

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Теория вероятностей и математическая статистика

1 Случайное событие — это событие, которое

- а) происходит в каждом испытании;
- б) происходит один раз в серии испытаний;
- в) происходит очень редко;
- г) может произойти или не произойти в данном испытании.

2 Вероятность события — это

- а) число появления событий в серии испытаний;
- б) единица измерения количества событий;
- в) степень уверенности человека в появлении события;
- г) численные меры степени объективной возможности.

3 Величина вероятности события лежит в пределах

- а) от 0% до 100%;
- б) от $-\pi$ до π ($\pi=3,14$);
- в) от $-\infty$ до ∞ ;
- г) от 0 до 1.

4 Бросается игральный кубик с шестью гранями. Событие $A = \{ \text{выпадет от 1 до 6 очков} \}$

- а) невозможное;
- б) случайное;
- в) достоверное;
- г) редкое.

5 Полная группа событий — это

- а) группа событий, когда в результате опыта неизбежно должно произойти одно из них;
- б) группа событий, вероятности которых равны между собой;
- в) группа взаимоисключающих друг друга событий;
- г) группа событий, вероятности которых равны 1.

6 Бросается игральный кубик. Следующие исходы благоприятны событию

$B = \{ \text{выпало четное число очков} \}$

- а) ~~1~~ 2,3,4 ;
- б) ~~3~~ 2,4 ;
- в) ~~5~~ 6 ;
- г) ~~2~~ 4,6 .

7 “Классическая формула” для вычисления вероятности применима

- а) в любом опыте;
- б) если опыт обладает равновозможностью исходов;
- в) если исходы опыта образуют исчерпывающий набор его равновозможных и исключающих друг друга исходов;
- г) если исходы опыта образуют последовательность зависимых друг от друга событий.

8 Статистическая вероятность событий — это

- а) среднее арифметическое вероятностей событий в серии испытаний;
- б) сумма вероятностей события в серии испытаний;
- в) отношение числа появления события A к общему числу произведенных опытов;
- г) число появления события в серии испытаний.

9 Бросаются два игральных кубика. Событие $C = \{ \text{выпало 14 очков} \}$

- а) достоверное;
- б) возможное;
- в) маловероятное;
- г) невозможное.

10 Бросается игральный кубик. Следующие события образуют полную группу событий:

- а) $\{2,4\}, \{5,6\}$;
- б) $\{2,3\}, \{3,4,5\}, \{4,5,6\}$;
- в) $\{1\}, \{2\}, \{3,4\}, \{4,5\}$;
- г) $\{2\}, \{2,3\}, \{3,4\}, \{4,5\}$.

11 Сумма двух событий — это

- а) событие, состоящее в одновременном появлении этих событий;
- б) сумма вероятностей этих событий;
- в) число появлений этих событий;
- г) событие, состоящее в появлении одного или другого события.

12 Бросается игральный кубик. Данные события являются противоположными:

- а) $\{2\}, \{3,4\}, \{5,6\}$;
- б) $\{1\}, \{2,3,4,5,6\}$;
- в) $\{2,3\}, \{3,4,5,6\}$;
- г) $\{4,5\}, \{1,6\}$.

13 Произведение двух событий — это

- а) произведение вероятностей этих событий;
- б) меры возможности одновременного появления этих событий;
- в) событие, состоящее в одновременном появлении этих событий;
- г) событие, состоящее в появлении одного или другого события.

14 Производится 5 раз некоторый опыт, в каждом из которых может произойти событие А. Событие $C = \{\text{событие А произойдет хотя бы 2 раза}\}$ противоположно событию

- а) событие А произойдет 5 раз;
- б) событие А не произойдет ни разу;
- в) событие А произойдет менее двух раз;
- г) событие А произойдет два раза.

15 Бросается игральный кубик. Следующие события являются несовместными:

- а) $\{2,3,4\}, \{4,5,6\}$;
- б) $\{1\}, \{3,4\}, \{5,6\}$;
- в) $\{2,4\}, \{1,3,5\}$;
- г) $\{4,6,2\}, \{2,3,5\}$.

16 Формула $P(A+B)=P(A)+P(B)$ служит для суммы двух

- а) совместных событий;
- б) событий, образующих полную группу событий;
- в) достоверных событий;
- г) событий, подчиненных только биномиальному закону.

17 Формула $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$ служит для суммы двух

- а) невозможных событий;
- б) совместных событий;
- в) зависимых событий;
- г) событий, подчиненных только биномиальному закону.

