

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. Игральную 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. а) 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 орудия 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 игральных 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. а) 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.

6.8.

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.

6.29. а)

x_i	1	2	3	4
p_i	0,2	0,16	0,128	0,512

б) 2,952.