

## Вопросы по теории вероятности

1. Предмет теории вероятностей .
2. Случайные события, их классификация
3. Действия над событиями .
4. Классическое определение вероятности
5. Элементы комбинаторики
6. Геометрическое определение вероятности .
7. Свойства вероятностей
8. Условные вероятности
9. Вероятность произведения событий. Независимость событий
10. Вероятность суммы событий
11. Формула полной вероятности .
12. Формула Байеса
13. Независимые испытания. Схема Бернулли
14. Локальная теорема Муавра-Лапласа
15. Интегральная теорема Муавра-Лапласа
16. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения
17. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства.
18. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства
19. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, средне квадратическое отклонение.
20. Некоторые важнейшие дискретные случайные величины и их числовые характеристики
21. Некоторые важнейшие непрерывные случайные величины и их числовые характеристики
22. Неравенство Чебышева .
23. Центральная предельная теорема .
24. Из букв А,С,Н,Н,А,А разрезной азбуки составляется наудачу слово, состоящее из 6 букв. Какова вероятность того, что получится слово «АНАНАС».
25. В урне 4 белых и 7 черных шаров. Наудачу выбирается 2 шаров. Найти вероятность того что, выбранные шары белые.
26. В ящике находится 70% стандартных и 30% нестандартных деталей. Найти вероятность того, что из 5 взятых наудачу деталей не более одной окажется нестандартными.

27. В одной комнате находятся 4 девушки и 7 юношей, в другой 10 девушек и 5 юношей. Наудачу выбирают по одному человеку из каждой комнаты. Найти вероятность того, что оба они окажутся юношами или оба девушками.
28. Вероятность приема радиосигнала при каждой передаче равна 0,86. Найти вероятность того, что пятикратной передаче сигнал будет принят 4 раза.
29. В вазе стоят 9 красных и 7 розовых гвоздик. Сколькими способами можно выбрать из нее 6 гвоздик одного цвета.
30. В помещении 6 электролампочек. Вероятность того, что каждая лампочка останется исправной в течении года равна 0,7. Найти вероятность того, что в течение года придется заменить 2 лампочки.
31. В одной комнате находятся 4 девушки и 7 юношей, в другой 10 девушек и 5 юношей. Наудачу выбирают по одному человеку из каждой комнаты. Найти вероятность того, что оба они окажутся юношами.
32. В шар вписан куб. Найти вероятность того, что выбранная наудачу внутри шара точка окажется внутри куба.
33. В магазин поступают одинаковые изделия с трех заводов. Причем 1-й завод поставил 50 изделий, 2-й 30, 3-й 20 изделий. Среди изделий первого завода 70% первосортных, а среди изделий второго 80%, 3-й 90% первосортных. Куплено одно изделие. Какова вероятность того, что он оказалось первосортным.
34. В классе изучается 7 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на понедельник, если в этот должно быть 5 различных предметов.
35. Один студент выучил 20 из 25 вопросов программы, а второй только 15. Каждому из них задают по одному вопросу. Найти вероятность того, что правильно ответят хотя бы один из студентов.
36. Какова вероятность того, что корни уравнения  $x^2 + px + q = 0$  будут действительными, если коэффициенты  $p, q$  уравнения выбираются наудачу из отрезка  $[0, 1]$  ?

37. Вероятность приема радиосигнала при каждой передаче равна  $0,86$ . Найти вероятность того, что пятикратной передаче сигнал будет принят не менее 4 раза.

38. Имеются две одинаковые урны с шарами. В 1-й находится 3 белых и 4 черных шара, во 2-й 2 белых и 3 черных. Из наудачу выбранной урны вынимают один шар. Какова вероятность, того что этот шар черный.

39. В студенческой группе 12 девушек и 16 юношей. Сколькими способами можно выбрать для вручения призов двух студентов одного пола.

40. Один студент выучил 20 из 25 вопросов программы, а второй только 15. Каждому из них задают по одному вопросу. Найти вероятность того, что правильно ответят хотя бы один из студентов.

41. В круг радиуса  $r$  наудачу брошена точка. Какова вероятность того, что эта точка окажется внутри вписанного в круг правильного треугольника?

42. Вероятность приема радиосигнала при каждой передаче равна  $0,86$ . Найти вероятность того, что пятикратной передаче сигнал будет принят не менее 4 раза.

43. В 1-й урне 7 белых и 5 черных шаров, а во 2-й 4 белых и 8 черных. Из первой урны наудачу переключают во вторую 2 шара, а затем из второй урны извлекают один шар. Какова вероятность того, что окажется белым?

44. В магазин поступают одинаковые изделия с трех заводов, причем 1 й завод поставил 50 изделий, 2-й - 30, а 3-й 20 изделий. Среди изделий 1 ого завода 70% первосортных, а среди изделий второго 80%, 3-го 90% первосортных. Куплено одно изделие. Оно оказалось первосортным. Какова вероятность того что, это изделие выпущено 2-м заводом?

45. Вероятность допустит ошибку при наборе текста состоящего из 1200 знаков равна  $0,005$ . Найти вероятность того, что при наборе будет допущено 6 ошибок.

46. Вероятность допустит ошибку при наборе текста состоящего из 1200 знаков равна  $0,005$ . Найти вероятность того, что при наборе будет допущено хотя бы одна ошибка.

47. Монета подбрасывается 2020 раз. Какова вероятность того, что герб выпадет 1000 раз?

