**Задание 1.** Закон распределения дискретной двухмерной случайной величины (*X*,*Y*) представлен таблицей. Определить одномерные законы распределения случайных величин *X* и *Y*. Найти условные плотности распределения вероятностей величин. Вычислить математические ожидания *mx* и *my*, дисперсии σ*x* и σ*y*, ковариационный момент *Kxy* и коэффициент корреляции *rxy*.

*y*

*j*

*x*

*i*

*y*

1

*y*

2

*y*

3

*y*

4

*y*

5

*x*

1

,03

0

0

,04

0

,01

0

,04

,03

0

*x*

2

0

,04

0

0

0

,07

,06

,05

,03

0

*x*

3

,08

0

,08

,05

0

0

,09

0

,05

0

*x*

4

0

,04

,06

0

0

,03

0

0

,08

,04

*X* = (2; 3; 4; 6), *Y* = (7; 10; 11; 12; 14)

**Задание 2.** Двухмерная случайная величина (*X*,*Y*) распределена равномерно в треугольнике, ограниченном прямыми *x* = 0, *y* = 0, *ax* + *by* = *c*. Найти одномерные плотности распределения вероятностей и условные плотности распределения. Вычислить математические ожидания *mx* и *my*, дисперсии σ*x* и σ*y*, ковариационный момент *Kxy* и коэффициент корреляции *rxy*. Коэффициенты *a*, *b*, *c* указаны ниже.

*a* = 1; *b* = 2; *c* = 6

**Задание 3.** Дискретная величина *X* задана таблично:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | –4 | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| *pi* | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,15 | 0,1 | 0,05 | 0,05 |

Записать в виде таблицы закон распределения заданной функции. Найти математическое ожидание функции.

*Y* = 20 – *X^2*

**Задание 4.** Математические ожидания и дисперсии статистически независимых величин *X* и *Y* равны *mx*, *Dx* и *my*, *Dy*. Вычислить математическое ожидание и дисперсию функции Z = 2XY – 9.

*mx* = 1, *Dx* = 2; *my* = 4, *Dy* = 9

**Задание 5.** Дисперсия случайной величины *X* равна σ2. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что случайная величина отклонится от своего математического ожидания не более чем на величину ε. Параметры выбрать по номеру варианта.

σ2 = 2; ε = 2,5

**Задание 6.** Для случайной величины из задания 5 оценивается математическое ожидание. Сколько нужно сделать измерений, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,95, среднее арифметическое этих измерений отклонилось от истинного математического ожидания не более чем на величину ε?

**Задание 7.** Для оценки процента дефектных деталей обследуются на наличие дефектов *n* деталей. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что доля дефектных деталей *k*/*n* отклонится от истинной вероятности дефектной детали не более чем на величину ε.

*n* = 36; ε = 0,15

**Задание 8.** По данной выборке случайной величины *X* вычислить все основные эмпирические характеристики: математическое ожидание *mx*\*, дисперсию *D*\*, несмещённую дисперсию *S*2, среднее квадратическое отклонение σ*x*\*, построить доверительный интервал для математического ожидания, построить доверительный интервал для дисперсии (доверительную вероятность положить равной 0,95).

0,2 0,1 1,7 0,8 4,9 0,2 2,5 0,3 2,4 0,2 1,9 0,5 1,6 1,8 0,2 2,6 1,0 0,8 4,3 1,1 0,9 2,7 0,9 5,8 1,9 0,3 2,6 1,0 0,0 1,2

1,1 2,6 1,5 2,6 0,4 0,5 0,5 0,2 2,6 1,3 0,4 0,0 2,3 0,3 1,2

0,2 2,0 1,1 0,8 1,7 3,9 1,8 2,9 0,4 2,3 3,5 0,7 4,1 1,5 0,3

**Задание 9.** Для оценки вероятности появления дефектов были обследованы детали, выпускаемые некоторой производственной линией. Среди них было обнаружено *k* дефектных деталей. Построить доверительный интервал для истинной вероятности появления дефектной детали с доверительной вероятностью, равной 0,95.

*n* = 81; *k* = 12

**Задание 10.** По представленной в задании 8 выборке построить полигон и гистограмму. Подобрать подходящий теоретический закон распределения вероятностей и проверить гипотезу о соответствии эмпирического закона распределения выбранному теоретическому при уровне значимости α = 0,05.

**Задание 11.** Используя данные таблицы задания 8,с помощью критерия квантилей проверить гипотезу о том, что медиана распределения равна эмпирическому математическому ожиданию.

**Задание 12.** Предположим, что две первые строки таблицы задания 8 являются измерениями случайной величины *X*, а две последние – измерениями случайной величины *Y*. Проверить гипотезу о равенстве математических ожиданий величин *X* и *Y*.