзьям 9 различных фотографий, раскладывая их случайным образом по трем различным конвертам. Найти вероятность того, что каждый из его друзей получит по три фотографии.
5. Какова вероятность угадать с третьей попытки пятизначный двоичный код (цифры 0 и 1 распределены по пяти позициям).
6. Наблюдениями установлено, что в некоторой местности в сентябре бывает в среднем 12 дождливых дней. Что вероятнее: из 10 наудачу выбранных дней в сентябре дождливыми окажутся 4 или 5 дней?
7. Вероятность того, что письмо находится в одном из восьми ящиков письменного стола, равна 0,5. В семи ящиках письма не нашли. Какова вероятность того, что письмо находится в восьмом ящике письменного стола?
8. В маршрутке едут 5 пассажиров. На следующей остановке каждый из них может выйти с вероятностью 0,25; кроме того, в маршрутку с вероятностью 0,1 может войти один пассажир и с вероятностью 0,9 никто не войдет. Найти вероятность того, что когда маршрутка снова тронется в путь после следующей остановки, в ней по-прежнему будет 5 пассажиров.
9. Из урны, в которой находились 5 белых и 15 черных шаров, был потерян один шар неизвестного цвета. После этого из нее вынули наудачу два шара, которые оказались разноцветными. Какова вероятность того, что был потерян шар черного цвета?
10. Монета брошена 1000 раз. При каком значении  $k$  число выпадений герба лежит между 490 и  $k$  с вероятностью 0,5?
11. Автомобиль проходит техосмотр и обслуживание. Число неисправностей, обнаруженных во время техосмотра, подчиняется распределению Пуассона с параметром  $\lambda = 1$ . Если неисправностей не обнаружено, техническое обслуживание автомобиля продолжается в среднем 2 часа. Если обнаружены одна или две неисправности, то на устранение каждой из них в среднем тратится еще по полчаса. Если обнаружено более двух неисправностей, то машина ставится на профилактический ремонт, где она находится в среднем 4 часа. Определить закон распределения среднего времени обслуживания и ремонта автомобиля, найти функцию его распределения, математическое ожидание и дисперсию.

## Вариант №10

1. Лифт, в котором находятся 8 пассажиров, может остановиться с равной вероятностью на любом этаже девятиэтажного дома, начиная со второго. Сколькими способами могут распределиться пассажиры между этими остановками? Решите ту же задачу, учитывая только количество пассажиров, вышедших на данном этаже.
2. Из букв слова ТЕОРЕМА выбирают 5. Какова вероятность того, что из этих пяти букв можно составить: а) слово МОРЕ; б) слово ТЕРЕМ?
3. Имеется магнитофонная лента длиной 200 метров, на обеих сторонах которой записаны сообщения; на одной стороне сообщение длины 30 метров, на другой стороне длина сообщения равна 50м; местоположение записей неизвестно. В связи с повреждением ленты пришлось удалить ее участок длины 10м, начиная с расстояния 80м от начала ленты. Найти вероятность того, что при этом ни одна из записей не пострадала.
4. Найти вероятность того, что при случайном распределении 6 различных предметов по 6 ящикам ровно один ящик окажется пустым.
5. Производится обстрел ракетами некоторого объекта. Вероятность попадания по объекту равна 0,5. При попадании ракеты в объект он поражается с вероятностью 0,9. Стрельба ведется до поражения цели или до израсходования боезапаса из пяти ракет. Найти вероятность того, что не весь боезапас будет израсходован.
6. Студент носит с собой в кармане два коробка спичек, в одном из которых первоначально было 5, а в другом 7 спичек. Когда ему нужна спичка, он выбирает наудачу один из коробков. Найти вероятность того, что когда студент первый раз вынет пустой коробок, в другом будет одна спичка
7. Бросили три монеты. Зависимы ли события:  $A = \{\text{выпал герб на первой монете}\}$  и  $B = \{\text{выпала хотя бы одна решка}\}$ ?
8. В шкафу находятся 10 новых приборов и 5 уже были в эксплуатации. Наудачу выбирается два прибора, которые после их использования возвращаются на место. Затем вторично выбирают два прибора. Найти вероятность того, что эти вторично выбранные приборы окажутся новыми.
9. Имеются три ящика с мячами. В первом ящике 5 теннисных и 5 резиновых мячиков, во втором 10 теннисных и 10 резиновых, в третьем ящике 30 теннисных мячей. Дрессированная собачка подходит к одному из ящиков и приносит своему хозяину теннисный мячик. Найти вероятность того, что это мяч был вынут из третьего ящика.
10. Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету равна 0,03. Сколько нужно купить билетов, чтобы вероятность выиграть хотя бы по одному из них превышала 0,9?
11. В партии деталей 20% бракованных. Из нее для проверки отбирается 5 деталей. Контролер принимает партию по следующей схеме: он проверяет детали по одной, если будет обнаружено три бракованных детали, проверка прекращается и партия изделий не принимается. Случайная величина  $X$  — число качественных деталей, среди отобранных пяти. Написать ряд распределений для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность того, что такая партия изделий будет принята.

