**АТТЕСТАЦИЯ**

**ВАРИАНТ 1**

1. Полная колода карт (52 листа) делится наугад на 2 равные пачки по 26 листов. Найти вероятность, что в одной из пачек не будет ни одного туза, а в другой – все четыре.

A – вероятность события из условия.

**Общее** число случаев:

Число благоприятных:

P(A)= m/n = **0,1104.**

1. Из шести букв разрезной азбуки составлено слово «ананас». Ребенок, не умеющий читать, рассыпал эти буквы и затем собрал в произвольном порядке. Найти вероятность того, что у него получилось слово «ананас».

Р(А) = 3/6 \* 2/5 \* 2/4 \* 1/3 \* ½ \* 1 = **0,017**

1. Из полной колоды карт (52 листа) вынимаются сразу четыре карты. Найти вероятность того, что все четыре карты будут разных мастей.

1 масть – 13 карт.

1я карта – любая, вероятность: P(A) = 1

2я карта – 1 из оставшихся 3 мастей, вероятность: P(В) = 3\*13/(52-1) = 0,76

3я карта – 1 из оставшихся 2 мастей, вероятность: P(C) = 2\*13/(52-2) = 0,52

4я карта – 1 из оставшихся 1 мастей, вероятность: P(D) = 1\*13/(52-3) = 0,27

По теореме умножения вероятностей независимых событий:

P = P(A)\*P(B)\*P(C)\*P(D) = **0,11**

1. В группе студентов, пришедших на экзамен, 3 подготовлены отлично, 4 –хорошо, 2 – посредственно и 1 – плохо. В экзаменационных билетах имеется 20 вопросов. Отлично подготовленный студент может ответить на все 20 вопросов, хорошо подготовленный – на 16, посредственный – на 10, плохо – на 5. Вызванный наугад студент ответил на 3 произвольно заданных вопроса. Найти вероятность того, что студент подготовлен отлично.

событие А = {студент ответил на 3 вопроса}

Н1 = {студент подготовлен отлично}

Н2 = {хорошо}

Н3 = {посредственно}

Н4 = {плохо}

**Вероятности гипотез:**

P(H1) = 3/10

P(H2) = 4/10

P(H3) = 2/10

P(H4) = 1/10

**Условные вероятности события** А:

P(A/H1) = 1

P(A/H2) = 16/20 \* 15/19 \* 14/18 = 0,491

P(A/H3) = 10/20 \* 9/19 \* 8/18 = 0,105

P(A/H4) = 5/20 \* 4/19 \* 3/18 = 0,009

По формуле Байеса:

0,3 \* 1 / (0,3 \*1 + 0,4 \*

0,491 + 0,2 \* 0,105 + 0,1 \* 0,09) = **0,57**

1. Человек, принадлежащий к определенной группе населения с вероятностью 0,2 оказывается брюнетом, с вероятностью 0,3 – шатеном, с вероятность 0,4 – блондином и с вероятностью 0,1 – рыжим. Выбирается наугад группа из шести человек. Найти вероятность того, что в составе группы будет хотя бы 1 рыжий.

А = {в группе хотя бы 1 рыжий}

B = {в группе нет рыжих}

n = 6;

q = 0,9 – не рыжий; p = 0,1 - рыжий

По формуле Бернулли,

P6(0) = C06p0q6-0 = q6; - 0 рыжих из 6

Р(B) = 0,96 = 0,531

P(A) = 1 - Р(В) = **0,468**

1. Имеется четыре лампочки. Каждая из них с вероятностью 0,3 имеет дефект. Лампочка ввинчивается в патрон и включается ток. При включении тока дефектная лампочка сразу перегорает, после чего заменяется другой. СВ Х – число лампочек, которые будет испробовано. Построить ее ряд распределения.

p = 0,3 – деффект есть; q = 0,7 –нет дефф

Р(1) = q = 0,7 – без деффекта 1я лампочка

Р(2) = p\*q = 0,7\*0,3 = 0,21 – 1я с дефф и 2 без

Р(3) = p\*q2= 0,7\*0,32 = 0,063 – 1я,2я с дефф и 3 без

Р(4) = p3\*q + p4 = p3(q+p) =p3 = 0,027– или (3 с дефф и 1 без) или все 4 с дефф

**Закон распределения для данной СВ Х:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 1 | 2 | 3 | 4 |
| P | 0,7 | 0,21 | 0,063 | 0,027 |

1. Используя решение задачи №6 найти мат. ожидание и среднеквадратическое отклонение СВ Х.

**Мат ожид**: M = ∑xipi = 1\*0.7 + 2\*0.21 + 3\*0.063 + 4\*0.027 = **1.417**

**Ср. откл**.: σ(x) = D[x]^0,5

**Дисперсия**: D[x]=M[x2] – (M[x])2=  12\*0.7 + 22\*0.21 + 32\*0.063 + 42\*0.027 - 1.4172 = 0.531

σ(x) = 0,729

1. Задана интегральная функция распределения непрерывной СВ Х: ( Найти коэффициент а)

0, если x <= 1;

F(x)= а(х-1), если 1 < х <= 3;

1, если х > 3.

1. Используя решение задачи №8 найти P (0 <= x < 2) и плотность распределения вероятностей.

P (0 <= x < 2) = F(2) – F(0) = 0,5 – (0) = **0**

**Плотность**:

0; x<=1

p(x) = F ‘ (x) = 0,5; 1 < х <= 3;

0; х > 3.

1. При уровне значимости а=0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| m i | 2 | 4 | 12 | 16 | 40 | 13 | 8 | 3 | 2 |
|  | 6 | |  |  |  |  |  | 5 | |
| m’ i | 1 | 3 | 11 | 15 | 43 | 15 | 6 | 3 | 3 |
|  | 4 | |  |  |  |  |  | 6 | |
| (mi - mi’)2/ mi’ | 1 | | 1/11 | 1/15 | 9/43 | 8/15 | 8/6 | 1/6 | |

Критерий пирсона

Выдвигаем гипотезу Н0: в генеральной совокупности признака Х есть нормальное распределение.

