**Задача №1.17**

Наудачу взяты два положительных числа  и , причем , . Найти вероятность того, что  и .

Решение

Построим в декартовой системе координат (рисунок 1) пространство элементарных событий , заданное неравенствами:



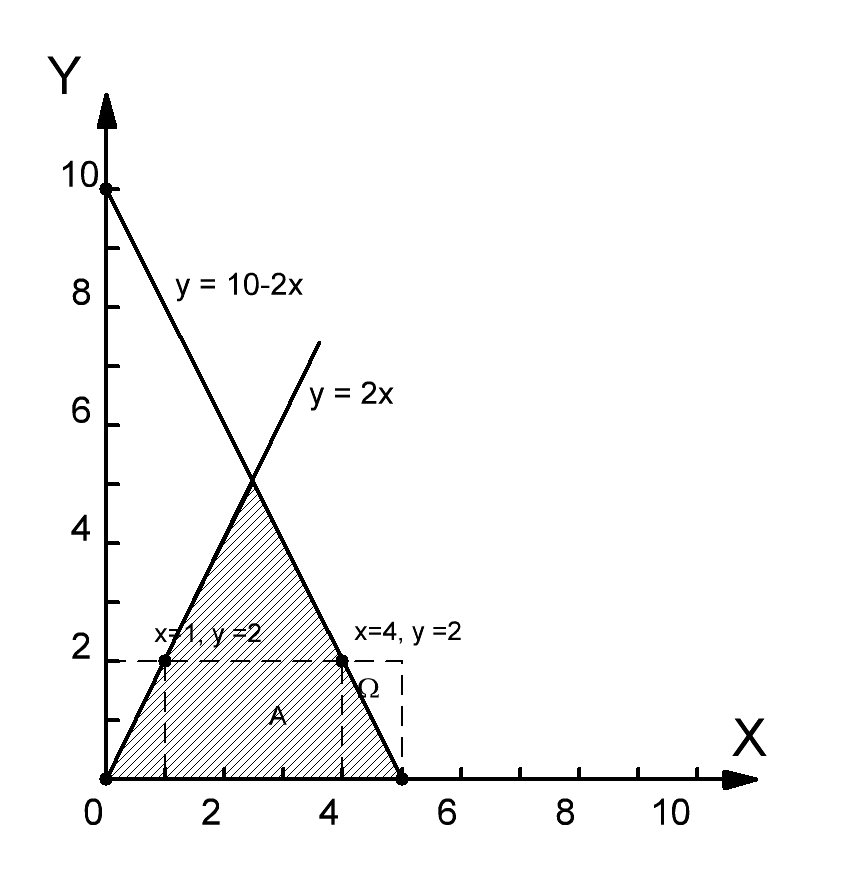


Рисунок 1

Область благоприятствующих исходов  определяется неравенствами:



Построим прямые по полученным неравенствам. Заштрихованная область описывает благоприятствующие исходы. Найдём площади областей  и :



Вероятность события  определится отношением площади области  к области :



**Ответ:**



**Задача № 2.18**

Дана схема соединения элементов, образующих цепь с одним входом и одним выходом (рисунок 2). Предполагается, что отказы элементов являются независимыми в совокупности событиями. Отказ любого из элементов приводит к прерыванию сигнала в той ветви цепи, где находится данный элемент. Вероятности отказа элементов 1, 2, 3, 4, 5 соответственно равны q1=0,1; q2=0,2; q3=0,3; q4=0,4; q5=0,5. Найти вероятность того, что сигнал пройдет со входа на выход.