18 В урне а белых, b черных, с красных шаров. Вероятность того, что из урны вынут белый или красный шар равна

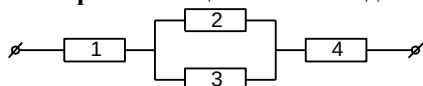
- а) $(a+c)/(a+b)$;
- б) $(a+b+c)/(b+c)$;
- в) $(a+c)/(a+b+c)$;
- г) $(ab)/(a+b+c)$.

19 В урне a белых и b черных шаров. Из урны вынимают два шара. По теореме умножения вероятностей вероятность того, что оба шара белые, равна

- а) $\frac{a}{a+b} \cdot \frac{a-1}{a+b}$;
- б) $\frac{b}{a+b} \cdot \frac{b}{a+b}$;
- в) $\frac{a}{a+b} + \frac{a-1}{a+b}$;
- г) $\frac{a}{a+b} \cdot \frac{a-1}{a+b-1}$.

20

Электрическая цепь имеет вид:



Событие A_k — элемент с номером k вышел из строя, $k=1,2,3,4$. Событие V — разрыв цепи выражается через события A_1, A_2, A_3, A_4 следующим образом:

- а) $V = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$;
- б) $V = A_1 \cdot A_4 + A_2 + A_3$;
- в) $V = A_1 + A_2 \cdot A_3 + A_4$;
- г) $V = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot A_4$.

21 A, B, C — три события, наблюдаемые в эксперименте. Событие $E = \{ \text{из трех событий } A, B, C \text{ произойдет ровно одно} \}$ в алгебре событий имеет следующий вид (черта над событием означает противоположное событие):

- а) $E = \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\overline{C}$;
- б) $E = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C}$;
- в) $E = ABC$;
- г) $E = A + B + C$.

22 Бросаются два игральных кубика. Вероятность того, что произведение выпавших очков равно 6, равна

- а) $1/9$;
- б) $1/4$;
- в) $1/36$;
- г) $1/16$.

23 Формула $P(A) = P(H_1/A) + P(H_2/A) + \dots + P(H_n/A)$, где события $H_1, H_2, \dots, H_n$ образуют полную группу событий, а событие A может произойти только с одним из них, представляет собой

- а) формулу полной вероятности;
- б) правило сложения вероятностей;
- в) закон больших чисел;
- г) формулу Байеса.

24 Формула Байеса вычисления условной вероятности имеет вид

- а) $P(A/B) = \frac{P(AB)}{P(B)}$;
- б) $P(H_i / A) = \frac{P(H_i)P(A/H_i)}{\sum P(H_i)P(A/H_i)}$;
- в) $P(B/A) = \sum P(H_i/A)P(B/H_iA)$;
- г) $P(A/B) = P(A)$.

25 Имеются три одинаковых урны. В первой 2 белых и 3 черных шара, во второй — 4 белых и 1 черный шар, в третьей — 3 белых шара. Экспериментатор подходит к одной из урн и вынимает шар. Вероятность того, что это белых шар, равна

$$\text{а) } \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{5} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{5} + \frac{1}{3};$$

$$\text{б) } \frac{9}{13};$$

$$\text{в) } \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{5} + \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5} + \frac{1}{3};$$

$$\text{г) } \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{5} + \frac{1}{3} \cdot \frac{4}{5} + \frac{1}{3}.$$

26Опыты называются независимыми, если

- а) вероятность того или иного исхода каждого опыта не зависит от того, какие исходы имели другие опыты;
- б) условия опыта не зависят от внешних факторов;
- в) они проводятся в одинаковых условиях;
- г) они имеют одинаковую вероятность.

27В серии из n испытаний вероятность того, что событие A произойдет ровно m раз, если p — вероятность появления события A в одном испытании, можно вычислить по формуле

$$\text{а) } (1-p)^{m-1} \cdot p^n;$$

$$\text{б) } \frac{1}{\sqrt{2\pi np(1-p)}} \cdot e^{-\frac{(m-np)^2}{2np(1-p)}};$$

$$\text{в) } \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{x_1}^{x_2} e^{-\frac{x^2}{2}} dx, \quad x_1 = \frac{m+np}{\sqrt{npq}}, \quad x_2 = \frac{m-np}{\sqrt{npq}};$$

$$\text{г) } \frac{C_a^m \cdot C_b^{n-m}}{C_{a+b}^n}.$$

28Формула Бернулли для вычисления вероятности того, что событие A в серии из n испытаний появится m раз, имеет вид

$$\text{а) } P_n(m) = \frac{a^m}{m!} e^{-a};$$

$$\text{б) } P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m};$$

$$\text{в) } P_n(m) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2}};$$

$$\text{г) } P_n(m) = \frac{C_a^m \cdot C_b^{n-m}}{C_{a+b}^n}.$$

29Число m_0 наступления события в серии из n испытаний называется наивероятнейшим числом, если

- а) это число является наибольшим среди всех остальных;
- б) оно совпадает с числом испытаний n ;
- в) оно соответствует наибольшей вероятности в данной серии испытаний;
- г) событие, соответствующее этому числу, достоверно.