χ2набл = СУММА( (mi - mi’)2/ mi’) = **3,4**

χ2крит (0,05; l-3) = **9,488**

χ2набл < χ2крит, значит гипотеза Н0 **не отвергается.**

**Аттестация**

**Вариант 2**

1. В розыгрыше первенства по баскетболу участвуют 18 ко­манд, из которых случайным образом формируются две группы по 9 команд в каждой. Среди участников соревнований имеется 5 ко­манд экстра-класса. Найти вероятность, что все команды экстра-класса попадут в одну и ту же группу
2. Из 5 букв разрезной азбуки составлено слово «книга». Ребенок, не умеющий читать, рассыпал эти буквы и затем собрал в произвол. порядке. Найти P того, что у него получилось слово «книга».

Т.к. буквы не повторяются: 5!- всего исходов

P=1/5!=**1/120**

1. Из полной колоды карт (52 листа) вынимаются четыре карты, каждая карта после вынимания возвращается в колоду. Найти вероятность того, что все эти четыре карты будут разных мастей.
2. Взяли одну и положили обратно (-1 масть):
3. Осталось 39 карт др. масти (52-13):
4. Осталось 26 к. др. масти:
5. Осталось 13 к. (можно вытянуть):
6. В группе из 10 студентов, пришедших на экзамен, 3 студента подготовлены отлично, 4 - хорошо, 2 - посредственно и 1 - плохо. В экзаменационных билетах имеется 20 вопросов. Отлично подготовл. студент может ответить на все 20 вопр., хорошо подготовл. - на 16, посредственно - на 10, плохо - на 5. Вызванный наугад студент ответил на 3 произвольно заданных преподавателем вопроса. Найти вероятность того, что этот студент подготовлен плохо.

Пусть А= {студент ответил на все 3 вопроса}

H1={студент готов отлично}

H2={студент готов хорошо}

H3={готов посредственно}

H4={плохо готов}

Находим вероятности гипотез:

P(H1) = 3/10; P(H2) = 4/10

P(H3) = 2/10; P(H4) = 1/10

Условные вероятности события А:

P(A/H1) = 1

P(A/H2) = 16/20 \* 15/19 \* 14/18 = 0,491

P(A/H3) = 10/20 \* 9/19 \* 8/18 = 0,105

P(A/H4) = 5/20 \* 4/19 \* 3/18 = 0,009

P(A)=0,3\*1+0,4\*0,491+0,2\*0,105…

По формуле Байеса:

1. Человек, принадлежащий к определенной группе населения, с p=0,2 брюнет, с р=0,3 шатен, с р=0,4 блондин, с р=0,1 рыжий. Из группы случ. образом выбирают 6 человек. Какова P того, что выбрали не менее четырех блондинов?

Пусть А – {выбрали блондина}; P(A)=0,4; P()=0,6

1. 4 блонди + 2 не блонди (используем формулу Бернулли):
2. 5 из 6 блондины:
3. 6 из 6 блонди:

(Теорема сложения вероятностей несовместных событий)

1. Имеются четыре лампочки, каждая из них с p= 0,3 имеет дефект. Лампочка ввинчивается в патрон, включается ток, при вкл. тока дефектная лампочка сразу перегорает, после чего она заменяется другой. Х - число исправных лампочек. Построить её ряд распределения.

X- число успехов (0,1,2,3,4); P=0,7 (нет дефекта); q=0,3 ( есть дефект)

Найдём вероятности (используем формулу Бернулли):

P1=p(x=0)=

P2=p(x=1)=

P3=p(x=2)=

P4=p(x=3)=

P5=p(x=4)=

Закон распределения для СВ Х:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| p | 0,0081 | 0,0756 | 0,0265 | 0,412 | 0,24 |

1. Используя решение задачи №6 найти мат. ожидание и среднеквадрат. отклонение СВ Х.

Мат ожидание: M(X) = ∑xipi = 1\*0.0756 + 2\*0.265 + 3\*0.412 + 4\*0.24 **= 2.802**

Дисперсия: D[x]=M[x2] – (M[x])2

M(X2)= 1\*0.0756 + 4\*0.265 + 9\*0.412 + 16\*0.24=8,684

D[x]= 8,684-7,851=0,833

Ср. откл.: σ(x) = D[x]^0,5 = **0,91**

1. Задана интегральная функция распределения непрерывной СВ Х. Найти коэфф. а

По свойству функции распределения:

1. Используя решение задачи №8 найти P(1<=x<3) и плотность распределения вероятностей.

F(x)=1/4x2, если 0<x<=2; F(x)=1, если x>2

Тогда: P(1<=x<3)=F(3)-F(1)= 1- 1/4= **3/4**

Найдём плотность распределения вероятностей:

1. При уровне значимости α=0.05 проверить гипотезу о показательном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| m | 40 | 34 | 22 | 16 | 10 | 8 | 5 | 3 2  5 |
| m’ | 43 | 33 | 21 | 18 | 10 | 7 | 6 | 2 1  3 |
|  | 0,209 | 0,03 | 0,048 | 0,22 | 0 | 0,143 | 0,167 | 0,167 |

Критерий Пирсона

Выдвигаем гипотезу Н0: в генеральной совокупности признака Х есть показательное распределение.

χ2набл =∑ (mi - mi’)2/ mi’=**2,152**

χ2крит (α;l-2)= χ2крит (0,05;5-2)=**7,815** (из табл)

χ2крит  > χ2набл , значит гипотеза **не отвергается**

H0 : в генеральной совокупности действует теоретическая функция F(x) выбранного распределения

**АТТЕСТАЦИЯ**

**ВАРИАНТ 3**

1. Полная колода карт (52 листа) делится наугад на 2 равные пачки по 26 листов. Найти вероятность, что в одной из пачек будет один туз, а в другой – три.

A – вероятность события из условия.

Общее число случаев:

Число благоприятных:

P(A)= m/n = **0,749**

1. На пяти карточках написаны цифры: 1, 2, 3, 4, 5. Две из них вынимаются, но первая возвращается и смешивается с остальными, а стоящее за ней число записывается. Найти вероятность того, что число на второй карточке будет больше, чем на первой.

Всего вариантов выбрать 2 карты из 5:P=5\*4=20

Вероятность вытянуть каждую из карт P1 = 1/5.