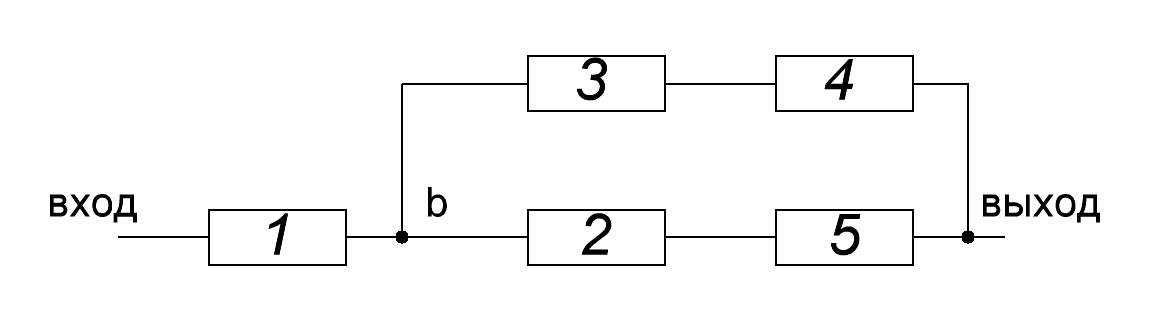


Рисунок 2

Решение

Согласно рисунку 1 схема состоит из трёх участков. Первый участок содержит один элемент 1, второй содержит элементы 3 и 4 (соединены последовательно), третий участок содержит элементы 2 и 5 (соединены последовательно). Второй и третий участки соединены параллельно между собой и последовательно с первым участком.

Введем события: *A­1* – элемент 1 исправен, *A­2* – элемент 2 исправен, *A­3* – элемент 3 исправен, *A* – исправен 1-ый участок схемы (элемент 1), *B* – исправен 2-ой участок схемы (элементы 3 и 4) , *C* – исправен третий участок схемы (элементы 2 и 5), *D* – сигнал пройдёт со входа на выход.

Событие *A* произойдёт, если будет работать элемент 1:



Вероятность наступления события *A :*



Событие *B* произойдёт, если будут работать элементы 3 и 4:



Вероятность наступления события *B:*



Событие *C* произойдёт, если будут работать элементы 2 и 5:



Вероятность наступления события *C :*



Событие *D* произойдёт, если будут работать 1-ый и 2-ой или 1-ый и 3-ий участки схемы:



Вероятность наступления события *D:*



**Ответ:** 

**Задача №3.14**

В тире имеется три ружья, вероятности попадания из которых соответственно равны 0,5; 0,7; 0,9. Определить вероятность попадания при одном выстреле, если ружье выбрано наугад.

Решение

Обозначим через А событие – попадание в мишень при одном выстреле. Сделаем следующие предположения.

- выбрано первое ружьё, вероятность гипотезы , условная вероятность 

- выбрано второе ружьё, вероятность гипотезы , условная вероятность 

- выбрано третье ружьё, вероятность гипотезы , условная вероятность 

По формуле полной вероятности найдём вероятность события *A*:



**Ответ:** 

**Задача №4.25**

Монету подбрасывают восемь раз. Какова вероятность того, что она ни разу не упадет гербом вверх?

Решение

Событие *A* - монета не упала гербом вверх ни в одном из восьми подбрасываний. Событие *B –* монета не упала гербом вверх. Так как монета имеет всего две стороны, то вероятность события *B* равна 0,5.

Вероятность того, что из 8 подбрасываний монета ни разу ни упала гербом вверх (событие *B* произойдёт 8 раз в последовательности из 8 опытов) определим по формуле Бернулли :



**Ответ:** 

**Задача № 5.11**

Дискретная случайная величина Х может принимать одно из пяти фиксированных значений x1, x2, x3, x4, x5 с вероятностями p1, p2, p3, p4, p5 соответственно. Вычислить математическое ожидание и дисперсию величины Х. Рассчитать и построить график функции распределения.

Таблица 1 – Исходные данные

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

Решение

1. Математическое ожидание и дисперсию величины Х:







1. Построим ряд распределения СВ X:

Таблица 2 –Ряд распределения СВ X

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | >4 |
|  | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0 | 0 |
|  | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,6 | 1,0 | 1,0 |













Построим график функции распределения (рисунок 3):

