

## **Занятие 6. Дискретные одномерные случайные величины**

**Изучаемый материал:** определение дискретной случайной величины, ряд распределения, функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

6.1 - 6.9

6.10 - 6.17

6.18 - 6.29

**6.1.** Дискретная случайная величина задана рядом распределения:

$x_i$	10	20	30
$p_i$	0,3	0,6	0,1

Построить многоугольник распределения и вычислить математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины.

**6.2.** Брошено пять монет. Составить ряд распределения числа выпавших гербов, вычислить математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

**6.3.** Игровую кость бросают четыре раза. Составить ряд распределения количества выпавших “шестерок”, найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

**6.4.** В урне 4 белых и 3 красных шара. Извлекают три шара. **a)** Построить ряд и многоугольник распределения числа извлеченных белых шаров. Вычислить: **б)** математическое ожидание и **в)** среднее квадратическое отклонение числа извлеченных белых шаров.

**6.5.** В урне 4 белых и 3 красных шара. Последовательно вынимают шары до появления белого шара. **а)** Построить ряд и многоугольник распределения числа извлеченных шаров. Вычислить: **б)** математическое ожидание и **в)** среднее квадратическое отклонение числа извлеченных шаров.

**6.6.** Из колоды, содержащей 36 карт, извлекают с возвращением 36 карт. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение **а)** числа карт бубновой масти; **б)** числа карт черного цвета; **в)** числа тузов.

**6.7.** Стрелок стреляет до первого попадания. Вероятность попадания при одном выстреле 0,4. Имеется только три патрона. Найти: **а)** закон распределения числа израсходованных патронов; **б)** математическое ожидание числа израсходованных патронов; **в)** среднее квадратическое отклонение числа израсходованных патронов.

**6.8.** Батарея состоит из трех орудий. Каждое орудие стреляет по мишени один раз. Вероятность попадания в мишень из первого, второго и третьего орудий равна соответственно 0,5, 0,7, 0,6. Найти: закон распределения числа попаданий в мишень.

**6.9.** Известно, что в среднем 30% зашедших в магазин людей делают покупку. В магазин зашли 6 человек. Построить ряд распределения числа покупателей, сделавших покупку. Вычислить математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение.

### Домашнее задание 6

**6.10.** Дискретная случайная величина задана рядом распределения:

$x_i$	20	40	60	80
$p_i$	0,1	0,3	0,2	0,4

Построить многоугольник распределения и вычислить математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины.

**6.11.** Брошены две игральные кости. Вычислить математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение суммы выпавших очков.

**6.12.** В урне 4 белых и 3 красных шара. Извлекают три шара. а) Построить ряд и многоугольник распределения числа извлеченных красных шаров. Вычислить: б) математическое ожидание и в) среднее квадратическое отклонение числа извлеченных красных шаров.

**6.13.** В урне 4 белых и 3 красных шара. Последовательно вынимают шары до появления красного шара. а) Построить ряд и многоугольник распределения числа извлеченных шаров. Вычислить: б) математическое ожидание и в) среднее квадратическое отклонение числа извлеченных шаров.

**6.14.** Из колоды, содержащей 36 карт, извлечены с возвращением 48 карт. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение числа извлеченных: а) карт старших достоинств; б) "шестерок"; в) карт трефовой масти.

**6.15.** Стрелок производит два выстрела по мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,4. За каждое попадание стрелку засчитывается 5 очков. Построить ряд распределения числа заработанных очков. Вычислить математическое ожидание числа заработанных очков.

**6.16.** Стрелок ведет стрельбу по мишени до первого попадания, имея боезапас 4 патрона. Вероятность попадания при каждом выстреле 0,6. Построить ряд распределения боезапаса, оставшегося неизрасходованным, и найти функцию распределения. Вычислить математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение неизрасходованного боезапаса.

**6.17.** Вероятность закончить год с прибылью для трех предприятий разная. Вероятность получения прибыли для первого предприятия равна 0,7, для второго – 0,8, для третьего – 0,6. Найти а) закон распределения числа предприятий, имеющих прибыль; б) математическое ожидание и в) среднее квадратическое отклонение числа предприятий, имеющих прибыль.

### **Дополнительное задание 6**

**6.18.** Случайная величина принимает значения 3, 7, 9 с вероятностями 0,3; 0,6; 0,1. Найти ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

**6.19.** Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной рядом распределения:

$x_i$	2	4	6	8
$p_i$	0,4	0,3	0,2	0,1

**6.20.** Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной рядом распределения:

$x_i$	1	3	5	7	9
$p_i$	0,1	0,4	0,2	0,2	0,1

**6.21.** Три безработных выпускника вуза ищут работу. Вероятность устройства на работу каждого из них в течение месяца равна 0,7. Найти а) закон распределения числа выпускников, устроившихся на работу; б) математическое ожидание и в) среднее квадратическое отклонение числа выпускников, устроившихся на работу.

**6.22.** В пожарной части находятся три машины. Вероятность своевременного прибытия на пожар для каждой машины равна 0,6. а) Построить закон распределения числа машин, прибывших во время к очагу возгорания. Вычислить:

б) математическое ожидание и в) среднее квадратическое отклонение числа машин, своевременно прибывших к очагу возгорания.