Вер. вытянуть больше, если 1я =1: P(a) = 4/5

если 1я =2: P(b) = 3/5

если 1я =3: P(c) = 2/5

если 1я =4: P(d) = 1/5

если 1я =5: P(e) = 0

По формуле полной вер-ти:

**P =** P1\*P(a) + P1\*P(b) + P1\*P(c) + P1\*P(d) +P1\*P(e) = **0,4**

1. Из полной колоды карт (52 листа) вынимаются сразу четыре карты. Найти вероятность того, что среди вытянутых карт будет хотя бы одна бубновая.

А = { хотя бы одна бубновая }

B = { нет бубновых } ; n = 4;

p = 13/52 = 0,25 –вероятность бубуновой

q = 0,75 –вероятность небубновой

По формуле Бернулли,

P4(0) = C04p0q4-0 = q4; - 0 бубновых из 6

Р(B) = 0,754 = 0,316

P(A) = 1 - Р(В) = **0,684**

1. В группе студентов, пришедших на экзамен, 3 подготовлены отлично, 4 –хорошо, 2 – посредственно и 1 – плохо. В экзаменационных билетах имеется 20 вопросов. Отлично подготовленный - 20 вопросов, хорошо– на 16, посредственный – на 10, плохо – на 5. Вызванный наугад студент ответил на 3 произвольно заданных вопроса. Найти вероятность того, что студент подготовлен хорошо.

событие А = {студент ответил на 3 вопроса}

Н1 = {студент подготовлен отлично}

Н2 = {хорошо}

Н3 = {посредственно}

Н4 = {плохо}

**Вероятности гипотез:**

P(H1) = 3/10

P(H2) = 4/10

P(H3) = 2/10

P(H4) = 1/10

**Условные** **вероятности события А:**

P(A/H1) = 1

P(A/H2) = 16/20 \* 15/19 \* 14/18 = 0,491

P(A/H3) = 10/20 \* 9/19 \* 8/18 = 0,105

P(A/H4) = 5/20 \* 4/19 \* 3/18 = 0,009

По формуле Байеса: 0,4 \* 0,491 / (0,3 \* 1 + 0,4 \* 0,491 + 0,2 \* 0,105 + 0,1 \* 0,09) = **0,236**

1. Что вероятнее, выиграть у равносильного противника: не менее трех партий из четырех или не менее пяти из восьми.

Pn(m) = Cmnpmqn-m

p =0,5; q = 0,5

Используем формулу Бернулли:

P4(3) = C34p3q4-3 = 1/4

P4(4) = C44p4q4-4 = 0,125

P4 = 0,25+0,125=0,375

P8(5) = C58p5q8-5 = 0,21875

P8(6) = C68p6q8-6 = 0,1094

P8(7) = C78p7q8-7 = 0,03125

P8(8) = C88p8q8-8 = 0,0039

P8 = 0,375+…+0,0039=0,738

0,738 >0,375 ; **5 из 8**

1. Имеется четыре лампочки. Каждая из них с вероятностью 0,3 имеет дефект. Лампочка ввинчивается в патрон и включается ток. При включении тока дефектная лампочка сразу перегорает, после чего заменяется другой. СВ Х – число лампочек, которые будет испробовано. Построить ее ряд распределения.

(исп-ем теорему умножения и сложения вероятностей независимых событий)

q =0,3 - деффект; p = 0,7

Р(1) = p = 0,7 – без деффекта 1я лампочка

Р(2) = p\*q = 0,7\*0,3 = 0,21 – 1я с дефф и 2 без

Р(3) = p\*q2= 0,7\*0,32 = 0,063 – 1я,2я с дефф и 3 без

Р(4) = q3\*p + q4 = q3(q+p) =q3 = 0,027– или (3 с дефф и 1 без) или все 4 с дефф

**Закон распределения** для данной СВ Х:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 1 | 2 | 3 | 4 |
| P | 0,7 | 0,21 | 0,063 | 0,027 |

1. Используя решение задачи №6 найти мат. ожидание и среднеквадратическо отклонение СВ Х.

**Мат ожидание**: M = ∑xipi = 1\*0.7 + 2\*0.21 + 3\*0.063 + 4\*0.027 = **1.417**

**Дисперсия**: D[x]=M[x2] – (M[x])2=  12\*0.7 + 22\*0.21 + 32\*0.063 + 42\*0.027 - 1.4172 = 0.531

**Ср. откл**.: σ(x) = D[x]^0,5 = **0,729**

1. Задана интегральная функция распределения непрерывной СВ Х:

0, если x <= 1;

F(x)= а(х2 - 1), если 1 < х <= 3;

1, если х > 3.

Найти коэффициент а.

1. Используя решение задачи №8 найти P (0 <= x < 2) и плотность распределения вероятностей.

P (0 <= x < 2) = F(2) – F(0) = 0,3755 – 0 = **0,375**

**Плотность**:

0, x<=1

p(x) = F ‘ (x) = 0,25x, 1 < х <= 3;

0, х > 3.

1. При уровне значимости а=0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| m k | 3 | 5 | 13 | 17 | 40 | 12 | 7 | 2 | 1 |
|  | 8 | |  |  |  |  | 10 | | |
| m’ k | 2 | 4 | 12 | 16 | 43 | 14 | 5 | 2 | 2 |
|  | 5 | |  |  |  |  | 9 | | |
| (mi - mi’)2/ mi’ | 9/5 | | 1/12 | 1/16 | 9/43 | 4/14 | 1/9 | | |

Критерий пирсона

Выдвигаем гипотезу Н0: в генеральной совокупности признака Х есть нормальное распределение.

χ2набл = СУММА( (mi - mi’)2/ mi’) = **2,55**

χ2крит (0,05; l-2-1) = **7,815**

χ2набл < χ2крит, значит гипотеза Н0 **не отвергается.**

**Аттестация**

**Вариант 4**

1. В розыгрыше первенства по баскетболу участвуют 18 ко­манд, из которых случайным образом формируются две группы по 9 команд в каждой. Среди участников соревнований имеется 5 ко­манд экстра-класса. Найти вероятность того, что две команды попадут в одну из групп, а три в другую.
2. На пяти карточках написаны цифры: 1,2,3,4,5. Две из них вынимается одна за другой. Найти вероятность того, что число на второй карточке будет больше, чем на первой…

**Всего** вариантов выбрать 2 карты из 5:P=5\*4=20

Вероятность вытянуть каждую из карт P1 = 1/5.