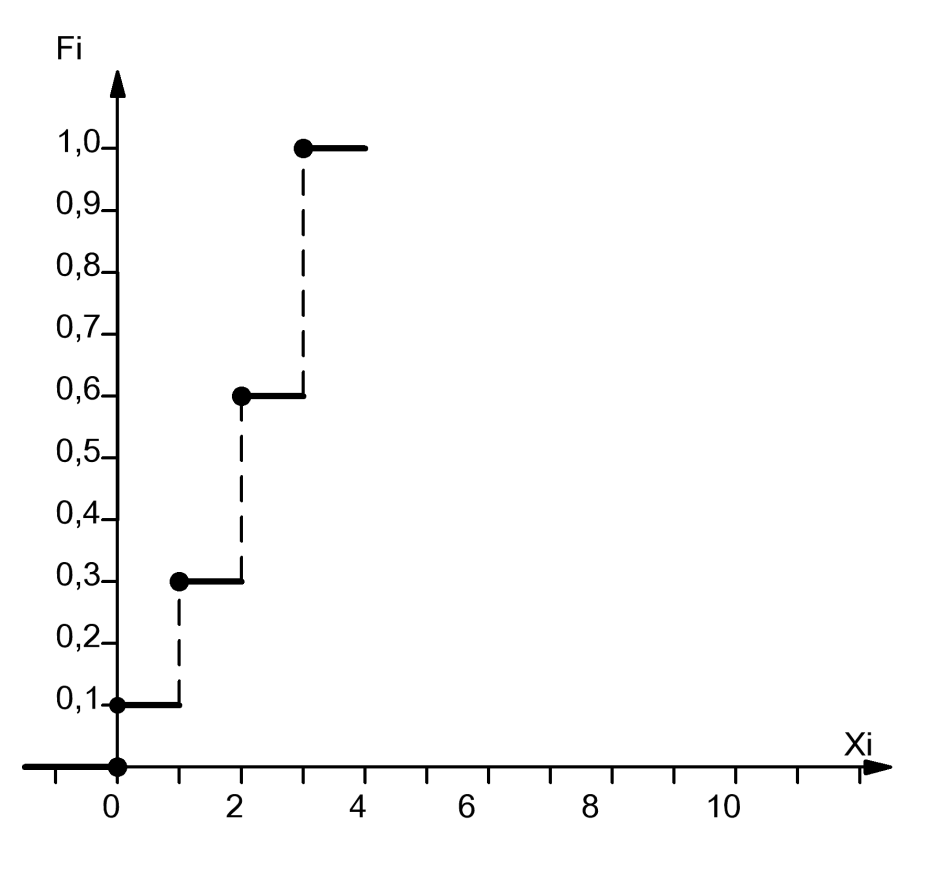


Рисунок 3 - график функции распределения F(X­i)

**Задача № 6.26**

Случайная величина *Х* задана плотностью вероятности:



Определить константу *С*, математическое ожидание, дисперсию, функцию распределения величины Х, а также вероятность ее попадания в интервал.



Решение

1. Вычислим константу исходя из условия нормировки:



Отсюда константа :



1. Определим математическое ожидание СВ *Х:*



Определим дисперсию СВ *Х*:



1. Определим функцию распределения величины Х:









1. Определим вероятность попадания величины Х в заданный интервал :



**Ответ:** 

**Задача № 7.3**

Случайная величина *Х* распределена равномерно на интервале [*a,b*]. Построить график случайной величины *Y=ϕ(X)* и определить плотность вероятности *g(y).*



Решение

1. Построим график случайной величины  для в интервале значений  и определим диапазон значений  (Рисунок 4):  [1; 4]
2. В зависимости от числа обратных функций выделим следующие интервалы для :

обратных функций не существует





 обратных функций не существует

1. Вычислим модули производных обратных функций:



**Y**

**X**

Рисунок 4 – график функции 

Так как случайная величина *Х* распределена равномерно на интервале [-3;2] , то её плотность вероятности равна:



Определим плотность вероятности величины :



**Задача № 8.28**

Двухмерный случайный вектор (*Х, У*) равномерно распределен внутри выделенной жирными прямыми линиями (рисунок 5) области B. Двухмерная плотность вероятности *f(x,y)* одинакова для любой точки этой области B:

Вычислить коэффициент корреляции между величинами X и Y.

Таблица 3 – Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | y1 | y2 |
| 8.28 | 0 | 2 | 4 | 4 | 6 | 6 | 1 | 2 |



Рисунок 5

Решение

1. Построим область *B* согласно координатам из таблицы 3 и рисунку 5.