## Вариант №11

1. Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы? Сколькими способами это можно сделать, если каждый из них должен получить не менее трех цветков каждого вида?
2. В шкафу находится 5 пар ботинок. Из них случайным образом извлекают четыре ботинка. Найти вероятность того, что: а) из этих четырех ботинок нельзя составить ни одной пары; б) среди них окажется ровно одна пара.
3. В промежуток времени  $(0,1)$  передается два сигнала длительностью  $\tau = 1/3$ . Начало любого из этих сигналов попадает в промежуток времени  $(0,1-\tau)$ . Если сигналы перекрывают друг друга, то они искажаются. Найти вероятность того, что сигналы будут приняты без искажений.
4. Агент страховой компании написал пяти клиентам письма. В каждый конверт он положил по одному письму, но адрес на конверте написал случайным образом. Найти вероятность того, что более половины писем попадет по назначению.
5. Два стрелка делают по два выстрела каждый по своей мишени. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,7, а для второго 0,5. Выигрывает считается стрелок, поразивший мишень большее число раз. Найти вероятность того, что выиграет второй стрелок.
6. Для отражения налета пяти самолетов в воздух поднимаются истребители-перехватчики по два истребителя на каждый самолет. Каждый истребитель поражает цель с вероятностью 0,3. Найти вероятность того, что во время налета будет поражено не менее двух самолетов.
7. Брошены две игральные кости. Рассматриваются события:  $A = \{\text{на первой кости выпало четное число очков}\}$ ,  $B = \{\text{на второй кости выпало нечетное число очков}\}$ ,  $C = \{\text{сумма очков на обеих костях нечетная}\}$ . Определить являются ли события  $A$ ,  $B$ ,  $C$  независимыми: а) попарно; б) в совокупности.
8. В группе из 15 студентов два студента учатся на отлично, 10 человек могут получить на экзамене хорошую или отличную оценку с равной вероятностью, три студента учатся слабо, то есть они могут получить на экзамене 4, 3 или 2 тоже с равной вероятностью. Какова вероятность того, что наудачу выбранный студент получит на экзамене повышенную отметку?
9. Из урны, содержащей 7 белых и 3 черных шара, наудачу извлекли один шар. Затем этот шар вернули в урну и добились в нее еще три шара такого же цвета, что и извлеченный шар. Шары тщательно перемешали и вновь из урны извлекли шар, который оказался того же цвета, что и первый. Какова вероятность того, что оба раза извлекали белый шар?
10. Найти вероятность того, что среди 10000 случайных цифр цифра 7 появится не более 968 раз?
11. Вероятность попадания в мишень для стрелка равна 0,8. Имея 4 патрона, он стреляет в мишень до первого попадания. Случайная величина  $X$  — число израсходованных патронов. Найти закон распределения для СВ  $X$ , функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность того, что стрелок истратит не более трех патронов.

## Вариант №12

1. Сколькими способами можно переставить буквы в слове АБАКАН? Сколькими способами это можно сделать при дополнительном условии, чтобы две буквы А не шли подряд?
2. Из колоды игральных карт в 54 листа наудачу выбирают 13 карт. Какова вероятность того, что: а) среди этих карт будет ровно один туз; в) среди них окажутся ровно 5 карт пиковой масти?
3. Имеется магнитофонная лента длиной 100 метров, на обеих сторонах которой записаны сообщения; на одной стороне сообщение длины 15 метров, на другой стороне длина сообщения равна 25м; местоположение записей неизвестно. В связи с повреждением ленты пришлось удалить ее участок длины 5м, начиная с расстояния 40м от начала ленты. Найти вероятность того, что при этом обе записи были повреждены.
4. В кондитерском магазине продавали пирожные четырех сортов: наполеоны, эклеры, песочные и слоеные. Покупатель купил 7 пирожных. Найти вероятность того, что им были куплены пирожные одного сорта.
5. Имеется четыре лунки, расположенные одна за другой вдоль прямой. Два шарика забрасываются в эти лунки. Вероятность того, что шарик попадет в лунку, равна  $1/4$ . Найти вероятность того, что эти шарики окажутся в соседних лунках.
6. Из урны, содержащей 5 белых и 15 черных шаров, вынимают один шар, записывают его цвет и снова опускают в урну. Найти вероятность того, что среди десяти извлеченных таким образом шаров белых будет больше, чем черных.
7. Монету бросают два раза. Найти вероятность того, что оба раза выпал герб, если известно, что при этих двух бросаниях герб выпал хотя бы один раз.
8. Студент, сдающий зачет, знает 24 вопроса из 30. На зачете студент отвечает на два вопроса из программы. Зачет ставится, если ему удастся ответить хотя бы на один вопрос из двух. Найти вероятность того, что студент сдаст зачет.
9. Изделие может иметь дефект с вероятностью 0,9. В цехе оно проверяется одним из двух контролеров. Первый контролер обнаруживает дефект с вероятностью 0,9, а второй с вероятностью 0,7. Если изделие не забраковано контролерами, то оно поступает в ОТК, где имеющийся дефект обнаруживается с вероятностью 0,95. Изделие было забраковано. Найти вероятность того, что его забраковало ОТК,
10. Сколько случайных цифр нужно взять, чтобы вероятность появления среди них цифры 7 была не менее 0,9?
11. В распоряжении электрика имеется 5 лампочек, каждая из которых с вероятностью 0,1 неисправна. Лампочка ввинчивается в патрон и включается ток. Дефектная лампочка сразу же заменяется следующей. Случайная величина  $X$  — число лампочек, которое будет испробовано. Построить ее ряд распределения, найти функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность того, что СВ  $X$  примет значение меньшее, чем ее математическое ожидание.