Вер. вытянуть больше, если 1я =1: P(a) = 4/4

если 1я =2: P(b) = 3/4

если 1я =3: P(c) = 2/4

если 1я =4: P(d) = 1/4

если 1я =5: P(e) = 0

P = P1\*P(a) + P1\*P(b) + P1\*P(c) + P1\*P(d) +P1\*P(e) = **0,5**

1. Из полной колоды карт (52 листа) вынимаются сразу четыре карты. Найти вероятность того, что среди вытянутых карт не будет ни одной карты чёрной масти.

1. В группе из 10 студентов, пришедших на экзамен, 3 студента подготовлены отлично, 4 - хорошо, 2 - посредственно и 1 - плохо. В экзаменационных билетах 20 вопросов. Отлично подготовл. студент может ответить на все 20 вопросов, хорошо подготовл. - на 16, посредственно - на 10, плохо - на 5. Вызванный наугад студент ответил на три произвольно заданных преподавателем вопроса. Найти вероятность того, что этот студент подготовлен посредственно.

Пусть А= {студент ответил на все 3 вопроса}

H1={студент готов отлично}

H2={студент готов хорошо}

H3={готов посредственно}

H4={плохо готов}

Находим вероятности гипотез:

P(H1) = 3/10; P(H2) = 4/10

P(H3) = 2/10; P(H4) = 1/10

Условные вероятности события А:

P(A/H1) = 1

P(A/H2) = 16/20 \* 15/19 \* 14/18 = 0,491

P(A/H3) = 10/20 \* 9/19 \* 8/18 = 0,105

P(A/H4) = 5/20 \* 4/19 \* 3/18 = 0,009

P(A)=0,3\*1+0,4\*0,491+0,2\*0,105…

По формуле Байеса:

1. Что вероятнее, выиграть у равносильного противника: три партии из четырёх, или пять из 8.

P=1/2; q=1/2 (т.к. равносильн. соперники)

По формуле Бернулли находим вероятности:

)= ; )=

¼ > 7/32 , значит **вероятнее выиграть 3 из 4 партий**

1. Имеются четыре лампочки, каждая из них с p= 0,3 имеет дефект. Лампочка ввинчивается в патрон, включается ток, при включении тока дефектная лампочка сразу перегорает, после чего она заменяется другой. Х - число исправных лампочек. Построить её ряд распределения.

X- число успехов (0,1,2,3,4); P=0,7 (нет дефекта); q=0,3 ( есть дефект)

Найдём вероятности (используем формулу Бернулли):

P1=p(x=0)=

P2=p(x=1)=

P3=p(x=2)=

P4=p(x=3)=

P5=p(x=4)=

Закон распределения для СВ Х:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| p | 0,0081 | 0,0756 | 0,0265 | 0,412 | 0,24 |

1. Используя решение задачи №6 найти мат. ожидание и среднеквадрат. отклонение СВ Х.

Мат ожидание: M(X) = ∑xipi = 1\*0.0756 + 2\*0.265 + 3\*0.412 + 4\*0.24 = **2.802**

Дисперсия: D[x]=M[x2] – (M[x])2

M(X2)= 1\*0.0756 + 4\*0.265 + 9\*0.412 + 16\*0.24=8,684

D[x]= 8,684-7,851=0,833

Ср. откл.: σ(x) = D[x]^0,5 = **0,91**

1. Задана интегральная функция распределения непрерывной СВ Х. Найти коэф. а

По свойству функции распределения:

1. Используя решение задачи №8 найти P(1<=x<3) и плотность распределения вероятностей.

F(x)=1/2x, если 0<x<=2

F(x)=1, если x>2

Тогда: P(1<=x<3)=F(3)-F(1)= 1- 1/2= **0,5**

Найдём плотность распределения вероятностей:

1. При уровне значимости α=0.05 проверить гипотезу о показательном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| m | 39 | 33 | 21 | 15 | 9 | 7 | 4 2 1  7 |
| m’ | 42 | 32 | 20 | 17 | 9 | 6 | 5 2 1  8 |
|  | 0,214 | 0,031 | 0,05 | 0,235 | 0 | 0,166 | 0.125 |

Критерий Пирсона

Выдвигаем гипотезу Н0: в генеральной совокупности признака Х есть показательное распределение.

χ2набл =∑ (mi - mi’)2/ mi’=**0,821**

χ2крит (α;l-2)= χ2крит (0,05;7-2)=**11,07** (из табл)

χ2крит  > χ2набл , значит гипотеза **не отвергается**

H0 : в генеральной совокупности действует теоретическая функция F(x) выбранного распределения.

**ЭКЗАМЕН**

**ВАРИАНТ 1**

1. В турнире принимают участие 8 команд. Сколько различных предсказаний относительно распределения трех первых мест можно сделать?

= 8\*7\*6 = **336**

1. В урне 12 белых и 8 черных шаров. Найти вероятность того, что среди наугад вытянутых 5 шаров будет ровно 3 черных.

A – вероятность события из условия.

**Общее** число случаев:

Число **благоприятных**:

P(A)= m/n = **0,238**

1. Три орудия ведут огонь по цели, вероятность попадания в которую при одном выстреле из первого орудия 0,5, из второго – 0,6 и из третьего – 0,7. Зная, что каждое орудие стреляет один раз, найти вероятность поражения цели, если для этого достаточно двух попаданий.

P(A) = 0,5 – попал 1й P(не A) = 0,5 – не попал 1й

P(В) = 0,6 – попал 2й P(не В) = 0,4 – не попал 2й

P(С) = 0,7 – попал 3й P(не С) = 0,3 – не попал 3й

Теорема сложения и умножения независимых соб-ий:

**P** = P(A)\* P(В)\* P(не С) + P(C)\* P(В)\* P(не A) + P(A)\* P(C)\* P(не B) + P(A)\* P(В)\* P(С) = **0,65**

1. В магазин поступают одинаковые изделия из трех заводов, причем 1й завод поставил 50 изделий, 2й – 30, 3й – 20 изделий. Среди изделий 1го завода 70% первосортных, а среди изделий 2го – 80%, 3го – 90%. Куплено одно изделие. Оно оказалось первосортным. С какого завода вероятней всего поступило изделие?

