**Задача №1.8**

На десяти карточках написаны буквы А, А, А, М, М, Т, Т, Е, И, К. После перестановки вынимают наугад одну карточку за другой и раскладывают их в том порядке, в каком они были вынуты. Найти вероятность того, что на карточках будет написано слово «математика».

Решение

1. Найдём общее количество всевозможных перестановок карточек:



1. Проанализируем буквенный состав слова «математика». В данном слове присутствуют 3 буквы «А», 2 буквы «М», 2 буквы «Т» и по одной букве «Е», «И», «К». Следовательно, слово “математика” можно сложить несколькими способами:



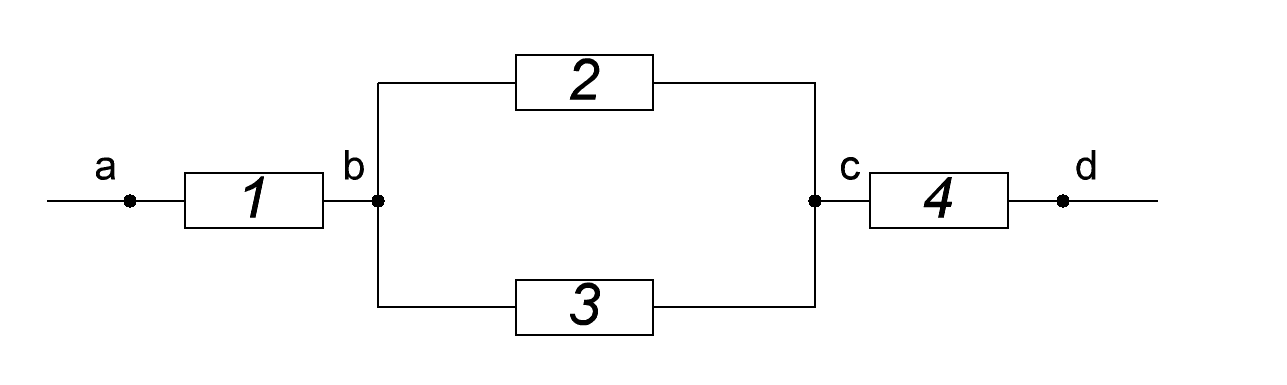
1. Вероятность того, что на карточках будет написано слово «математика», равна:

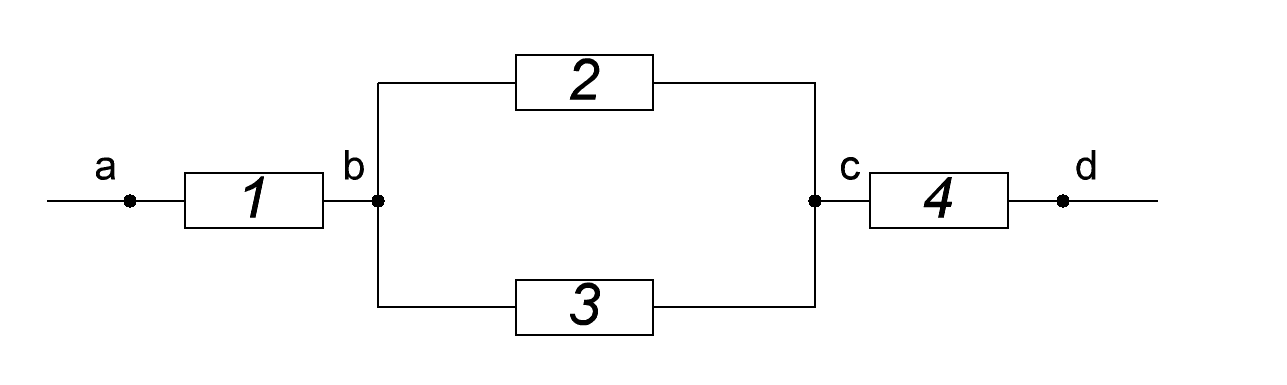


**Ответ:** 



**Задача № 2.13**

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.