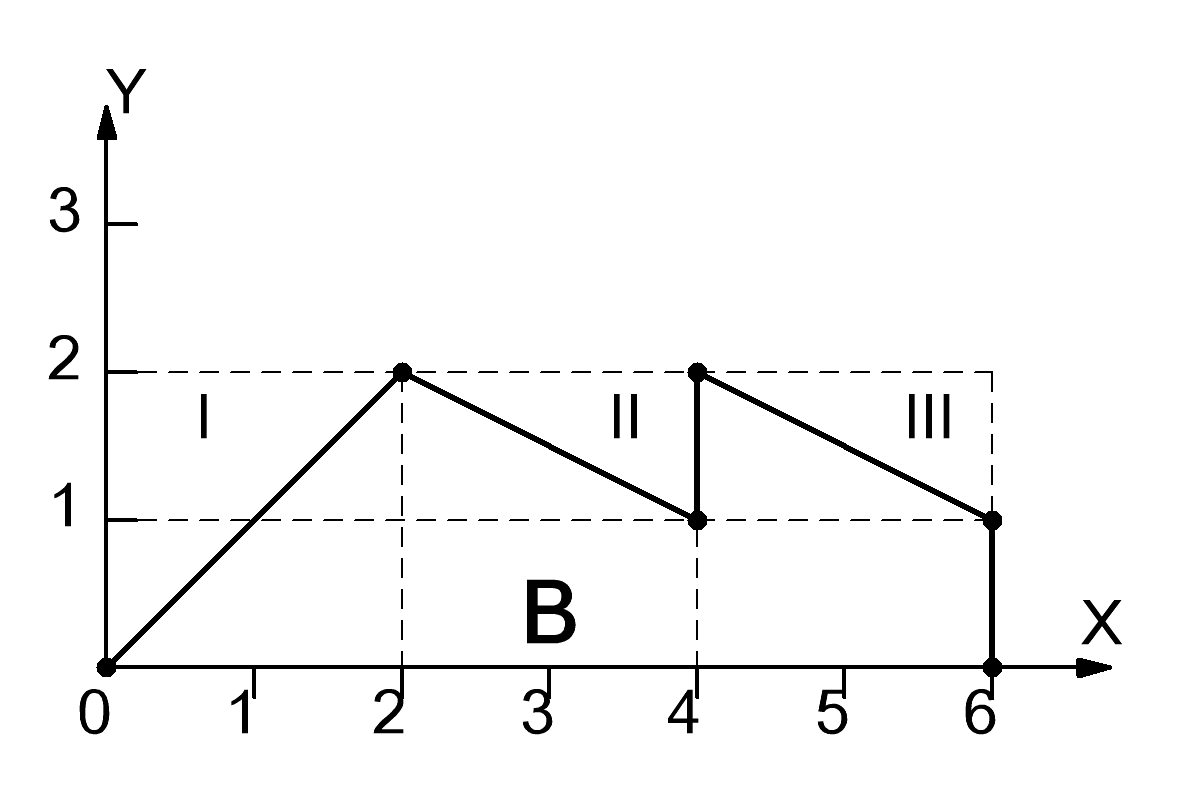


Рисунок 6

Область *B* имеет сложную форму. Для упрощения дальнейших вычислений разобьём ее на три части. Часть I ограничена сверху прямой , снизу ; слева прямой , справа прямой . Часть II ограничена сверху прямой , снизу ; слева прямой , справа прямой . Часть III ограничена сверху прямой , снизу ; слева прямой , справа прямой .

Следовательно, совместная плотность вероятности примет вид:



1. Найдём константу  из условия нормировки:



1. 
2. 

Очевидно, что значение интегралов для 2-ой и 3-ей частей области *B* равны, поэтому справедливо будет записать:



Таким образом:



Проверим полученный результат геометрически. Объём тела, ограниченного поверхностью распределения *В* и плоскостью xOy равен 1, т.е:



Следовательно, константа  рассчитана верно.

1. Вычислим математические ожидания:



1. 
2. 



1. 







1. 
2. 



1. 





1. Вычислим дисперсии:



1. 
2. 



1. 





1. 
2. 



1. 





1. Вычислим корреляционный момент:



1. 
2. 



1. 





Вычислим коэффициент корреляции между величинами X и Y:



**Ответ:** 



**Задача № 9**

По выборке одномерной случайной величины:

- получить вариационный ряд;

- построить график эмпирической функции распределения *F\*(x)*;

- построить гистограмму равноинтервальным способом;

- построить гистограмму равновероятностным способом;

- вычислить точечные оценки математического ожидания и дисперсии;

- вычислить интервальные оценки математического ожидания и дисперсии (γ = 0,95);

- выдвинуть гипотезу о законе распределения случайной величины и проверить ее при помощи критерия согласия *χ2*  и критерия Колмогорова (*α* = 0,05).