А = {деталь первосортная}

Н1 = {1 завод}

Н2 = {2й}

Н3 = {3й}

Вероятности гипотез:

P(H1) = 0,5

P(H2) = 0,3

P(H3) = 0,2

Условные вероятности события А:

P(A/H1) = 0,7

P(A/H2) = 0,8

P(A/H3) = 0,9

**Вероятность** что с определённого завода (По формуле Байеса:)

P(H1/A) = =0,5 \* 0,7 / (0,5 \* 0,7 + 0,3 \* 0,8 + 0,2 \* 0,9) = 0,455 –вероятнее с 1го

P(H2/A) = 0,3 \* 0,8 / (0,5 \* 0,7 + 0,3 \* 0,8 + 0,2 \* 0,9) = 0,311

P(H3/A) = 0,2 \* 0,9 / (0,5 \* 0,7 + 0,3 \* 0,8 + 0,2 \* 0,9) = 0,234

1. Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что выпадет герб не менее 3 раз.

По формуле Бернулли:

Pn(m) = Cmnpmqn-m

p =0,5; q = 0,5

P(3) = C35p3q5-3 = 0,3125

P(4) = C45p4q5-4 = 0,3125

P(5) = C55p5q5-5 = 0,03125

Р = Р(3)+Р(4)+Р(5) = 0,656

1. В партии из 6 изделий 4 стандартных. Наудачу отбирают 3 изделия. Составить закон распределения СВ Х – числа стандартных изделий среди выбранных.

Общее число способов вытянуть стандартную

1 ст из 4 и 2 нест из 2:

2 ст из 4 и 1 нест из 2: =0,6

3 ст из 4 и 0 нест из 2: P = = 0,2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Х | 1 | 2 | 3 |
| Р | 0,2 | 0,6 | 0,2 |

1. Дан закон распределения случайной величины СВ Х:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Х | -5 | 2 | 3 | 4 |
| Р | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,2 |

Построить ф распределения СВ Х. найти мат ожидание, дисперсию, среднекв. отклонение СВ Х.

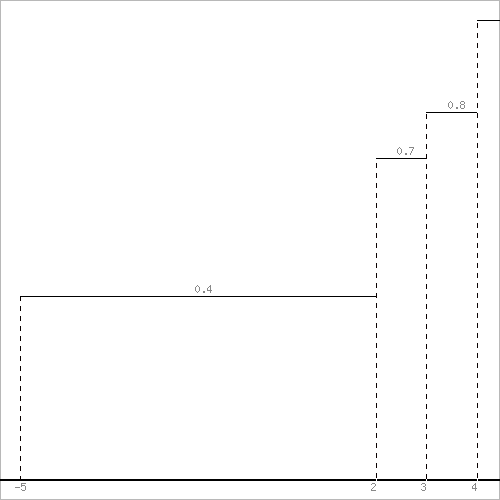
**Функция распред**:

F(x≤-5) = 0  
F(-5< x ≤2) = 0.4  
F(2< x ≤3) = 0.3 + 0.4 = 0.7  
F(3< x ≤4) = 0.1 + 0.7 = 0.8  
F(x>4) = 1

**Мат ожидание**: М[x]= -5\*0,4+2\*0,3+3\*0,1+4\*0,2 = **-0,3**

**Дисперсия**: D[x]=M[x2] – (M[x])2 = (-5) 2 \*0,4+22\*0,3+32\*0,1+42\*0,2 – (-0,3) 2 =**15,21**

**Ср. откл.:** σ(x) = D[x]^0,5 = 15,21^0,5=**3,9**



1. Случайная величина Х подчинена закону распределения с плотностью:

0, если x < 0;

f(x)= а(3х – x2), если 0 <= х <= 3;

0, если х > 3.

Восстановить функцию плотности распределения. Найти характеристики распределения (математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение).

**Мат ожидание**:

M[x] =

**Дисперсия**:

D[x] =

**Ср. откл**.: σ(x) = D[x]^0,5 = 2,673^0,5=1,63

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка n = 25.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Х к | 4 | -6 | -7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| n к | 1 | 6 | 3 | 3 | 7 | 3 | 2 |

Найти несмещенные оценки генеральной средней и генеральной дисперсии.

Генеральной **средней**:

/25 = 3,44

Генеральной **дисперсии**:

57,8

1. Найти доверительный интервал с надежностью [ꝩ](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%EA%9D%A8&action=edit&redlink=1) = 0,99 для оценки математического ожидания нормальной случайно величины Х, если ее среднее квадратическое отклонение σх = 4, выборочная средняя = 10,2 и объем выборки n = 16.

– точность оценки

[ꝩ](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%EA%9D%A8&action=edit&redlink=1) = 0,99 = 2Ф(t); Ф(t)= 0,495.

По таблице: t = 2,58 (функция Лапласа)

**7,62 < a < 12,78**

**Экзамен**

**Вариант 2**

1. Из группы студентов, состоящей из 10 человек, для участия в конкурсе выбирают 4 чела. Определить число всех возможных результатов выбора.

= = **210** вариантов

1. В группе спортсменов 7 лыжников и 5 конькобежцев. Из нее случайным образом выделены три спортсмена. Найти вероятность того, что среди них будет 1 лыжник и 2 конькобежца.

1. В телестудии 3 камеры. Вероятности того, что в данный момент камера включена, равны соответств. 0.9; 0.8; 0.6. Найти P того, что в данный момент включены не более одной камеры.

Т.е. или какую-то 1 камеру, либо ни одной

H1={включена 1 камера}

H2={включена 2ая камера}

H3={ включена 3ья камера }

Находим вероятности гипотез:

P(H1) = 0,9 ; P()=0,1

P(H2) = 0,8; P()=0,2

P(H3) = 0,6; P()=0,4

1. P1= P()=0,1\*0,2\*0,4=0,008
2. P2= P()=0,9\*0,2\*0,4=0,072
3. P3= P(H2)=0,1\*0,8\*0,4=0,032
4. P4= P(H3)=0,1\*0,2\*0,6=0,012

P=P1+P2+P3+P4=**0,124**

1. При разрыве снаряда образуются крупные, средние и мелкие осколки в соотношении 1:3:6. При попадании в танк крупный осколок пробивает броню с вероятностью 0,9, средний - 0,3, мелкий - 0,1. Какова вероятность того, что попавший в броню осколок пробьёт её?