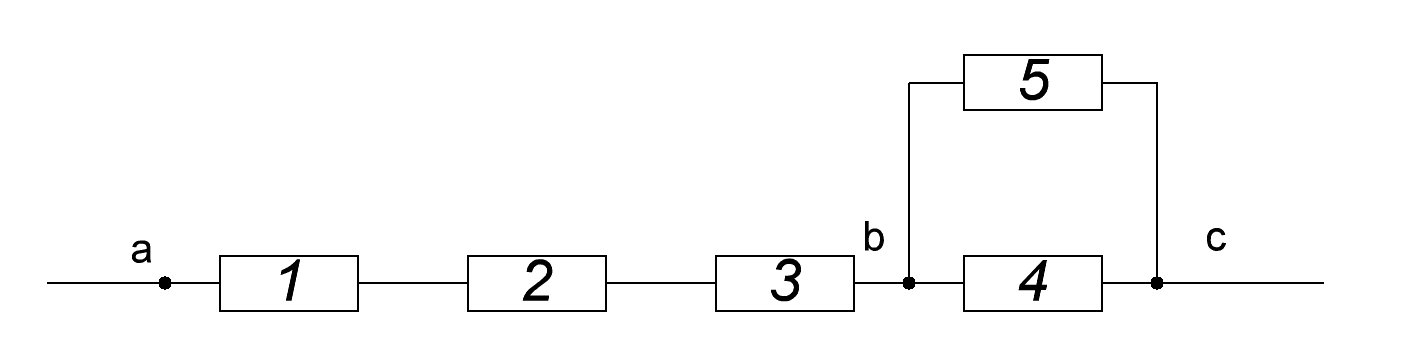


Рисунок 1

Решение

Согласно рисунку 1 элемент 1 соединен последовательно с 2, 3 и 4, 2 и 3 в свою очередь соединены параллельно между собой.

Введем события: *A­1* – элемент 1 исправен, *A­2* – элемент 2 исправен, *A­3* – элемент 3 исправен, *A­4* – элемент 4 исправен, *A­5* – элемент 5 исправен, *A* – сигнал проходит от точки *a* к точке *b*, *B* – сигнал проходит от точки *b* к точке *c, C* – сигнал проходит от точки *c* к точке *d* , *D* – сигнал проходит от точки *a* к точке *d* (со входа на выход).

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



Вероятность наступления события *А:*



Событие *B* произойдёт, если будет работать или элемент 2, или элемент 3:



Вероятность наступления события *В:*



Событие *D* произойдёт, если будет работать элемент 4:



Вероятность наступления события *С*:



Событие *D* произойдёт, если произойдёт и событие *A*, и событие *B*, и событие *C*:



Вероятность наступления события *D* (сигнал пройдёт со входа на выход):



**Ответ:** 

**Задача №3.23**

Прибор состоит из трех блоков. Исправность каждого блока необходима для функционирования устройства. Отказы блоков независимы. Вероятности безотказной работы блоков соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. В результате испытаний один блок вышел из строя. Определить вероятность того, что отказал третий блок.

Решение

Обозначим через А событие – прибор вышел из строя в результате отказа одного из блоков. Можно сделать следующие предположения:

- отказал 1-ый блок, 2-ой и 3-ий исправны. Вероятность данного события:



- отказал 2-ой блок, 1-ый и 3-ий исправны. Вероятность данного события:



- отказал 3-ий блок, 2-ой и 1-ый исправны. Вероятность данного события:



Так как известно, что отказал один блок, очевидно, что условные вероятности остальных гипотез равны нулю.

Событие достоверно при гипотезах , следовательно соответствующие условные вероятности равны единице:



По формуле полной вероятности, вероятность того, что попали два стрелка:



По формуле Бейеса, искомая вероятность того, что отказал 3-ий блок, равна:



**Ответ:** 

**Задача №4.18**

Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,4. По мишени производится шесть независимых выстрелов. Найти вероятность того, что в мишени будет три попадания.

Решение

Событие  - попадание в мишень.

Вероятность того, что из 6 выстрелов по мишени все окажутся удачными (событие А произойдёт 6 раз в последовательности из 6 опытов) определим по формуле Бернулли :



**Ответ:** 

**Задача № 5.17**

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | -2 | 0 | 2 | 4 | 9 |
|  | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,3 |

Решение

1. Математическое ожидание и дисперсию величины Х:







1. Построим ряд распределения СВ X:

Таблица 2 –Ряд распределения СВ X

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | -2 | 0 | 2 | 4 | 9 | >10 |
|  | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0 |
|  | 0,00 | 0,30 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 1,00 |

