Министерство образования и науки Российской Федерации
Ивановский государственный химико- технологический университет

ТЕСТЫ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

Часть III

Методические указания
(электронное издание)

Составители: Е.В. Комарова,
Е.Л.Никологорская

Иваново 2014

Составители: Е.В. Комарова, Е.Л.Никологорская
УДК 51(076)

Тесты по высшей математике. Ч.III: метод.указания / сост. Е.В. Комарова, Е.Л.Никологорская ; Иван. гос. хим. – технол. ун-т. – Иваново, 2014. – 32 с.

Методические указания содержат тестовые задания с выбором ответа и со свободным ответом по темам: «Ряды», «Комбинаторика», «Элементы теории вероятностей», «Элементы математической статистики», составленные в соответствии с программой для студентов химиков-технологов и формирующими компетенции, указанные в стандартах. Часть заданий, являющихся прототипами тестовых с выбором ответа, приведена с решениями, часть - предназначена для самостоятельной работы. Ко всем нерешенным тестовым задачам даны ответы.

Предназначены для студентов-технологов, которым предстоит сдать итоговый экзамен по математике.

Рецензент

доцент кафедры информатики и вычислительной техники В.А.Таланова (Ивановский государственный химико-технологический университет)

Введение

Методические указания предназначены для студентов-технологов курса, которым предстоит сдать итоговый экзамен по математике.

Экзамен проходит в два этапа.

Первый этап представляет собой тест, содержащий задания с выбором ответа. Студент должен указать номер верного на его взгляд ответа и подтвердить свой выбор решением. Минимальная положительная оценка за этот этап составляет 26 баллов, а максимальная – 33 балла.

Студенты, успешно прошедшие I этап, могут сдавать II этап экзамена. Основу его составляют вопросы, включающие в себя теоремы и формулы, требующие доказательств. Максимальная оценка за этот этап составляет 17 баллов.

Итоговая оценка, выставляемая в зачетную книжку, складывается из семестрового рейтинга студента и его оценки за экзамен. Она составляет от 52 до 100 баллов.

Данные методические указания содержат тестовые задания с выбором ответа и со свободным ответом по темам: «Ряды», «Комбинаторика», «Элементы теории вероятностей», «Элементы математической статистики», составленные в соответствии с программой для студентов химиков-технологов. Часть заданий, являющихся прототипами тестовых с выбором ответа, приведена с решениями, часть - предназначена для самостоятельной работы. Ко всем нерешенным тестовым задачам даны ответы.

Прототипы тестовых задач с решениями

1. Общий член последовательности $2,\frac{3}{2},1,\frac{5}{8},\ldots$ имеет вид…

1) $a_n=\frac{n+1}{2^{n-1}}$; 2) $a_n=\frac{n+1}{2^{n+1}}$; 3) $a_n=(-1)^n\frac{n}{2^{n-1}}$; 4) $a_n=(-1)^{n+1}\frac{n}{2^{n+1}}$.

Решение:

Последовательность знакоположительная, значит вариант ответа либо 1, либо 2. Преобразуем последовательность следующим образом: $\frac{1+1}{1},\frac{2+1}{2},\frac{3+1}{4},\frac{4+1}{8},\cdots$, тогда $a_n=\frac{n+1}{2^{n-1}}$.

Ответ: 1) $a_n=\frac{n+1}{2^{n-1}}$.

2. Если формула n-го члена числовой последовательности имеет вид $x_n=\frac{n+7}{n^2-5}$, то x_4 равно…

1) 1 ; 2) $\frac{1}{4}$; 3) $\frac{11}{21}$; 4) $\frac{3}{5}$;

Решение:

Подставим в формулу n-го члена число 4. Тогда $x_4=\frac{4+7}{4^2-5}=\frac{11}{11}=1$.

Ответ: 1) 1.

3. Установите соответствие между рядами и их названиями.

1. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x+4)^n}{2n-3}$
2. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n n!}{7^n}$
3. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n}{3+n^3}$

1) степенной ; 2) знакочередующийся ; 3) знакоположительный.

Решение:

$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x+4)^n}{2n-3}$ -степенной, т.к. степенной ряд- это функциональный ряд вида

$a_0 + a_1 \cdot (x - x_0) + a_2 \cdot (x - x_0)^2 + \ldots + a_n \cdot (x - x_n)^n + \ldots$, где $a_0, a_1, \ldots a_n \ldots$ - коэффициенты степенного ряда, x_0 - известное число.

$\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n!}{7^n}$ - знакочередующийся, т.к. каждые два соседних члена этого ряда имеют разные знаки: $-\frac{1!}{7} + \frac{2!}{7^2} - \frac{3!}{7^3} + \frac{4!}{7^4} \ldots$

$\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3 + n^3}$ - знакоположительный, т.к. все члены этого ряда положительны.

Ответ: 1-1) степенной, 2-2) знакочередующийся, 3-3) знакоположительный.

4. Если $\lim\limits_{n \to \infty} \left| \frac{a_{n+1}}{a_n} \right| = l$, то числовой ряд сходится при *l*, равном ….

1) 0,2 ; 2) –1,7 ; 3) 1,2 ; 4) 1,7.

Решение:

Знакоположительный ряд сходится по признаку Даламбера, если $l < 1$.

Ответ: 1) 0,2 .

5. Укажите правильное утверждение относительно сходимости числовых рядов А) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{3}{\sqrt[3]{n+1}}$ и В) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{5}{3^n + 1}$

1) А – расходится; 2) А – сходится; 3) А и В сходятся ; 4) А и В расходятся .

В – сходится В – расходится

Решение:

А) Исследуем ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{3}{\sqrt[3]{n+1}}$ по интегральному признаку Коши. Сравним первые члены этого ряда: $\frac{3}{\sqrt[3]{2}} > \frac{3}{\sqrt[3]{3}} > \frac{3}{\sqrt[3]{4}} > \ldots > \frac{3}{\sqrt[3]{n+1}} > \cdots$ Они образуют монотонно убывающую последовательность.

Исследуем на сходимость несобственный интеграл

$$\int_1^{\infty} \frac{3}{\sqrt[3]{(x+1)}} dx = 3\int_1^{\infty} (x+1)^{-\frac{1}{3}} dx = \frac{9}{2} \sqrt[3]{(x+1)^2} \Big|_1^{\infty} = \infty - \frac{9}{2} \sqrt[3]{4} = \infty.$$

Несобственный интеграл расходится, значит данный ряд расходится по интегральному признаку Коши.

В) Исследуем ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{5}{3^n+1}$ по признаку Даламбера.

$U_n=\frac{5}{3^n+1}; U_{n+1}=\frac{5}{3^{n+1}+1}$.

$$\lim_{n\to\infty}\frac{U_{n+1}}{U_n}=\lim_{n\to\infty}\frac{5(3^n+1)}{(3^{n+1}+1)\cdot 5}=\left(\frac{\infty}{\infty}\right)=\lim_{n\to\infty}\frac{3^n\cdot\ln 3}{3^{n+1}\cdot\ln 3}=\lim_{n\to\infty}\frac{1}{3}=\frac{1}{3}<1$$

Значит данный ряд сходится по признаку Даламбера.

Ответ: 1) А – расходится, В – сходится.

6. Установите соответствие между знакопеременными рядами и видами сходимости.

1. абсолютно сходится;
2. условно сходится;
3. расходится.

1) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{3^n}$; 2) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n+2}$; 3) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n n!$

Решение:

1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{3^n}$. Составим ряд из абсолютных величин членов данного ряда

(1) $\frac{1}{3}+\frac{1}{3^2}+\frac{1}{3^3}+\ldots+\frac{1}{3^n}+\cdots$ и исследуем его по признаку Даламбера:

$\lim\limits_{n\to\infty}\frac{U_{n+1}}{U_n}=\lim\limits_{n\to\infty}\frac{3^n}{3^{n+1}}=\frac{1}{3}<1$, значит ряд (1) сходится, а данный знакочередующийся ряд сходится абсолютно.

2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n+2}$. Составим ряд из абсолютных величин членов данного ряда

(2) $\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\ldots+\frac{1}{n+2}+\cdots$ и исследуем его по интегральному признаку Коши: $\frac{1}{3}>\frac{1}{4}>\frac{1}{5}>\ldots>\frac{1}{n+2}>\ldots$ и $f(x)=\frac{1}{x+2}$, значит

$\int\limits_1^{\infty} \frac{1}{x+2} dx = \ln|x+2|\Big|_1^{\infty} = \infty$ и ряд (2) расходится по интегральному признаку Коши.

Исследуем данный знакочередующийся ряд по признаку Лейбница:

$\frac{1}{3} > \frac{1}{4} > \frac{1}{5} > ... > \frac{1}{n+2} > ...$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{1}{n+2} = 0$. Значит, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n+2}$ сходится по признаку Лейбница.

Таким образом, данный ряд сходится условно.

3. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (-1)^n n!$. Проверим выполнение необходимого признака сходимости числового ряда: $\lim\limits_{n\to\infty} (-1)^n n! \neq 0$. Необходимый признак не выполняется, значит ряд расходится.

Ответ: 1-1; 2-2; 3-3.

7. Радиус сходимости степенного ряда $\sum\limits_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ равен 8. Тогда интервал сходимости имеет вид…

1) (-8;8) ; 2) (-8;0) ; 3) (0;8) ; 4) (-4;4).

Решение:

Интервал сходимости для степенного ряда данного вида имеет вид (-R;R). R=8, значит интервал сходимости (-8;8).

Ответ: 1) (-8;8).

8. Дано дифференциальное уравнение $y = -6x + y^2$ при $y(0) = 1$.Тогда первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеют вид ...

1) $1 + x - 2x^2$; 2) $2 + x - 2x^2$; 3) $1 + x - 2x^7$; 4) $1 + x - 2x^2 + 6x^3$.

Решение:

Начальное условие имеет вид $y(0) = 1$, значит решение дифференциального уравнения будем искать в виде ряда Маклорена: $y(x) = y(0) + \frac{y'(0)}{1!} + \frac{y''(0)}{2!} + \frac{y'''(0)}{3!} + ...$.

$y(0)=1; y'(0)=-6\cdot 0+1=1;$

$y''=-6+2y\cdot y'; y''(0)=-6+2\cdot 1\cdot 1=-6+2=-4;$

$y(x)=1+x+\frac{-4}{2!}x^2+...;$

$y(x)=1+x-\frac{4}{1\cdot 2}x^2+...;$

$y(x)=1+x-2x^2+...$

Ответ: 1) $1+x-2x^2$.

10. Если $f(x)=x^3-2$, то коэффициент a_4 разложения данной функции в ряд по степеням $(x+2)$ равен...

1) 0 ; 2) 1 ; 3) 3 ; 4) 0,25.

Решение:

$f(x)=x^3-2$ – многочлен третьей степени, значит $f^{(IV)}(x)=0$ и $a_4=f^{(IV)}(-2)=0$.

Ответ: 1) 0.

11. Вероятность достоверного события равна…

1) 1 ; 2) 0 ; 3) -1 ; 4) 0,999.

Решение:

Вероятность достоверного события равна 1.

Ответ: 1) 1.

12. Вероятность невозможного события равна…

1) 1 ; 2) 0 ; 3) -1 ; 4) 0,0002.

Решение:

Вероятность невозможного события равна 0.

Ответ: 2) 0.

13. Количество перестановок букв в слове «*угол*», равно...

1) 24 ; 2) 4 ; 3) 120 ; 4) 20 .

Решение:

Число перестановок из n элементов определяют по формуле $P_n=n!$. По условию $n=4$, значит $P_4=4!=1\cdot 2\cdot 3\cdot 4=24$.

Ответ: 1) 24.

14. Игральная кость бросается *один раз*. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 6 очков, равна…

1) $\dfrac{1}{6}$; 2) 1 ; 3) 0,1 ; 4) 0.

Решение:

Используем классическое определение вероятности $P(A)=\dfrac{m}{n}$, где n-общее число исходов опыта, m – число исходов благоприятных появлению события A. По условию $n=6,\ m=1$, значит $P(A)=\dfrac{1}{6}$.

Ответ: 1) $\dfrac{1}{6}$.

15. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна…

1) 0,28 ; 2) 0,4 ; 3) 0,35 ; 4) 0,3.

Решение:

Используем теорему умножения независимых событий $P(A)=P(A_1)\cdot P(A_2)$. A- событие, состоящее в том, что в цель попадут оба стрелка. A_1- событие, состоящее в том, что в цель попадет первый стрелок. A_2 - событие, состоящее в том, что в цель попадет второй стрелок. $P(A_1)=0,7; P(A_2)=0,4$.

$P(A)=0,7\cdot 0,4=0,28$.

Ответ: 1) 0,28.

16. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна …

1) 0,88 ; 2) 0,988 ; 3) 0,68 ; 4) 0,32.

Решение:

A- событие, состоящее в том, что цель будет поражена, т.е. попадет хотя бы один из стрелков (либо первый стрелок, либо второй стрелок, либо оба вместе). $\overline{A}$ - событие, состоящее в том, что ни один из стрелков не попадет в цель. Тогда $P(A)=1-P(\overline{A})$. По условию $P(A_1)=0,8; P(A_2)=0,4$, значит

$P(\overline{A_1})=1-0,8=0,2; P(\overline{A_2})=1-0,4=0,6$

$P(A)=1-P(\overline{A_1})\cdot P(\overline{A_2})=1-0,2\cdot 0,6=1-0,12=0,88.$

Ответ: 1) 0,88.

17. В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 6 белых и 4 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна…
1) 0,45 ; 2) 0,15 ; 3) 0,5 ; 4) 0,9.

Решение:

Используем формулу полной вероятности: $P(A) = P(H_1) \cdot P_{H_1}(A) + P(H_2) \cdot P_{H_2}(A)$, где $P(H_1)\, и\, P(H_2)$ - вероятности гипотез; $P_{H_1}(A)\, и\, P_{H_2}(A)$ - условные вероятности события *A* при гипотезах $H_1\, и\, H_2$ соответственно.

A – событие, состоящее в том, что вынутый шар окажется белым. $H_1 -$ выбрана первая урна, $H_2 -$ выбрана вторая урна. По условию урны одинаковы, поэтому

$P(H_1) = P(H_2) = 0,5$; $P_{H_1}(A) = \dfrac{3}{3+7} = 0,3$ и $P_{H_2}(A) = \dfrac{6}{6+4} = 0,6$.

$P(A) = 0,5 \cdot 0,3 + 0,5 \cdot 0,6 = 0,15 + 0,3 = 0,45$.

Ответ: 1) 0,45.

19. Дискретная случайная величина ***X*** задана законом распределения вероятностей:

X	−1	0	4
p	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание случайной величины *Y=3X* равно…
1) 6,9 ; 2) 9 ; 3) 7,5 ; 4) 5,3.

Решение:

$M(X) = \sum_{i=1}^{n} x_i \cdot p_i$, где $x_i -$возможные значения дискретной случайной величины *X*, а $p_i -$ соответствующие этим значениям вероятности.

$M(X) = -1 \cdot 0,1 + 0 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,6 = -0,1 + 2,4 = 2,3.$

По свойствам математического ожидания $M(cX) = c \cdot M(X)$, где *c-const.*
$M(Y) = M(3X) = 3 \cdot M(X) = 3 \cdot 2,3 = 6,9.$

Ответ: 1) 6,9.

21. Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей:

X	-1	2	4
P	0,1	a	b

Тогда её математическое ожидание равно 2,7 если …
1) $a = 0,4; b = 0,5$; 2) $a = 0,5; b = 0,4$; 3) $a = 0,6; b = 0,4$; 4) $a = 0,3; b = 0,6$.

Решение:

$M(X)=\sum_{i=1}^{n} x_i \cdot p_i$ и $\sum_{i=1}^{n} p_i = 1$. По условию задачи составим и решим систему уравнений.

$\begin{cases} 0,1+a+b=1; \\ -1\cdot 0,1+2a+4b=2,7; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a+b=0,9; \\ 2a+4b=2,8; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a+b=0,9; \\ a+2b=1,4; \end{cases} \Leftrightarrow$

$\begin{cases} 1,4-2b+b=0,9; \\ a=1,4-2b; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -b=-0,5; \\ a=1,4-2\cdot b; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b=0,5; \\ a=0,4. \end{cases}$

Ответ: 1) $a=0,4; b=0,5$.

22. Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X:

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

Тогда значение a равно…

1) 0,6 ; 2) 0,4 ; 3) -0,4 ; 4) 0,5 .

Решение:

$\sum_{i=1}^{n} p_i = 1$, значит $0,1+0,1+0,2+a=1$.

$0,4+a=1; a=1-0,4; a=0,6.$

Ответ: 1) 0,6.

23. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей f(x)=$\frac{1}{7\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-8)^2}{98}}$.Тогда математическое ожидание этой нормально распределённой случайной величины равно …

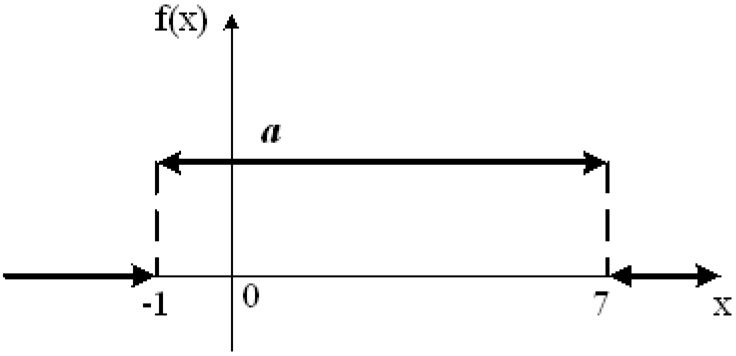
1) 8 ; 2) 7 ; 3) 49 ; 4) 98.

Решение:

$f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$ - плотность распределения вероятностей нормальной случайной величины, где a - математическое ожидание, σ - среднее квадратическое отклонение. $a=8$.

Ответ: 1) 8.

25. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X, распределённой равномерно в интервале (-1;7), имеет вид:



Тогда значение a равно…

1) $\frac{1}{8}$; 2) 1 ; 3) $\frac{1}{6}$; 4) $\frac{1}{7}$.

Решение:

$f(x) = \frac{1}{\beta - \alpha}$ - плотность распределения вероятностей равномерной на интервале $(\alpha;\beta)$ случайной величины. По условию $\alpha = -1; \beta = 7,$ значит $f(x) = \frac{1}{7-(-1)} = \frac{1}{8}$ и $a = \frac{1}{8}$.

Ответ: 1) $\frac{1}{8}$.

27. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=60, полигон частот которой имеет вид:

Тогда число вариант x_i=2 в выборке равно…

1) 34 ; 2) 60 ; 3) 33 ; 4) 35.

Решение:

$n = \sum_{i=1}^{k} n_i$, где n – объем выборки, n_i – частота i-ой варианты. По условию задачи составим и решим уравнение:

$5 + 9 + 12 + n_2 = 60, n_2 = 60 - 26 = 34$, где n_2 – частота варианты $x_2 = 2$.

Ответ: 1) 34.

28. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): *3,4,6,8*. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна…

1) 5,25 ; 2) 5 ; 3) 6 ; 4) 5,5.

Решение:

Несмещенной оценкой математического ожидания служит выборочная средняя: $\overline{x_B} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$, где $n -$ объем выборки, $x_i - i$ -ая варианта.

$$\overline{x_B} = \frac{3+4+6+8}{4} = \frac{21}{4} = 5,25.$$

Ответ: 1) 5,25.

29. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): *14, 16, 18*. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна…

1) 4 ; 2) 8 ; 3) 3 ; 4) 16.

Решение:

Несмещенной оценкой дисперсии служит исправленная выборочная дисперсия: $S^2 = \frac{n}{n-1} D_B$, где $D_B = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - (\overline{x_B})^2 -$ выборочная дисперсия.

$$D_B = \frac{14^2 + 16^2 + 18^2}{3} - \left(\frac{14+16+18}{3}\right)^2 = \frac{776}{3} - 256 = \frac{8}{3};$$

$$n = 3, n-1 = 2;$$

$$S^2 = \frac{3}{2} \cdot \frac{8}{3} = 4.$$

Ответ: 1) 4.

31. Мода вариационного ряда *2, 3, 4, 8, 9, ,9, 10* равна …

1) 9 ; 2) 2 ; 3) 10 ; 4) 8 .

Решение:

Наиболее часто встречающаяся в вариационном ряду варианта называется модой, значит 9 – это мода данного вариационного ряда.

Ответ: 1) 9.

32. Мода вариационного ряда *1,2,2,3,4,7* равна…

1) 2 ; 2) 1 ; 3) 7 ; 4) 19.

Решение:

Наиболее часто встречающаяся в вариационном ряду варианта называется модой, значит 2 – это мода данного вариационного ряда.

Ответ: 1) 2.

33. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 11. Тогда его интервальная оценка может иметь вид …

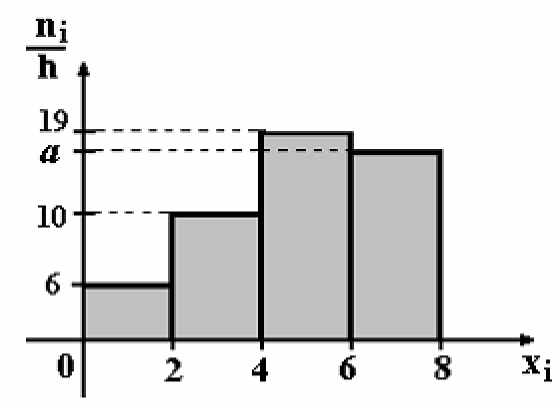
1) (10,1; 11,9) ; 2) (11; 12,1) ; 3) (9,8; 11) ; 4) (9,8; 10,8).

Решение:

Интервальная оценка может иметь вид (10,1; 11,9), т.к. расстояние от точечной оценки 11 до концов этого интервала одинаково.

Ответ: 1) (10,1; 11,9).

35. По выборке объема *n=100* построена гистограмма частот:



Тогда значение *a* равно…

1) 15 ; 2) 65 ; 3) 14 ; 4) 16.

Решение:

$\frac{n_i}{h}$ – плотность частоты, где *h* – длина частичного интервала. По условию *h=2* и площадь гистограммы *S=n=100,* тогда

$2 \cdot 6 + 2 \cdot 10 + 2 \cdot 19 + 2 \cdot a = 100;$

$6 + 10 + 19 + a = 50;$

$a = 50 - 35;$

$a = 15.$

Ответ: 1) 15.

36. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 18$, то конкурирующей может быть гипотеза …

1) $H_1 : a \neq 18$; 2) $H_1 : a \leq 28$; 3) $H_1 : a \leq 18$; 4) $H_1 : a \geq 18$.

Решение:

Конкурирующая гипотеза – это гипотеза, противоречащая основной.

Ответ: 1) $H_1 : a \neq 18$.

Задачи для самостоятельного решения

Ряды

1. Общий член последовательности $\frac{1}{2}, \frac{4}{5}, \frac{9}{10}, \frac{16}{17}, \ldots$ имеет вид…

1) $a_n = \frac{n^2}{n^2-1}$ 2) $a_n = (-1)^n \frac{n^2}{n^2+1}$ 3) $a_n = (-1)^{n+1} \frac{n^2}{n^2-1}$ 4) $a_n = \frac{n^2}{n^2+1}$

2. Общий член последовательности $\frac{1}{2}, \frac{2}{5}, \frac{3}{10}, \frac{4}{17}, \ldots$ имеет вид…

1) $a_n = (-1)^{n+1} \frac{n+1}{n^2+1}$ 2) $a_n = \frac{n+1}{n^2+1}$ 3) $a_n = (-1)^n \frac{n}{n^2+1}$ 4) $a_n = \frac{n}{n^2+1}$

3. Общий член последовательности $2, \frac{3}{4}, \frac{4}{9}, \frac{5}{16}, \ldots$ имеет вид…

1) $a_n = \frac{n-1}{n^2}$ 2) $a_n = \frac{n+1}{n^2}$ 3) $a_n = (-1)^n \frac{n+1}{n^2}$ 4) $a_n = \frac{2n-1}{n^2}$

4. Общий член последовательности $1, \frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{4}{7}, \ldots$ имеет вид…

1) $a_n = (-1)^{n+1} \frac{n}{2n+1}$ 2) $a_n = \frac{n}{2n+1}$ 3) $a_n = (-1)^n \frac{n}{2n-1}$ 4) $a_n = \frac{n}{2n-1}$

5. Общий член последовательности $3, \frac{5}{4}, \frac{7}{9}, \frac{9}{16}, \ldots$ имеет вид…

1) $a_n = \frac{2n-1}{n^2}$ 2) $a_n = \frac{2n+1}{n^2}$ 3) $a_n = (-1)^n \frac{2n+1}{n^2}$ 4) $a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n-1}{n^2}$

6. Общий член последовательности $\frac{1}{1\cdot 3}, \frac{2}{3\cdot 5}, \frac{3}{5\cdot 7}, \frac{4}{7\cdot 9}, \ldots$ имеет вид…

1) $a_n = (-1)^n \frac{n}{(2n-1)(2n+1)}$ 2) $a_n = \frac{n}{(2n-1)(2n+1)}$ 3) $a_n = \frac{n-1}{(2n-1)(2n+1)}$ 4) $a_n = \frac{n+1}{(2n-1)(2n+1)}$

1. Общий член последовательности $\frac{2}{3}, \frac{4}{5}, \frac{6}{7}, \frac{8}{9}, \ldots$ имеет вид…

1) $a_n = \frac{2n}{2n+1}$ 2) $a_n = \frac{2n}{2n-1}$ 3) $a_n = (-1)^n \frac{2n}{2n+1}$ 4) $a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n}{2n-1}$

8. Общий член последовательности $\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{5}{6}, \frac{7}{8}, \ldots$ имеет вид…

1) $a_n = \frac{2n-1}{2n}$ 2) $a_n = \frac{2n+1}{2n}$ 3) $a_n = (-1)^n \frac{2n-1}{2n}$ 4) $a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{2n}$

9. Общий член последовательности $\frac{2}{1\cdot 3}, \frac{3}{3\cdot 5}, \frac{4}{5\cdot 7}, \frac{5}{7\cdot 9}, \ldots$ имеет вид…

1) $a_n = \frac{n+1}{(2n-1)(2n+1)}$ 2) $a_n = \frac{n-1}{(2n-1)(2n+1)}$ 3) $a_n = (-1)^n \frac{n+1}{(2n-1)(2n+1)}$ 4) $a_n = (-1)^{n+1} \frac{n-1}{(2n-1)(2n+1)}$

10. Общий член последовательности $1, \frac{5}{9}, \frac{7}{27}, \frac{9}{81}, \ldots$ имеет вид…

1) $a_n = (-1)^n \frac{2n+1}{3^n}$ 2) $a_n = \frac{2n+1}{3^n}$ 3) $a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n-1}{3^n}$ 4) $a_n = \frac{2n-1}{3^n}$

11. Если формула *n*-го члена числовой последовательности имеет вид $x_n = \frac{n-1}{n^2+1}$, то x_4 равно…

1) $\frac{1}{4}$ 2) $\frac{2}{9}$ 3) $\frac{3}{17}$ 4) $\frac{4}{27}$

12. Если формула n-го члена числовой последовательности имеет вид $x_n = \frac{n+7}{n^2-5}$, то x_4 равно…

1) $\frac{1}{4}$ 2) $\frac{11}{21}$ 3) 1 4) $\frac{3}{5}$

13. Если формула n-го члена числовой последовательности имеет вид $x_n = \frac{n+3}{n^2+5}$, то x_4 равно…

1) $\frac{1}{4}$ 2) $\frac{7}{19}$ 3) $\frac{1}{3}$ 4) $\frac{4}{15}$

14. Если формула n-го члена числовой последовательности имеет вид $x_n = \frac{n+2}{n^2+3}$, то x_5 равно…

1) $\frac{1}{5}$ 2) $\frac{1}{4}$ 3) $\frac{8}{39}$ 4) $\frac{7}{22}$

15. Если формула n-го члена числовой последовательности имеет вид $x_n = \frac{n+1}{n^2-2}$, то x_3 равно…1) $\frac{1}{3}$ 2) $\frac{4}{7}$ 3) $\frac{4}{11}$ 4) $\frac{5}{14}$

16. Если формула n-го члена числовой последовательности имеет вид $x_n = \frac{n-1}{n^2-2}$, то x_5 равно…

1) $\frac{3}{14}$ 2) $\frac{1}{5}$ 3) $\frac{2}{17}$ 4) $\frac{4}{23}$

17. Укажите правильное утверждение относительно сходимости числовых рядов

А) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}$ и В) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n+1}{3^n}$

1) А и В расходятся ; 2) А – сходится; В – расходится 3) А и В сходятся ; 4) А – расходится, В – сходится

18. Укажите правильное утверждение относительно сходимости числовых рядов

А) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5}{\sqrt[5]{n}}$ и В) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{10^n}$

1) А и В расходятся 2) А – сходится, В – расходится 3) А и В сходятся 4) А – расходится, В – сходится

19. Укажите правильное утверждение относительно сходимости числовых рядов

А) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3}{\sqrt{n+5}}$ и В) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{4^n+3}$

1) А и В расходятся ; 2) А – сходится; В – расходится 3) А и В сходятся ; 4) А – расходится, В – сходится

20. Укажите правильное утверждение относительно сходимости числовых рядов

А) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt[3]{n+4}}$ и В) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3}{5^n+1}$

1) А и В расходятся ; 2) А – сходится ; В – расходится 3) А и В сходятся ; 4) А – расходится, В – сходится

21. Укажите правильное утверждение относительно сходимости числовых рядов

А) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{2^n+1}$ и В) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4}{\sqrt[3]{n-1}}$

1) А и В расходятся ; 2) А – сходится; В – расходится 3) А и В сходятся ; 4) А – расходится, В – сходится

22. Укажите правильное утверждение относительно сходимости числовых рядов

А) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3}{4^n}$ и В) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5}{\sqrt{n+2}}$

1) А и В расходятся ; 2) А – сходится; В – расходится 3) А и В сходятся ; 4) А – расходится, В – сходится

23. Установите соответствие между знакопеременными рядами и видами сходимости.

1. абсолютно сходится;
2. условно сходится;
3. расходится.

А) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n n!$ Б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n+2}$ В) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{3^n}$

24. Установите соответствие между знакопеременными рядами и видами сходимости.

1. абсолютно сходится;
2. условно сходится;
3. расходится.

А) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n (n+1)!$ Б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{2n+1}$ В) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{4^n}$

25. Установите соответствие между знакопеременными рядами и видами сходимости.

1. абсолютно сходится;
2. условно сходится;
3. расходится.

А) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n+3}$ Б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{5^n}$ В) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n (n+4)$

26. Установите соответствие между видами сходимости и знакопеременными рядами.

1. абсолютно сходится;

2. условно сходится;
3. расходится.

А) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n(n+4)$ Б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{5n-2}$ В) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{6^n}$

27. Установите соответствие между знакопеременными рядами и видами сходимости.
1. абсолютно сходится;
2. условно сходится;
3. расходится.

А) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{7^n}$ Б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{2n-1}$ В) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n(2n+1)!$

28. Установите соответствие между рядами и их названиями.

А. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(3x-1)^n}{6n^2}$; Б. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1}n}{(n+3)!}$; В. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{n^2}{3+2n+n^3}$.

1) степенной ; 2) знакочередующийся ; 3) знакоположительный.

29. Установите соответствие между рядами и их названиями.

А. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1}\cdot n}{\sqrt{3+4n}}$; Б. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{2^{n-1}}{(n+5)!}$; В. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(x-2)^n}{2n-1}$.

1) степенной ; 2) знакочередующийся; 3) знакоположительный.

30. Установите соответствие между рядами и их названиями.

А. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^4+4^n}$; Б. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1}}{3n-1}$; В. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{5^n}$.

1) степенной ; 2) знакочередующийся ; 3) знакоположительный.

31. Установите соответствие между рядами и их названиями.

А. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n n}{\sqrt{2n+1}}$; Б. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{3^{n+1}}{(n+1)!}$; В. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(x-6)^n}{2n}$.

1) степенной ; 2) знакочередующийся ; 3) знакоположительный.

32. Установите соответствие между рядами и их названиями.

А. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{3\sqrt{n}+5}$; Б. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(x+6)^n}{n+2}$; В. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{8^n}{n^2+6}$.

1) степенной ; 2) знакочередующийся ; 3) знакоположительный.

33. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ равен 16. Тогда интервал сходимости имеет вид…
1) (-16;16) ; 2) (-16;0) ; 3) (0;16) ; 4) (-8;8).

34. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ равен 12. Тогда интервал сходимости имеет вид…
1) (-6;6) ; 2) (0;12) ; 3) (-12;0) ; 4) (-12;12) .

35. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ равен 3. Тогда интервал сходимости имеет вид…
1) (-3;0) ; 2) (-3;3) ; 3) (0;3) ; 4) (-1,5;1,5)

36. Если $\lim\limits_{n\to\infty}\left|\frac{a_{n+1}}{a_n}\right| = l$, то числовой ряд сходится при l, равном …
1) –1,9 ; 2) 1,52 ; 3) 1,9 ; 4) 0,52

37. Если $\lim\limits_{n\to\infty}\left|\frac{a_{n+1}}{a_n}\right| = l$, то числовой ряд сходится при l, равном …
1) -1,5 ; 2) 1,71; 3) 0,71 ; 4) 1,5.

38. Если $\lim\limits_{n\to\infty}\left|\frac{a_{n+1}}{a_n}\right| = l$, то числовой ряд сходится при l, равном …
1) -2,5 ; 2) 1,65 ; 3) 0,65 ; 4) 2,5.

39. Дано дифференциальное уравнение $y' = -5x + y^2$ при $y(0) = 1$. Тогда первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеют вид ...
1) $-1 + x - \frac{3}{2}x^2$ 2) $1 + x - \frac{3}{2}x^6$ 3) $1 + x - \frac{3}{2}x^2 + x^3$ 4) $1 + x - \frac{3}{2}x^2$

40. Дано дифференциальное уравнение $y' = 2x + y^2$ при $y(0) = 1$. Тогда первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеют вид …
1) $2 + x + 2x^2$ 2) $1 + x + 2x^5$ 3) $1 + x + 2x^2 + 6x^3$ 4) $1 + x + 2x^2$

41. Дано дифференциальное уравнение $y' = x + y$ при $y(0) = 1$. Тогда первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеют вид …

1) $-1+x+x^2$ 2) $1+x+x^2$ 3) $1+x+x^6$ 4) $1+x+x^2+x^3$

42. Дано дифференциальное уравнение $y' = 2xy+1$ при $y(0)=1$. Тогда первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеют вид …

1) $1+x+x^2$ 2) $1+x+x^5$ 3) $2+x+x^2$ 4) $1+x+x^2+x^3$

43. Дано дифференциальное уравнение $y' = (3x-1)y$ при $y(0)=1$. Тогда первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеют вид …1) $-1-x+2x^2$
2) $1-x+2x^2$ 3) $1-x^2+2x^6$ 4) $1-x+2x^2-6x^3$

44. Если $f(x)=4-x^3$, то коэффициент $\boldsymbol{a_6}$ разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням (x+3) равен…
1) 4 ; 2) 8 ; 3) 0 ; 4) 6.

45. Если $f(x)=3x^3+1$, то коэффициент $\boldsymbol{a_6}$ разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням (x–4) равен…
1) 18 ; 2) 0 ; 3) 10 ; 4) 9.

46. Если $f(x)=2x^3+8$, то коэффициент $\boldsymbol{a_6}$ разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням (x+1) равен…
1) 8 ; 2) 6 ; 3) 0 ; 4) 12 .

Комбинаторика

47. Установите соответствие между названиями различных комбинаций и формулами для их вычисления.

А. число сочетаний из n элементов по m элементам — 1) $\dfrac{m!}{(m-n)!}$

Б. число размещений из n элементов по m элементам — 2) $n!$

В. число перестановок из n элементов — 3) $\dfrac{n!}{m!(n-m)!}$

4) $\dfrac{n!}{(n-m)!}$

48. Из ящика, в котором находится 13 деталей, пронумерованных от 1 до 13, требуется вынуть 5 деталей. Тогда количество возможных комбинаций номеров вынутых деталей равно…

1) 5! 2) 13! 3) $\dfrac{13!}{5!8!}$ 4) $\dfrac{13!}{8!}$

49. Из ящика, в котором находится 16 деталей, пронумерованных от 1 до 16, требуется вынуть 5 деталей. Тогда количество возможных комбинаций номеров вынутых деталей равно…

1) 5! 2) 16! 3) $\frac{16!}{5!11!}$ 4) $\frac{136!}{11!}$

50. Из состава конференции, на которой присутствуют 52 человека, надо избрать делегацию, состоящую из 5человек. Тогда количество возможных способов выбора равно…

1) 52! 2) 5! 3) $\frac{52!}{5!47!}$ 4) $\frac{52!}{47!}$

51. Из состава конференции, на которой присутствуют 43 человека, надо избрать делегацию, состоящую из 6человек. Тогда количество возможных способов выбора равно…

1) 43! 2) 6! 3) $\frac{43!}{6!37!}$ 4) (43!)/(37!)

52. В магазине продают открытки 15 видов. Требуется выбрать 6 открыток. Тогда количество возможных способов выбора равно…

1) 6! 2) 15! 3) $\frac{15!}{6!9!}$ 4) $\frac{15!}{9!}$

53. Сколько различных четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,3,5,7,8,9, если ни одна из цифр не повторяется?

1) 4! 2) 6! 3) $\frac{6!}{4!2!}$ 4) $\frac{6!}{4!}$

54. Количество перестановок букв в слове «*знак*», равно...

1) 20 ; 2) 24 ; 3) 4 ; 4) 120.

55. Количество перестановок букв в слове «*длина*», равно...

1) 120 ; 2) 5 ; 3) 24; 4) 20.

Элементы теории вероятностей

56. Несовместные события А, В и С **не образуют** полную группу, если их вероятности равны….