### Вариант №13

1. Сколько различных четырехзначных чисел, делящихся на 4, можно составить из цифр 1,2,3,4,5, если каждая цифра может встречаться в записи числа только один раз? Решите эту же задачу в предположении, что каждая цифра может встречаться в записи числа несколько раз.
2. Человек купил карточку “Спортлото “ и отметил в ней 6 из имеющихся 49 номеров. После чего в день розыгрыша из барабана были извлечены 6 шариков с выигравшими номерами. Найти вероятность того, что: а) ни один из номеров не был угадан; б) были угаданы два номера из 6.
3. Из отрезка  $[-1,2]$  взяты наудачу два числа. Какова вероятность, что их сумма больше единицы, а произведение меньше единицы.
4. Ячейка автоматической камеры хранения на железнодорожном вокзале закрывается с помощью трехзначного шифра. Найти вероятность открыть ячейку камеры с помощью случайного набора цифр в результате 101-ой попытки.
5. В кондитерском магазине продавали пирожные четырех сортов: наполеоны, эклеры, песочные и слоеные. Покупатель купил 7 пирожных. Найти вероятность того, что им были куплены пирожные двух сортов.
6. По каналу связи передается 6 сообщений, каждое из которых независимо от других может быть искажено с вероятностью 0,2. Найти вероятность того, что более половины сообщений будут искажены.
7. Два игрока играют в азартную игру (шансы на победу у обоих одинаковы). Они договорились, что тот, кто первым выиграет шесть партий, получит весь приз. Игру пришлось прекратить, когда первый из них выиграл 5 партий, а второй выиграл 4 партии. Как разделить приз?
8. Имеется две партии однородных изделий; первая партия состоит из 100 изделий, среди которых 10 дефектных, а вторая партия из 500 изделий, среди которых 25 дефектных. Из первой партии случайным образом берется 5, а из второй 15 изделий. Эти 20 изделий тщательным образом перемешиваются, и из них выбирается одно изделие. Найти вероятность того, что оно окажется дефектным.
9. Имеются две игральные кости: одна обычная, а другая со смещенным центром. При подбрасывании кости со смещенным центром цифра “два” появляется с вероятностью  $2/3$ , а цифра “три” с вероятностью  $1/9$ . Наудачу выбранная кость была подброшена и на ней выпала “шестерка”. Найти вероятность того, что была подброшена кость со смещенным центром.
10. Сколько изюминок должны содержать в среднем булочки, чтобы с вероятностью большей 0,9 в каждой булочке была по крайней мере одна изюминка.
11. Человек покупает билеты мгновенной лотереи до первого выигрыша, вероятность которого равна 0,1. Случайная величина  $X$  — число купленных билетов. Составить ряд распределения для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию, если ему хватит денег на покупку не более, чем четырех билетов. Какова вероятность, что число купленных им билетов будет больше математического ожидания СВ  $X$ ?

## Вариант №14

1. Сколькими способами можно из фразы “Око за око, зуб за зуб” выбрать три буквы, если порядок букв не учитывается? Сколькими способами это можно сделать, если учесть порядок букв?
2. Из телефонной книги случайным образом выбирают семизначный номер телефона. Найти вероятность того, что: а) число, образованное первыми двумя цифрами, равно числу, образованному последними двумя цифрами; б) в выбранном телефонном номере ровно три одинаковые цифры. В городе только пять АТС. Следовательно, на первом месте в телефонном номере может быть только 1,2,3,4, или 5.
3. Точка А выбирается случайным образом внутри прямоугольника со сторонами 1 и 2. Найти вероятность того, что расстояние от точки А до диагонали прямоугольника не превышает 0,25.
4. Из урны в которой находятся шары с номерами от 1 до 6, вынимают по одному шару до опустошения урны без возвращения. Найти вероятность того, что номер вынутого шара совпадет с номером испытания менее, чем в двух случаях.
5. Жюри состоит из трех судей. Первый и второй судья принимают правильное решение с вероятностью 0,9. Если первые двое принимают одинаковое решение, то третий судья присоединяется к ним, если же решения первых судей не совпадают, то он бросает монету. Жюри принимает решение большинством голосов. Какова вероятность того, что такое жюри примет правильное решение?
6. Геологические условия местности таковы, что вероятность обнаружить нефть при бурении скважины равна 0,7. Найти вероятность того, что из пробуренных 10 скважин нефть будет обнаружена более, чем в половине случаев.
7. Из колоды в 36 карт вынули последовательно две карты. Найти условную вероятность того, что вторая карта является тузом, если известно, что первая карта туз.
8. Производится четыре независимых выстрела по резервуару с горючим. Если в резервуар попадает один снаряд, то горючее воспламеняется с вероятностью 0,8. Если в резервуар попадает более одного снаряда, то он воспламеняется с вероятностью 1. Найти вероятность того, что резервуар с горючим воспламенится.
9. Вероятность зарегистрировать частицу счетчиком равна  $10^{-4}$ . Какое наименьшее число частиц должно вылететь из источника, чтобы с вероятностью более 0,99 счетчик зарегистрировал хотя бы одну частицу?
10. Из урны, содержащей 2 белых и 3 черных шара, два человека вынимают поочередно по два шара без возвращения. Какова вероятность того, что первый вынул хотя бы один черный шар, если второй человек разноцветные шары?
11. Стрелок стреляет по мишени, имея в своем распоряжении 7 патронов. Стрельба ведется до трехкратного поражения мишени или до полного израсходования патронов. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,4. Случайная величина  $X$  — число израсходованных патронов. Составить закон распределения  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию

## Вариант №15

1. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр числа 12 312 343? Во скольких случаях это можно сделать таким образом, чтобы три цифры 3 не следовали друг за другом?
2. Колоду из 36 карт разделяют на две равные пачки. Чему равна вероятность того, что:  
а) в каждой пачке окажется по два туза; б) по равному числу красных карт?
3. На плоскости начерчены параллельные прямые на расстоянии 10 см друг от друга. На эту плоскость бросают монету радиуса 2 см. С какой вероятностью эта монета пересечет одну из прямых?
4. На книжной полке стоят 7 книг. Чтобы протереть пыль на полке, хозяйка снимает книги, а потом случайным образом снова расставляет их. Найти вероятность того, что по крайней мере 4 книги окажутся на своем прежнем месте.
5. В урне 2 белых и 3 черных шара. Два игрока поочередно вынимают по шару (без возвращения). Выиграет тот, кто первым вынет белый шар. Найти вероятность того, что выиграет игрок, начинавший игру.
6. Два человека подбрасывают монету по 4 раза каждый. Найти вероятность того, что у них выпадет по одинаковому числу гербов.
7. Из колоды карт в 54 листа вынимают 4 карты. Одну из этих четырех карт смотрят. Она оказалась королем. После этого ее перемешивают с остальными вынутыми картами. Найти вероятность того, что повторный выбор из этих четырех карт снова даст короля.
8. В первой коробке из 50 сверл 2 дефектных, а во второй коробке 10 дефектных из 100 сверл. Токарь берет из первой коробки 5 сверл, а из второй 10 сверл. Найти вероятность того, что сверло, наудачу выбранное из этих 15 сверл, окажется дефектным.
9. Три стрелка выстрелили по одному разу по мишени. Вероятности поражения мишени для первого второго и третьего стрелка равны 0,5, 0,7, 0,9 соответственно. Из трех стрелков в мишень попал только один. Найти вероятность того, что первый стрелок промахнулся.
10. Некоторая система состоит из 10000 одинаковых элементов, которые могут выйти из строя в течение определенного времени независимо друг от друга с вероятностью 0,0003. Сколько необходимо взять элементов, чтобы все вышедшие из строя элементы заменить новыми с вероятностью, не меньшей, чем 0,9?
11. Пять раз бросают по две кости. Рассматривается событие  $A = \{\text{появление одинакового числа очков на обеих костях}\}$ . Случайная величина  $X$  — число появлений события, противоположного событию  $A$  в серии из пяти испытаний. Составить закон распределения для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность того, что СВ  $X$  примет значение меньшее, чем ее математическое ожидание.

## Вариант №16

1. Сколькими способами можно вынуть 4 карты из полной колоды в 36 карт так, чтобы все карты были одной масти? Так, чтобы были три масти?
2. Какое наименьшее число карт нужно взять из колоды в 52 листа, чтобы с вероятностью  $p > 0,5$  среди них встретились хотя бы две карты одной масти?
3. На некоторой окружности случайным образом выбирается хорда. Найти вероятность того, что эта хорда длиннее стороны правильного треугольника, вписанного в эту окружность, если одним концом хорды является фиксированная точка на окружности, а другой конец выбирается случайным образом.
4. Шесть рукописей разложены по 18 папкам (на одну рукопись приходится три папки). Найти вероятность того, что в случайно отобранных шести папках не содержится ни одна рукопись.
5. В урне находятся 2 белых и 3 черных шара. Два игрока поочередно берут по одному шару, каждый раз вкладывая его обратно и перемешивая шары. Выигравшим считается тот игрок, который первым вынет белый шар. Найти вероятность того, что выиграет тот игрок, который вынимал шар первым.
6. Техническое устройство состоит из 10 узлов. Каждый узел может выйти из строя во время эксплуатации с вероятностью 0,4. Отдельные узлы отказывают независимо друг от друга. При отказе более трех узлов устройство перестает работать. Найти вероятность того, что устройство будет работать.
7. Из ящика, в котором лежат 12 красных, 8 зеленых и 10 синих шаров, вынули три шара. Найти вероятность того, что вынули шары разных цветов, если известно, что среди них нет шаров синего цвета.
8. Из полного набора домино вынимают две кости. Какова вероятность того, что вторую кость можно приставить к первой?
9. При производстве микросхем в среднем 15% микросхем имеют тот или иной дефект. Микросхемы проверяют контролеры ОТК. С вероятностью 0,95 при контроле дефект обнаруживается, а с вероятностью 0,05 исправная микросхема признается дефектной. Наудачу выбранная микросхема была признана дефектной, Найти вероятность того, что в действительности эта микросхема исправна.
10. Дворцовый чеканщик кладет в каждый ящик вместимостью 100 монет одну фальшивую. Король подозревает чеканщика и проверяет монеты, взятые по одной из каждого ящика. Какова вероятность, что чеканщик не будет разоблачен?
11. Куб, все грани которого окрашены, распилен на 64 маленьких кубика. Из этих 64 кубиков случайным образом выбирают 4. Случайная величина  $X$  — число неокрашенных ни с одной стороны кубиков среди выбранных четырех. Составить ряд распределения для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию. Какова вероятность, что число неокрашенных кубиков будет больше математического ожидания СВ  $X$ ?

## Вариант №17

1. Сколько имеется шестизначных чисел, у которых три цифры четные, а три нечетные? Решите ту же задачу, если допускаются и шестизначные числа, начинающиеся с нуля.
2. В гостинице на 6 свободных номеров претендуют 10 человек: 6 мужчин и 4 женщины. Найти вероятности следующих событий: а) номера получают 4 мужчины и 2 женщины; б) все шесть номеров займут мужчины.
3. На бесконечный паркетный пол в форме правильных треугольников со стороной 24 см падает монета радиуса  $r = \sqrt{3}$  см. Найти вероятность того, что монета целиком попадет во внутрь одного треугольника.
4. Семь человек решили сделать друг другу подарки, для чего каждый из них принес подарок. Все подарки упаковали в одинаковые коробки, тщательно перемешали и случайным образом распределили среди участников. Найти вероятность того, что более половины подарков вернутся к своим владельцам.
5. В лифт девятиэтажного дома вошли двое. Каждый из них с равной вероятностью может выйти на любом этаже, начиная со второго. Найти вероятность того, что пассажиры лифта выйдут на соседних этажах.
6. Человек, принадлежащий к определенной группе населения, с вероятностью 0,2 может оказаться брюнетом, с вероятностью 0,3 — шатеном, с вероятностью 0,4 — блондином и с вероятностью 0,1 — рыжим. Выбирается наугад группа из шести человек. Найти вероятность того, что в этой группе будет не меньше трех блондинов.
7. Два игрока играют в азартную игру (шансы на победу у обоих одинаковы). Они договорились, что тот, кто первым выиграет шесть партий, получит весь приз. Игру пришлось прекратить, когда первый из них выиграл 5 партий, а второй выиграл 3 партии. Как разделить приз?
8. Вероятность того, что выпущенное изделие является годным, равна 0,96. Система контроля с вероятностью 0,98 подтверждает факт его годности, но с вероятностью 0,05 дает ошибочное заключение о годности дефектного изделия. Какова вероятность того, что изделие два раза выдержавшее контроль является годным?
9. Прибор состоит из двух узлов, надежности которых равны 0,8 и 0,9 соответственно для первого и второго узла. По истечении месяца прибор отказал. Найти вероятность того, причиной неисправности является отказ обоих узлов.
10. В одном учебном заведении обучаются 730 студентов. День рождения наудачу выбранного студента приходится на определенный день года с вероятностью  $1/365$  для каждого из 365 дней года. Найти вероятность того, что найдутся три студента, имеющие один и тот же день рождения.
11. В ящике со 100 игрушечными автомобилями 10 дефектных. Из этих 100 игрушек случайным образом выбирают 5. Случайная величина  $X$  — число автомобилей с дефектами среди выбранных пяти. Составить ряд распределения для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию. Какова вероятность, что число дефектных автомобилей будет не меньше двух и не больше четырех?

## Вариант №18

1. Сколько шестизначных нечетных чисел можно составить из цифр числа 132 132? Сколько из этих чисел будут читаться одинаково как справа налево, так и слева направо?
2. Из полной колоды карт (36 листов, 4 масти) наудачу выбирают 9 карт. Найти вероятность того, что: а) среди этих 9 карт будет ровно 4 туза; б) будет ровно одна шестерка, одна семерка и т.д. до одного туза.
3. На отрезок  $AB$  длиной 10 см наудачу брошены две точки  $M$  и  $L$ . Найти вероятность того, что точка  $L$  будет ближе к точке  $M$ , чем к точке  $A$ .
4. Собрание сочинений Ф.М.Достоевского в семи томах случайным образом расставляется на книжной полке. Найти вероятность того, что хотя бы для одного тома порядковый номер расположения его на полке совпадет с номером тома.
5. Передается сообщение, состоящее из четырех двоичных символов "0" или "1". Каждый из символов искажается (заменяется на противоположный) с вероятностью 0,05. Для "перестраховки" сообщение передается дважды. Если оба сообщения совпали, информация считается правильной. Найти вероятность того, что несмотря на совпадение сообщений, оба они оказались ошибочными.
6. Производится 10 независимых выстрелов по мишени. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,25. Какова вероятность попасть в цель по крайней мере дважды?
7. Брошены три игральные кости. Рассматриваются события:  $A = \{\text{на первой и второй костях выпало одинаковое число очков}\}$ ,  $B = \{\text{на второй и третьей костях выпало одинаковое число очков}\}$ ,  $C = \{\text{на первой и третьей костях выпало одинаковое число очков}\}$ . Определить являются ли события  $A$ ,  $B$ ,  $C$  независимыми: а) попарно; б) в совокупности.
8. Из урны, содержащей 3 белых и 2 черных шара, три шара вынимают и перекладывают во вторую урну, содержащую 5 белых и 5 черных шаров. Затем из второй урны извлекается наудачу один шар. Какова вероятность того, что этот шар окажется черным?
9. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность поражения мишени равна 0,3 для первого стрелка и 0,2 для второго. В результате трех выстрелов, сделанных стрелками, мишень была поражена только один раз. Какова вероятность того, что первый стрелок сделал один выстрел?
10. Какова вероятность того, что при 14 400 бросаниях монеты герб выпадет более, чем 7377 раз?
11. Продавец получает 10 радиоприемников, среди которых 4 дефектных. Он будет проверять их до тех пор, пока не найдет приемник, который работает хорошо. СВ  $X$  — общее число проверенных радиоприемников. Найти закон распределения СВ  $X$ , ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность того, что число проверенных радиоприемников будет больше математического ожидания СВ  $X$ .

Вариант №19

1. Сколькими способами три человека могут разделить между собой 6 одинаковых яблок, 1 грушу и 1 персик? Сколькими способами можно осуществить этот раздел, чтобы каждый получил по три фрукта?
2. В купейный вагон (9 купе по 4 места) семи пассажирам продано семь билетов. Найти вероятность, что оказались занятыми: а) ровно два купе; б) ровно три купе.
3. На бесконечный паркетный пол в форме правильных треугольников со стороной 24 см падает монета радиуса  $r = \sqrt{3}$  см. Найти вероятность того, что монета пересечет две стороны треугольника.
4. Десять шариков случайным образом разбрасываются по четырем лункам. Найти вероятность того, что ровно две лунки окажутся пустыми.
5. На сборочной линии завода производится сборка четырех изделий. Вероятность бездефектной сборки изделия равна 0,8. После выпуска двух изделий линию перенастроили, что повысило вероятность бездефектной сборки на 0,05. Найти вероятность того, что ровно три изделия собраны без дефектов.
6. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна  $4/5$ . Сколько необходимо сделать выстрелов, чтобы наивероятнейшее число попаданий было равно 25?
7. Брошены две игральные кости. Чему равна вероятность того, что сумма выпавших очков равна 8, если известно, что сумма выпавших очков кратно четырем?
8. Из 25 экзаменационных билетов студент знает только 5. В каком случае вероятность вынуть “счастливый” билет выше: когда он берет билет первым или вторым?
9. Четыре грани игральной кости А окрашены в красный и две в белый цвет. У кости В три грани красные и три грани белые. Один раз бросают монету. Если выпал герб, то все время бросают кость А, если выпала решка — кость В. В результате первых трех испытаний красная грань выпала дважды. Какова вероятность, что все время бросалась кость В?
10. Машина состоит из 10000 деталей.  $p_i$  — вероятность отказа деталей  $i$ -го типа. Для  $n_1 = 1000$  деталей  $p_1 = 0,0003$ , для  $n_2 = 2000$  деталей  $p_2 = 0,0002$ , для  $n_3 = 7000$  деталей  $p_3 = 0,0001$ . Машина не работает, если у нее откажут хотя бы две детали. Найти вероятность того, что машина не будет работать.
11. Производится ряд попыток включить двигатель. Каждая попытка заканчивается успехом (включением двигателя) с вероятностью 0,6 и занимает 30 секунд. Случайная величина  $X$  — общее время, которое было затрачено на запуск двигателя. Составить ряд распределения для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию, если было сделано не более, чем четыре попытки. Какова вероятность, что  $X$  будет больше математического ожидания СВ  $X$ ?

## Вариант №20

1. Сколькими способами можно разбить 15 рабочих на три бригады по 5 человек в каждой? На пять групп по 3 человека в каждой?
2. В шкафу лежит 6 пар ботинок. Из них случайным образом выбирают 4 ботинка. Какова вероятность того, что: а) среди них не окажется ни одной пары; б) будет ровно одна пара?
3. На плоскость с нанесенной на нее квадратной сеткой со стороной квадрата равной 10 см многократно бросается монета диаметра  $d < 10$  см. Было установлено, что в 40% случаев монета не пересекает ни одной стороны квадрата. Оценить диаметр монеты.
4. 10 неразличимых шариков случайным образом распределяются по пяти лункам. Найти вероятность того, что в двух лунках (неважно в каких) будет по 4 шарика.
5. За время  $T$  с вероятностью  $1/4$  амeba может погибнуть, с такой же вероятностью она может разделиться на две и с вероятностью  $1/2$  с ней ничего не случится. Найти вероятность того, что спустя время  $2T$  в пробирке, где первоначально находилась одна амeba, будет 3 амeбы.
6. Вероятность получения удачного результата при проведении сложного химического опыта равна 0,4. Какова вероятность того, что в серии из 10 опытов удачных будет более половины.
7. Брошены две игральные кости. Какова вероятность того, что на первой кости выпало 5 очка, если известно, что на второй кости выпало меньше очков, чем на первой?
8. Из колоды в 36 карт вынимают поочередно две карты. Какова вероятность того, что второй картой можно покрыть первую?
9. Пассажир может купить билет в одной из трех касс. Вероятности обращения в кассу зависят от ее местоположения и равны 0,2, 0,3, 0,5. Вероятности того, что к приходу пассажира билеты будут распроданы равны 0,6, 0,2, 0,9. Пассажир обратился в одну из касс и приобрел билет. Найти вероятность того, что он обратился в первую кассу.
10. Вероятность угона автомобиля в течение года равна 0,006. Страховая компания застраховала 10 000 автомобилей от угона. Причем каждый автовладелец внес 1200 рублей страховых взносов за год. Какова вероятность того, что к концу года доход компании превысит 4 000 000 рублей, если она выплачивает автовладельцу 100 000 рублей в случае угона его автомобиля?
11. Бросают две игральные кости. Случайная величина  $X$  — сумма выпавших очков. Построить ряд распределения для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию. Чему равна вероятность того, что СВ  $X$  примет значение большее, чем ее математическое ожидание.

## Вариант №21

1. Сколькими способами можно вынуть 4 карты из полной колоды в 36 карт так, чтобы были две масти? Так, чтобы были три масти?
2. Из группы студентов, в которой учатся 15 человек, в том числе 3 отличника, наугад для тестирования выбирают 6 человек. Какова вероятность того, что среди них окажется не менее двух отличников? Отличников не будет?
3. Два студента Петров и Сидоров договорились встретиться в определенном месте между двумя и тремя часами дня. Петров ждет Сидорова не более 15 минут, после чего уходит. В течение какого времени Сидоров должен ждать Петрова, чтобы встреча состоялась с вероятностью большей, чем  $5/8$ ?
4. Четыре открытки случайным образом разложили по четырем конвертам с адресами. Найти вероятность того, что более половины открыток попадут по адресу.
5. В урне 3 белых, 5 черных и 2 красных шара. Два игрока поочередно вынимают по шару (без возвращения). Выиграет тот, кто первым вынет белый шар. Если будет вынут красный шар, то объявляется ничья. Найти вероятность того, что выиграет игрок, начинавший игру.
6. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,1. Найти вероятность того, что сообщение из 10 знаков будет содержать не более трех искажений.
7. Брошены две игральные кости. Найти условную вероятность того, что выпали две пятерки, если известно, что сумма выпавших очков делится на 5.
8. В первой урне находятся 1 белый и 9 черных шаров, во второй — 1 черный и 5 белых. Из каждой урны вынули по шару, а оставшиеся шары ссыпали в третью урну. Найти вероятность вынуть белый шар из третьей урны.
9. В стройотряде 70% первокурсников и 30% студентов второго курса. Среди первокурсников 10% девушек, а среди второкурсников 5% девушек. Все девушки по очереди дежурят на кухне. Найти вероятность того, что в случайно выбранный день на кухне будет дежурить первокурсница.
10. Брак при изготовлении изделий кустарным способом составляет 20%. Найти вероятность того, что в партии из 22 500 изделий число бракованных изделий заключено между 4380 и 4560.
11. Среди поступивших в ремонт 10 часов 6 часов нуждаются в общей чистке механизма. Часы не рассортированы по виду ремонта. Мастер, желая найти часы, нуждающиеся в общей чистке механизма, рассматривает их поочередно, и, найдя такие часы, прекращает дальнейший просмотр. Случайная величина  $X$  — количество просмотренных часов. Найти закон распределения для СВ  $X$ , ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию. Вероятность того, что СВ  $X$  принимает значение большее, чем ее математическое ожидание.