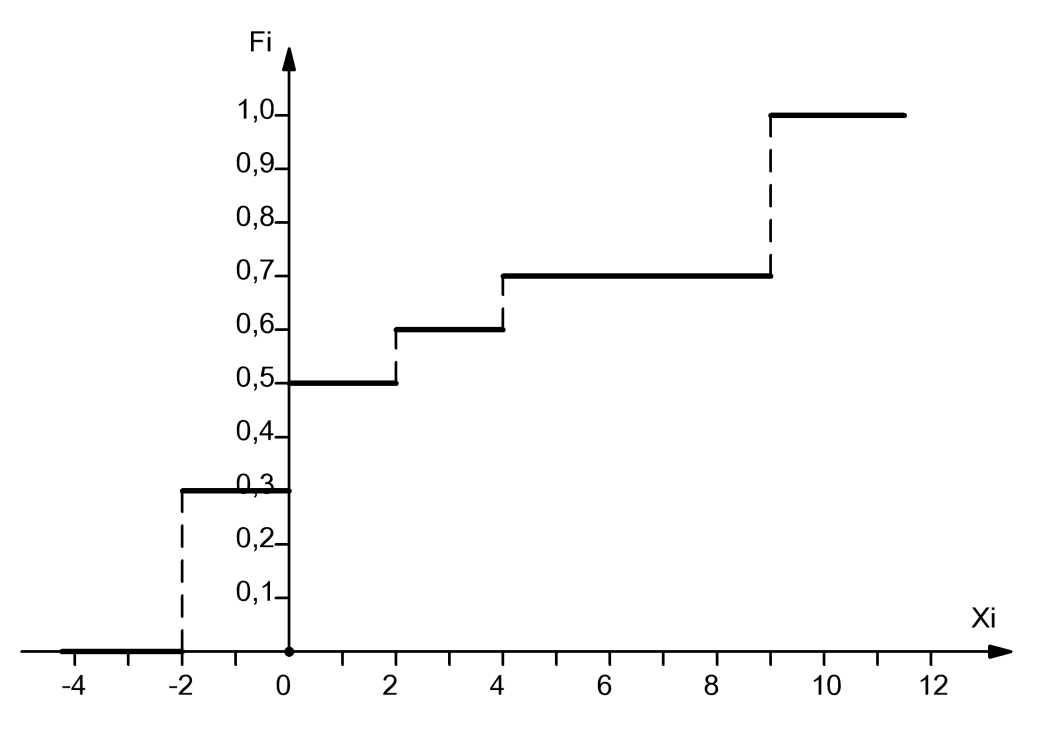
Построим график функции распределения (рисунок 2):

Рисунок 2 - график функции распределения F(x­)

**Задача № 6.5**

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 № 7.14**

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 3):



1. В зависимости от числа обратных функций выделим следующие интервалы для :



1. Вычислим модули производных обратных функций:



**Y**

**X**

Рисунок 3 – график функции



Так как случайная величина *Х* распределена равномерно на интервале , то её плотность вероятности равна:



1. Определим плотность вероятности величины :



**Задача № 8.2**

Двухмерный случайный вектор (*Х, У*) равномерно распределен внутри выделенной жирными прямыми линиями на рисунок 4 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 |
| 8.2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |



Рисунок 4

Решение

1. Построим область *B* согласно координатам из таблицы 3 и рисунку 4.

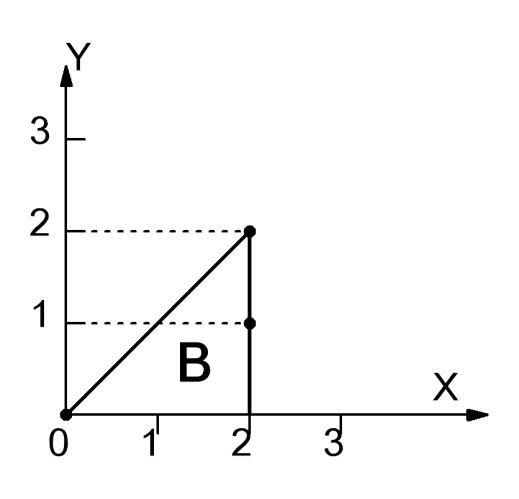


Рисунок 5

Совместная плотность вероятности примет вид:



1. Найдём константу  из условия нормировки:





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. Вычислим дисперсии:









Вычислим корреляционный момент:





