



Имя, фамилия и номер группы:

.....

Можно пользоваться простым калькулятором. В каждом вопросе единственный верный ответ.

Ни пуха, ни пера!

Вопрос 1 ♣ Ковариационная матрица вектора $X = (X_1, X_2)$ имеет вид $\begin{pmatrix} 10 & 3 \\ 3 & 10 \end{pmatrix}$. Дисперсия разности элементов вектора, $\text{Var}(X_1 - X_2)$, равняется

- | | | |
|-------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> A 15 | <input checked="" type="checkbox"/> B 14 | <input type="checkbox"/> E 18 |
| <input type="checkbox"/> B 12 | <input type="checkbox"/> D 2 | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 2 ♣ Для построения доверительного интервала для разности математических ожиданий по двум независимым нормальным выборкам размера m и n в случае известных и неравных дисперсий используется распределение

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> A $\mathcal{N}(0; 1)$ | <input type="checkbox"/> C χ^2_{m+n-2} | <input type="checkbox"/> E t_{m+n} |
| <input checked="" type="checkbox"/> B t_{m+n-2} | <input type="checkbox"/> D $t_{m-1, n-1}$ | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 3 ♣ Выборочная доля успехов в некотором испытании составляет 0.3. Исследователь Ромео хочет, чтобы длина двустороннего 95%-го доверительного интервала для истинной доли не превышала 0.1. Количество наблюдений, необходимых для этого, примерно равно

- | | | |
|---|--------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> A 322 | <input type="checkbox"/> C 225 | <input type="checkbox"/> E 113 |
| <input type="checkbox"/> B 161 | <input type="checkbox"/> D 81 | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 4 ♣ При проверке гипотезы о равенстве долей можно использовать распределение

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> A $t_{m-1, n-1}$ | <input type="checkbox"/> C χ^2_{m+n-2} | <input type="checkbox"/> E t_{m+n-2} |
| <input checked="" type="checkbox"/> B $\mathcal{N}(0; 1)$ | <input type="checkbox"/> D t_{m+n} | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 5 ♣ Пусть $\hat{\sigma}_1^2$ и $\hat{\sigma}_2^2$ — несмещённые оценки дисперсий, полученные по независимым нормальным выборкам размером m и n соответственно. Тогда статистика $\hat{\sigma}_1^2 / \hat{\sigma}_2^2$ имеет распределение

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> A t_{m+n-2} | <input type="checkbox"/> C χ^2_{m+n-2} | <input type="checkbox"/> E $F_{m, n}$ |
| <input type="checkbox"/> B $F_{m+1, n+1}$ | <input type="checkbox"/> D $F_{m, n-2}$ | <input checked="" type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 6 ♣ Требуется проверить гипотезу о равенстве математических ожиданий по независимым нормальным выборкам размером 33 и 16 наблюдений. Истинные дисперсии по обеим выборкам известны, совпадают и равны 196. Разница выборочных средних равна 1. Тестовая статистика может быть равна

- | | | |
|---|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> A 1/49 | <input type="checkbox"/> C 1/7 | <input type="checkbox"/> E 1/14 |
| <input checked="" type="checkbox"/> B 1/4 | <input type="checkbox"/> D 1/2 | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |



Вопрос 7 ♣ В методе главных компонент

- ☐ A выборочная дисперсия первой главной компоненты равна единице
- ☒ B выборочная корреляция первой и второй главных компонент равна нулю
- ☐ C выборочная корреляция первой и второй главных компонент равна единице
- ☐ D выборочная дисперсия первой главной компоненты минимальна
- ☐ E первая главная компонента сильнее всего коррелирована с первой переменной
- ☐ F Нет верного ответа.

Вопрос 8 ♣ Перед Васей случайная выборка размера n с истинной функцией распределения $F(x)$. Выберите верное утверждение про эмпирическую функцию распределения $F_n(x)$

- ☒ A $E(F_n(x)) = F(x)$
- ☐ B $\text{Var}(F_n(x)) = F(x)(1 - F(x))/n$
- ☐ C $F_n(x)$ непрерывна в каждой точке вариационного ряда
- ☐ D $F_n(x)$ асимптотически имеет F -распределение
- ☐ E $F_n(x)$ является невозрастающей функцией
- ☐ F Нет верного ответа.

