Самостоятельная работа № 5.

Тема: **Система Бернулли. Формула Бернулли.**

**Теоретический материал**

Стохастический эксперимент, состоящий из *п* испытаний, называется *схемой Бернулли*, если удовлетворяет условиям:

1) проводимые испытания независимы; 2) каждое испытание имеет два исхода (событие *А* произошло, событие *А* не произошло); 3) вероятность появления события *А* в каждом испытании постоянна и равна *р.*

**Формула Бернулли**. Вероятность того, что событие *А* наступит ровно *т* раз в *п* испытаниях, удовлетворяющих схеме Бернулли, вычисляется по формуле

**, **.

Вероятность наступления события *A* хотя бы один раз при проведении *п* испытаний, удовлетворяющих схеме Бернулли, равна

*.*

Вероятность того, что событие *А* при проведении *п* испытаний, удовлетворяющих схеме Бернулли, наступит не менее 1 и не более *т2* раз вычисляется по формуле

*.*

Наивероятнейшее значение *т0* числа наступления события *А* при проведении *п* испытаний, удовлетворяющих схеме Бернулли, вычисляется по формуле

*.*

**Образец решения**

**Задача 1.** Известно, что 5% радиоламп, изготовляемых заводом, являются нестандартными. Проверено семь радиоламп. Какова вероятность того, что нестандартными окажутся две радиолампы; хотя бы две радиолампы?

*Решение.* Эксперимент состоит в том, что проверяются 7 радиоламп, т. е. проводится 7 повторных независимых испытаний. Каждое испытание имеет только два исхода: радиолампа стандартная, радиолампа нестандартная. Вероятность оказаться радиолампе нестандартной в каждом испытании постоянна и равна 0,05. Следовательно, эксперимент представляет собой схему Бернулли. Пусть событие (*т* = 2) состоит в том, что две радиолампы оказались нестандартными. Тогда по формуле Бернулли

**.

Пусть событие () состоит в том, что хотя бы две радиолампы оказались нестандартным. Вначале вычислим

**,

тогда

**.

**Задача 2.** Вероятность поражения движущейся цели при каждом выстреле равна 0,4. Цель может быть уничтожена при попадании в нее не менее двух раз. Найти вероятность того, что цель уничтожена, если произведено пять независимых выстрелов в цель.

*Решение.* Эксперимент состоит в том, что производится 5 независимых выстрелов, т.е. 5 независимых испытаний. Каждое испытание имеет только два исхода: попадание в цель, промах. Вероятность попадания в цель в каждом испытании постоянна и равна 0,4. Следовательно, эксперимент представляет собой схему Бернулли. Событие *А* = {Цель уничтожена} происходит тогда и только тогда, когда произойдет событие () = {попадание в цель не менее двух раз}. По формуле Бернулли найдем

**,

тогда

**.

**Задача 3.** Контрольная работа состоит из шести задач. Вероятность выполнения студентом каждой задачи равна 0,7. Найдите наиболее вероятное число решенных студентом задач.

*Решение.* Проводится 6 повторных независимых испытаний с двумя исходами: задача решена, задача не решена. Вероятность решения задачи в каждом испытании постоянна и равна 0,7. Следовательно, эксперимент представляет собой схему Бернулли. Пусть *т0* наивероятнейшее число решенных студентом задач. По формуле ** находим, что **. Так как число решенных задач может быть только целым, то наиболее вероятное число решенных студентом задач равно 4.

**Задача 4.** Проводится 3 независимых испытания, в каждом из которых вероятность наступления события *А,* равна 0,2. Какова вероятность того, что событие *А:* ни разу не наступит; не наступит хотя бы один раз.

*Решение.* Проводится 3 независимых испытания. Каждое испытание имеет только два исхода: событие *А* либо наступило, либо не наступило. Вероятность наступления события *А* в каждом испытании постоянна и равна 0,2. Следовательно, эксперимент представляет собой схему Бернулли. Событие (*т*=0) состоит в том, что событие *А* не наступит ни разу. Тогда по формуле Бернулли

**.

Событие (*т<*3) состоит в том, что событие *А* не наступит хотя бы один раз. Найдем по формуле Бернулли

**,

тогда

**.

**Задания для самостоятельного решения**

**Вариант 1**

1. Контрольная работа состоит из шести задач. Вероятность выполнения студентом каждой задачи равна 0,4. Какова вероятность того, что студент не выполнил: а) одну задачу? б) хотя бы две задачи? в) одну или шесть задач? г) ни одной задачи?

2. На отрезок *АВ* длины *у* наудачу брошено пять точек. Найти вероятность того, что две точки будут находиться от точки *А* на расстоянии, меньшем *х*, а три – на расстоянии, большем *х*. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.

3. На самолете имеются шесть одинаковых двигателей. Вероятность нормальной работы каждого двигателя в полете равна 0,8. Найдите наиболее вероятное число двигателей, которые не откажут в данном полете.

4. Вероятность того, что любой читатель придет в читальный зал в течение дня, равна 0,03. В библиотеке зарегистрировано 200 читателей. Найдите наиболее вероятное число читателей, пришедших в библиотеку 8 марта.