30Формула Пуассона $P(m) = \frac{a^m \cdot e^{-a}}{m!}$, где $a=np$, дает наиболее точное значение вероятности

- а) при значениях p , близких к 1;
- б) при значениях p , близких к 0;
- в) если p близко к 0,5;
- г) при любом значении p .

31Наивероятнейшее число m_0 появления события в независимых испытаниях лежит в пределах

- а) $0 \leq m_0 \leq 1$;
- б) $0 \leq m_0 \leq np - q$;
- в) $np + p - 1 \leq m_0 \leq np + p$;
- г) $\frac{m_1 - np}{\sqrt{npq}} \leq m_0 \leq \frac{m_2 - np}{\sqrt{npq}}$.

32Точную вероятность появления события m раз в серии из n испытаний дает формула

- а) Бернулли $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$;
- б) Пуассона $P(m) = \frac{a^m \cdot e^{-a}}{m!}$;
- в) Муавра-Лапласа $P_n(m) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2}$;
- г) $P(m) = q^{m-1} \cdot p$.

33Вероятность рождения мальчика равна 0,51. Тогда вероятность того, что среди 100 новорожденных окажется 50 мальчиков, вычисляется по формуле

- а) $P = (1 - 0,51)^{50} \cdot 0,51$;
- б) $P = C_{100}^{50} (0,51)^{50} (1 - 0,51)^{50}$;
- в) $P = \frac{1}{\sqrt{100 \cdot 0,51}} e^{-\frac{(1-0,51)^2}{2}}$;
- г) $P = \frac{1}{2\pi} \int_{50}^{100} e^{-(0,51)^2} dx$.

34Монету бросают 5 раз. Вероятность того, что “герб” выпадет менее двух раз, равна (здесь $P_n(m)$ — вероятность того, что в n испытаниях событие наступит m раз)

- а) $C_5^2 \left(\frac{1}{2}\right)^2 \left(\frac{1}{3}\right)^{5-2}$;
- б) $1 - (P_5(3) + P_5(4) + P_5(5))$;
- в) $C_5^0 \left(\frac{1}{2}\right)^5$;
- г) $C_5^0 \left(\frac{1}{2}\right)^5 + C_5^1 \left(\frac{1}{2}\right)^5$.

35Локальная теорема Муавра-Лапласа вычисляет вероятность наступления события m раз в n испытаниях с большей точностью, если

- а) n близка к нулю;
- б) $0 \leq n \leq 100$;
- в) $np + p - 1 \leq n \leq np + p$;
- г) n достаточно велико.

36Вероятность того, что в n независимых событие A наступит не менее m_1 и не более m_2 раз, можно вычислить

- а) формулы полной вероятности;
- б) теоремы произведения вероятностей;
- в) потока событий;
- г) интегральной теоремы Муавра-Лапласа.

37 Формула Пуассона для вычисления вероятности того, что в n независимых испытаниях событие A произойдет m раз, имеет вид

а) $P(m) = \frac{a^m \cdot e^{-a}}{m!};$

б) $P_n(m) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2};$

в) $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m};$

г) $P_n(m) = q^{m-1} \cdot p.$

38 Если при вычислении вероятности того, что в серии из n независимых испытаний событие A произойдет m раз, известно, что вероятность p события A в каждом испытании мала, и число испытаний n велико, то лучше использовать формулу

а) Бернулли;

б) сложения вероятностей;

в) Пуассона;

г) Муавра-Лапласа.

39 Монета брошена $2N$ раз (N велико). Вероятность того, что “герб” выпадет N раз, предпочтительнее вычислять по

а) локальной теореме Муавра-Лапласа;

б) формуле Бернулли;

в) формуле Пуассона;

г) формуле сложения вероятностей.