H1={осколок, попавший в броню, маленький}

H2={осколок средний}

H3={ осколок крупный }

Находим вероятности гипотез:

P(H1) = =0,6 ;

P(H2) = 0,3; P(H3) = 0,1;

А-{осколком пробита броня}

Условные вероятности события А:

P(A/H1) = 0,1; P(A/H2) = 0,3; P(A/H3) =0,9

По формуле полных вер-тей:

P(A)= P(A/H1)\*P(H1)+ P(A/H2)\*P(H2)+ P(A/H3)\*P(H3)=**0,24**

1. Какова вероятность, что из 2450 ламп, освещающих улицу, к концу года будет гореть от 1500 до 1600 ламп? Считать, что каждая лампа будет гореть в течение года с вероятностью 0,64.

Будем использовать интегральную теорему Лапласа:

*--- (*Ф(x)- берутся из табл*)*

*=Ф(1,35)-Ф(-2,86)=0,4115+0,498=0,91*

1. При сборке прибора для наиболее точной подгонки основной детали может понадобиться (от удачи) 4 пробы с вер-ми p1=0,12 p2=0,18 p3=0,4 p4=0,3. Требуется составить закон распредел-я случайной величины Х – числа проб, необходимых для удовлетворит. сборки прибора.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 1 | 2 | 3 | 4 |
| P | 0,12 | 0,18 | 0,4 | 0,3 |

1. Дан ряд распределения СВ Х. Требуется восстановить ряд и найти его характеристики (мат. ожидание, дисперсию, среднеквадратичное ожидание)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| P | 0,2 | ? | 0,3 | 0,08 | 0,02 |

=1-0,2-0,3-0,08-0,02=0,4;

**Мат** **ожид**: M(X) = ∑xipi = 1\*0.4 + 2\*0.3 + 3\*0.08 + 4\*0.02 = **1.32**

**Дисперсия**: D[x]=M[x2] – (M[x])2

M(X2)= 1\*0.396 + 4\*0.3 + 9\*0.08 + 16\*0.02 =2,696

D[x]= 2,696-1,732=**0,98**

**Ср. откл**.: σ(x) = D[x]^0,5 = **0,948**

1. Случайная величина Х задана функцией распределения. Найти: 1) плотность распредел. вероятностей; 2) мат. ожидание, дисперсию, среднеквадратич. отклонение случ. величины Х; 3) построить графики F(x) и f(x).

Найдём плотность распределения вероятностей:

σ(x) = D[x]^0,5 = **0,47 ГРАФИК**

1. При уровне значимости α=0.05 проверить гипотезу о показательном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | 45 | 24 | 17 | 15 | 6 | 3 2  5 |
| n’ | 40 | 22 | 12 | 6 | 4 | 2 1  3 |
|  | 0,625 | 0,182 | 2,083 | 13,5 | 1 | 1,333 |

Критерий Пирсона: Выдвигаем гипотезу Н0: в генеральной совокупности признака Х есть показательное распределение.

χ2набл =∑ (ni - ni’)2/ ni’=18,723

χ2крит (α;l-2)= χ2крит (0,05;6-2)=9,488 (из табл)

χ2крит  < χ2набл , значит гипотеза **отвергается**

1. Найти несмещенные оценки генеральной средней, дисперсии и среднеквадратичного отклонения признака Х на основании данного распределения выборки. Построить эмпирическую функцию распределения.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |  |
| n | 1 | 5 | 6 | 4 | 3 | 1 | n=1+5+6+4+3+1=20 |

**Генеральной** **средней**:

=

Генеральной **дисперсии**:

1,695

**Среднеквадратичного** откл-я: s=

Находим **эмпирическую** функцию: F\*(x)= nx/n (n=20- объём выборки)

Вычисляем функцию распредел-я выборки:

F(x<=5)=0/20=0

F(5<x<=6) = (0+1)/20= 1/20

F(6<x<=7) = (0+1+5)/20= 6/20

F(7<x<=8) = (0+1+5+6)/20= 12/20

F(8<x<=9) = (0+1+5+6+4)/20= 16/20

F(9<x<=10) = (0+1+5+6+4+3)/20= 19/20

F(x>10) = (0+1+5+6+4+3+1)/20= 1

**Эмпирическая** ф-ция распределения:

F\*(x)= { 0, при x<=5; 0,05 при 5<x<=6 …… и тд} **График**

**ЭКЗАМЕН**

**ВАРИАНТ 3**

1. Студенты сдают 5 экзаменов, в том числе по математике и физике. Сколькими способами можно распределить экзамены, но так, чтобы экзамены по математике и по физике следовали один за другим?

4\*2!\*3!=48 (4\*2! способа расставить математику и физику подряд, остальные 3 предмета – 3! Способов - перестановки)

1. Из 40 вопросов, входящих в экзаменационные билеты, студент знает 30. Найти вероятность того, что среди трех наугад выбранных вопросов студент знает 2.

Общее число случаев: n =

Число благоприятных: m =

= **0,44**

1. Вероятность поражения цели первым стрелком при одном выстреле равна 0,8, а вторым – 0,6. Найти вероятность того, что цель будет поражена хотя бы одним стрелком.

P(A) = 0,8 – попал 1й P(не A) = 0,2 – не попал 1й

P(В) = 0,6 – попал 2й P(не В) = 0,4 – не попал 2й

P = P(A)\* P(В) + P(А)\* P(не В) + P(не A)\* P(В) = **0,92**

1. В пирамиде 5 винтовок, 3 из которых с оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом 0,95, для винтовки без оптического прицела – 0,7. Из наудачу взятой винтовки произведен один выстрел. Мишень была поражена. Найти вероятность того, что выстрел производили из винтовки без оптического прицела.

