Самостоятельная работа № 7.

Тема: **Распределения вероятностей дискретных случайных величин.**

**Теоретический материал**

Пусть (Ω; ℑ; *Р*) – вероятностное пространство. Случайная величина Х(ω) называется *дискретной случайной величиной*, если она принимает не более чем счетное число значений. Если Х(ω) принимает значения *х*1, *х*2, ... , то

{Х(ω)*= хп*}*=*{ω∈Ω: X(ω)=x*n*}∈ℑ

для каждого *п.*

Набор вероятностей *рп=Р*{ω:Х(ω)*=хп*} называется *распределением дискретной случайной величины* (дискретным распределением). Дискретные распределения задаются аналитически или в виде таблицы:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Значение Х(ω) | *х*1 | *х*2 | … | *хп* | … |
| Вероятность | *p*1 | *р*2 | … | *рп* | … |

Заметим, что .

Приведем некоторые наиболее важные дискретные распределения:

1. *Вырожденное распределение*. Случайная величина *X* имеет вырожденное распределение, сосредоточенное в точке *а*, если *Р*{*Х = а*}*=*1.

Вырожденное распределение описывает неслучайные величины.

2. *Распределение Бернулли.* Случайная величина *X* имеет распределение Бернулли с параметром *р* (0 < *р <* 1), если *Р*{*Х =*1}*= р*, *Р*{*Х=0*}=1– *р.*

Распределение Бернулли является математической моделью стохастического эксперимента, исходы которого принадлежат двум взаимно исключающим классам.

3. *Биномиальное распределение.* Случайная величина *X* имеет биномиальное распределение с параметрами *п* и *р* (*п≥* 0, 0 *<р* < 1), если

, *m* = 0, 1,…, *п.*

Биномиальное распределение описывает число успехов (появления события *А*) в схеме Бернулли.

4. *Отрицательное биномиальное распределение* (распределение Паскаля). Случайная величина *X* имеет отрицательное биномиальное распределение с параметрами *п* и *р (п≥* 0, 0 < *р <* 1 ), если

, *m* = 0, 1, 2,…

Отрицательное биномиальное распределение описывает число испытаний в схеме Бернулли, предшествующих наступлению *r*-го успеха (события *А*)*.*

5. *Геометрическое распределение.* Случайная величина *X* имеет геометрическое распределением параметром *р* (0 < *р <* 1), если

, *m* = 0, 1, 2,…

Является частным случаем отрицательного биномиального распределения при *r=*1. Описывает число испытаний в схеме Бернулли, предшествующих первому появлению успеха (события *А*).

6. *Гипергеометрическое распределение.* Случайная величина *X* имеет гипергеометрическое распределение с параметрами *N*, *п* и *р* (0 < *р <* 1), если

, *m* = 0, 1,…, *п.*

Типичная схема, в которой появляется гипергеометрическое распределение: проверяется партия готовой продукции, которая содержит *Np* годных и *N* (1*— р*)негодных изделий. Случайным образом выбирают *п* изделий. Число годных изделий среди выбранных описывается гипергеометрическим распределением.

7. *Распределение Пуассона.* Случайная величина *X* имеет распределение Пуассона с параметром *λ* (*λ >*0), если

, *m* = 0, 1, 2,…

Распределение Пуассона является моделью для описания случайного числа появления определенных событий в фиксированном промежутке времени, в фиксированной области пространства.

**Образец решения**

**Задача** 1. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число появлений решки при пяти подбрасываниях правильной монеты? Составьте таблицу распределения вероятностей.

*Решение.* Пусть случайная величина *X –* число появлений решки. Так как правильная монета подбрасывается пять раз, то случайная величина *X* может принимать следующие значения: *х*1*=0*, *х*2 =1, *х*3 = 2, *х*4=3, *х*5= 4, *х*6 *=*5*.* Случайная величина *X* имеет биномиальное распределение вероятностей, поскольку испытания, рассматриваемые в задаче, удовлетворяют схеме Бернулли. По формуле

,

где *п =*5, *р=* 0,5 и от *m*= 0, 1, ..., 5 – находим

,,,

,,.