48. Какова вероятность того, что из 2450 ламп, освежающих улицу к концу года будет гореть от 1500 до 1600 ламп. Считать, что каждая лампа будет гореть в течении года с вероятностью 0,64.

49. Игральную кость подбрасывают 10 раз. Найти вероятность того, что шестерка выпадет не более восьми раз;

50. Игральную кость подбрасывают 10 раз. Найти вероятность того, что шестерка выпадет хотя бы один раз;

51. В помещении 6 электролампочек. Вероятность того, что каждая лампочка останется исправной в течение года, равна 0,7. Найти:

а) вероятность того, что в течение года придется заменить 2 лампочки;

б) наимвероятнейшее число лампочек, которые будут работать в течение года.

52. В урне 4 белых и 3 черных шара. Из нее последовательно вынимают шары до первого появления белого шара. Построить ряд и многоугольник распределения д. с. в.  $X$  — числа извлеченных шаров.

53. В урне 4 белых и 3 черных шара. Из нее наудачу извлекли три шара. Найти:

а) ряд распределения д.с.в.  $Y$  — числа извлеченных белых шаров;

б) вероятность события  $A = \{\text{извлечено не менее 2-х белых шаров}\}$ .

6. Построить ряд распределения дискретной СВ  $X$ , означающей число выпадений герба при пяти бросаниях монеты.

54. В партии из 10 деталей 8 стандартных. Наугад взято 2 детали. Составить ряд распределения с.в  $X$ , означающей число стандартных деталей среди выбранных.

55. Ряд распределения дискретной с.в  $X$  имеет вид

$X$	1	2	3	4
$P$	0,1	0,2	0,4	0,3

Найти функцию  $F(x)$  и построить ее график, вычислить.

56. Случайная величина  $X$  принимает значения  $x = n$   $n = 1, 2, \dots$  с вероятностью  $P(X=n) = 2^{-n}$ . Найти функцию  $F(x)$  построить ее схематический график и вычислить  $P(3 \leq X \leq 6)$ .

57. Дискретная с.в.  $X$  задана рядом распределения

$X$	0	1	2	3	4
$P$	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

Построить многоугольник распределения, график функции распределения, найти вероятности  $P\{X > 1,4\}$ ,  $P\{1,4 \leq X \leq 2,3\}$ .

58. Подбрасывают две монеты. Найти функцию распределения с. в.  $X$  — числа выпадений герба.

59. Дискретная с. в.  $X$  имеет ряд распределения

$X$	0	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\pi$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{3\pi}{2}$
$P$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$

Построить:

а) ряд распределения с.в.:  $Y = \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ ;

б) График функции распределения с.в.  $Y$ .

60. Задана функция распределения н.с.в.  $X$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < -\pi \\ a(\cos x + C), & \pi \leq x \leq 0, \\ 1, & 0 < x. \end{cases}$$

Найти:

а) значения постоянных  $a$  и  $c$ ;

б)  $f(x)$ ;

в)  $P_1\{X \in [-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}]\}$ ,  $P_2 = \{X = \frac{\pi}{2003}\}$ .

61. При каком значении параметра  $C$  функция

$$f(x) = \begin{cases} \frac{C}{x^4}, & x \geq 1, \\ 0, & x < 1. \end{cases}$$

Может быть плотностью распределения некоторой непрерывной н.с.в.  $X$ ? Найти  $P\{1 < X < 5\}$ .

62. Непрерывная случайная величина  $X$  распределена «по закону прямоугольного треугольника» на интервале  $(0, 4)$ ; на рис. 84 изображена плотность распределения этой с. в. Найти:

а) значение  $y_0$ ;

б) аналитическое выражение для плотности  $f(x)$  и функции распределения  $F(x)$ . Построить график  $F(x)$ .

63. Задана плотность распределения н.с. в.  $X$ :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ 2x - 2, & 1 < x \leq 2, \\ 0, & 2 < x. \end{cases}$$

Что вероятнее: попадание случайной величины в интервал  $(1,6;1,8)$  или в  $(1,9;2,6)$ ?

64. Задана плотность распределения н.с.в.  $X$ :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -A \\ -x, & A \leq x \leq 0, \\ 2x, & 0 \leq x < A. \\ 0, & A \leq x. \end{cases}$$

Найти  $A$ ,  $F(x)$ ,  $P\{-2 < X < 1\}$

65. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы таблицами распределения вероятностей

	$Y_i$	30	40	50
	$P_i$	0.5	0.3	0.2
$X_i$	10	20		
$P_i$	0.2	0.8		

Найти  $D(X + Y)$  двумя способами: 1) составив предварительно таблицу распределения с.в.  $Z = X + Y$ ; 2) используя правило сложения дисперсий.

66. Вероятность того, что студент сдаст экзамен на «5», равна 0,2, на «4» — 0,4. Определить вероятности получения им оценок «3» и «2», если известно, что  $M(X) = 3,7$ , где д.с.в.  $X$  оценка, полученная студентом на экзамене.

67. Плотность вероятности с. в.  $X$  задается формулой

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{26}(x - 3)^2, & x \in [0, 2], \\ 0, & x \notin [0, 2]. \end{cases}$$

Найти ее числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение, асимметрию и эксцесс.

68. Плотность распределения с.в.  $X$

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0, (\lambda > 0), \\ 0, & x < 0. \end{cases}$$

Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(x)$ .

69. Плотность вероятностей случайной величины  $X$  равна

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{n\sqrt{100 - x^2}}, & \text{при } -10 < x < 10 \\ 0, & \text{при } |x| \geq 10. \end{cases}$$

Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .