

Вопрос **Инфо**

Осознанно подходите к выбору нескольких правильных ответов. За выбор неправильных вариантов предусмотрено получение штрафных (отрицательных) баллов

Вопрос 1

Балл: 5

Дана реализация случайной выборки независимых одинаково распределенных случайных величин: 13, 3, 7, 4, 10, 5. Выборочная медиана распределения равна:

- a. 7
- b. 6
- c. 3
- d. 13
- e. 5.5

Правильный ответ:

6

Вопрос 2

Балл: 5

Распределение случайной величины X задано таблицей:

X	-1	0	1
$P(X = x)$	0.4	0.1	0.5

Найдите $\text{Var}(2X-1)$.

-
- a.
2.56
-
- b.
3.56
-
- c.
0.78
-
- d.
1.78
-
- e.
4.56

Правильный ответ:
3.56

Вопрос 3

Балл: 5

Пусть задана таблица совместного распределения случайных величин X и Y .

$X \setminus Y$	$Y = -1$	$Y = 0$	$Y = 1$
$X = -1$	0.1	0.2	0.2
$X = 1$	0.3	0.1	0.1

Найдите $P(X*Y=1)$.

-
- a.
0.1
-
- b.
0.3
-
- c.
0.2
-
- d.
0.5
-
- e.
0.4

Правильный ответ:
0.2

Вопрос 4

Балл: 5

Найдите скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} в Евклидовом пространстве, если $\vec{a} = (3, -1, 1)$, $\vec{b} = (2, 4, -1)$.

- a. -5
- b. 1
- c. 6
- d. 0
- e. 10

Правильный ответ:

1

Вопрос 5

Балл: 5

Исследователь Василий оценил математическое ожидание и дисперсию нормально распределённой случайной величины $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, располагая выборкой из 50 наблюдений. Затем он проверил гипотезу $H_0: \mu = 5$ при альтернативной $H_1: \mu \neq 5$ и получил p -value = 0.90. Какой вывод можно сделать относительно проверки такой гипотезы?

- a. Нулевая гипотеза не отвергается на любом разумном уровне значимости
- b. Нулевая гипотеза отвергается на уровне значимости 10%
- c. Нулевая гипотеза не отвергается на уровне значимости 1%
- d. Нулевая гипотеза не отвергается на уровне значимости 10%
- e. Нулевая гипотеза отвергается на уровне значимости 1%

Правильный ответ: Нулевая гипотеза не отвергается на любом разумном уровне значимости

Вопрос 6

Балл: 5

Найдите след матрицы A , если

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -25 & 13 & 11 \\ -25 & -16 & 21 & 5 \\ 10 & 4 & 0 & 41 \\ 1 & -2 & -11 & 13 \end{pmatrix}.$$

- a. 0
- b. -11
- c. 1
- d. 2
- e. 70

Правильный ответ:

0

Вопрос 7

Балл: 5

Исследователь Василий один раз подкинул правильный шестигранный кубик. Событие A – на кубике выпало четное число очков. Событие B – на кубике выпало не менее 3 очков. Тогда условная вероятность $P(A|B)$ равна:

- a. $1/2$
- b. $2/3$
- c. $1/4$
- d. 1
- e. $3/4$

Правильный ответ:

1/2

Вопрос 8

Балл: 5

Укажите верные утверждения для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$

I.
det A=0

II.
система уравнений $Ax=b$ имеет решение при любой правой части $b \in \mathbb{R}^{3 \times 1}$

III.
rg A=3

IV.
rg A=2

Правильные ответы:

det A=0,

rg A=2

Вопрос 9

Балл: 5

Дифференциальное уравнение $y^{(5)} - 6y^{(4)} + 9y''' = 0$ имеет решение:

I.
 $y = C_1x + C_2x^2 + C_3x^3 + C_4x^5 + C_5x^6$

II.
 $y = C_1 + C_2x + C_3x^2 + C_4x^3 + C_5e^{3x}$

III.
 $y = C_1 + C_2x + C_3x^2 + e^{3x}(C_4 + C_5x)$

IV.
 $y = C_1 \sin x + C_2 \cos x + C_3 e^{3x} \sin x \cos x$

Правильный ответ:

$y = C_1 + C_2x + C_3x^2 + e^{3x}(C_4 + C_5x)$

Вопрос 10

Балл: 5

Рассмотрим функцию Дирихле $D(x) = \begin{cases} 1, & x \in \mathbb{Q}, \\ 0, & x \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}. \end{cases}$. Укажите верные утверждения:

I.

$D(x)$ непрерывна в иррациональных точках;

II.

$D(x)$ не интегрируема по Риману на отрезке $[0; 1]$.

III.

$x \cdot D(x)$ непрерывна в нуле;

IV.

$D(x)$ разрывна в каждой точке $x \in \mathbb{R}$;

Правильные ответы:

$D(x)$ разрывна в каждой точке $x \in \mathbb{R}$;

$x \cdot D(x)$ непрерывна в нуле;

$D(x)$ не интегрируема по Риману на отрезке $[0; 1]$.

Вопрос II

Балл: 5

Пусть $I = \int_e^{+\infty} \frac{dx}{x \ln^p x}$. Укажите верные утверждения:

I.

Интеграл расходится при $p < 1$

II.

Интеграл расходится при $p > 1$

III.

Интеграл сходится при $p > 1$

IV.

Интеграл сходится при $p = 1$

Правильные ответы:

Интеграл расходится при $p < 1$,

Интеграл сходится при $p > 1$

Вопрос 12

Балл: 5

Укажите ограниченные последовательности

I.

$$\{(-1)^n \sin n\};$$

II.

$$\left\{\frac{n}{n+1}\right\};$$

III.

$$\{n^2\}.$$

IV.

$$\{(-1)^n n\};$$

Правильные ответы:

$$\{(-1)^n \sin n\}; ,$$

$$\left\{\frac{n}{n+1}\right\};$$

Вопрос 13

Балл: 5

Градиент ∇f функции $f(x, y) = x^y$ равен

I.

Среди предложенных вариантов нет правильного ответа

II.

$$(\ln y/x; x^y \ln y);$$

III.

$$(yx^{y-1} \ln x; x^y);$$

IV.

$$(yx^{y-1}; x^y \ln x);$$

Правильный ответ:

$$(yx^{y-1}; x^y \ln x);$$

Вопрос 14

Балл: 5

Пусть $f(x)$ и $g(x)$ – дважды дифференцируемые функции на отрезке $[a; b]$ и $f(x) \leq g(x) \forall x \in [a; b]$. Укажите верные утверждения:

I.

$$f'(x) \leq g'(x) \forall x \in [a; b];$$

II.

$$\lim_{x \rightarrow c} f(x) \leq \lim_{x \rightarrow c} g(x), c \in (a; b);$$

III.

$$\int_a^b f(x) dx \leq \int_a^b g(x) dx;$$

IV.

$$f''(x) \leq g''(x) \forall x \in [a; b].$$

Правильные ответы:

$$\lim_{x \rightarrow c} f(x) \leq \lim_{x \rightarrow c} g(x), c \in (a; b);$$

$$\int_a^b f(x) dx \leq \int_a^b g(x) dx;$$

Вопрос 15

Балл: 5

Тестируется нулевая гипотеза $H_0: \mu = 10$ против левосторонней направленной альтернативы $H_1: \mu < 10$. По случайной выборке объемом $n = 16$ исследователи рассчитали среднее $\bar{x} = 9,25$ и стандартное отклонение $s = 2$. Чему равно p-value?

a.

$P(t < 1,5)$ с числом степеней свободы $df = 16$

b.

$2P(t < -1,5)$ с числом степеней свободы $df = 15$

c.

$P(t < -1,5)$ с числом степеней свободы $df = 15$

d.

$P(t > -1,5)$ с числом степеней свободы $df = 15$

e.

$2P(t > -1,5)$ с числом степеней свободы $df = 16$

Правильный ответ:

$P(t < -1,5)$ с числом степеней свободы $df = 15$

Вопрос 16

Балл: 5

Рассмотрите диаграмму рассеяния (корреляционное поле), расположенную ниже. Что из перечисленного является верным утверждением, характеризующим коэффициент корреляции Пирсона для данного графика с данными?



a.

Коэффициент линейной корреляции положительный, а монотонной корреляции равен нулю

b.

Ничего из перечисленного

c.

Коэффициент монотонной корреляции отрицательный, а линейной корреляции равен нулю

d.

Коэффициенты линейной и монотонной корреляции положительные

e.

Коэффициент монотонной корреляции положительный, а линейной корреляции равен нулю

Правильный ответ: Коэффициенты линейной и монотонной корреляции положительные

Вопрос 17

Балл: 5

Для следующей таблицы сопряженности укажите, какое число наблюдений (n) в ячейке даст идеальную картину независимости признаков:

21	
49	98

- a. 32
- b. 42
- c. 46
- d. 49
- e. 8

Правильный ответ:

42

Вопрос 18

Балл: 5

При проверке статистической значимости коэффициента линейной корреляции, равного 0,844, было получено p -value = 0,07. Какой вывод можно сделать относительно статистической значимости данного коэффициента корреляции?

- a. Не значим ни на 10%-м уровне, ни на 5%-м уровне
- b. Значим на 10%-м уровне, но не значим на 5%-м уровне
- c. Значим и на 10%-м уровне, и на 5%-м уровне
- d. Значим на 5%-м уровне, но не значим на 10%-м уровне
- e. Недостаточно информации для ответа на вопрос

Правильный ответ:

Значим на 10%-м уровне, но не значим на 5%-м уровне

Вопрос 19

Балл: 5

Укажите один ответ. Что из перечисленного верно говорит о распределении Хи-квадрат?

- a.
В отличие от распределения Фишера, распределение Хи-квадрат симметрично
- b.
Площадь под кривой функции плотности распределения Хи-квадрат равна 0,90, либо 0,95, либо 0,99, в зависимости от принятого исследователем уровня доверия
- c.
Чем выше число степеней свободы, тем выше вероятность отвержения нулевой гипотезы для проверки взаимосвязи с помощью критерия Хи-квадрат
- d.
Чем меньше число степеней свободы, тем в большей степени правило «68-95-99» соответствует распределению Хи-квадрат
- e.
Если значение Хи-квадрат наблюдаемое располагается правее значения Хи-квадрат критического на графике функции плотности распределения вероятностей критерия, гипотеза H_0 отклоняется в пользу гипотезы H_1

Правильный ответ:

Если значение Хи-квадрат наблюдаемое располагается правее значения Хи-квадрат критического на графике функции плотности распределения вероятностей критерия, гипотеза H_0 отклоняется в пользу гипотезы H_1

Вопрос 20

Балл: 5

Сколько степеней свободы в таблице сопряженности с тремя строками и четырьмя столбцами?

- a.
4
- b.
12
- c.
3
-

- d.
6
- c.
- e.
2

Правильный ответ:

6