Вопрос 9 ♣ Величины X_1, X_2, \dots, X_{10} представляют собой случайную выборку с $E(X_i) = 2\theta - 1$. Оказалось, что $\bar{X}_{10} = 3$. Оценка $\hat{\theta}_{MM}$ метода моментов равна

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> A Недостаточно данных | <input type="checkbox"/> C 1 | <input type="checkbox"/> E 3 |
| <input type="checkbox"/> B 15.5 | <input checked="" type="checkbox"/> D 2 | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 10 ♣ Величины X_1, X_2, \dots, X_{10} представляют собой случайную выборку с $E(X_i) = 2\theta - 1$. Оказалось, что $\bar{X}_{10} = 3$. Оценка $\hat{\theta}_{ML}$ метода максимального правдоподобия равна

- | | | |
|---------------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> A 15.5 | <input checked="" type="checkbox"/> B Недостаточно данных | <input type="checkbox"/> E 3 |
| <input type="checkbox"/> C 2 | <input type="checkbox"/> D 1 | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 11 ♣ Нелогарифмированная функция правдоподобия

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> A асимптотически распределена $\mathcal{N}(0; 1)$ | <input type="checkbox"/> D возрастает по оцениваемому параметру θ |
| <input checked="" type="checkbox"/> B может принимать значения больше единицы | <input type="checkbox"/> E может принимать отрицательные значения |
| <input type="checkbox"/> C убывает по оцениваемому параметру θ | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 12 ♣ Оценка метода моментов

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> A не применима для дискретных случайных величин | <input type="checkbox"/> D эффективнее оценки максимального правдоподобия |
| <input type="checkbox"/> B всегда несмещённая | <input checked="" type="checkbox"/> E не требует знания точного закона распределения |
| <input type="checkbox"/> C не может быть получена в малой выборке | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |



Вопрос 13 ♣ По большой выборке была построена оценка максимального правдоподобия \hat{a} . Оказалось, что $\ell''(\hat{a}) = -16$. Ширина 95%-го доверительного интервала для параметра a примерно равна

- | | | |
|---------------------------------------|------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> C 4 | <input type="checkbox"/> E 3 |
| <input type="checkbox"/> B 5 | <input type="checkbox"/> D 2 | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 14 ♣ Есть два неизвестных параметра, θ и γ . Вася проверяет гипотезу $H_0: \theta = 1$ и $\gamma = 2$ против альтернативной гипотезы о том, что хотя бы одно из равенств нарушено. Выберите верное утверждение об асимптотическом распределении статистики отношения правдоподобия, LR :

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Если верна H_0 , то $LR \sim \chi_2^2$ | <input type="checkbox"/> D Если верна H_a , то $LR \sim \chi_2^2$ |
| <input type="checkbox"/> B И при H_0 , и при H_a , $LR \sim \chi_1^2$ | <input type="checkbox"/> E Если верна H_0 , то $LR \sim \chi_1^2$ |
| <input type="checkbox"/> C И при H_0 , и при H_a , $LR \sim \chi_2^2$ | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 15 ♣ Пусть $X = (X_1, \dots, X_n)$ — случайная выборка из распределения Пуассона с параметром $\lambda > 0$. Информация Фишера о параметре λ , заключенная во всех наблюдениях случайной выборки, равна

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> A λ/n | <input checked="" type="checkbox"/> n/λ | <input type="checkbox"/> E $1/\lambda$ |
| <input type="checkbox"/> B $e^{-\lambda}$ | <input type="checkbox"/> D λ | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 16 ♣ Пусть $\hat{\theta}$ — несмещенная оценка для неизвестного параметра θ , а также выполнены условия регулярности. Неравенство Крамера-Рао представимо в виде

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> A $\text{Var}(\hat{\theta}) \cdot I_n(\theta) > 1$ | <input type="checkbox"/> C $\text{Var}(\hat{\theta}) \leq I_n(\theta)$ | <input checked="" type="checkbox"/> $I_n^{-1}(\theta) \leq \text{Var}(\hat{\theta})$ |
| <input type="checkbox"/> B $I_n(\theta) \leq \text{Var}(\hat{\theta})$ | <input type="checkbox"/> D $\text{Var}(\hat{\theta}) \cdot I_n(\theta) \leq 1$ | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 17 ♣ Пусть $X = (X_1, \dots, X_n)$ — случайная выборка из равномерного распределения на отрезке $[0; \theta]$, где $\theta > 0$ — неизвестный параметр. Несмещенной является оценка

- | | | |
|--------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> A \bar{X} | <input type="checkbox"/> C $\bar{X}/2$ | <input checked="" type="checkbox"/> $2\bar{X}$ |
| <input type="checkbox"/> B X_1 | <input type="checkbox"/> D $X_{(1)}$ | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 18 ♣ Пусть $X = (X_1, \dots, X_n)$ — случайная выборка из равномерного распределения на отрезке $[0; \theta]$, где $\theta > 0$ — неизвестный параметр. Состоятельной является оценка