Таким образом, получаем следующую таблицу распределения вероятностей случайной величины *X*:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| *pi* |  |  |  |  |  |  |

Проверка: .

**Задача 2.** Вкоробке имеются 10карандашей, среди которых 6 красных. Наудачу извлекаются два карандаша. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число извлеченных красных карандашей? Составьте таблицу распределения вероятностей.

*Решение*: Пусть случайная величина *X –* число извлеченных красных карандашей. Так как извлекаются два карандаша, то случайная величина *X* может принимать следующие значения: *х*1*=0*, *х*2 =1, *х*3 = 2. Случайная величина *X* имеет гипергеометрическое распределение вероятностей. Число всевозможных наборов, содержащих два карандаша, равно ; среди них имеется  наборов, содержащих ровно *k*=0, 1,2 красных карандаша. По формуле

, *k* = 0, 1, 2

находим

,,*.*

Таким образом, получаем следующую таблицу распределения вероятностей случайной величины *X*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *xi* | 0 | 1 | 2 |
| *pi* |  |  |  |

Проверка: .

**Задача 3.** Имеются десять билетов в театр, 4из которых на места первого ряда. Наудачу последовательно, без возвращения извлекается по одному билету до первого появления билета на первый ряд. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа извлечённых билетов до появления билета на первый ряд.

*Решение.* Пусть случайная величина *X –*  число извлеченных билетов до появления билета на первый ряд. Так, как имеется 6 билетов, не являющихся билетами на первый ряд, то случайная *х*1*=0*, *х*2 =1, *х*3 = 2, *х*4=3, *х*5= 4, *х*6*=*5, *х*7*=6.* Далее, обозначим событие *Ai={i-*ый извлеченный билет является билетом на первый ряд}, тогда

, ,

, , ,,.

Таким образом, получаем следующую таблицу распределения вероятностей случайной величины *X*:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| *pi* |  |  |  |  |  |  |  |

Проверка: 

.

**Задача 4.** Средняя плотность болезнетворных микробов в одном кубическом метре воздуха равна 500. На пробу берется 4дм3 воздуха. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа болезнетворных микробов, находящихся во взятой пробе.

*Решение.* Случайная величина *X –* число болезнетворных микробов, находящихся во взятой пробе – может принимать значения 0, 1, 2, ..., причем . Поскольку средняя плотность болезнетворных микробов в 4дм3 равна 2, то случайная величина *X* имеет распределение Пуассона с параметром λ*=*2.Таким образом, получаем следующую таблицу распределения вероятностей случайной величины *X*:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | 0 | 1 | 2 | … | *n* | … |
| *pi* |  |  |  | … |  | … |

Проверка: .

**Задача 5.** Дискретная случайная величина *Х* имеет таблицу распределения вероятностей:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *xi* | π/4 | π/3 | 2π/3 |
| *pi* | 0,1 | 0,2 | 0,7 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин *Y=X+2*, *Z=2sinX*.

*Решение.* Случайная величина *Y* связана со случайной величиной *X* функциональной зависимостью *Y= Х +*2, поэтому она может принимать значения

**, **,**.

Найдем соответствующие вероятности:

**; **;

**.

Случайная величина Z связана со случайной величиной *X* функциональной зависимостью *Z=2sinX*, поэтому она может принимать значения **, **. Учитывая несовместность событий и , найдем соответствующие значениям вероятности:

; .

Таким образом, получим следующие таблицы распределения вероятностей случайных величин *Y* и *Z*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *yi* |  |  |  |
| *pi* | 0,1 | 0,2 | 0,7 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *zi* |  |  |
| *pi* | 0,1 | 0,9 |

**Задания для самостоятельного решения**

**Вариант 1**

1. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число появления герба при двух подбрасываниях правильной монеты? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. В коробке имеются 12 карандашей, из которых 8 карандаша красные. Наудачу извлекаются семь карандашей. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число извлеченных красных карандашей? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Буквы слова КОМБИНАТОРИКА написаны на одинаковых карточках. Наудачу выбирается карточка. Если выбрана согласная буква, то карточка возвращается назад, и снова наудачу выбирается карточка. Если выбрана гласная буква, то эксперимент прекращается. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа испытаний до первого появления гласной буквы.

4. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа страниц с опечатками, если проверяемая книга насчитывает 800 страниц, а вероятность того, что на странице могут оказаться опечатки, равна 0,0025.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *Х*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -1 | 1 | 3 |
| *pi* | 0,2 | 0,5 | 0,3 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин

*Y=3X+*1, *Z=X*2.

**Вариант 2**

1. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число выпадения шестерки при трех подбрасываниях правильной игральной кости? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. Из 25 контрольных работ, среди которых 5 оценены на отлично, наугад извлекаются шесть работ. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число работ, оцененных на отлично и оказавшихся в выборке? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. В колоде 36 карт. Наудачу извлекается одна карта, фиксируется и возвращается назад. Эксперимент продолжается до первого появления туза. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа извлечений.

4. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа изделий, выдержавших испытание, если испытываются 600 деталей, а вероятность того, что изделие выдержит испытание, равна 0,005.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -1 | 0 | 1 |
| *pi* | 0,2 | 0,5 | 0,3 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин

*Y*=4–2*Х, Z=|X* |.

**Вариант 3**

1. Для данного участника игры вероятность набросить кольцо на колышек равна 0,3. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число попаданий при четырех бросках? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. Имеются десять билетов в театр, 4 из которых на места первого ряда. Наудачу берут пять билетов. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число билетов на первый ряд среди выбранных билетов? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Правильная монета подбрасывается до первого появления герба. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа подбрасываний до появления герба.

4. Упаковщик укладывает 900 деталей, проверенных ОТК или изготовленных рабочими, имеющими личное клеймо. Вероятность того, что деталь помечена личным клеймом, равна 0,005. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа деталей, помеченных личным клеймом.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -2 | 2 | 3 |
| *pi* | 0,1 | 0,2 | 0,7 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин

*Y= 2Х*, *Z=X*2 *–* 3.

**Вариант 4**

1. На самолете имеются два одинаковых двигателя. Вероятность нормальной работы каждого двигателя в полете равна 0,8. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число двигателей, в которых могут возникнуть неполадки в полете? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. В колоде 36 карт. Наудачу извлекают семь карт. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число тузов среди выбранных карт? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Правильная монета подбрасывается до первого появления герба. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа подбрасываний.

4. Электростанция обслуживает сеть с 600 лампочек, вероятность включения каждой из которых за время *t* равна 0,02. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа лампочек, включенных за время *t*.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *xi* | π/4 | π/2 | 3π/4 |
| *pi* | 0,1 | 0,2 | 0,7 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин

*Y=2X+* π/4, *Z =sin X.*

**Вариант 5**

1. Испытываются три независимо работающих одинаковых прибора. Вероятность отказа каждого прибора при испытании равна 0,4. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число отказавших приборов? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. В ящике 15 деталей, среди которых 12 стандартных. Наудачу извлекаются шесть деталей. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число нестандартных деталей среди отобранных? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Набрасываются кольца на колышек либо до первого попадания, либо до полного израсходования всех колец, число которых равно 5. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа брошенных колец, если вероятность набрасывания кольца на колышек при каждом испытании постоянна и равна 0 ,9.

4. Некто приобрел 100 билетов лотереи. Известно, что вероятность выигрыша на один билет лотереи равна 0,02. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа приобретенных выигрышных билетов.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *xi* | π/4 | π | 5π/4 |
| *pi* | 0,2 | 0,2 | 0,6 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин

*Y = X +* π/4, *Z =tgX.*

**Вариант 6**

1. Вероятность того, что на некотором предприятии расход электроэнергии не превысит суточной нормы, равна 0,8. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число рабочих дней, в течение которых не будет перерасхода электроэнергии, если проверены четыре рабочих дня? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. В урне 15 шаров, из них 8 белых. Наудачу извлекают шесть шаров. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число белых шаров среди извлеченных шаров? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Набрасываются кольца на колышек либо до первого попадания, либо до полного израсходования всех колец, число которых равно 5. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа брошенных колец до первого попадания, если вероятность набрасывания кольца на колышек при каждом испытании постоянна и равна 0,9.