1) Р (А)=$\frac{8}{15}$, Р(В)=$\frac{2}{5}$, Р(С)= $\frac{4}{15}$; 2) Р(А)=$\frac{5}{6}$, Р(В)=$\frac{1}{12}$, Р(С)= $\frac{1}{12}$;

2) 3) Р (А)=$\frac{1}{5}$, Р(В)=$\frac{1}{6}$, Р(С)= $\frac{1}{7}$; 4) Р(А)= $\frac{1}{4}$; Р(В)= $\frac{1}{8}$; Р(С)= $\frac{5}{8}$.

57. А, В, С - попарно несовместные события. Р(А)= 0,6, Р(В)= 0,8, Р(С)= 0,25. Указать соответствие между событиями и их вероятностями:

1. AB 2. AC 3. BC 4. ABC

1) 0,12 2) 0,15 3) 0,48 4) 1,65 5) 0,2

58. Бросают два кубика. События А- «на первом кубике выпала тройка» и В- «на втором кубике выпала шестерка» являются:

1) совместными ; 2) независимыми ; 3) зависимыми ; 4) несовместными.

59 Бросают два кубика. События А- «на первом кубике выпала двойка» и В- «на втором кубике выпала пятерка» являются:

1) совместными ; 2) независимыми; 3) зависимыми; 4) несовместными.

60. Событие А может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий В и С, образующих полную группу событий. Известны вероятность Р(В)=0,75 и условные вероятности Р(А/В)=0,25 и Р(А/С)=0,5. Тогда вероятность Р(А) равна…

1) $\frac{3}{16}$; 2) $\frac{3}{4}$; 3) $\frac{1}{4}$; 4) $\frac{5}{16}$.

61. На столе лежат 6 маркированных и 3 немаркированных конверта. Наудачу берут 2 конверта. Вероятность того, что оба конверта будут немаркированные, равна…

1) $\frac{2}{3}$; 2) $\frac{1}{4}$; 3) $\frac{1}{12}$; 4) $\frac{2}{9}$.

62. В ящике лежат 6 старых и 5 новых инструментов. Наудачу берут 2 инструмента. Вероятность того, что оба будут новыми, равна…

1) $\frac{6}{11}$; 2) $\frac{3}{11}$; 3) $\frac{5}{11}$; 4) $\frac{2}{11}$.

63. По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих однотипную продукцию, равны 0,2 и 0,15. Вероятность банкротства обоих предприятий равна…

1) 0,3 ; 2) 0,35 ; 3) 0,03; 4) 0,68.

64. По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих однотипную продукцию, равны 0,1 и 0,25. Вероятность банкротства обоих предприятий равна…

1) 0,675; 2) 0,35 ; 3) 0,25; 4) 0,025.

65. Из урны, в которой находятся 5 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна…

1) $\frac{5}{13}$ 2) 1 3) $\frac{5}{12}$ 4) $\frac{5}{8}$

66. Из урны, в которой находятся 4 белых и 9 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна…

1) 1 2) $\frac{4}{13}$ 3) $\frac{2}{7}$ 4) $\frac{4}{9}$

67. Игральная кость бросается ***один раз***. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 6 очков, равна…

1) $\frac{1}{6}$ 2) 1 3) 0,1 4) 0

68. Игральная кость бросается ***один раз***. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 4 очка, равна…

1) $\frac{1}{4}$ 2) $\frac{1}{6}$ 3) 0,2 4) $\frac{2}{3}$

69. Игральная кость бросается ***один раз***. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 2 очка, равна…

1) $\frac{1}{6}$ 2) $\frac{1}{2}$ 3) 0,2 4) $\frac{1}{3}$

70. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,5 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна …

1) 0,99 2) 0,9 3) 0,6 4) 0,4

71. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,9 и 0,2 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна…

1) 0,2 2) 0,27 3) 0,18 4) 0,7

72. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,9 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна…

1) 0,3 2) 0,36 3) 0,6 4) 0,27

73. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна …

1) 0,88 2) 0,98 3) 0,68 4) 0,32

74. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна…

1) 0,3 2) 0,35 3) 0,28 4) 0,4

75. В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 5 белых и 5 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна…
1) 0,1 2) 0,4 3) 0,45 4) 0,8

76. В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 6 белых и 4 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна…
1) 0,45 2) 0,15 3) 0,5 4) 0,9

77. В первой урне 2 белых и 8 черных шаров. Во второй урне 5 белых и 5 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна…
1) 0,15 2) 0,4 3) 0,7 4) 0,35

78. В первой урне 1 черный и 9 белых шаров. Во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна…
1) 0,65 2) 0,13 3) 0,7 4) 0,25

79. Вероятность появления события А в 20 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,1. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна…
1) 2 2) 1,8 3) 0,18 4) 0,05

80. Вероятность появления события А в 40 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,9. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна…
1) 36 2) 3,6 3) 0,36 4) 2,25

81. Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X

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

: . Тогда значение ***a*** равно…
1) 0,6 2) 0,4 3) -0,6 4) 0,3

82. Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей:

X	-2	1	3
P	0,1	a	b

. Тогда её математическое ожидание равно 2,1 если …

1) a = 0,7, b = 0,2   2) a = 0,35, b = 0,65   3) a = 0,2, b = 0,7   4) a = 0,4, b = 0,5

83. Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей:

X	-1	2	4
P	0,1	a	b

. Тогда её математическое ожидание равно 2,5 если …

1) a = 0,5, b = 0,4   2) a = 0,4, b = 0,5   3) a = 0,7, b = 0,3   4) a = 0,6, b = 0,3

84. Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X

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

:. Тогда значение ***a*** равно…

1) 0,7   2) -0,7   3) 0,3   4) 0,4

85. Дискретная случайная величина ***X*** задана законом распределения вероятностей:

X	−1	0	5
p	0,1	0,3	0,6

. Тогда математическое ожидание случайной величины ***Y=4X*** равно…

1) 16   2) 12,4   3) 6,9   4) 11,6

86. Дискретная случайная величина ***X*** задана законом распределения вероятностей:

X	−1	0	4
p	0,1	0,3	0,6

. Тогда математическое ожидание случайной величины ***Y=5X*** равно…

1) 7,3   2) 12,5   3) 15   4) 11,5

87. Дискретная случайная величина ***X*** задана законом распределения вероятностей:

X	−1	0	3
p	0,1	0,3	0,6

. Тогда математическое ожидание случайной величины ***Y=6X*** равно…

1) 11   2) 12   3) 10,2   4) 7,7

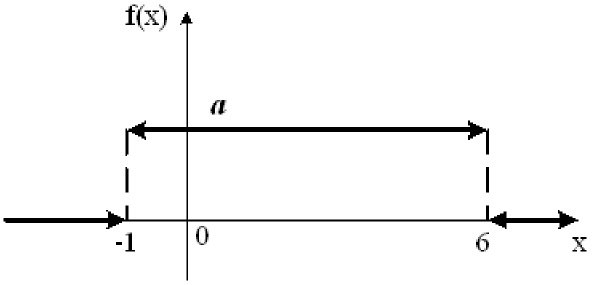
88. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей f(x)=$\frac{1}{7\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-8)^2}{98}}$.Тогда математическое ожидание этой нормально распределённой случайной величины равно …

1) 8   2) 7   3) 49   4) 98

89. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей f(x)=$\frac{1}{4\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-5)^2}{32}}$.Тогда математическое ожидание этой нормально распределённой случайной величины равно …

1) 32 2) 16 3) 4 4) 5

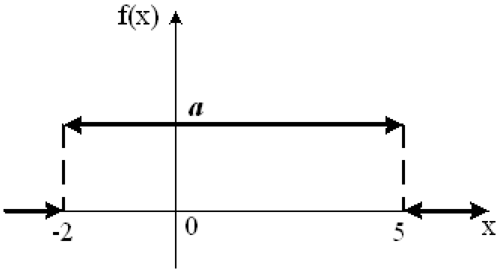
90. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины ***X***, распределённой равномерно в интервале (-1;6), имеет вид:



