**Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.**

Задание:

1. Законспектировать теоретический материал.
2. Дискретная случайная величина Х задается законом

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Хi | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 |
| Pi | 0,1 | 0,2 | 0,4 | Р4 | 0,1 |

 Чему рана вероятность Р4?

1. В денежной лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрывается 1 выигрыш в 5000 рублей и 10 выигрышей по 100 рублей. Найдите закон распределения случайного выигрыша Х для владельца одного лотерейного билета.

Литература: Богомолов Н.В Математика задачи с решением часть 2: учебное пособие, Юрайт 2021. стр.157

 Режим доступа: https://urait.ru/viewer/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-2-470791#page/150

**Срок выполнения – до 30 апреля 2021г.**

**Выполненные задания присылать** в группу **в контакте:**

**https://vk.com/public200291292**

**Тема письма: Воробьев А., 30 апреля**

***Случайной величиной*** называется переменная величина, которая может принимать те или иные значения в зависимости от случая. Случайные величины обозначают заглавными буквами латинского алфавита (X, Y, Z), а их значения – соответствующими строчными буквами (x, y, z). Случайные величины делятся на прерывные (дискретные) и непрерывные.

Например, если испытание состоит в трехкратном выбрасывании монеты, то орел может выпасть 0, 1, 2 или 3 раза. Поэтому имеем: x1 = 0, x2 = 1, x3 = 2, x4 = 3.

***Дискретной случайной величиной*** называется случайная величина, принимающая лишь конечное или бесконечное (счетное) множество значений с определенными ненулевыми вероятностями.

***Законом распределения дискретной случайной величины*** называется функция, связывающая значения случайной величины с соответствующими им вероятностями. Закон распределения может быть задан следующим образом

**1**. ***Закон распределения может быть задан таблицей:***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Значения xi | x1 | x2 | x3 | ... | xn |
| Вероятности pi | p1 | p2 | p3 | ... | pn |

События X = xi (i = 1, 2, 3,…,n) являются несовместными и единственно возможными, т.е. они образуют полную систему событий. Поэтому сумма их вероятностей равна единице: **р1 + р2 + р3 +…+ рn = 1**

Для решения некоторых задач не обязательно знать закон распределения. В некоторых случаях достаточно знать одно или несколько чисел, отражающих наиболее важные особенности закона распределения. Это может быть число, имеющее смысл «среднего значения» случайной величины, или же число, показывающее средний размер отклонения случайной величины от своего среднего значения. Числа такого рода называют числовыми характеристиками случайной величины.

***Основные числовые характеристики дискретной случайной величины***:

* ***Математическое ожидание*** (среднее значение) дискретной случайной величины  **M(X) =**  х1·р1 + х2·р2 + х3·р3 +…+ хi·рi
* [***Дисперсия***](http://www.ekonomika-st.ru/drugie/metodi/metodi-statistika-1-4.html)дискретной случайной величины  **D(X) = M(X2) − [M(X)]2**. Разность X–M(X) называют отклонением случайной величины от ее математического ожидания.

***Примеры решения задач по теме «Закон распределения дискретной случайной величины»***

**Задача 1.**

Выпущено 1000 лотерейных билетов: на 5 из них выпадает выигрыш в сумме 500 рублей, на 10 – выигрыш в 100 рублей, на 20 – выигрыш в 50 рублей, на 50 – выигрыш в 10 рублей. Определить закон распределения вероятностей случайной величины X – выигрыша на один билет.

**Решение.** По условию задачи возможны следующие значения случайной величины X:

x1 = 0 руб. (не выиграли), x2 = 10 руб., x3 = 50 руб., x4 = 100 руб., x4 = 500 руб.

Число билетов без выигрыша равно 1000 – (5+10+20+50) = 915, тогда

P(X=0) = $\frac{m}{n}$ = $\frac{915}{1000}$ = 0,915.

Аналогично находим все другие вероятности:

P(X=10) = $\frac{m}{n}$ = $\frac{50}{1000} $= 0,05,

P(X=50) = $\frac{m}{n}$ = $\frac{20}{1000} $= 0,02,

P(X=100) = $\frac{m}{n}$ = $\frac{10}{1000}$ =0,01,

P(X=500) = $\frac{m}{n}$ = $\frac{5}{1000} $= 0,005.

Полученный закон представим в виде таблицы:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Значения xi | 0 | 10 | 50 | 100 | 500 |
| Вероятности pi | 0,915 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,005 |

**Проверка:** 0,915 + 0,05 + 0,02 + 0,01 + 0,005 = 1

Найдем математическое ожидание и дисперсию данной случайной величины Х – выигрыша одного билета.

Математическое ожидание:

**M(X) =**  х1·р1 + х2·р2 + х3·р3 +…+ хi·рi

**М(Х)** = 0 · 0,915 + 10·0,05 + 50·0,02 + 100·0,01+ 500·0,005 = 0 +0,5+ 1+ 1+2,5 = 5

Дисперсия:

**D(X) = M(X2) − [M(X)]2**.

**M(X2) =** х12 ·р1 + х22 ·р2 + х32 ·р3 +…+ хi2 ·рi

**M(X2) =** 02 · 0,915 + 102·0,05 + 502·0,02 + 1002·0,01+ 5002·0,005 = 1405

 **[M(X)]2** = 52 = 25

**D(X) =** 1405 – 25 = 1380

Ответ: М(Х) = 5 , D(X) = 1380