Одномерная выборка:

Размер выборки 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,05 | 2,40 | 0,73 | 0,87 | 0,41 | 1,54 | 2,85 | 4,89 | 1,61 | 1,17 | 0,46 | 2,86 | 0,30 | 1,81 | 1,70 |
| 0,50 | 0,30 | 0,53 | 1,06 | 0,69 | 0,08 | 1,17 | 0,10 | 0,46 | 1,87 | 0,87 | 0,62 | 0,92 | 1,83 | 4,53 |
| 8,25 | 2,73 | 0,69 | 0,67 | 4,50 | 2,20 | 0,59 | 0,17 | 4,57 | 1,27 | 0,18 | 0,94 | 1,13 | 0,29 | 0,12 |
| 1,33 | 0,84 | 0,05 | 0,55 | 0,23 | 0,82 | 2,15 | 1,78 | 1,61 | 0,95 | 1,84 | 4,42 | 2,07 | 0,54 | 0,52 |
| 1,46 | 3,50 | 2,33 | 0,43 | 0,56 | 0,09 | 2,92 | 0,15 | 1,43 | 1,72 | 0,08 | 0,28 | 0,01 | 0,08 | 0,11 |
| 0,68 | 0,73 | 0,82 | 1,08 | 2,47 | 0,24 | 0,71 | 0,16 | 3,03 | 0,43 | 2,26 | 0,55 | 0,06 | 0,21 | 0,03 |
| 0,68 | 3,02 | 0,27 | 0,02 | 0,55 | 1,01 | 1,04 | 2,27 | 0,44 | 3,51 |  |  |  |  |  |

Решение

1. Получим вариационный ряд из исходного:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,15 | 0,16 |
| 0,17 | 0,18 | 0,21 | 0,23 | 0,24 | 0,27 | 0,28 | 0,29 | 0,30 | 0,30 | 0,41 | 0,43 | 0,43 | 0,44 | 0,46 |
| 0,46 | 0,50 | 0,52 | 0,53 | 0,54 | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,56 | 0,59 | 0,62 | 0,67 | 0,68 | 0,68 | 0,69 |
| 0,69 | 0,71 | 0,73 | 0,73 | 0,82 | 0,82 | 0,84 | 0,87 | 0,87 | 0,92 | 0,94 | 0,95 | 1,01 | 1,04 | 1,06 |
| 1,08 | 1,13 | 1,17 | 1,17 | 1,27 | 1,33 | 1,43 | 1,46 | 1,54 | 1,61 | 1,61 | 1,70 | 1,72 | 1,78 | 1,81 |
| 1,83 | 1,84 | 1,87 | 2,07 | 2,15 | 2,20 | 2,26 | 2,27 | 2,33 | 2,40 | 2,47 | 2,73 | 2,85 | 2,86 | 2,92 |
| 3,02 | 3,03 | 3,50 | 3,51 | 4,42 | 4,50 | 4,53 | 4,57 | 4,89 | 8,25 |  |  |  |  |  |

2) Построим график эмпирической функции непосредственно по вариационному ряду, так как *F\*(x)* – неубывающая и практически все ступеньки графика имеют одинаковую величину  (Рисунок 7).

3) Построим гистограмму равноинтервальным способом (рисунок 8).

Для построения гистограммы составим интервальный статистический ряд, учитывая что длина у всех интервалов должна быть одинаковая.

 - количество интервалов;

 - ширина интервала;

- частота попадания СВ X в j-ый интервал;

 - статистическая плотность в j-ом интервале.

Таблица 4 – Интервальный статистический ряд

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| j | Aj | Bj | hj | vj | pj\* | fj\* |
| 1 | 0,01 | 0,834 | 0,824 | 51 | 0,51 | 0,619 |
| 2 | 0,834 | 1,658 | 0,824 | 20 | 0,2 | 0,243 |
| 3 | 1,658 | 2,482 | 0,824 | 15 | 0,15 | 0,182 |
| 4 | 2,482 | 3,306 | 0,824 | 6 | 0,06 | 0,073 |
| 5 | 3,306 | 4,13 | 0,824 | 2 | 0,02 | 0,024 |
| 6 | 4,13 | 4,954 | 0,824 | 5 | 0,05 | 0,061 |
| 7 | 4,954 | 5,778 | 0,824 | 0 | 0 | 0,000 |
| 8 | 5,778 | 6,602 | 0,824 | 0 | 0 | 0,000 |
| 9 | 6,602 | 7,426 | 0,824 | 0 | 0 | 0,000 |
| 10 | 7,426 | 8,25 | 0,824 | 1 | 0,01 | 0,012 |

**f\*(x)**

**X**

Рисунок 8

1. Построим гистограмму равновероятностным способом (рисунок 9).

Для построения гистограммы составим интервальный статистический ряд, учитывая что частота попадания СВ X в в каждый j-ый интервал должна быть одинаковая (Таблица 5).

Таблица 5 – Интервальный статистический ряд

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| j | Aj | Bj | hj | vj | pj\* | fj\* |
| 1 | 0,01 | 0,095 | 0,085 | 10 | 0,1 | 1,176 |
| 2 | 0,095 | 0,255 | 0,16 | 10 | 0,1 | 0,625 |
| 3 | 0,255 | 0,46 | 0,205 | 10 | 0,1 | 0,488 |
| 4 | 0,46 | 0,605 | 0,145 | 10 | 0,1 | 0,690 |
| 5 | 0,605 | 0,82 | 0,215 | 10 | 0,1 | 0,465 |
| 6 | 0,82 | 1,07 | 0,25 | 10 | 0,1 | 0,400 |
| 7 | 1,07 | 1,61 | 0,54 | 10 | 0,1 | 0,185 |
| j | Aj | Bj | hj | vj | pj\* | fj\* |
| 8 | 1,61 | 2,175 | 0,565 | 10 | 0,1 | 0,177 |
| 9 | 2,175 | 2,97 | 0,795 | 10 | 0,1 | 0,126 |
| 10 | 2,97 | 8,25 | 5,28 | 10 | 0,1 | 0,019 |

**f\*(x)**

**X**

Рисунок 9

1. Вычислим точечные оценки математического ожидания и дисперсии:





1. Вычислим интервальные оценки математического ожидания и дисперсии (γ = 0,95):











1. По виду графика эмпирической функции распределения и гистограмм выдвигаем двухальтернативную гипотезу о законе распределения случайной величины X:

H0 – величина *X* распределена по экспоненциальному закону:



H1 – величина *X* не распределена по экспоненциальному закону



Таким образом получаем полностью определенную гипотетическую функцию распределения:



Проверим гипотезу об экспоненциальном законе по критерию Пирсона . Вычислим значение критерия  на основе равноинтервального статистического ряда:



Теоретические вероятности попадания в интервалы вычислим по формуле:



Таблица 6 – Результаты расчётов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 0 | 0,834 | 0,000 | 0,477 | 0,477 | 0,51 | 0,002 |
| 2 | 0,834 | 1,658 | 0,477 | 0,725 | 0,247 | 0,2 | 0,009 |
| 3 | 1,658 | 2,482 | 0,725 | 0,855 | 0,130 | 0,15 | 0,003 |
| 4 | 2,482 | 3,306 | 0,855 | 0,924 | 0,069 | 0,06 | 0,001 |
| 5 | 3,306 | 4,13 | 0,924 | 0,960 | 0,036 | 0,02 | 0,007 |
| 6 | 4,13 | 4,954 | 0,960 | 0,979 | 0,019 | 0,05 | 0,050 |
| 7 | 4,954 | 5,778 | 0,979 | 0,989 | 0,010 | 0 | 0,010 |
| 8 | 5,778 | 6,602 | 0,989 | 0,994 | 0,005 | 0 | 0,005 |
| 9 | 6,602 | 7,426 | 0,994 | 0,997 | 0,003 | 0 | 0,003 |
| 10 | 7,426 | 100 | 0,997 | 1,000 | 0,003 | 0,01 | 0,015 |
| Сумма: | | | | | 1,000 | 1 | 0,106 |

Проверим правильность вычислений :



Вычислим критерий Пирсона:



Определим число степеней свободы:



Выбираем критическое значения критерия Пирсона из таблицы [1, стр.63] для степени свободы и заданного уровня значимости :



Так как условие выполняется, то гипотеза H0 об экспоненциальном законе распределения принимается (нет оснований ее отклонить).