Тогда значение ***a*** равно…

1) $\frac{1}{5}$ 2) $\frac{1}{7}$ 3) 1 4) $\frac{1}{6}$

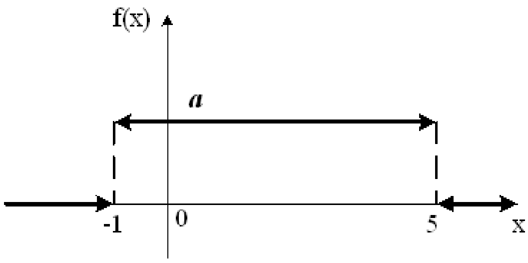
91. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины ***X***, распределённой равномерно в интервале (-2;5), имеет вид:



Тогда значение ***a*** равно…

1) $\frac{1}{3}$ 2) 1 3) $\frac{1}{7}$ 4) $\frac{1}{5}$

92. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины ***X***, распределённой равномерно в интервале (-1;5), имеет вид:



Тогда значение ***a*** равно…

1) $\frac{1}{4}$ 2) 1 3) $\frac{1}{6}$ 4) $\frac{1}{5}$

93. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей f(x)= $\frac{1}{12\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-13)^2}{288}}$. Тогда математическое ожидание этой нормально распределённой случайной величины равно …

1) 12 2) 144 3) 288 4) 13

Элементы математической статистики

94. Проведено 5 измерений длины стержня одним прибором (без систематических ошибок (в мм)): 92, 94, 103, 105, 106. Тогда несмещенная оценка длины стержня равна…

1) 100 2) 101 3) 102 4) 105 5) 94

95. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 8, 9, 12, 13, 14. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна…

1) 11,2 2) 14 3) 11,4 4) 12

96. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм):***3, 8, 9, 16***. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна…

1) 9,25 2) 8 3) 9 4) 9,5

97. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2,3,6,9. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна…

1) 6 2) 5,25 3) 5 4) 5,5

98. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

1) (11,4;12,6) 2) (11,4;12) 3) (12;12,6) 4) (11,4;11,5)

99. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 11. Тогда его интервальная оценка может иметь вид …

1) (10,1; 11,9) 2) (11; 12,1) 3) (9,8;11) 4) (9,8;10,8)

100. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 12, 14, 16. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна…

1) 4 2) 8 3) 3 4) 14

101. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 13, 15, 17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна…

1) 8 2) 4 3) 2 4) 15

102. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 13, 16, 16. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна…

1) 15 2) 3 3) 6 4) 2

103. Мода вариационного ряда 2 , 3 , 4 , 7 , 8 , 8 , 9 равна …

1) 7 2) 9 3) 2 4) 8

104. Мода вариационного ряда 2 , 3 , 4 , 8 , 9 , 9 , 10 равна …

1) 10 2) 8 3) 2 4) 9

105. Мода вариационного ряда ***2,3,5,5,6,7*** равна…

1) 2 2) 5 3) 7 4) 28

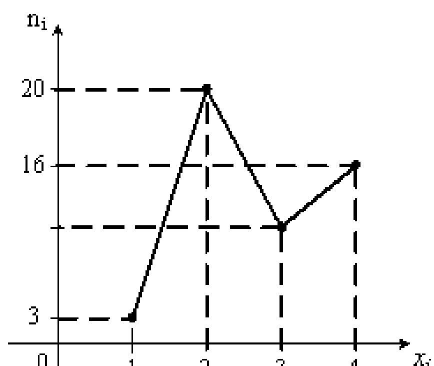
106. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 16$, то конкурирующей может быть гипотеза

1) $H_1 : a \neq 16$ 2) $H_1 : a \leq 26$ 3) $H_1 : a \leq 16$ 4) $H_1 : a \geq 16$

107. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 17$, то конкурирующей может быть гипотеза …

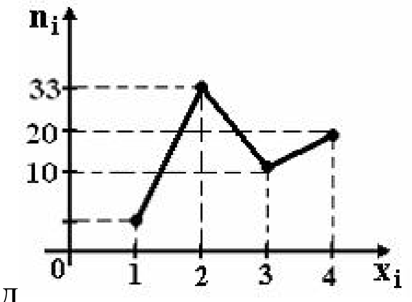
1) $H_1 : a \neq 17$ 2) $H_1 : a \leq 27$ 3) $H_1 : a \leq 17$ 4) $H_1 : a \geq 17$

108. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$, полигон частот которой имеет вид:



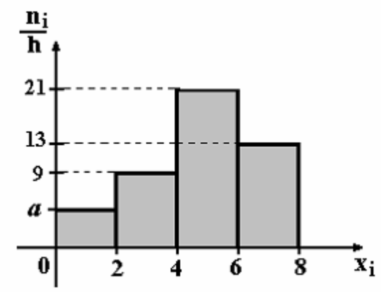
. Тогда число вариант $x_i = 3$ в выборке равно…

1) 11 2) 50 3) 12 4) 10

109. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=70, полигон частот которой имеет вид 

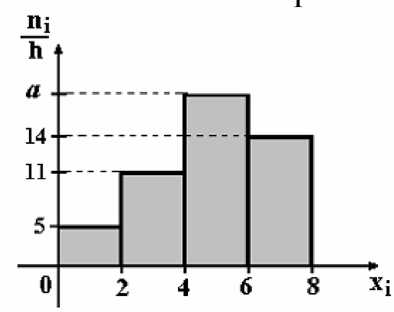
. Тогда число вариант x_i=1 в выборке равно…

1) 70 2) 8 3) 7 4) 6

110. По выборке объема n=100 построена гистограмма частот: 

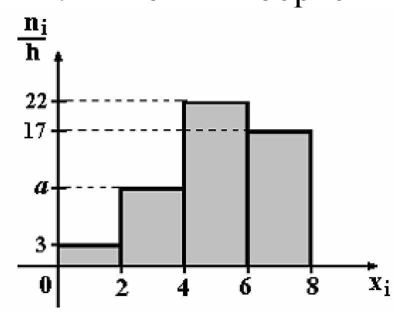
. Тогда значение ***a*** равно…

1) 7 2) 57 3) 6 4) 8

111. По выборке объема n=100 построена гистограмма частот: 

. Тогда значение ***a*** равно…

1) 21 2) 19 3) 70 4) 20

112. По выборке объема n=100 построена гистограмма частот: 

. Тогда значение ***a*** равно…

1) 8 2) 58 3) 7 4)9

113. Если непрерывная случайная величина задана плотностью распределения $f(x)=\frac{1}{3\sqrt{2\pi}}e^{\frac{-(x-2)^2}{18}}$, то М (2Х+1) равно…

1) 1 2) 2 3) 5 4) 0 5) 3

114. Даны две случайные величины X и Y:

Y	0	1	2	3
P	0,3	0,2	0,1	0,4

X	-1	0	1
P	0,2	0,4	0,4

Тогда М (X- Y) равно…

1) -1,8 2) 1,8 3) 1,4 4)3 5) -1,4.

115. Случайная величина распределена по нормальному закону с параметрами a и σ.
По результатам наблюдаемых значений 35, 15, 5, 25, 5 этой случайной величины оценить параметр a.