## Вариант №22

1. За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей, причем каждый из них враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 рыцарей для участия в поединке. Сколькими способами это можно сделать, чтобы среди рыцарей не было врагов? Сколькими способами это можно сделать, если рыцари сидят в ряд?
2. Из карточек разрезной азбуки составлено слово СТАТИСТИКА. Затем из этих 10 карточек случайным образом выбирается пять. Найти вероятность того, что из отобранных карточек можно составить слова: ТАКСИ, ТИСКИ, СКИТ.
3. Пассажир может воспользоваться трамваями двух маршрутов, следующих с интервалами 10 мин. и 15 мин. Найти вероятность того, что пассажир, пришедший на остановку, будет ждать не более пяти минут.
4. В электропоезд, состоящий из пяти вагонов, входят 10 человек, которые выбирают вагоны случайным образом. Найти вероятность того, что в каждый вагон войдет хотя бы один пассажир.
5. В урне имеются 5 белых, 10 черных и 3 синих шара, которые извлекаются по одному без возвращения. Найти вероятность того, что белый шар будет извлечен раньше черного.
6. Оптовая база снабжает 10 магазинов, от каждого из которых может поступить заявка на очередной день с вероятностью 0,4, независимо от заявок других магазинов. Найти наивероятнейшее число заявок в день и вероятность получения этого числа заявок.
7. Среди коконов некоторой партии пряжи 30% цветных. Какова вероятность того, что среди 10 случайно отобранных из партии коконов будет не более трех цветных?
8. Одновременно бросают три кости. Какова вероятность того, что хотя бы на одной выпадет одно очко, если известно, что на всех трех костях выпали разные грани.
9. Два завода производят электролампы. Производительность первого завода вдвое выше производительности второго завода. В среднем на каждую сотню ламп в продукции первого завода приходится 5 бракованных, а в продукции второго завода — 3 бракованных. Приобретены 5 ламп, произведенных одним из заводов. Найти вероятность того, что среди них будет ровно две бракованных.
10. В тире имеется 9 ружей, из которых пристрелянными являются только два. Вероятность поразить мишень из пристрелянного ружья равна 0,8, а из непристрелянного — 0,1. Выстрелом из случайно выбранного ружья стрелок попал в мишень. Что более вероятно: он стрелял из пристрелянного или из непристрелянного ружья?
11. Из урны, содержащей 6 белых и 4 черных шара, извлекают шары по одному без возвращения до тех пор, пока не появится белый шар. Случайная величина  $X$  — число извлеченных черных шаров. Написать закон распределения для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность того, что СВ  $X$  примет значение большее, чем ее математическое ожидание.

### Вариант №23

1. Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену 5 львов и 4 тигра. Сколькими способами он может это сделать? Сколькими способами он может расположить зверей на арене, если нельзя, чтобы два тигра следовали друг за другом?
2. Из полного набора домино извлекают 5 костей. Найти вероятность того, что среди них:  
а) будет хотя бы одна с шестеркой; б) не будет ни одного дубля.
3. Два студента договорились встретиться в определенном месте между двенадцатью и четвертью первого. Пришедший первым ждет второго не более 10 минут, после чего уходит. Найти вероятность того, что встреча состоится, если любой из них может прийти на место встречи в любой момент времени в течение указанного часа?
4. 6 приятелей купили 6 билетов на балет "Лебединое озеро". Все билеты были на один ряд с номерами мест с первого по шестое. Придя в зал, они заняли эти шесть мест случайным образом. Какова вероятность того, что более половины лиц окажутся сидящими на местах, соответствующих номеру места, указанному в их билете.
5. Два стрелка стреляют по мишени поочередно до первого попадания. Вероятность попадания для стрелявшего первым равна 0,2, а для стрелявшего вторым — 0,3. Найти вероятность того, что стрелявший первым стрелок сделает больше выстрелов.
6. Среди коконов некоторой партии пряжи 30% цветных. Какова вероятность того, что среди 10 случайно отобранных из партии коконов будет не более трех цветных?
7. Известно, что при бросании 10 костей появилась, по крайней мере, одна единица. Какова вероятность того, что при этом появились две или более единиц?
8. Одинаковые детали производятся на двух конвейерах. Производительность первого конвейера втрое больше производительности второго. Среди деталей, изготовленных первым конвейером 5% бракованных, а среди деталей второго конвейера брак составляет 2%. Детали, произведенные конвейерами, тщательно перемешиваются, а затем из них выбирают две детали. Какова вероятность, что эти обе детали не будут бракованными?
9. Компания по страхованию автомобилей разделяет водителей на три класса, которые включают 30%, 50% и 20% водителей соответственно. Вероятности того, что в течение года водитель попадет в аварию, равны 0,01, 0,03 и 0,1 соответственно для каждого класса водителей. Оказалось, что наудачу выбранный для статистики водитель за пять лет попадал в аварию дважды. Какова вероятность того, что этот водитель относится к третьему классу водителей.
10. Среди семян пшеницы 0,6% сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 1000 семян обнаружить не менее 6 семян сорняков?
11. Монета бросается четыре раза. Случайная величина  $X$  — число выпавших при этом гербов. Написать закон распределения СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение меньше, чем ее математическое ожидание.