5. Вероятность появления события *А* хотя бы один раз в двух независимых испытаниях равна 0,96. Какова постоянная вероятность появления этого события при одном испытании?

6. Испытываются 4 независимо работающих одинаковых компьютера. Вероятность выхода из строя каждого компьютера равна 0,64. Какова вероятность того, что при испытании выйдут из строя: а) 2 компьютера? б) не более чем 2 компьютера?

7. Правильная игральная кость подброшена 5 раз. Найти вероятность того, что в большинстве случаев выпадет очко меньшее 5.

**Вариант 2**

1. Какова вероятность выпадения двойки при семи подбрасываниях правильной игральной кости: а) два раза? б) от двух до четырех раз? в) хотя бы два раза? г) пять раз?

2. Отрезок разделен на четыре равные части. На отрезок наудачу брошено восемь точек. Определить вероятность того, что ровно три точки попадут на одну определенную часть отрезка. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.

3. Проверяемая книга насчитывает 80 страниц, а вероятность того, что на странице могут оказаться опечатки, равна 0,03. Найдите наиболее вероятное число страниц без опечаток в данной книге.

4. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,3. Произведено 10 независимых выстрелов. Какова вероятность того, что окажется: а) 5 промахов? б) от 1 до 9 промаха?

5. Из большой партии изделий, содержащей 3% брака, наудачу отбирают 4 изделия. Найдите наиболее вероятное число бракованных изделий и вычислите соответствующую вероятность.

6. Известно, что все номера автомашин трехзначные, неповторяющиеся и равновозможные. Наудачу выбрано 8 номеров. Определить вероятность того, что: а) у двух автомашин номера не делятся на 5; б) более чем у половины автомашин номера делятся на 5.

7. Вероятность появления события *А* в каждом из 5 независимых испытаний равна 0,25. Найти вероятность того, что событие *А* появится хотя бы один раз.

**Вариант 3**

1. Какова вероятность появления решки при пяти подбрасываниях правильной монеты: а) один раз? б) хотя бы один раз? в) хотя бы три раза? г) три раза?

2. Определить вероятность того, что номер первой встретившейся автомашины не содержит цифры пять. Известно, что все номера четырехзначные, неповторяющиеся и равновозможные.

3. Испытываются семь независимо работающих одинаковых прибора. Вероятность отказа каждого прибора при испытании равна 0,4. Найдите наиболее вероятное число отказавших при испытании приборов.

4. Самолет имеет 4 двигателя. Вероятность безотказной работы каждого двигателя в полете равна 0,8. Найдите наиболее вероятное число отказавших в полете двигателей и вычислите соответствующую вероятность.

5. Вероятность появления события *А* в одном испытании равна 0,85. Какова вероятность появления этого события при 5 независимых испытаниях: а) 2 раза; б) от 2 до 4 раз включительно?

6. В круг радиуса *R* вписан квадрат. В круг случайным образом бросается 6 точек. Найти вероятность того, что попало в квадрат: а) 5 точек; б) более половины точек.

7. Вероятность появления события *А* в каждом из 7 независимых испытаний равна 0,65. Найти вероятность того, что событие *А* появилось четное число раз.

**Вариант 4**

1. Для данного участника игры вероятность набросить кольцо на колышек равна 0,3. Какова вероятность набросить кольцо на колышек: а) один раз при трех бросках? б) хотя один раз при трех бросках? в) пять раз при шести бросках? г) два или три раза при четырех бросках?

2. Событие *В* наступает в том случае, если событие *А* появится не менее трех раз. Определить вероятность появления события *В*, если вероятность появления события *А* при одном опыте равна 0,3 и произведено пять независимых опытов.

3. Испытываются 40 деталей, а вероятность того, что изделие выдержит испытание, равна 0,9. Найдите наиболее вероятное число изделий, которые не выдержат испытаний.

4. Для данного футболиста вероятность забить гол при каждой попытке равна 0,2. Какова вероятность того, что при 5 попытках он забьет: а) четыре гола; б) не более 2 голов.

5. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,7. Произведено 3 независимых выстрела в цель. Найти вероятность того, что окажется: а) 2 промаха; б) более 1 промаха.

6. На отрезок *АВ* длины *а* наудачу брошено 10 точек. Найти вероятность того, что: а) 2 точки; б) более 2 точек будут находиться от точки *А* на расстоянии, меньшем х. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.

7. В урне содержатся белые и черные шары в отношении 6:4. После извлечения шара регистрируется его цвет и шар возвращается в урну. Произведено 7 извлечений. Найдите наиболее вероятное число извлечения из урны белого шара и вычислите соответствующую вероятность.

**Вариант 5**

1. На самолете имеются шесть одинаковых двигателей. Вероятность нормальной работы каждого двигателя в полете равна 0,8. Какова вероятность того, что в полете возникнут неполадки: а) в одном двигателе? б) хотя бы в одном двигателе? в) хотя бы в двух двигателях? г) в пяти двигателях?

2. Две электрические лампочки включены в цепь последовательно. Определить вероятность того, что при повышении напряжения в сети выше номинального произойдет разрыв цепи, если вероятность того, что лам почка перегорит, для обеих лампочек одинакова и в этих условиях равна 0,4.

3. Вероятность того, что на некотором предприятии расход электроэнергии не превысит суточной нормы, равна 0,8. Проверено 10 рабочих дней. Найдите наиболее вероятное число рабочих дней, в течение которых не было перерасхода энергии.

4. Проверяемая брошюра насчитывает 5 страниц, а вероятность того, что на странице могут оказаться опечатки, равна 0,45. Какова вероятность того, что с опечатками окажется: а) хотя бы одна страница? б) 2 страницы?

5. Из ящика, в котором 8 белых и 2 черных шара, 6 раз извлекается по одному шару, причем после каждого извлечения шар возвращается. Определить вероятность извлечь хотя бы один раз черный шар.

6. Вероятность попадания в десятку при одном выстреле равна 0,25. Произведено 8 выстрелов. Найти вероятность попадания в десятку: а) 2 раза; б) от 3 до 6 раз включительно.

7. Вероятность возникновения опасной для прибора перегрузки в каждом опыте равна 0,4. Определить вероятность перегрузки прибора в серии из 7 независимых опытов: а) 5 раз; б) более 3 раз.

**Вариант 6**

1. Испытываются семь независимо работающих одинаковых прибора. Вероятность отказа каждого прибора при испытании равна 0,4. Какова вероятность того, что при испытании не откажут: а) два прибора? б) хотя бы два прибора? в) один прибор? г) не более чем один прибор?

2. В библиотеке имеются книги только по технике и математике. Вероятности того, что любой читатель возьмет книгу по технике и по математике, равны соответственно 0,7 и 0,3. Определить вероятность того, что пять читателей подряд возьмут книги или только по технике, или только по математике, если каждый из них берет только одну книгу.

3. Электростанция обслуживает сеть с 70 лам почек, вероятность включения каждой из которых за время *t* равна 0,1. Найдите наиболее вероятное число лампочек, которые могут включиться за рассматриваемое время *t.*

4. Испытываются 4 детали, а вероятность того, что деталь вы держит испытание, равна 0,9. Какова вероятность того, что не вы держат испытания: а) 2 детали? б) более 1 детали?

5. За один цикл автомат стерилизует 10 банок. Вероятность для каждой банки оказаться при этом нестерильной равна 0,03. Найдите наиболее вероятное число стерильных банок и вычислите соответствующую вероятность.

6. Отрезок разделен на четыре равные части. На отрезок наудачу брошено 2 точки. Определить вероятность того, что обе точки попали на одну из четырех частей отрезка. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.

7. Из ящика, в котором 8 белых и 2 черных шара, 8 раз извлекается по одному шару, причем после каждого извлечения шар возвращается. Найти вероятность того, что черный шар при этом извлечен: а) 3 раза; б) 3 или 6 раз.

**Вариант 7**

1. Вероятность того, что на некотором предприятии расход электроэнергии не превысит суточной нормы, равна 0,8. Какова, вероятность того, что расход электроэнергии не превысит суточную норму: а) хотя бы три рабочих дня из проверенных 5? б) три дня из проверенных четырех? в) не менее 2 дней из проверенных трех? г) один или два дня из проверенных шести?

2. Определить вероятность того, что номер первой встретившейся автомашины не содержит двух пятерок. Известно, что все номера четырехзначные, неповторяющиеся и равновозможные.

3. Некто приобрел 20 билетов лотереи. Известно, что вероятность выигрыша на один билет лотереи равна 0,05. Найдите наиболее вероятное число выигрышных среди приобретенных билетов лотереи.

4. Упаковщик укладывает 9 приборов, проверенных ОТК или изготовленных рабочими, имею щ ими личное клеймо. Вероятность того, что прибор помечен личным клеймом, равна 0,25. Какова вероятность того, что приборов, проверенных ОТК, окажется: а) хотя бы два? б) 2?

5. Из таблицы случайных чисел наудачу взято 3 числа. Найти вероятность того, что среди них окажется 2 числа, делящихся на 5?

6. Для данного баскетболиста вероятность забросить мяч в корзину при каждом броске равна 0,8. Найти вероятность попасть в корзину при 6 бросках: а) 2 раза; б) 3 или 5 раз.

7. Событие *В* наступает в том случае, если событие *А* появится не менее 3 раз. Определить вероятность появления события *В*, если вероятность появления события *А* при одном опыте равна 0,3 и произведено 6 независимых опытов.

**Вариант 8**

1. Вероятность того, что стрелок попадет в цель при одном выстреле равна 0,7. Производится шесть независимых выстрелов. Какова вероятность того, что пробоин в мишени окажется: а) шесть? б) хотя бы одна? в) одна? г) более 2?

2. Из таблицы случайных чисел наудачу выписаны 6 двузначных случайных чисел (от 00 до 99). Определить вероятность того, что среди них число 33 встретится три раза.

3. Контрольная работа состоит из пяти вопросов. На каждый вопрос приведено пять ответов, один из которых правильный. Студент отвечает на вопросы наугад. Найдите наиболее вероятное число угаданных правильных ответов.

4. Вероятность попадания в десятку при одном выстреле равна 0,4. Сколько нужно произвести независимых выстрелов, чтобы с вероятностью не менее 0,8 попасть в десятку хотя бы один раз?

5. Какова вероятность того, что в столбике из 10 наугад отобранных правильных монет число монет, расположенных гербом вверх будет: а) 5; б) от 3 до 5 включительно.

6. Вероятность появления некоторого события в каждом из 6 независимых испытаний равна 0,75. Найдите наиболее вероятное число появления данного события и вычислите соответствующую вероятность.

7. Отдел технического контроля проверяет стандартность 3 деталей. Вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,75. Найти вероятность того, что либо одна деталь, либо три детали будут нестандартными.

**Вариант 9**

1. В горном районе создано семь автоматических сейсмических станций. Каждая станция в течение года может выйти из строя с вероятностью 0,3. Какова вероятность того, что в одном рассматриваемом году не выйдут из строя: а) хотя бы одна станция? б) одна или две станции? в) хотя бы две станции? г) две станции?

2. В семье десять детей. Считая вероятности рождения мальчика равным 0,515, определить вероятность того, что в данной семье пять мальчиков.

3. Вероятность того, что стрелок попадет в цель при одном вы стреле равна 0,7. Производится 15 независимых выстрелов. Найдите наиболее вероятное число попаданий в цель.

4. Некто приобрел 7 билетов лотереи. Известно, что вероятность выигрыша на один билет лотереи равна 0,25. Какова вероятность того, что среди приобретенных выигрышных билетов окажется: а) хотя бы две? б) три или пять?

5. Вероятность появления положительного результата в каждом из 4 независимых испытаний равна 0,9. Найдите наиболее вероятное число появления положительного результата и вычислите соответствующую вероятность.

6. Вероятность появления успеха в каждом из 6 независимых испытаний равна 0,82. Найти вероятность того, что успех появится: а) хотя бы 2 раза; б) более половины раз.

7. В круг радиуса *R* вписан равносторонний треугольник. В круг случайным образом бросается 5 точек. Найти вероятность того, что в треугольник попало: а) ровно 3 точки; б) от 2 до 4 точек включительно.

**Вариант 10**

1. Контрольная работа состоит из пяти вопросов. На каждый вопрос приведено пять ответов, один из которых правильный. Студент отвечает на вопросы наугад. Какова вероятность того, что правильных ответов будет: а) три? б) более двух? в) хотя бы один? г) один или три?

2. Отрезок *АВ* разделен точкой С в отношении 2:1. На этот отрезок наудачу брошены четыре точки. Найти вероятность того, что две из них окажутся левее точки С и две – правее. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.

3. При высаживании рассады помидоров только 80% растений приживаются. Посажено 20 кустов помидоров. Найдите наиболее вероятное число прижившихся кустов.

4. Рабочий обслуживает 5 станков. Вероятность остановки станка в течение рабочего дня равна 0,2. Какова вероятность того, что в течение рабочего дня не произойдет остановки: а) хотя бы одного станка? б) 2 или 4 станков?

5. Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету равна 0,35. Некто приобрел 5 билетов данной лотереи. Найдите наиболее вероятное число выигрышных билетов среди приобретенных и вычислите соответствующую вероятность.

6. Из таблицы случайных чисел наудачу выписаны 4 двузначных случайных числа. Определить вероятность того, что среди них число, кратное 5, встретится: а) 2 раза; б) более 1 раза.

7. В новый год в родильном доме 5 детей. Считая вероятности рождения мальчика равным 0,515, определить вероятность того, что в данном родильном доме находится: а) пять мальчиков; б) ни одного мальчика.

**Вариант 11**

1. Вероятность того, что стрелок попадет в цель при каждом выстреле равна 0,7. Производится два независимых выстрела. Какова вероятность того, что стрелок попадет в цель: а) один раз? б) два раза? в) хотя бы один раз? г) не более, чем один раз?

2. Прибор состоит из шести элементов, включенных в цепь параллельно и работающих независимо друг от друга. Вероятность безотказной работы каждого элемента за время *t* равна 0,6. Для безаварийной работы прибора достаточно, чтобы хотя бы один элемент был исправен. Найдите число элементов, которые необходимо включить в прибор, чтобы с вероятностью не менее 0,95 прибор работал безотказно.

3. Вероятность того, что любой абонент позвонит на коммутатор в течение часа, равна 0,03. Телефонная станция обслуживает 300 абонентов. Найдите наиболее вероятное число абонентов, позвонивших на коммутатор в течение рассматриваемого часа.

4. Вероятность появления события *А* в одном опыте равна 0,6. Найдите наиболее вероятное число появления события *А* в четырех независимых опытах и вычислите соответствующую вероятность.

5. В сейсмоопасной местности создано три автоматических сейсмических станций. Каждая станция в течение года может выйти из строя с вероятностью 0,4. Какова вероятность того, что в одном рассматриваемом году выйдет из строя: а) ровно одна станция? б) все три станции?

6. Аппаратура содержит четыре одинаково надежных независимо работающих элементов, вероятность отказа в течение года для каждого из которых равна 0,5. Найдите вероятность того, что в течение рассматриваемого года выйдет из строя: а) 2 элемента; б) менее 2 элементов.

7. Вероятность появления «успеха» в одном испытаний равна 0,5. Произведено пять независимых испытаний. Найти вероятность того, что «успех» появится в большинстве случаев.

**Вариант 12**

1. В горном районе создано три автоматических сейсмических станций. Каждая станция в течение года может выйти из строя с вероятностью 0,2. Какова вероятность того, что в одном рассматриваемом году выйдет из строя: а) хотя бы одна станция? б) одна или две станции? в) хотя бы две станции? г) две станции?

2. Прибор состоит из пяти независимо работающих элементов. Вероятность отказа элемента в момент включения прибора равна 0,2. Найти вероятность отказа прибора, если для этого достаточно, чтобы отказали хотя бы четыре элемента.

3. Аппаратура содержит 200 одинаково надежных независимо работающих элементов, вероятность отказа в течение года для каждого из которых равна 0,005. Найдите наиболее вероятное число отказавших в течение рассматриваемого года элементов.

4. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,1. Произведено четыре независимых выстрела. Найдите наиболее вероятное число попаданий в цель и вычислите соответствующую вероятность.

5. Вероятность появления события *А* в каждом из пяти независимых испытаниях равна 0,95. Какова вероятность появления этого события нечетное число раз?

6. Вероятность того, что любой абонент позвонит на коммутатор в течение часа, равна 0,3. Автономная телефонная станция обслуживает 6 абонентов. Найдите вероятность того, что на коммутатор в течение рассматриваемого часа позвонят: а) более одного абонента; б) более половины абонентов.

7. Тест состоит из 4 вопросов. На каждый вопрос приведено четыре ответа, один из которых правильный. Тестируемый отвечает на вопросы наугад. Какова вероятность того, что правильных ответов будет: а) 2? б) не более 2?

**Вариант 13**

1. Контрольная работа состоит из четырех вопросов. На каждый вопрос приведено пять ответов, один из которых правильный. Студент отвечает на вопросы наугад. Какова вероятность того, что правильных, ответов будет: а) два? б) менее двух? в) не более двух? г) один или пять?

2. Событие *В* появится в случае, если событие *А* наступит не менее четырех раз. Найти вероятность наступления события *В*, если будет произведено пять независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события *А* равна 0,8.

3. Проверяемая книга насчитывает 800 страниц, *а* вероятность того, что на странице могут оказаться опечатки, равна 0,0025. Найдите наиболее вероятное число страниц с опечатками в данной книге.

4. Известно, что 2% радиоламп, изготавливаемых заводом, являются нестандартными. Из большой партии (независимо друг от друга) производится случайная выборка 5 радиоламп. Найдите наиболее вероятное число стандартных деталей в выборке и вычислите соответствующую вероятность.

5. Вероятность того, что стрелок попадет в цель при каждом выстреле равна 0,7. Произведено четыре независимых выстрела. Какова вероятность того, что: а) стрелок попадет в цель хотя бы один раз? б) будет равное число попаданий и промахов?

6. При высаживании рассады огурцов только 85% растений приживаются. Посажено 2 куста огурцов. Какова вероятность того, что приживутся: а) оба куста? б) ровно один куст?

7. Правильная монета подброшена 6 раз. Найти вероятность того, что герб появится в большинстве случаев.

**Вариант 14**

1. При высаживании не пикированной рассады помидоров только 80% растений приживаются. Посажено два куста помидоров. Какова вероятность того, что приживется: а) один куст? б) хотя бы один куст? в) не более одного куста? г) менее одного куста?

2. Контрольная работа состоит из шести задач, причем для успешного выполнения ее необходимо решить любые четыре задачи. Если студент будет решать в течение определенного времени лишь четыре задачи, то вероятность правильного решения любой из них равна 0,8. Если он попробует решить пять задач, то вероятность правильного решения любой из них равна 0,7, а если он возьмется за решение всех шести задач, то эта вероятность снизится до 0,6. Какой тактики должен придерживаться студент, чтобы иметь наибольшие шансы успешно выполнить работу?

3. Испытываются 60 деталей, а вероятность того, что изделие не выдержит испытание, равна 0,05. Найдите наиболее вероятное число деталей, выдержавших испытание.

4. За столом сидят 5 человек. Считая, что вероятность рождения в фиксированный месяц равна 1/12, найти вероятность того, что из них в январе родились: а) пятеро; б) четное число лиц.

5. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,8. Произведено десять независимых выстрелов. Найдите наиболее вероятное число промахов и вычислите соответствующую вероятность.

6. Проверяемая телеграмма насчитывает 8 слов, а вероятность того, что в слове могут оказаться искажения, равна 0,1. Найдите вероятность того, что число искаженных слов в телеграмме окажется равным: а) 1; б) от 3 до 5 включительно.