А = {мишень поражена}

Н1 = {опт}

Н2 = {не опт}

Вероятности гипотез:

P(H1) = 3/5 = 0,6

P(H2) = 2/5 = 0,4

Усл вероятности события А:

P(A/H1) = 0,95

P(A/H2) = 0,7

(По формуле Байеса:): P(H2/A)= = 0,4 \* 0,7 / (0,6 \* 0,95 + 0,4 \* 0,7) = **0,329**

1. Станок изготавливает за смену 10000 деталей. Вероятность изготовления бракованной детали р=0,0001. Найти вероятность того, что за смену будет изготовлено три бракованных детали.

n=10 000, k =3, p=0,0001. События, состоящие в том, что отдельная деталь бракована, независимы, число испытаний  велико, а вероятяность  мала, поэтому распределением Пуассона . ;  

1. Три стрелка, ведущие огонь по цели, сделали по одному выстрелу. Вероятности их попадания в цель соответственно равны 0,5, 0,6 и 0,8. Построить ряд распределения числа попаданий в цель.

(Теорема умножения вероятностей независимых событий)

P(A) = 0,5 – попал 1й P(не A) = 0,5 – не попал 1й

P(В) = 0,6 – попал 2й P(не В) = 0,4 – не попал 2й

P(С) = 0,8 – попал 3й P(не С) = 0,2 – не попал 3й

0 попаданий: Р0 = Р(не А)\*Р(не В)\*Р(не С) = 0,04

1 попадания: Р1 = Р(А)\*Р(не В)\*Р(не С) + Р(не А)\*Р(В)\*Р(не С) + Р(не А)\*Р(не В)\*Р(С) = 0,26

2 попадания: Р2 = Р(А)\*Р(В)\*Р(не С) + Р(А)\*Р(не В)\*Р(С) + Р(не А)\*Р(В)\*Р(С) = 0,46

3 попадания: Р3 = Р(А)\*Р(В)\*Р(С) = 0,24

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Х | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Р | 0,04 | 0,26 | 0,46 | 0,24 |

1. ДСВ задана законом распределения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Х | -3 | -1 | 0 | 2 | 4 |
| Р | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,1 |

Найти: а) ф распред F(х) и построить ее график; б) мат ожидание, дисперсию, среднекв откл СВ Х.

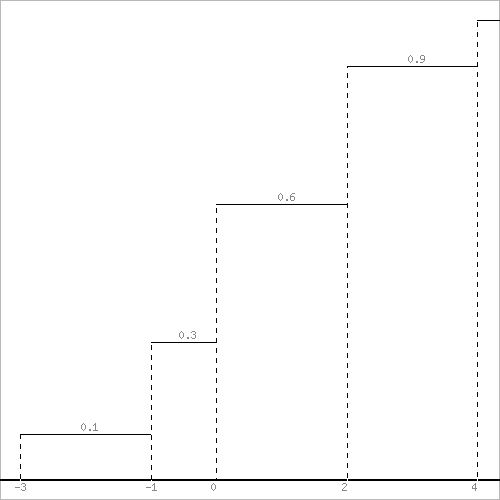
**Функция распред**:

F(x≤-3) = 0  
F(-3< x ≤-1) = 0.1  
F(-1< x ≤0) = 0.2 + 0.1 = 0.3  
F(0< x ≤2) = 0.3 + 0.3 = 0.6  
F(2< x ≤4) = 0.3 + 0.6 = 0.9  
F(x>4) = 1

**Мат ожидание**: М[x] = -3\*0,1 + (-1)\* 0,2+0\*0,3+2\*0,3 +4\*0,1 = **0,5**

**Дисперсия**: D[x] = M[x2] – (M[x])2 = ( -3) 2 \*0,1+(-1) 2\*0,2+0\*0,3+22\*0,3 +42\*0,1 – (0,3) 2 =**3,65**

**Ср. откл**.: σ(x) = D[x]^0,5 = 3,65^0,5=**1,91**



1. Плотность вероятности СВ Х задана формулой:

f(x)= (10-2х)/9, х ∈ [2,5]

0, x ∉ [2,5].

Найти чиc харки распред-я: мат ожид, дисперсию, среднекв откл и вер-ть попадания СВ Х в (0,3).

**Мат ожидание**: M[x] =

**Дисперсия**: D[x] =

**Ср. откл.:** σ(x) = D[x]^0,5 = 0,5^0,5=**0,707**

**Вероятность попадания:**

P(0<x<3)=

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка n = 25.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Х к | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| n к | 1 | 6 | 3 | 3 | 7 | 3 | 2 |

Найти несмещенные оценки генеральной средней и генеральной дисперсии.

Генеральной **средней**: = 1+6+3+3+7+3+2=**25**

/25 = 8

Генеральной **дисперсии**:

25,125

1. При уровне значимости а=0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n i | 4 | 8 | 22 | 40 | 15 | 8 | 3 |
|  | 12 | |  |  |  | 11 | |
| n’ i | 3 | 11 | 24 | 30 | 27 | 8 | 2 |
|  | 14 | |  |  |  | 10 | |
| (mi - mi’)2/ mi’ | 4/14 | | 4/24 | 100/30 | 144/27 | 1/10 | |

Критерий пирсона: Выдвигаем гипотезу Н0: в генеральной совокупности признака Х есть нормальное распределение.

χ2набл = СУММА( (mi - mi’)2/ mi’) = **9,219**

χ2крит (0,05; l-2-1) **=5,991**

χ2набл > χ2крит, значит гипотеза Н0 **отвергается**

**Экзамен**

**Вариант 4**

1. В футбольной команде имеется 13 полевых игроков и 2 вратаря. Сколькими способами можно выбрать играющий состав?

= = **572**

1. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.

1. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,8; второй – 0,7; третий – 0,6. Найти вероятность того, что студентом будут сданы только 2 экзамена.
2. Сдаст 1 и 2 : P1=0,8\*0,7\*(1-0,6)=0,224
3. Сдаст 1 и 3 : P2=0,8\*0,3\*0,6=0,144
4. Сдаст 2 и 3 : P3=0,2\*0,7\*0,6=0,084

P= 0,224+ 0,144 + 0,084= **0, 452**

1. В торговую фирму поставляются телевизоры тремя фирмами в соотношении 5:2:3. Телевизоры не требуют ремонта в течение гарантийного срока соответственно в 96%, 92% и 94% случаев. Найти вероятность того, что купленный телевизор не потребует ремонта в течение гарантийного срока.