**6.23.** На пути движения автомобиля находится четыре светофора. Каждый из них с вероятностью 0,5 либо разрешает, либо запрещает движение. Составить закон распределения числа светофоров, пройденных автомобилем до первой остановки. Найти числовые характеристики этого распределения.

**6.24.** Спасаясь от хулигана Васи, четыре бабушки и шесть дедушек залезли на дерево. Хулиган Вася стал трясти дерево, в результате чего трое из них упали на землю. Найти ряд распределения, функцию распределения, математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение а) числа упавших бабушек  $X$ ; б) числа упавших дедушек  $Y$  при условии, что шанс свалиться с дерева у всех одинаков.

**6.25.** Известно, что число родившихся котят от одной кошки подчиняется распределению:

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$p_i$	0,015	0,035	0,05	0,2	0,4	0,2	0,05	0,035	0,015

Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение числа родившихся котят.

**6.26.** Баба-яга задала Ивану-царевичу загадку, которую можно было отгадать с трех попыток. Вероятность отгадать загадку с первого раза равна 0,4, со второго – 0,5, с третьего – 0,7. **a)** Построить закон распределения числа попыток отгадать загадку. **б)** Найти характеристики числа попыток отгадать загадку; **в)** Найти вероятность того, что Иван-царевич отгадает загадку.

**6.27.** В зоомагазин завезли четырех крокодильчиков. Вероятность продажи каждого крокодильчика в течение месяца равна 0,4. **а)** Найти закон распределения числа проданных крокодильчиков в течение месяца. **б)** Какова вероятность того, что все крокодильчики будут проданы в течение месяца?

**6.28.** Воры пытаются открыть сейф. Из-за ограничения времени у них не более трех попыток. Вероятность того, что они откроют сейф с первой попытки равна 0,01, со второй – 0,1, с третьей – 0,2. Найти: **а)** закон распределения числа попыток открыть сейф; **б)** вероятность того, что ограбление произойдет.

**6.29.** Новобранцу, желающему служить в десантных войсках, дают четыре попытки выстрелить по мишени до первого попадания. Вероятность одного попадания равна 0,2. Найти: **а)** закон распределения числа выстрелов; **б)** Сколько патронов будет израсходовано в среднем одним новобранцем?

### **Ответы к занятию 6**

**6.1.**  $m_x = 18$ ;  $\sigma_x = 6$ . **6.2.**  $m_x = 2,5$ ;  $\sigma_x = 1,12$ . **6.3.**  $m_x = 0,667$ ;  $\sigma_x = 0,745$ .

**6.4.** **б)** 1,714; **в)** 0,700. **6.5.** **б)** 1,6; **в)** 0,8.

**6.6.** **а)**  $m_x = 9$ ;  $\sigma_x = 2,598$ ; **б)**  $m_x = 18$ ;  $\sigma_x = 3$ ; **в)**  $m_x = 4$ ;  $\sigma_x = 1,886$ .

**6.7.** **б)** 1,96; **в)** 0,872.

$x_i$	0	1	2	3
$p_i$	0,06	0,29	0,44	0,21

**6.9.**  $m_x = 1,8$ ;  $\sigma_x = 1,122$ . **6.10.**  $m_x = 58$ ;  $\sigma_x = 20,88$ . **6.11.**  $m_x = 7$ ;  $\sigma_x = 2,42$ .

**6.12.** **б)** 1,29; **в)** 0,700. **6.13.** **б)** 2; **в)** 1,095.

**6.14.** **а)**  $m_x = 21,3$ ;  $\sigma_x = 3,44$ ; **б)**  $m_x = 5,3$ ;  $\sigma_x = 2,18$ ; **в)**  $m_x = 12$ ;  $\sigma_x = 3$ .

**6.15.**  $m_x = 4$ . **6.16.**  $m_x = 2,376$ ;  $\sigma_x = 0,9$ . **6.17.** **б)** 2,1; **в)** 0,781.

**6.18.**  $m_x = 6$ ;  $\sigma_x = 2,049$ . **6.19.**  $m_x = 4$ ;  $D_x = 4$ ;  $\sigma_x = 2$ .

**6.20.**  $m_x = 4,6$ ;  $D_x = 5,44$ ;  $\sigma_x = 2,332$ . **6.21.** **б)** 2,1; **в)** 0,793. **6.22.** **б)** 1,8; **в)** 0,849.

**6.23.**  $m_x = 0,937$ ;  $D_x = 1,43$ ;  $\sigma_x = 1,197$ .

**6.24.** **а)**  $m_x = 1,2$ ;  $\sigma_x = 0,748$ ; **б)**  $m_y = 1,8$ ;  $\sigma_y = 0,748$ . **6.25.**  $m_x = 5$ ;  $\sigma_x = 1,382$ .

**6.26.** **б)**  $m_x = 1,9$ ;  $\sigma_x = 0,831$ ; **в)** 0,91. **6.27.** **б)** 0,026. **6.28.** **б)** 0,287.

$x_i$	1	2	3	4	<b>б)</b> 2,952.
$p_i$	0,2	0,16	0,128	0,512	