## Вариант №24

1. Сколько неотрицательных чисел, меньших чем миллион, можно составить из цифр 1,2,3,4, если каждая цифра может повторяться в записи числа несколько раз? Сколько из таких чисел можно составить, если каждая цифра может повторяться в записи числа только один раз?
2. Какова вероятность того, что в четырехзначном номере случайно выбранного в большом городе автомобиля: а) все цифры разные; б) только две одинаковые цифры?
3. На некоторой окружности случайным образом выбирается хорда. Найти вероятность того, что эта хорда длиннее стороны правильного треугольника, вписанного в эту окружность, если хорда задается своей серединой, которая выбирается случайным образом на диаметре круга.
4. Агент страховой компании написал шести клиентам письма. В каждый конверт он положил по одному письму, но адрес на конверте он написал случайным образом. Найти вероятность того, что не менее половины писем попадет по назначению.
5. Монету бросают до тех пор, пока не появятся подряд два герба или две решки. Найти вероятность того, что для этого понадобится не более четырех бросаний.
6. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна  $\frac{3}{5}$ . Сколько необходимо сделать выстрелов, чтобы наивероятнейшее число попаданий было равно 20?
7. В ящике лежат 15 красных, 5 зеленых и 10 синих шаров. Наудачу извлекают два шара. Найти вероятность того, что будут извлечены шары разного цвета, если известно, что среди них есть зеленый шар.
8. Десять стрелков можно разделить на три группы: два отличных стрелка, четыре хороших, четыре посредственных. Вероятности попадания в мишень для них равны 0,9, 0,7 и 0,5 соответственно. Вызываются два стрелка, которые делают по одному выстрелу в одну и ту же мишень. Найти вероятность хотя бы одного попадания в мишень.
9. По каналу связи передается одно из сообщений: 1111, 2222, 3333. В среднем первое сообщение передается в полтора раза чаще, чем второе и в три раза чаще, чем третье. На приемнике вследствие различных помех может произойти искажение каждого знака сигнала с вероятностью 0,1. Получено сообщение 3213. Какова вероятность того, что передавалось сообщение 1111?
10. В лотерею в среднем разыгрывается один выигрыш на 100 номеров. Какова вероятность, имея 100 билетов, получить не менее двух выигрышей?
11. Бросают две симметричные кости, на парах граней которых выбиты цифры 1, 2, 3. Случайная величина  $X$  — произведение числа очков на гранях. Построить ряд распределений для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность того, что СВ  $X$  примет значение большее, чем ее математическое ожидание.

## Вариант №25

1. Сколькими способами можно переставить буквы в слове КОФЕВАРКА таким образом, чтобы гласные и согласные буквы чередовались? Решите эту же задачу для слова САМОВАР.
2. Найти вероятность того, что: а) дни рождения шести человек придутся на шесть различных месяцев (предполагается, что все месяцы равновероятны); б) дни рождения шести человек придутся в точности на два месяца.
3. Точки А, В, С находятся на одной прямой, причем точка В находится между точками А и С. Длина отрезка АВ равна 10см, а длина отрезка ВС — 5см. На каждый из отрезков АВ и ВС случайным образом бросается по одной точке. Найти вероятность того, что можно составить треугольник из следующих трех отрезков: от точки А до следующей брошенной точки, между двумя брошенными точками и от второй брошенной точки до точки С.
4. Шесть неразличимых шаров случайным образом распределяются по шести лункам. Найти вероятность того, что в шестой лунке будет ровно 3 шара.
5. В урне находятся 2 белых и 8 черных шара. Два игрока поочередно берут по одному шару, каждый раз вкладывая его обратно и перемешивая шары. Выигравшим считается тот игрок, который первым вынет белый шар. Найти вероятность того, что выиграет тот игрок, который вынимал шар вторым
6. Считая вероятность рождения мальчика равной 0,5, найти вероятность того, что в семье с 10 детьми мальчиков больше половины.
7. Вероятность того, что письмо находится в одном из шести ящиков письменного стола, равна 0,5. Просмотрев 5 ящиков стола, письма не нашли. Какова вероятность того, что письмо находится в шестом ящике стола?
8. Из урны, содержащей 5 белых и 10 черных шаров, два шара вынимают и перекладывают во вторую урну, содержащую 4 белых и 4 черных шара. Затем из второй урны извлекается наудачу один шар. Какова вероятность того, что этот шар окажется белым
9. Имеется две колоды карт по 36 листов. Из первой колоды во вторую переложили одну карту, а затем из второй колоды извлекли две карты, обе они оказались пиковой масти. Какова вероятность того, что из первой во вторую колоду переложили карту пиковой масти?
10. В некоторой группе дальтоники составляют 1% населения. Как велика должна быть выборка, чтобы вероятность присутствия в ней хотя бы одного дальтоника была не меньше 0,95?
11. Вероятность появления герба при каждом из пяти бросаний монеты равна 0,5. Случайная величина  $X$  — разность между числом появления герба и решки. Построить ряд распределений для СВ  $X$ , найти ее функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, вероятность того, что СВ  $X$  примет значение большее, чем ее математическое ожидание.













