**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ**

**Тема: «Числовые характеристики ДСВ»**

Основными характеристиками ДСВ являются математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение.

Характеристикой среднего значения случайной величины служит математическое ожидание.

***Математическим ожиданием*** дискретной случайной величины называют сумму произведений всех ее возможных значений на их вероятности:



***Свойства математического ожидания:***

1. Математическое ожидание постоянной величины равно самой постоянной:



2. Постоянный можно выносить за знак математического ожидания:



3. Математическое ожидание произведения взаимно независимых случайных величин равно произведению математических ожиданий сомножителей:



4. Математическое ожидание суммы случайных величин равно сумме математических ожиданий слагаемых:



(для разности аналогично)

Характеристиками рассеяния возможных значений случайной величины вокруг математического ожидания служат, в частности, дисперсия и среднее квадратичное отклонение.

***Дисперсией***случайной величины Х называют математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания:



Дисперсию удобно вычислять по формуле:



***Свойства дисперсии:***

**1.** Дисперсия постоянной равна нулю:



**2.** Постоянный множитель можно выносить за знак дисперсии, предварительно возведя его в квадрат:



**3.** Дисперсия суммы (разности) независимых случайных величин равна сумме дисперсий слагаемых:



**4.**                                                                                                          

***Средним квадратичным отклонением*** случайной величины называют квадратный корень из дисперсии:



**Рассмотрим следующие задачи.**

1. Математическое ожидание и дисперсия СВ Х соответственно равны

0,5 и 5. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины .

Решение.

Согласно свойствам математического ожидания и дисперсии, получаем:





1. Случайные величины X и Y независимы,

причем  и . Найти , если .

Решение.

На основании свойств дисперсии получаем:



**3.** Закон распределения ДСВ Х задан таблицей распределения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_22.png | 1 | 2 | 3 | 4 |
| https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_23.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_24.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_25.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_26.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_27.png |

Найти: 

1) Так как , т.е. , следовательно



Т.о. закон распределения примет вид

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_22.png | 1 | 2 | 3 | 4 |
| https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_23.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_24.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_25.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_26.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_37.png |



2) Для вычисления дисперсии воспользуемся формулой:



Сначала найдем математическое ожидание ДСВ Х2 для этого составим закон распределения этой СВ. Напоминаю, что для этого необходимо каждое значение ДСВ Х возвести в квадрат, а вероятности оставляем прежними. При одинаковых значениях ДСВ вероятности складываем.





3) Найдем среднее квадратичное отклонение:



4) 

**4.** Функция распределения ДСВ Х имеет вид



Найти: 

Решение.

Составляем закон распределения ДСВ Х (т.е. выполняем операцию обратную той, которую мы делали в предыдущей статье)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_22.png | 0 | 1 | 2 | 3 |
| https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_23.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_48.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_49.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_50.png | 0,1 |

Составляем закон распределения ДСВ Х2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *x*2*i* | 0 | 1 | 4 | 9 |
| https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_23.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_48.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_49.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_50.png | 0,1 |

**5.** Независимые случайные величины X и Y заданы таблицами распределения вероятностей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *y*2*i* | 10 | 20 |
| https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_23.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_48.png | 0,8 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *y*2*i* | 30 | 40 | 50 |
| https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_23.png | 0,5 | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_50.png | https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_48.png |

Найти  двумя способами:

1. Составив предварительно таблицу распределения СВ ;

2. Используя правило сложения дисперсий.

Решение.

Составим таблицу распределения ДСВ .

Найдем

|  |  |
| --- | --- |
| 10+30=40 | 20+30=50 |
| 10+40=50 | 20+40=60 |
| 10+50=60 | 20+50=70 |

Т.о. значения ДСВ Z таковы:

Найдем соответствующие им вероятности:

Получаем ряд распределения СВ Z

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| z2*i* | 40 | 50 | 60 | 70 |
| https://fsd.kopilkaurokov.ru/up/html/2018/06/13/k_5b2163ad99bca/473233_23.png | 0,1 | 0,46 | 0,28 | 0,16 |

2. Используя правило сложения дисперсий: D (Z) = D (X+Y)= : D (X)+ D (Y) 

D (Y) =1430-1369=61

D (X)=16+61=77