А-{купленный телевизор не потреб. ремонта в течении гарантии}

H1={телевизор изготовлен первой фирмой}

H2={изготовлен второй фирмой }

H3={третей фирмой }

Находим вероятности гипотез:

P(H1) = =0,5 ; P(H2) = 0,2; P(H3) = 0,3;

Условные вероятности события А:

P(A/H1) = 0,96; P(A/H2) = 0,92; P(A/H3) =0,94

По формуле полных вер-тей:

P(A)= P(A/H1)\*P(H1)+ P(A/H2)\*P(H2)+ P(A/H3)\*P(H3)=**0,946**

1. Вероятность отказа каждого прибора при испытании равна 0,2. Приборы испытываются независимо друг от друга. Найти вероятность отказа 10 приборов при испытании 80.

Т.к. n>50, npq > 10, будем использовать локальную теорему Лапласа

*=*

*;*

1. Билет на право разового участия в азартной игре стоит Х долларов. Игрок выбрасывает 2 игральные кости и получает выигрыш 150 долларов, если выпали две шестерки; 50 долларов, если выпала только одна шестерка; и проигрывает, если не одной шестерки. Требуется составить закон распределения случайной величины Х – стоимость выигрыша.

A-{выпадет 6-ка}

P(А)=1/6 ; P(не А)= 5/6

P(две 6ки)=1/6\*1/6=1/36 (X=150 )

P(одна 6ка)=1/6\*5/6 + 5/6\*1/6 =10/36 (X=50)

P(ни одной 6ки)=5/6 \* 5/6=25/36 (X=0)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | 0 | 50 | 150 |
| P | 25/36 | 10/36 | 1/36 |

1. Дан ряд распределения СВ Х:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| P | 0,1 | 0,3 | ? | 0,3 | 0,2 |

Требуется восстановить ряд и найти его характеристики (мат. ожидание, дисперсию, среднеквадратичное ожидание)

=1-0,1-0,3-0,3-0,2=**0,1**;

**Мат ожидание**: M(X) = ∑xipi = 1\*0.3 + 2\*0.1 + 3\*0.3 + 4\*0.2 = **2,2**

**Дисперсия**: D[x]=M[x2] – (M[x])2

M(X2)= 1\*0.3 + 4\*0.1 + 9\*0.3 + 16\*0.2 =6,6

D[x]= 6,6 - 4,84=**1,76**

**Ср. откл**.: σ(x) = D[x]^0,5 = **1,33**

1. Случайная величина Х задана функцией распределения

Найти: 1) плотность распределения вероятностей f(x); 2) мат. ожидание, дисперсию, среднеквадр. отклонение случайной величины Х; 3) найти вероятность попадания СВ Х в интервал (2,5; 4)

Найдём плотность распределения вероятностей:

σ(x) = D[x]^0,5 = **0,289;**

F(x)=x-2, если 2<x<=3 ; F(x)=1, если x>3; Тогда: P(2,5<x<4)=F(4)-F(2,5)= 1 - 1/2= **0,5**

1. Найти несмещенную оценку дисперсии случ величины Х на основании данного распред-я:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 2 | 7 | 9 | 10 |
| n | 8 | 14 | 10 | 18 |

n=8+14+10+18=50

Генеральной средней:

=

Генеральной **дисперсии**:

7,89

1. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 установить, случайно или значимо расхождение между эмпирическими частотами nk и теоретическими частотами n’k , которые вычислены исходя из гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности Х:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | 5 | 10 | 20 | 8 | 7 |
| n’ | 6 | 14 | 16 | 7 | 5 |
|  | 0,167 | 1,143 | 1 | 0,143 | 0,8 |

Критерий Пирсона. Выдвигаем гипотезу Н0: в генеральной совокупности признака Х есть показательное распределение.

χ2набл =∑ (ni - ni’)2/ ni’=**3,253**

χ2крит (α;l-2)= χ2крит (0,05;5-2-1)=**75,991**(из табл)

χ2крит  > χ2набл , значит расхождения между эмпирическими и теоретическими частотами случайны, и гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности следует принять.

Ответ: **случайно.**

**Формула полной вероятности**

Вероятность события A , которое может наступить лишь при условии появления одного из несовместных событий B1 B2 B3 Bn , , , ...

P(A)=)\*)\*)\*

**Формула Байеса: (№4(экз и аттест))**

Пусть в результате осуществления одной из гипотез B1 B2 B3 Bn , , , .., событие A произошло, тогда

–вероятность того, что имело место гипотеза Bn

Где ; P(A)-по формуле полной веро-ти.

**Формула Бернулли (№5,6):**

, где

n – количество независимых испытаний;

p – вероятность появления события A в каждом испытании и q = 1− p – непоявления;

– вероятность того, что в n испытаниях событие A появится ровно m раз.

**Локальная теорема Лапласа (экз №5)**

Если n (>50-100), npq >10

**Формула Пуассона (экз №5)**

n=(>100,1000), p = сотые, тысячные и меньше

**Интегральная теорема Лапласа (экз №5)**

n=(>50-100), npq >10

(m1<=m<=m2)

*--- (*Ф(x)- берутся из табл*)*

**Математическое ожидание :**

M(X) = ∑xipi

**Дисперсия:**

D(x)=M(x2) – (M(x))2

**Среднее квадратическое отклонение:** σ(x) = D()

**Вероятность того, что случайная величина X примет значение из промежутка (**P(a < X < b)**):**

F(b)-F(a),где F(x) – функция распределения данной случайной величины

где F(x) – функция распределения данной случайной величины

**Задана интегральная функция распределения непрерывной СВ Х. Найти коэф. А**

**Дана плотность распределения. Восстановить**

**СТАТИСТИКА**

Критерий Пирсона

Выдвигаем гипотезу Н0: в генеральной совокупности признака Х есть показательное распределение.

χ2набл =∑ χ2крит (α;l-2)

χ2крит  > χ2набл , значит гипотеза **не отвергается**

H0 : в генеральной совокупности действует теоретическая функция F(x) выбранного распределения

**Оценка генеральной** **средней**:

**Оценка генеральной дисперсии:**

**Доверительный интервал:**

– точность оценки

[ꝩ](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%EA%9D%A8&action=edit&redlink=1) = x = 2Ф(t); Ф(t)= x/2 (таблица функция Лапласа).

По таблице: t = 2,58