4. Прядильщица обслуживает 100 веретен. Вероятность обрыва нити на одном, веретене в течение одного часа равна 0,04. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа веретен, на которых произойдет обрыв нити в течение одного часа.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -π/4 | π/4 | 3π/4 |
| *pi* | 0,1 | 0,2 | 0,7 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин

*Y=4Х, Z=*3–cos*X.*

**Вариант 7**

1. Вероятность того, что стрелок попадет в цель при одном выстреле равна 0,7. Производится два независимых выстрела. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число пробоин в мишени? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. В ящике 10 деталей, среди которых 8 стандартных. Наудачу берутся пять деталей. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число стандартных деталей из наудачу взятых? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Набрасываются кольца на колышек до первого попадания. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа брошенных колец до первого попадания, если вероятность набрасывания кольца на колышек при каждом испытании постоянна и равна 0,9.

4. Средняя плотность болезнетворных микробов в одном кубическом метре воздуха равна 200. На пробу берется 5 дм3 воздуха. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа болезнетворных микробов, находящихся во взятой пробе.

5. Задано распределение, дискретной случайной величины *X*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -1 | 0 | 1 |
| *pi* | 0,2 | 0,5 | 0,3 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин

*Y= –ЗХ, Z =|X|+5.*

**Вариант 8**

1. В горном районе создано три автоматических сейсмических станций. Каждая станция в течение года может выйти из строя с вероятностью 0,9. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число станций, вышедших из строя в одном рассматриваемом году? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. Буквы слова КОМБИНАТОРИКА написаны на одинаковых карточках. Наудачу извлекаются семь карточек. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число гласных букв среди извлеченных карточек? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Вероятность попадания стрелка в мишень равна 0,6. Стрелок, имея в запасе 6 патронов, ведет огонь по мишени до первого попадания или до полного израсходования всех патронов. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа израсходованных патронов до первого попадания.

4. Вероятность того, что любой абонент позвонит на коммутатор в течение часа, равна 0,03. Телефонная станция обслуживает 300 абонентов. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа абонентов, позвонивших на коммутатор в течение часа.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -2 | 1 | 2 |
| *pi* | 0,3 | 0,3 | 0,4 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин

*Y=4+5Х*2,Z=ex*р*(*Х*).

**Вариант 9**

1. Контрольная работа состоит из четырех вопросов. На каждый вопрос приведено пять ответов, один из которых правильный. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число угаданных правильных ответов? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. Из полного набора костей домино наудачу выбирают шесть костей. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число дублей среди выбранных костей? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Вероятность попадания стрелка в мишень равна 0,6. Стрелок, имея в запасе 6 патронов, ведет огонь по мишени до первого попадания или до полного израсходования всех патронов. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа израсходованных патронов.

4. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,01. Произведено 300 независимых выстрелов. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа попаданий в цель.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *Х*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *xi* | π/4 | π/2 | 5π/4 |
| *pi* | 0,1 | 0,2 | 0,7 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин

*Y=*4*X* 2, *Z =*2*+*ctg*X.*

**Вариант 10**

1. При высаживании не пикированной рассады помидоров только 80% растений приживаются. Посажено два куста помидоров. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число прижитых растений? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. В группе 10 юношей, которые играют, набрасывая кольца на колышек. Для шести из них вероятность попадания кольца на колышек равна 0,6, а для остальных – 0,5. По жребию отобрано пятеро юношей. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число юношей с лучшей подготовкой среди отобранных лиц? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Набрасываются кольца на колышек до первого попадания. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа брошенных колец, если вероятность набрасывания кольца на колышек при каждом испытании постоянна и равна 0,9.

4. Имеется общество из 500 человек. Считая, что вероятность рождения в фиксированный день равна 1/365, составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа людей, родившихся 1 января.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -2 | 1 | 2 |
| *pi* | 0,3 | 0,3 | 0,4 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин

*Y =*3*X* 2, *Z = e+eX.*

**Вариант 11**

1. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число появления герба при трех подбрасываниях правильной монеты? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. В одной студенческой группе обучается 20 студентов, среди которых 5 отличников. По жребию отобрано семь студентов. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число отличников среди отобранных студентов? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Вероятность попадания стрелка в мишень равна 0,6. Стрелок ведет огонь по мишени до первого попадания. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа израсходованных патронов до первого попадания.