40 Следующая функция называется функцией Лапласа

а) $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{x^2}{2}} dx;$

б) $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{itx} \cdot f(x) dx;$

в) $P(X < x);$

г) $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}.$

41 Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету равна $1/7$. Тогда вероятность того, что лицо, имеющее шесть билетов, не выиграет по двум билетам, равна

а) $\left(\frac{1}{7}\right)^2 \left(\frac{6}{7}\right)^4 \frac{6!}{2! \cdot 4!};$

б) $\frac{1}{2!} \left(\frac{6}{7}\right)^2 e^{-\frac{6}{7}};$

в) $4/7;$

г) $\left(\frac{1}{7}\right)^4 \left(\frac{6}{7}\right)^2 \frac{6!}{2! \cdot 4!}.$

42 В партии очень большого объема имеется 95% небракованных изделий. В этом случае вероятность того, что среди взятых на испытание пяти изделий окажется более двух бракованных, равна

а) $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{x_1}^{x_2} e^{-\frac{z^2}{2}} dz; x_1 = \frac{2 - 5 \cdot 0,05}{\sqrt{5 \cdot 0,05 \cdot 0,95}}; x_2 = \frac{5 - 5 \cdot 0,05}{\sqrt{5 \cdot 0,05 \cdot 0,95}};$

б) $\frac{(0,25)^2}{2} e^{-\frac{1}{4}};$

- в) $1 - ((0,95)^5 + 0,05 \cdot (0,95)^4 \cdot 5 + \frac{5!}{2! \cdot 3!} (0,05)^2 \cdot (0,95)^3)$;
 г) $1 - ((0,05)^5 + 0,95 \cdot (0,05)^4 \cdot 5)$.

43 В урне 20 белых и 10 черных шара, причем каждый вынутый шар возвращают в урну перед извлечением следующего. Вероятность того, что из четырех вынутых шаров окажется два белых, можно представить в виде

- а) $C_4^2 \left(\frac{2}{3}\right)^2 \left(\frac{1}{3}\right)^2$;
 б) $C_4^2 \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3 + C_4^2 \left(\frac{2}{3}\right)^2 \left(\frac{1}{3}\right)^2$;
 в) $1 - (C_4^0 \left(\frac{1}{3}\right)^4 + C_4^1 \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3)$;
 г) $1 - C_4^1 \left(\frac{2}{3}\right)^3 \left(\frac{1}{3}\right)$.

44 Десять осветительных лампочек елки включены последовательно. Вероятность перегореть для лампочки равна 0,1. Вероятность разрыва цепи равна

- а) $C_{10}^{10} \cdot 0,1^{10}$;
 б) $1 - C_{10}^{10} \cdot 0,1^{10}$;
 в) $C_{10}^0 \cdot 0,9^{10}$;
 г) $1 - C_{10}^0 \cdot 0,9^{10}$.

45 Вероятность того, что покупателю потребуется обувь 40-го размера, равна 0,4. Вошли трое покупателей. X — число покупателей, которым потребовалась обувь 40-го размера. Тогда $P(X \geq 2)$ равна

- а) $1 - C_3^0 \cdot 0,4^0 \cdot 0,6^3$;
 б) $C_3^0 \cdot 0,6^3 + C_3^1 \cdot 0,4^1 \cdot 0,6^2$;
 в) $1 - C_3^0 \cdot 0,6^3 - C_3^1 \cdot 0,4^1 \cdot 0,6^2$;
 г) $C_3^2 \cdot 0,4^2 \cdot 0,6^1$.

46 В результате многолетних наблюдений установлено, что вероятность выпадения дождя 1 октября в г. Хабаровске равна $1/7$. Наивероятнейшее число m_0 дождливых дней 1 октября за 40 лет лежит в пределах

- а) $0 \leq m_0 \leq 40$;
 б) $0 \leq m_0 \leq \frac{41}{7}$;
 в) $\frac{34}{7} \leq m_0 \leq 40$;
 г) $\frac{34}{7} \leq m_0 \leq \frac{41}{7}$.

47 Имеется 20 стандартных ящиков однородных деталей. Вероятность того, что в одном взятом наудачу ящике детали окажутся стандартными, равна $3/4$. Тогда наивероятнейшее число ящиков, в котором все детали стандартные, равно

- а) $m_0 = 15$;
 б) $m_0 = 14$;
 в) $m_0 = 16$;

г) $m_0=20$.

48Вероятность, соответствующая наивероятнейшему числу,

- а) равна 1;
- б) равна 0;
- в) является наименьшей в данной серии испытаний;
- г) является наибольшей в данной серии испытаний.