7. Событие С в некотором испытании появится, если событие *А* наступит не менее 3 раз. Вероятность появления события *А* в каждом из произведенных 7 независимых испытаниях равна 0,5. Найдите вероятность появления события С.

**Вариант 15**

1. Какова вероятность того, что при трех подбрасываниях правильной монеты герб выпадет: а) хотя бы два раза? б) два раза? в) ни одного раза? г) ни одного раза или все три раза?

2. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,1. Найти вероятность того, что сообщение будет принято, если известно, что сообщение содержит 1 0 знаков и для принятия сообщения в ней не должно быть более двух искаженных знаков.

3. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,1. Произведено 30 независимых выстрелов. Найдите наиболее вероятное число попаданий в цель.

4. Предприятием приобретено 5 одинаково надежных телевизоров, вероятность отказа в течение гарантийного срока для каждого из которых равна 0,02. Какова вероятность того, что в течение гарантийного срока откажут более половины телевизоров?

5. Вероятность прорастания семян данной партии пшеницы 0,8. Для пробы высажено 5 семян. Найдите наиболее вероятное число проросших семян и вычислите соответствующую вероятность.

6. Испытываются 6 автомашин, а вероятность того, что автомашина не выдержит испытание, равна 0,02. Найдите вероятность того, что автомашин, выдержавших испытание, окажется: а) 5; б) не менее 2, но менее 4.

7. 2% утюгов, изготавливаемых заводом, являются бракованными. Из большой партии (независимо друг от друга) производится случайная выборка 4 утюгов. Найдите вероятность того, что в выборке окажется: а) только один неисправный утюг; б) четное число неисправных утюгов.

**Вариант 16**

1. Какова вероятность выпадения пятерки при четырех подбрасываниях правильной игральной кости: а) два раза? б) хотя два раза? в) ни одного раза? г) четыре раза?

2. Два равносильны х противника играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть одну партию из двух или две партии из четырех?

3. Упаковщик укладывает 90 деталей, проверенных ОТК или изготовленных рабочими, имеющими личное клеймо. Вероятность того, что деталь помечена личным клеймом, равна 0,05. Найдите наиболее вероятное число деталей, помеченных личным клеймом.

4. Для победы в волейбольном состязании команде необходимо выиграть три партии из пяти; команды неравносильны. Определить вероятность выигрыша в каждой партии для первой команды, если для уравнивания шансов она должна дать фору в две партии.

5. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,6. Произведено 4 независимых выстрела. Какова вероятность того, что попаданий в цель будет: а) более 1? б) больше, чем промахов?

6. Некий покупатель приобрел два одинаковых холодильника, вероятность отказа в течение года для каждого из них равна 0,15. Какова вероятность того, что в течение первого года откажет: а) один холодильник? б) хотя бы один холодильник?

7. Вероятность появления некоторого события в каждом из 3 независимых испытаний равна 0,2. Найдите наиболее вероятное число появления этого события и вычислите соответствующую вероятность.

**Вариант 17**

1. Какова вероятность появления герба: а) хотя бы один раз при двух подбрасываниях правильной монеты? б) два раза при трех подбрасываниях правильной монеты? в) менее двух раз при четырех подбрасываниях правильной монеты? г) не более трех раз при пяти подбрасываниях правильной монеты?

2. Батарея произвела шесть выстрелов по объекту. Вероятность попадания в объект при одном выстреле равна 0,3. Найти вероятность того, что объект будет разрушен, если для этого достаточно хотя бы двух попаданий.

3. Электростанция обслуживает сеть с 60 лампочек, вероятность включения каждой из которых за время *t* равна 0,2. Найдите наиболее вероятное число лампочек, которые могут включиться за время *t*.

4. Партия в 7 изделий содержит один процент брака. Найдите наиболее вероятное число бракованных изделий в партии и вычислите соответствующую вероятность.

5. Известно, что вероятность прорастания семян данной партии тыквы 0,5. Посажено 8 семян. Найдите вероятность того, что прорастет: а) хотя бы одно семя; б) только 2 семени?

6. При передаче сообщения вероятность искажения одного слова равна 0,35. Сообщение содержит 7 слов. Найти вероятность того, что в сообщении искаженных слов окажется: а) больше половины; б) 2.

7. В урне содержатся белые и черные шары в отношении 3:2. После извлечения шара регистрируется его цвет и шар возвращается в урну. Найдите вероятность того, что белый шар появится во всех шести извлечениях.

**Вариант 18**

1. Какова вероятность выпадения шестерки: а) хотя бы один раз при двух подбрасываниях правильной игральной кости? б) два раза при трех подбрасываниях? в) менее двух раз при четырех подбрасываниях? г) не более трех раз при пяти подбрасываниях правильной игральной кости?

2. Игра состоит в набрасывании колец на колышек. Игрок получает 6 колец и бросает кольца до первого попадания. Найти вероятность того, что хотя бы одно кольцо останется неизрасходованным, если вероятность попадания при каждом броске равна 0,1.

3. Некто приобрел 10 билетов лотереи. Известно, что вероятность выигрыша на один билет лотереи равна 0,1. Найдите наиболее вероятное число выигрышных среди приобретенных билетов лотереи.

4. Испытываются 6 одинаковых термометров. Вероятность того, что показания каждого термометра будут верными, равна 0,95. Какова вероятность того, что испытание выдержат: а) 2 термометра? б) более 2 термометров?

5. Вероятность отказа каждого прибора при испытании равна 0,2. Испытываются 4 прибора. Найдите наиболее вероятное число выдержавших испытание приборов и вычислите соответствующую вероятность.

6. В рюкзаке школьника – 5 книг, причем 2 книги по истории, а 3 по географии. Школьник наугад вынимает одну книгу, фиксирует предмет и возвращает книгу в рюкзак. Какова вероятность того, что при двух попытках: а) оба раза он вытащит книгу по одному предмету? б) вытащит книги по разным предметам?

7. Вероятность появления события *А* в каждом из 4 независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность появления события *А* хотя бы один раз.

**Вариант 19**

1. Для данного участника игры вероятность набросить кольцо на колышек – равна 0,3 (броски считать независимыми). Какова вероятность попадания: а) хотя бы два раза при трех попытках? б) 2 раза при трех попытках? в) не менее 2 раз при четырех попытках? г) более 2 раз при пяти попытках?

2. Вероятность того, что лампа останется исправной после 1000 часов работы, равна 0,2. Какова вероятность того, что хотя бы одна из трех ламп останется исправной после 1000 часов работы?

3. Прядильщица обслуживает 10 веретен. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение одного часа равна 0,4. Найдите наиболее вероятное число веретен, на которых произойдет обрыв нити в течение рассматриваемого часа.

4. Для данного баскетболиста вероятность забросить мяч в корзину при каждом броске равна 0,4. Баскетболист сделал пять бросков. Найдите наиболее вероятное число попаданий в корзину и вычислите соответствующую вероятность.

5. Какова вероятность того, что при 8 подбрасываниях правильной монеты герб выпадет: а) ровно 4 раза? б) от 1 до 7 раз включительно?

6. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,9. Произведено 3 независимых выстрела. Найдите вероятность того, что попаданий в цель окажется: а) только одно; б) не менее одного.

7. Вероятность появления «удачи» в каждом из 6 независимых испытаний равна 0,5. Найти вероятность того, что «удача» и «неудача» появятся одинаковое число раз.

**Вариант 20**

1. На самолете имеются два одинаковы х двигателя. Вероятность нормальной работы каждого двигателя в полете равна 0,8. Какова вероятность того, что в полете могут возникнуть неполадки: а) в одном двигателе? б) в двух двигателях? в) хотя бы в одном двигателе? г) не более чем в одном двигателе?

2. Два баскетболиста делают по три броска мячом в корзину. Вероятности попадания мяча при каждом броске равны соответственно 0,6 и 0,7. Найти вероятность того, что у обоих будет равное количество попаданий.

3. Аппаратура содержит 40 одинаково надежных независимо работающих элементов, вероятность отказа в течение года для каждого из которых равна 0,02. Найдите наиболее вероятное число элементов, отказавших в течение рассматриваемого года.

4. Электрогенератор обслуживает сеть с 6 лампочками, вероятность включения каждой из которых за время *t* равна 0,2. Какова вероятность того, что за рассматриваемое время *t* включится: а) хотя бы одна лампочка? б) три лампочки?

5. Из ящика, в котором 15 белых и 5 черных шаров, 3 раза извлекается по одному шару, причем после каждого извлечения шар возвращается. Найдите наиболее вероятное число извлечений белого шара и вычислите соответствующую вероятность.

6. Какова вероятность выпадения пятерки при 4 подбрасываниях правильной игральной кости: а) 2 раза? б) менее 3 раз?

7. Вероятность появления некоторого события в каждом из 10 независимых испытаний равна 0,7. Найдите вероятность того, что данное событие появится в большинстве случаев.

**Вариант 21**

1. В котельной пять одинаковых котлов. Вероятность бесперебойной работы в течение месяца каждого котла равна 0,6. Какова вероятность того, что в течение рассматриваемого месяца откажет: а) два котла? б) хотя бы один котел? в) один или пять котлов? г) не более трех котлов?

2. В круг радиуса *R* вписан квадрат. В круг случайным образом бросается пять точек. Найти вероятность того, что три точки попали в квадрат.

3. Для данного участника игры вероятность набросить кольцо на колышек равна 0,3. Произведено 40 бросков. Найдите наиболее вероятное число попаданий кольца на колышек.

4. Комиссия состоит из 6 человек: две женщины и четыре мужчины. Из них 5 дней по жребию выбирается по одному лицу на определенную работу. Найдите вероятность того, что: а) все пять дней будет выбрана женщина; б) хотя бы один день будет выбран мужчина.

5. Вероятность появления события *А* хотя бы один раз в трех независимых испытаниях равна 0,999. Какова постоянная вероятность появления этого события при одном испытании?