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:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4,48 | 3,67 | 5,53 | 1,94 | 4,48 | 3,39 | 4,94 | 0,43 | 1,69 | 2,2 | 1,64 | 0,26 | 0,33 | 6,03 | 0,97 |
| 3,67 | 3,19 | 2,1 | 2,41 | 0,64 | 1,62 | 3,45 | 0,92 | 2,13 | 0,58 | 1,06 | 2,69 | 8,99 | 6,79 | 0,46 |
| 0,76 | 1,71 | 0,75 | 6,96 | 0,78 | 1,07 | 1,97 | 4,39 | 0,57 | 7,84 | 1,27 | 0,66 | 4,44 | 3,78 | 7,31 |
| 3,2 | 2,99 | 2,89 | 5,21 | 4,65 | 1,94 | 0,17 | 1,29 | 3,74 | 1,63 | 2,56 | 0,73 | 0,55 | 7,2 | 0,53 |
| 1,69 | 5,56 | 1,44 | 1,08 | 0,43 | 5,76 | 0,03 | 0,63 | 1,19 | 0,79 | 1,19 | 1,02 | 10,8 | 2,12 | 5,77 |
| 2,54 | 1,31 | 0,3 | 0,62 | 0,87 | 2,9 | 5,5 | 0,85 | 3,46 | 3,07 | 1,6 | 3,63 | 0,15 | 3,86 | 4,58 |
| 0,21 | 3,44 | 4,65 | 2,96 | 0,46 | 0,97 | 0,34 | 1,95 | 3,84 | 3,09 |  |  |  |  |  |

Размер выборки 

Решение

1. Получим вариационный ряд из исходного:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,03 | 0,15 | 0,17 | 0,21 | 0,26 | 0,3 | 0,33 | 0,34 | 0,43 | 0,43 | 0,46 | 0,46 | 0,53 | 0,55 | 0,57 |
| 0,58 | 0,62 | 0,63 | 0,64 | 0,66 | 0,73 | 0,75 | 0,76 | 0,78 | 0,79 | 0,85 | 0,87 | 0,92 | 0,97 | 0,97 |
| 1,02 | 1,06 | 1,07 | 1,08 | 1,19 | 1,19 | 1,27 | 1,29 | 1,31 | 1,44 | 1,6 | 1,62 | 1,63 | 1,64 | 1,69 |
| 1,69 | 1,71 | 1,94 | 1,94 | 1,95 | 1,97 | 2,1 | 2,12 | 2,13 | 2,2 | 2,41 | 2,54 | 2,56 | 2,69 | 2,89 |
| 2,9 | 2,96 | 2,99 | 3,07 | 3,09 | 3,19 | 3,2 | 3,39 | 3,44 | 3,45 | 3,46 | 3,63 | 3,67 | 3,67 | 3,74 |
| 3,78 | 3,84 | 3,86 | 4,39 | 4,44 | 4,48 | 4,48 | 4,58 | 4,65 | 4,65 | 4,94 | 5,21 | 5,5 | 5,53 | 5,56 |
| 5,76 | 5,77 | 6,03 | 6,79 | 6,96 | 7,2 | 7,31 | 7,84 | 8,99 | 10,8 |  |  |  |  |  |

2) Построим график эмпирической функции непосредственно по вариационному ряду, так как *F\*(x)* – неубывающая и практически все ступеньки графика имеют одинаковую величину  (Рисунок 6).

1. Построим гистограмму равноинтервальным способом (рисунок 7).

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 | 0,03 | 1,109 | 1,079 | 34 | 0,34 | 0,315 |
| 2 | 1,109 | 2,188 | 1,079 | 20 | 0,2 | 0,185 |
| 3 | 2,188 | 3,267 | 1,079 | 13 | 0,13 | 0,120 |
| 4 | 3,267 | 4,346 | 1,079 | 11 | 0,11 | 0,102 |
| 5 | 4,346 | 5,425 | 1,079 | 9 | 0,09 | 0,083 |
| 6 | 5,425 | 6,504 | 1,079 | 6 | 0,06 | 0,056 |
| 7 | 6,504 | 7,583 | 1,079 | 4 | 0,04 | 0,037 |
| 8 | 7,583 | 8,662 | 1,079 | 1 | 0,01 | 0,009 |
| 9 | 8,662 | 9,741 | 1,079 | 1 | 0,01 | 0,009 |
| 10 | 9,741 | 10,82 | 1,079 | 1 | 0,01 | 0,009 |

**f\*(x)**

**X**

Рисунок 7

1. Построим гистограмму равновероятностным способом (рисунок 8).