49Пусть в серии из n испытаний, в каждом из которых событие A появляется с вероятностью $p=1/2$, число испытаний достаточно велико. Тогда вероятность наступления события A m раз удобнее считать по формуле

- а) Муавра-Лапласа;
- б) Пуассона;
- в) Бернулли;
- г) сложения вероятностей.

50Монету подбрасывают 8 раз. Вероятность того, что она 6 раз упадет “гербом” вверх, равна

- а) $6/8$;
- б) $C_8^6 \left(\frac{1}{6}\right)^6 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^2$;
- в) $C_8^6 \left(\frac{1}{2}\right)^8$;
- г) $1 - C_8^6 \left(\frac{1}{2}\right)^8$.

51Какие из перечисленных ниже случайных величин являются дискретными:

- а) число попаданий в мишень при десяти независимых выстрелах;
- б) отклонение размера обрабатываемой детали от стандарта;
- в) число нестандартных изделий, оказавшихся в партии из 100 изделий;
- г) число очков, выпавших на верхней грани при одном подбрасывании игральной кости?

Варианты ответа:

- а) а,б,в;
- б) в,г;
- в) а,в,г;
- г) б,в,г.

52Составить закон распределения вероятностей числа попаданий в мишень при двух независимых выстрелах, если вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,8

1) X	0	1	2
p	0,14	0,16	0,64 ;

2) X	1	2
p	0,32	0,64 ;

3) X	0	1	2
p	0,8	0,16	0,8 ;

4) X	0	1	2
p	0,04	0,32	0,64 .

53Какие возможные значения может принимать случайная величина X – число образцов сплавов, используемых при испытании до первого разрушения или до полного расходования образцов, если их имеется 6 штук?

- а) 0,1,2,3,4,5,6;
- б) 1,2,3,4,5;
- в) 1,2,3,4,5,6;
- г) 0,1,2,3,4,5.

54Монета подбрасывается 2 раза. Составить закон распределения случайной величины – числа появления орла.

1) X	0	1	2
p	1/4	1/4	1/2 ;

2) X	1	2
p	1/2	1/4 ;

3) X	1	2
p	1/2	1/2 ;

4) X	0	1	2
p	1/4	1/2	1/4 .

55 Возможные значения случайной величины таковы: $x_1=2$, $x_2=5$, $x_3=8$. Известны вероятности первых двух возможных значений: $p_1=0,4$; $p_2=0,15$. Найти вероятность x_3 .

- а) $p_3=0,5$;
- б) $p_3=1$;
- в) $p_3=0,45$;
- г) $p_3=0,4$.

56 В коробке 3 карандаша, из них 1 красный, 2 синих. Извлекаются 2 карандаша. Составить закон распределения числа синих карандашей среди извлеченных.

1)

X	0	1	2
p	1/3	1/3	1/3

 ;

2)

X	1	2
p	2/3	1/3

 ;

3)

X	0	1	2
p	0	1/2	1/2

 ;

4)

X	1	2
p	1/3	1/3

 .

57 Даны законы распределения дискретной случайной величины:

1)

X	0	1	2
p	0,1	0,2	0,3

 ;

2)

X	1	2	3
p	0,2	0,4	0,3

 ;

3)

X	3	5	8
p	0,5	0,1	0,4

--	--	--	--

Какие из них составлены верно?

- 1) а,б;
- 2) а,в;
- 3) б;
- 4) в.

58 Дан закон распределения дискретной случайной величины:

X	1	2	3
p	0,4	0,1	0,5

Найти математическое ожидание.

- 1) $MX=2,4$;
- 2) $MX=2,1$;
- 3) $MX=1,8$;
- 4) $MX=2,3$.

59 Дан закон распределения дискретной случайной величины:

X	2	4	6
p	0,3	0,1	p_3

Найти p_3 и MX .

- 1) $p_3=0,6$; $MX=7,6$;
- 2) $p_3=0,7$; $MX=2,7$;
- 3) $p_3=0,6$; $MX=3,6$;
- 4) $p_3=0,8$; $MX=4$.

60 Случайная дискретная величина принимает три возможных значения: $x_1=4$ с вероятностью $p_1=0,5$; $x_2=6$ с вероятностью $p_2=0,3$ и x_3 с вероятностью p_3 . Найти x_3 и p_3 , зная, что $MX=8$.

- а) $x_3=20$; $p_3=0,2$;
- б) $x_3=18$; $p_3=0,1$;
- в) $x_3=21$; $p_3=0,2$;
- г) $x_3=20$; $p_3=0,3$.