4. Аппаратура содержит 200 одинаково надежных элементов, вероятность отказа для каждого из которых равна 0,005. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа отказавших элементов.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X*:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -2 | 0 | 1 | 2 |
| *pi* | 0,1 | 0,1 | 0,5 | 0,3 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин

*Y = –* 2*Х* – 2, *Z = X*2.

**Вариант 12**

1. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число выпадения пятерки при четырех подбрасываниях правильной игральной кости? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. Студент подготовил 24 вопроса из 30 экзаменационных вопросов. Наудачу выбранный студентом экзаменационный билет состоит из шести вопросов. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число вопросов в билете, на которые студент знает вопрос? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Вероятность попадания стрелка в мишень равна 0,6. Стрелок ведет огонь по мишени до первого попадания. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа израсходованных патронов.

4. В течение часа коммутатор получает 40 вызовов. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа вызовов, полученных коммутатором за четверть часа, в течение которых телефонистка отлучалась.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X*:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -2 | -1 | 1 | 2 |
| *pi* | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 0,2 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин *Y=|X|*+2, Z = *X*3.

**Вариант 13**

1. Для данного участника игры вероятность набросить кольцо на колышек равна 0,3. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число попаданий при пяти бросках? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. В личной библиотеке у некоторого лица 10 книг, 3 из которых книги по математике. Наудачу выбираются две книги. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число книг по математике среди выбранных книг? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Правильная игральная кость бросается до первого выпадения шестерки. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа бросков.

4. Среднее число ошибочных соединений, приходящихся на одного телефонного абонента в течение года, равно 10. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа ошибочных соединений, приходящихся на одного абонента в течение полу года.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X*:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -2 | -1 | 1 | 2 |
| *pi* | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 0,2 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин *Y=* 4*Х*, *Z = X*2 *– 5.*

**Вариант 14**

1. На самолете имеются шесть одинаковых двигателей. Вероятность нормальной работы каждого двигателя в полете равна 0,8. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число двигателей, в которых могут возникнуть неполадки в полете? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. В личной библиотеке у некоторого лица 12 книг, 5 из которых книги по математике. Наудачу выбираются три книги. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число книг по математике среди выбранных книг? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Правильная игральная кость бросается до первого выпадения шестерки. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа бросков до выпадения шестерки.

4. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа страниц без опечаток, если проверяемая книга насчитывает 500 страниц, а вероятность того, что на странице могут оказаться опечатки, равна 0,003.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -2 | -1 | 2 | 5 |
| *pi* | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин *Y =* | *X –* 2*|, Z = X2 +* 5.

**Вариант 15**

1. Испытываются семь независимо работающих одинаковых прибора. Вероятность отказа каждого прибора при испытании равна 0,4. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число отказавших приборов? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. Студент подготовил 20 вопросов из 35 экзаменационных вопросов. Наудачу вы бранный студентом экзаменационный билет состоит из четырех вопросов. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число вопросов в билете, на которые студент знает вопрос? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. В урне 9 шаров, из них 4 белых. Наудачу последовательно, без возвращения извлекаются шары до первого появления белого шара. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа извлеченных черных шаров.

4. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа изделий, выдержавших испытание, если испытываются 400 деталей, а вероятность того, что изделие не выдержит испытание, равна 0,992.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X*:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -2 | -1 | 0 | 2 |
| *pi* | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайной величины

*Y = | X 2 + X-* 2*|.*

**Вариант 16**

1. Вероятность того, что на некотором предприятии расход электроэнергии не превысит суточной нормы, равна 0,8. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число рабочих дней, в течение которых не будет перерасхода электроэнергии, если проверены пять рабочих дней? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. В одной студенческой группе обучается 25 студентов, среди которых 6 отличников. По жребию отобрано три студента. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число отличников среди отобранных студентов? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. В урне 9 шаров, из них 4 белых. Наудачу последовательно, без возвращения извлекаются шары до первого появления белого шара. Составьте- таблицу распределения вероятностей случайного числа извлеченных шаров.