1) 5 2) 25 3) 15 4) 20 5) 17

Ответы к тестовым задачам

№ п/п	Вариант ответа	№ п/п	Вариант ответа	№ п/п	Вариант ответа
1	4	40	4	79	2
2	4	41	2	80	2
3	2	42	1	81	2
4	2	43	2	82	3
5	2	44	3	83	1
6	2	45	2	84	3
7	1	46	3	85	4
8	1	47	1 – 3, 2 – 4, 3 – 2	86	4
9	1	48	4	87	3
10	4	49	4	88	1
11	3	50	3	89	4
12	3	51	3	90	2
13	3	52	3	91	3

№ п/п	Вариант ответа	№ п/п	Вариант ответа	№ п/п	Вариант ответа
14	2	53	4	92	3
15	2	54	2	93	4
16	4	55	1	94	1
17	3	56	1, 3	95	1
18	4	57	1 – 3, 2 – 2, 3 – 5, 4 – 1	96	3
19	4	58	2	97	3
20	4	59	2	98	1
21	2	60	4	99	1
22	2	61	3	100	1
23	А – 3, Б – 2, В – 1	62	2	101	2
24	А – 3, Б – 2, В – 1	63	3	102	2
25	А – 2, Б – 1, В – 3	64	4	103	4
26	А – 3, Б – 2, В – 1	65	1	104	4
27	А – 1, Б – 2, В – 3	66	2	105	2
28	А – 1, Б – 2, В – 3	67	1	106	1
29	А – 2, Б – 3, В – 1	68	1	107	1
30	А – 3, Б – 2, В – 1	69	1	108	1
31	А – 2, Б – 3, В – 1	70	2	109	3
32	А – 2, Б – 1, В – 3	71	3	110	1
33	1	72	4	111	4
34	4	73	1	112	1
35	2	74	3	113	3
36	4	75	2	114	5
37	3	76	1	115	5
38	3	77	4		
39	4	78	1		

Задачи со свободным ответом

1. Записать вид плотности нормальной случайной величины X, если M(X)=2, D(X)=100. Найти $P(6<X\le 10)$ и $P(X>0)$.

2. Результаты 10 наблюдений:
1.0; 1.0; 1.05; 0.95; 1.0; 0.95; 0.95; 0.9; 1.0; 1.05.
Построить полигон относительных частот и график эмпирической функции распределения. Найти $x_в$.

3. Плотность нормальной случайной величины имеет вид:

$$\varphi(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+1)^2}{8}}$$

Найти $P(-2<X\le 2)$ и $P(X<0)$.

4. Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию по данному распределению выборки

x_i	-2	-1	1	3
n_i	4	2	1	3

Найти распределение относительных частот.

5. Оценить истинное значение измеряемой величины с надежностью γ=0,99, если в результате 9 измерений получены $x_в$=2,2 и S^2=1,44.

6. Дан ряд распределения случайной величины X:

x_i	1	2	3
p_i	3a	2a	a

Найти a, M(X) и D(X).

7. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью γ=0,95 параметра *a* нормального распределения, если σ=0,5 и по результатам 25 наблюдений получено выборочное среднее 14.

8. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения:

$$f(x)=\begin{cases} 0 & \text{при } x\le 0 \\ ax^2 & \text{при } 0<x\le 2 \\ 1 & \text{при } x>2. \end{cases}$$

Найти a, M(X) и D(X).

9. Составить ряд распределения случайной величины X - числа выпадений герба при трех бросаниях монеты. Найти M(X) и D(X).

10. Прибор состоит из 1000 элементов. Вероятность отказа одного элемента в течение года равна 0,002 и не зависит от состояния других элементов. Какова вероятность того, что за год откажут: а) ровно 2 элемента; б) менее двух элементов; в) хотя бы один элемент?

11. Среди 10 изделий 3 бракованных. Какова вероятность того, что среди четырех случайно выбранных изделий: а) два бракованных; б) не более двух бракованных; в) хотя бы одно бракованное?

12. По результатам двенадцати измерений некоторой величины получено S=0,6. Найти точность прибора с надежностью 0,95. Результаты измерений распределены нормально.

13. Производится 5 опытов. Вероятность появления события А в одном опыте равна 0,2. Какова вероятность того, что событие А произойдет: а) ровно в одном опыте; б) хотя бы в одном опыте; в) не менее, чем в двух опытах?

14. Результаты двадцати измерений: 3,1; 3,3; 4,2; 4,5; 5,1; 5,6; 6,0; 6,3; 6,7; 7,2; 7,6; 8,1; 8,7; 9,2; 9,8; 10,3; 10,7; 11,2; 11,8; 12,5. Найти $x_в$ и $Д_в$. Построить гистограмму частот.

15. Вероятность попадания по мишени для первого стрелка равна 0,7; для второго - 0,8; для третьего - 0,9. Каждый производит по одному выстрелу. Найти вероятность того, что: а) все трое попали; б) попал только один; в) попал хотя бы один.

16. Результаты десяти измерений: 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 21, 22. Найти $x_в$ и S^2.

17. По данным 16 измерений получены $x_в$=3,1 и S^2=1,21. Оценить истинное значение измеряемой величины с надежностью γ=0,95. Найти с той же надежностью точность прибора.

18. Вероятность того, что деталь стандартна, для первого станка равна 0,8; для второго - 0,9. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется стандартной, если производительность первого станка вдвое больше второго.

19. Функция распределения непрерывной случайной величины имеет вид

$$F(x)=\left|\begin{array}{ll} 0 & \text{при } x\le 0 \\ ax^3 & \text{при } 0<x\le 2 \\ 1 & \text{при } x>2. \end{array}\right.$$

Найти параметр а, плотность распределения, математическое ожидание и дисперсию.

20. Имеются две одинаковые коробки. В первой коробке 7 красных и 3 зеленых шара, а во второй 6 красных и 4 зеленых. Наудачу выбирается коробка и из нее наугад выбирается один шар. Выбранный шар оказался красным. Какова вероятность того, что шар вынут из первой коробки?

21. Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию по данному распределению выборки

x_i	-25	0	5	25
n_i	20	25	50	5

22. Из 7 студентов, среди которых 3 первокурсника и 4 второкурсника, выбирают двоих. Какова вероятность того, что они: а) с разных курсов; б) с одного курса?

23. Имеются данные о количестве студентов в десяти группах:
28, 27, 26, 28, 28, 25, 24, 26, 25, 23.
Составить статистическое распределение выборки. Построить полигон относительных частот и график эмпирической функции распределения.

24. В партии 250 деталей, каждая из которых с вероятностью 0,008 может оказаться бракованной. Какова вероятность того, что в партии есть: а) хотя бы одна бракованная деталь; б) не более одной бракованной детали?

25. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из трех проверенных изделий: а) только одно нестандартное; б) хотя бы одно нестандартное; в) нестандартным будет только третье по порядку проверяемое изделие.

26. Среди 8 изделий 3 бракованных. Какова вероятность того, что среди четырех случайно выбранных окажется: а) хотя бы одно бракованное; б) только одно бракованное?

27. Записать вид плотности нормальной случайной величины X, если $M(X)=15$, $D(X)=4$. Найти $P(16<X\leq 25)$ и $P(X>0)$.

Список рекомендуемой литературы

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов .- 11-е изд., перераб. .- М.: Высш. образование, 2008 .- 405 с.

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов .- 12-е изд., перераб. .- М.: Высш. образование, 2008 .- 479 с.

3. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 2 : [учеб. пособие для вузов] .- 7-е изд., испр. .- М.: ОНИКС [и др.], 2008 .- 448 с.

4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. - 573 с.

5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Айрис-пресс, 2004. — 256 с.

Методические указания

1. Случайные события и их вероятности: метод. указания / сост. А.Н. Бумагина, Л.В. Чернышова; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново,2009. – 28 с. № 383

2. Ряды. Числовые и степенные: методические указания для студентов технологов / сост. Ю.Г. Румянцев; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново,2009. – 48 с.

Программное обеспечение

Mathlab, Mathematica, Maple, Statistica

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

образовательный математический сайт «Exponenta.ru» http://www.exponenta.ru/educat/free/free.asp