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 | 0,03 | 0,445 | 0,415 | 10 | 0,1 | 0,241 |
| 2 | 0,445 | 0,695 | 0,25 | 10 | 0,1 | 0,400 |
| 3 | 0,695 | 0,995 | 0,3 | 10 | 0,1 | 0,333 |
| 4 | 0,995 | 1,52 | 0,525 | 10 | 0,1 | 0,190 |
| 5 | 1,52 | 1,96 | 0,44 | 10 | 0,1 | 0,227 |
| 6 | 1,96 | 2,895 | 0,935 | 10 | 0,1 | 0,107 |
| 7 | 2,895 | 3,455 | 0,56 | 10 | 0,1 | 0,179 |
| 8 | 3,455 | 4,46 | 1,005 | 10 | 0,1 | 0,100 |
| 9 | 4,46 | 5,66 | 1,2 | 10 | 0,1 | 0,083 |
| 10 | 5,66 | 10,82 | 5,16 | 10 | 0,1 | 0,019 |

**X**

**f\*(x)**

Рисунок 8

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 о нормальном 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 | 1,109 | 0,000 | 0,344 | 0,344 | 0,34 | 0,000 |
| 2 | 1,109 | 2,188 | 0,344 | 0,565 | 0,221 | 0,2 | 0,002 |
| 3 | 2,188 | 3,267 | 0,565 | 0,711 | 0,146 | 0,13 | 0,002 |
| 4 | 3,267 | 4,346 | 0,711 | 0,809 | 0,097 | 0,11 | 0,002 |
| 5 | 4,346 | 5,425 | 0,809 | 0,873 | 0,064 | 0,09 | 0,010 |
| 6 | 5,425 | 6,504 | 0,873 | 0,916 | 0,043 | 0,06 | 0,007 |
| 7 | 6,504 | 7,583 | 0,916 | 0,944 | 0,028 | 0,04 | 0,005 |
| 8 | 7,583 | 8,662 | 0,944 | 0,963 | 0,019 | 0,01 | 0,004 |
| 9 | 8,662 | 9,741 | 0,963 | 0,975 | 0,012 | 0,01 | 0,000 |
| 10 | 9,741 |  | 0,975 | 1,000 | 0,025 | 0,01 | 0,000 |
| Сумма: | | | | | 1,0 | 1 | 0,032 |

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 о 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:

( -3,59; 2,54) ( -0,79; 1,00) ( -6,54; 0,89) ( 4,96; 0,98) ( 2,35; 5,52) ( -3,37; 2,47) ( 4,68; 1,67) ( -7,19; 0,43)

( 0,08; 2,36) ( 7,79; -0,67) ( -0,93; -3,09) ( -2,63; 1,92) ( 1,40; -2,34) ( 2,33; -1,97) ( 1,53; 7,45) ( 2,57; 2,65)

( 2,88; -3,42) ( 1,50; 2,18) ( -2,89; 1,37) ( -1,52; 2,28) ( -0,42; 7,28) ( 5,28; 1,77) ( -2,87; 5,63) ( -1,12; -1,02)

( 1,00; 1,29) ( 6,18; 1,56) ( 3,20; 1,35) ( 1,29; 2,94) ( -3,04; -2,29) ( -1,40; -0,86) ( -4,83; -2,68) ( -2,35; 2,43)

( 5,17; 1,50) ( 2,93; -7,55) ( 0,72; 2,33) ( -7,36; -5,88) ( -1,38; 1,94) ( 8,14; 3,45) ( 1,24; 0,93) ( -1,30; -1,98)

( -0,21; -1,02) ( 5,65; 3,54) ( -1,35; -1,90) ( 1,89; -2,72) ( -0,72; -7,42) ( 3,24; 5,06) ( 2,38; -2,37) ( 6,02; 4,36)

( 6,99; -1,46) ( 4,65; 6,25)