8) Проверим гипотезу при помощи критерия Колмогорова. Для этого построим график гипотетической функции распределения в одной системе координат с эмпирической функцией (рисунок 6). В качестве опорных точек используем 10 значений из таблицы 6. По графику определим максимальное по модулю отклонение между функциями и :



Вычислим значение критерия Колмогорова:



Из таблицы Колмогорова [1, стр. 64] по заданному уровню значимости выбираем критическое значение критерия:



Так как условие выполняется, гипотеза *H­0* об экспоненциальном законе распределения принимается (нет оснований ее отклонить).

**Задача №10**

По выборке двухмерной случайной величины:

- вычислить точечную оценку коэффициента корреляции;

- вычислить интервальную оценку коэффициента корреляции ;

- проверить гипотезу об отсутствии корреляционной зависимости ;

- вычислить оценки параметров *a0* и *a1* линии регрессии ;

- построить диаграмму рассеивания и линию регрессии.

Выборка:

( -0.80; -0.79) ( -3.54; -5.26) ( -1.51; -2.28) ( -5.07; -4.29) ( -3.10; -5.39) ( -5.06; -5.64) ( -4.15; -5.89) ( -4.44; -5.99)

( -6.98; -7.89) ( -5.12; -7.01) ( -6.01; -7.14) ( -3.39; -4.36) ( -5.10; -6.83) ( -6.26; -7.65) ( -3.11; -4.68) ( -6.47; -7.60)

( -1.74; -4.60) ( -1.73; -2.27) ( -4.13; -4.42) ( -0.85; -3.37) ( -3.82; -4.73) ( -0.87; -2.25) ( -4.86; -5.55) ( -6.32; -6.95)

( -2.87; -4.60) ( -8.28; -9.98) ( -0.26; -1.83) ( -5.23; -5.40) ( -2.63; -3.81) ( 0.10; -0.26) ( -4.03; -5.82) ( -7.04; -6.43)

( -5.32; -6.40) ( -2.74; -3.26) ( -5.54; -5.98) ( -4.47; -6.04) ( -4.00; -6.03) ( -1.89; -2.77) ( -3.92; -6.13) ( -5.96; -6.99)

( -0.56; -1.44) ( -1.75; -2.14) ( -2.50; -2.64) ( -2.80; -3.54) ( -6.26; -7.65) ( -3.75; -5.01) ( -3.76; -4.29) ( -5.08; -7.40)

( -4.86; -6.57) ( -4.30; -4.45)

Решение

Для удобства все промежуточные вычисления поместим в таблицу 7, Вычислим:

1. Оценки математических ожиданий по каждой переменной:



1. Оценки начальных моментов второго порядка по каждой переменной:



1. Оценку смешанного начального момента второго порядка:



1. Оценки дисперсий:



1. Оценку корреляционного момента:



Таблица 7 – Результаты промежуточных вычислений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | x | y | x2 | y2­ | x\*y |
|  | -0,800 | -0,790 | 0,640 | 0,624 | 0,632 |
| -3,540 | -5,260 | 12,532 | 27,668 | 18,620 |
| -1,510 | -2,280 | 2,280 | 5,198 | 3,443 |
| -5,070 | -4,290 | 25,705 | 18,404 | 21,750 |
| -3,100 | -5,390 | 9,610 | 29,052 | 16,709 |
| -5,060 | -5,640 | 25,604 | 31,810 | 28,538 |
| -4,150 | -5,890 | 17,223 | 34,692 | 24,444 |
| -4,440 | -5,990 | 19,714 | 35,880 | 26,596 |
| -6,980 | -7,890 | 48,720 | 62,252 | 55,072 |
| -5,120 | -7,010 | 26,214 | 49,140 | 35,891 |
| -6,010 | -7,140 | 36,120 | 50,980 | 42,911 |
| -3,390 | -4,360 | 11,492 | 19,010 | 14,780 |
| -5,100 | -6,830 | 26,010 | 46,649 | 34,833 |
| -6,260 | -7,650 | 39,188 | 58,523 | 47,889 |
| -3,110 | -4,680 | 9,672 | 21,902 | 14,555 |
| -6,470 | -7,600 | 41,861 | 57,760 | 49,172 |
| -1,740 | -4,600 | 3,028 | 21,160 | 8,004 |
| -1,730 | -2,270 | 2,993 | 5,153 | 3,927 |
| -4,130 | -4,420 | 17,057 | 19,536 | 18,255 |
| -0,850 | -3,370 | 0,723 | 11,357 | 2,865 |
| -3,820 | -4,730 | 14,592 | 22,373 | 18,069 |
| -0,870 | -2,250 | 0,757 | 5,063 | 1,958 |
| -4,860 | -5,550 | 23,620 | 30,803 | 26,973 |
| -6,320 | -6,950 | 39,942 | 48,303 | 43,924 |
| -2,870 | -4,600 | 8,237 | 21,160 | 13,202 |
| -8,280 | -9,980 | 68,558 | 99,600 | 82,634 |
| -0,260 | -1,830 | 0,068 | 3,349 | 0,476 |
| -5,230 | -5,400 | 27,353 | 29,160 | 28,242 |
| -2,630 | -3,810 | 6,917 | 14,516 | 10,020 |
| 0,100 | -0,260 | 0,010 | 0,068 | -0,026 |
| -4,030 | -5,820 | 16,241 | 33,872 | 23,455 |
| -7,040 | -6,430 | 49,562 | 41,345 | 45,267 |
| -5,320 | -6,400 | 28,302 | 40,960 | 34,048 |
| -2,740 | -3,260 | 7,508 | 10,628 | 8,932 |
| -5,540 | -5,980 | 30,692 | 35,760 | 33,129 |
| -4,470 | -6,040 | 19,981 | 36,482 | 26,999 |
| -4,000 | -6,030 | 16,000 | 36,361 | 24,120 |
| -1,890 | -2,770 | 3,572 | 7,673 | 5,235 |
| -3,920 | -6,130 | 15,366 | 37,577 | 24,030 |
| -5,960 | -6,990 | 35,522 | 48,860 | 41,660 |
| -0,560 | -1,440 | 0,314 | 2,074 | 0,806 |
| -1,750 | -2,140 | 3,063 | 4,580 | 3,745 |
| -2,500 | -2,640 | 6,250 | 6,970 | 6,600 |
| -2,800 | -3,540 | 7,840 | 12,532 | 9,912 |
| -4,300 | -7,650 | 18,490 | 58,523 | 32,895 |
| -3,750 | -5,010 | 14,063 | 25,100 | 18,788 |
| -3,760 | -4,290 | 14,138 | 18,404 | 16,130 |
| -5,080 | -7,400 | 25,806 | 54,760 | 37,592 |
| -4,860 | -6,570 | 23,620 | 43,165 | 31,930 |
| -6,260 | -4,450 | 39,188 | 19,803 | 27,857 |
| Сумма: | -194,13 | -249,69 | 941,9527 | 1456,569 | 1147,489 |

1. Точечную оценку коэффициента корреляции:



1. Вычислим интервальную оценку коэффициента корреляции с заданной надёжностью , По таблице функции Лапласа [1, стр, 61] :





Таким образом, доверительный интервал для коэффициента корреляции имеет вид:



1. Проверим гипотезу о корреляционной зависимости:



Так как объём выборки велик (n>50), то критерий вычислим по формуле:



По таблице функции Лапласа .

Так как , то гипотеза  принимается, т.е, величины и  не коррелированны,

1. Вычислим оценки параметров линии регрессии:



Уравнение линии регрессии имеет вид:



Исходя из двухмерной выборки построим диаграмму рассеивания и линию регрессии  (рисунок 10):

Список литературы

1. А, И, Волковец, А, Б, Гуринович, А, В,Аксенчик, Теория вероятностей и математическая статистика: метод, указания по типовому расчету ,– Минск БГУИР, 2009, – 65 с,: ил,
2. А, И, Волковец, А, Б, Гуринович, Теория вероятностей и математическая статистика: Конспект лекций для студ, всех спец, и форм обучения,– Минск БГУИР, 2003, – 84 л,