6. Из таблицы случайных чисел наудачу взято 5 чисел. Найти вероятность того, что среди них окажется: а) 2 числа, оканчивающихся цифрой 2; б) больше четных чисел, чем нечетных.

7. Прибор состоит из 7 ламп типа *А.* Вероятность перегорания лампы типа *А* при одном испытании равна 0,7. Найдите наиболее вероятное число перегоревших при испытании ламп типа *А* и вычислите соответствующую вероятность.

**Вариант 22**

1. Испытываются три независимо работающих одинаковых прибора. Вероятность отказа каждого прибора при испытании равна 0,4. Какова вероятность того, что при испытании откажут: а) два прибора? б) хотя бы два прибора? в) один прибор? г) не более, чем один прибор?

2. Вероятность попадания стрелком в десятку равна 0,7, а в девятку – 0,3. Определить вероятность того, что данный стрелок при трех выстрелах наберет не менее 29 очков.

3. Имеется общество из 730 человек. Считая, что вероятность 1 рождения в фиксированный день равна 1/365, найдите наиболее вероятное число лиц из данного общества, родившихся 1 января.

4. Некто приобрел 5 билетов лотереи. Известно, что вероятность выигрыша на один билет лотереи равна 0,2. Какова вероятность того, что среди приобретенных выигрышных билетов окажется: а) хотя бы три? б) три?

5. За один цикл автомат изготовляет 10 деталей. Какова вероятность изготовления автоматом за один цикл хотя бы одной бракованной детали, если вероятность того, что деталь окажется бракованной, равна 0,1?

6. Для данного участника игры вероятность набросить кольцо на колышек равна 0,4 (броски считать независимыми). Что более вероятно: попадание 2 раза при 4 попытках или 4 при 8 попытках?

7. Отдел технического контроля проверяет стандартность 9 деталей. Вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,9. Найдите наиболее вероятное число стандартных деталей и вычислите соответствующую вероятность.

**Вариант 23**

1. Вероятность того, что на некотором предприятии расход электроэнергии не превысит суточной нормы, равна 0,8. Какова вероятность того, что расход электроэнергии превысит суточную норму: а) хотя бы три рабочих дня из 5 проверенных? б) три дня из четырех проверенных? в) не менее 2 дней из трех проверенных? г) один или два дня из шести проверенных?

2. Прибор выходит из строя, если перегорит не менее пяти ламп типа *А* или не менее двух ламп типа *В.* Определить вероятность выхода из строя прибора, если известно, что перегорело пять ламп, а вероятности перегорания ламп типа *А* и *В* равны соответственно 0,7 и 0,3.

3. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,3. Произведено 10 независимы х выстрелов. Найдите наиболее вероятное число промахов.

4. Прядильщица обслуживает 5 веретен. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение одного часа равна 0,4. Какова вероятность того, что в течение одного часа произойдет обрыв нити: а) хотя бы на трех веретенах? б) на двух веретенах?

5. Из таблицы случайных чисел наудачу взято 4 двузначных числа. Найдите наиболее вероятное количество чисел, делящихся на 5, и вычислите соответствующую вероятность.

6. Испытываются 6 одинаковых деталей, а вероятность того, что каждое изделие выдержит испытание, равна 0,65. Какова вероятность того, что испытание выдержат: а) хотя бы одна деталь? б) половина деталей?

7. Отдел технического контроля проверяет 5 изделий на брак. Вероятность того, что изделие бракованное, равна 0,75. Найти вероятность того, что бракованных изделий будет четное число.

**Вариант 24**

1. При высаживании не пикированной рассады помидоров только 80% растений приживаются. Посажено шесть кустов помидоров. Какова вероятность того, что приживется: а) один куст? б) два куста? в) хотя бы один куст? г) хотя бы два куста?

2. Вероятность возникновения опасной для прибора перегрузки в каждом опыте равна 0,4. Определить вероятность отказа прибора в серии из трех независимых опытов, если вероятности отказа прибора при одной, двух и трех опасных перегрузках соответственно равны 0,2; 0,5 и 0,8.

3. На самолете имеются пять одинаковых двигателей. Вероятность нормальной работы каждого двигателя в полете равна 0,8. Найдите наиболее вероятное число двигателей, которые могут отказать в полете.

4. Вероятность попадания в десятку при одном выстреле равна 0,2. Произведено 5 независимых выстрелов. Найдите наиболее вероятное число промахов и вычислите соответствующую вероятность.

5. Из ящика, в котором 7 белых и 3 черных шара, 2 раза извлекается по одному шару, причем после каждого извлечения шар возвращается. Найдите вероятность того, что черный шар извлечен: а) 1 раз; б) хотя бы один раз.

6. Баскетболист делает 10 бросков мячом в корзину. Вероятность попадания мяча при каждом броске равна 0,7. Найти вероятность того, что: а) будет равное количество попаданий и промахов; б) от 4 до 6 попаданий включительно.

7. Правильную игральную кость подбрасывают 8 раз. Найти вероятность того, что число выпадений шестерки будет заключено между 2 и 7.