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 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | -3,59 | 2,54 | 12,888 | 6,452 | -9,119 |
| 2 | -0,79 | 1,00 | 0,624 | 1,000 | -0,790 |
| 3 | -6,54 | 0,89 | 42,772 | 0,792 | -5,821 |
| 4 | 4,96 | 0,98 | 24,602 | 0,960 | 4,861 |
| 5 | 2,35 | 5,52 | 5,523 | 30,470 | 12,972 |
| 6 | -3,37 | 2,47 | 11,357 | 6,101 | -8,324 |
| 7 | 4,68 | 1,67 | 21,902 | 2,789 | 7,816 |
| 8 | -7,19 | 0,43 | 51,696 | 0,185 | -3,092 |
| 9 | 0,08 | 2,36 | 0,006 | 5,570 | 0,189 |
| 10 | 7,79 | -0,67 | 60,684 | 0,449 | -5,219 |
| 11 | -0,93 | -3,09 | 0,865 | 9,548 | 2,874 |
| 12 | -2,63 | 1,92 | 6,917 | 3,686 | -5,050 |
| 13 | 1,40 | -2,34 | 1,960 | 5,476 | -3,276 |
| 14 | 2,33 | -1,97 | 5,429 | 3,881 | -4,590 |
| 15 | 1,53 | 7,45 | 2,341 | 55,503 | 11,399 |
| 16 | 2,57 | 2,65 | 6,605 | 7,023 | 6,811 |
| 17 | 2,88 | -3,42 | 8,294 | 11,696 | -9,850 |
| 18 | 1,50 | 2,18 | 2,250 | 4,752 | 3,270 |
| 19 | -2,89 | 1,37 | 8,352 | 1,877 | -3,959 |
| 20 | -1,52 | 2,28 | 2,310 | 5,198 | -3,466 |
| 21 | -0,42 | 7,28 | 0,176 | 52,998 | -3,058 |
| 22 | 5,28 | 1,77 | 27,878 | 3,133 | 9,346 |
| 23 | -2,87 | 5,63 | 8,237 | 31,697 | -16,158 |
| 24 | -1,12 | -1,02 | 1,254 | 1,040 | 1,142 |
| 25 | 1,00 | 1,29 | 1,000 | 1,664 | 1,290 |
| 26 | 6,18 | 1,56 | 38,192 | 2,434 | 9,641 |
| 27 | 3,20 | 1,35 | 10,240 | 1,823 | 4,320 |
| 28 | 1,29 | 2,94 | 1,664 | 8,644 | 3,793 |
| № | x | y | x2 | y2 | x\*y |
| 29 | -3,04 | -2,29 | 9,242 | 5,244 | 6,962 |
| 30 | -1,40 | -0,86 | 1,960 | 0,740 | 1,204 |
| 31 | -4,83 | -2,68 | 23,329 | 7,182 | 12,944 |
| 32 | -2,35 | 2,43 | 5,523 | 5,905 | -5,711 |
| 33 | 5,17 | 1,50 | 26,729 | 2,250 | 7,755 |
| 34 | 2,93 | -7,55 | 8,585 | 57,003 | -22,122 |
| 35 | 0,72 | 2,33 | 0,518 | 5,429 | 1,678 |
| 36 | -7,36 | -5,88 | 54,170 | 34,574 | 43,277 |
| 37 | -1,38 | 1,94 | 1,904 | 3,764 | -2,677 |
| 38 | 8,14 | 3,45 | 66,260 | 11,903 | 28,083 |
| 39 | 1,24 | 0,93 | 1,538 | 0,865 | 1,153 |
| 40 | -1,30 | -1,98 | 1,690 | 3,920 | 2,574 |
| 41 | -0,21 | -1,02 | 0,044 | 1,040 | 0,214 |
| 42 | 5,65 | 3,54 | 31,923 | 12,532 | 20,001 |
| 43 | -1,35 | -1,90 | 1,823 | 3,610 | 2,565 |
| 44 | 1,89 | -2,72 | 3,572 | 7,398 | -5,141 |
| 45 | -0,72 | -7,42 | 0,518 | 55,056 | 5,342 |
| 46 | 3,24 | 5,06 | 10,498 | 25,604 | 16,394 |
| 47 | 2,38 | -2,37 | 5,664 | 5,617 | -5,641 |
| 48 | 6,02 | 4,36 | 36,240 | 19,010 | 26,247 |
| 49 | 6,99 | -1,46 | 48,860 | 2,132 | -10,205 |
| 50 | 4,65 | 6,25 | 21,623 | 39,063 | 29,063 |
| Среднее: | 0,805 | 8,318 | 116,517 | 26,670 | 3,889 |

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 таблицы функции Лапласа .

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

1. Вычислим оценки параметров линии регрессии:



Уравнение линии регрессии имеет вид:



Исходя из двухмерной выборки построим диаграмму рассеивания и линию регрессии  (рисунок 9).

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.