4. Упаковщик укладывает 900 деталей, проверенных ОТК или изготовленных рабочими, имею щ ими личное клеймо. Вероятность того, что деталь помечена личным клеймом, равна 0,005. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа деталей, проверенных ОТК.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X*:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -2 | -1 | 2 | 5 |
| *pi* | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайной величины

*Y = X2 + З Х*–5*.*

**Вариант 17**

1. Контрольная работа состоит из шести задач. Вероятность выполнения студентом каждой задачи равна 0,4. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число выполненных задач? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. В группе 10 юношей, которые играют, набрасывая кольца на колышек. Для шести из них вероятность попадания кольца на колышек равна 0,6, а для остальных – 0,5. По жребию отобрано двое юношей. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число юношей с лучшей подготовкой среди отобранных лиц? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Студент знает 20 вопросов из 35 тестовых вопросов. Преподаватель задает вопросы студенту до его первого верного ответа. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа заданных вопросов.

4. Электростанция обслуживает сеть с 700 лампочек, вероятность включения каждой из которых за время *t* равна 0,01. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа лам почек, не включенных за время *t.*

5. Задано распределение дискретной случайной величины *Х*:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -100 | -10 | 10 | 100 |
| *pi* | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин

*Y = lg |X |*, *Z = .*

**Вариант 18**

1. В горном районе создано семь автоматических сейсмических станций. Каждая станция в течение года может выйти из строя с вероятностью 0,9. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число станций, вышедших из строя в одном рассматриваемом году? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. Из полного набора костей домино наудачу выбирают четыре кости. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число дублей среди выбранных костей? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Студент знает 20 вопросов из 35 тестовых вопросов. Преподаватель задает вопросы студенту до его первого верного ответа. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа неверных ответов.

4. Некто приобрел 200 билетов лотереи. Известно, что вероятность выигрыша на один билет лотереи равна 0,002. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа приобретенных выигрышных билетов.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X*:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -8 | -4 | 4 | 8 |
| *pi* | 0,1 | 0,4 | 0,3 | 0,2 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин *Y=* log2 |X|, Z = 3X–10.

**Вариант 19**

1. Контрольная работа состоит из пяти вопросов. На каждый вопрос приведено пять ответов, один из которых правильный. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число угаданных правильных ответов? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. Буквы слова ВЕРОЯТНОСТЬ написаны на одинаковых карточках. Наудачу извлекаются три карточки. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число гласных букв среди извлеченных карточек? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Из полного набора костей домино наудачу последовательно, без возвращения извлекается по одной кости домино до первого появления дубля. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа извлеченных костей домино.

4. Прядильщица обслуживает 200 веретен. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение одного часа равна 0,02. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа веретен, на которых не произойдет обрыва нити в течение одного часа.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X*:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -9 | -3 | 3 | 9 |
| *pi* | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин Y = log3|X|, Z = 3X–2.

**Вариант 20**

1. При высаживании не пикированной раcсады помидоров только 80% растений приживаются. Посажено шесть кустов помидоров. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число прижитых растений? Составьте таблицу распределения вероятностей.

2. В урне 9 ш аров, из них 4 белых. Наудачу извлекают два шара. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число белых шаров среди извлеченных шаров? Составьте таблицу распределения вероятностей.

3. Буквы слова ВЕРОЯТНОСТЬ написаны на одинаковых карточках. Наудачу последовательно, без возвращения извлекается по одной карточке до первого появления гласной буквы. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа извлеченных карточек.

4. В течение часа коммутатор получает в среднем 60 вызовов. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа вызовов, полученных коммутатором за 1 0 минут, в течение которых телефонистка отлучалась.

5. Задано распределение дискретной случайной величины *X:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | -2 | -1 | 0 | 1 |
| *pi* | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 |

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин *Y=* 2*Х2 +*8, *Z= X*–1.