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> A $X_{(1)}$ | <input type="checkbox"/> C X_1 | <input type="checkbox"/> E \bar{X} |
| <input type="checkbox"/> B $\bar{X}/2$ | <input checked="" type="checkbox"/> $2\bar{X}$ | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 19 ♣ Оценка $\hat{\theta}_n$ называется состоятельной оценкой параметра θ , если

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> A $E(\hat{\theta}_n) = \theta$ | <input type="checkbox"/> D $\text{Var}(\hat{\theta}_n) \rightarrow 0$ |
| <input type="checkbox"/> B Для любой оценки T из класса \mathcal{K} и любого θ выполнено $E((\hat{\theta}_n - \theta)^2) \leq E((T - \theta)^2)$ | <input checked="" type="checkbox"/> $\hat{\theta}_n \xrightarrow{P} \theta$ |
| <input type="checkbox"/> C $\text{Var}(\hat{\theta}_n) = \frac{\sigma^2}{n}$ | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |



Вопрос 20 ♣ Оценка $\hat{\theta}_n$ параметра θ называется эффективной в некотором классе оценок \mathcal{K} , если

☐ A $\text{Var}(\hat{\theta}_n) = \frac{\sigma^2}{n}$

☐ D $\text{Var}(\hat{\theta}_n) \rightarrow 0$

☐ B $E(\hat{\theta}_n) = \theta$

☐ E $\hat{\theta}_n \xrightarrow{P} \theta$

☒ Для любой оценки T из класса \mathcal{K} и любого θ выполнено $E((\hat{\theta}_n - \theta)^2) \leq E((T - \theta)^2)$

☐ F Нет верного ответа.

Вопрос 21 ♣ Если Р-значение (P-value) больше уровня значимости α , то гипотеза $H_0 : \sigma = 1$

☒ Не отвергается

☐ D Отвергается, только если $H_a : \sigma < 1$

☐ B Отвергается

☐ E Отвергается, только если $H_a : \sigma \neq 1$

☐ C Отвергается, только если $H_a : \sigma > 1$

☐ F Нет верного ответа.

Вопрос 22 ♣

По выборке из 5 наблюдений X_1, \dots, X_5 , имеющей экспоненциальное распределение, для проверки гипотезы о математическом ожидании $H_0 : \mu = \mu_0$ против $H_a : \mu \neq \mu_0$, можно считать, что величина $\frac{\bar{X} - \mu_0}{\sqrt{\hat{\sigma}^2/n}}$ имеет распределение

☐ A t_4

☐ C t_5

☐ E $\mathcal{N}(0, 1)$

☐ B χ_4^2

☐ D χ_5^2

☒ Нет верного ответа.

Вопрос 23 ♣

Вася 25 раз подбросил монетку, 10 раз она выпала «орлом», 15 раз — «решкой». При проверке гипотезы о том, что монетка — «честная», Вася может получить следующее значение тестовой статистики

☐ A 1.02

☐ C 0.4

☐ E -1.02

☒ -1

☐ D 2

☐ F Нет верного ответа.

Вопрос 24 ♣

По выборке X_1, \dots, X_n , имеющей нормальное распределение с неизвестным математическим ожиданием, проверяется гипотеза о дисперсии $H_0 : \sigma^2 = 30$ против $H_a : \sigma^2 \neq 30$. Известно, что $\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 = 270$. Тестовая статистика может быть равна

☐ A Не хватает данных

☒ 9

☐ E 6

☐ B 27

☐ D 3

☐ F Нет верного ответа.

Вопрос 25 ♣

По выборке X_1, \dots, X_n , имеющей нормальное распределение с неизвестным математическим ожиданием, проверяется гипотеза о дисперсии $H_0 : \sigma^2 = 30$ против $H_a : \sigma^2 \neq 30$. Тестовая статистика будет иметь распределение

☐ A $\mathcal{N}(0, 1)$

☒ χ_{n-1}^2

☐ E t_n

☐ B χ_n^2

☐ D t_{n-1}

☐ F Нет верного ответа.

Вопрос 26 ♣

Дана реализация выборки: 7, -2, 3, 0. Первая порядковая статистика принимает значение

☐ A 7

☐ C -1

☒ -2

☐ B 0

☐ D 2.25

☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 27 ♣**

Дана реализация выборки: 7, -2, 3, 0. Выборочная функция распределения в точке (-2) принимает значение

☐ A 0.75☒ 0.25☐ E 0☐ B 1☐ D 0.5☐ F Нет верного ответа.**Вопрос 28 ♣**

Трёх случайно выбранных студентов 2-го курса попросили оценить сложность Теории вероятностей и Статистики по 10 бальной шкале

	Аким	Ариадна	Темуужин
Теория вероятностей	6	7	8
Статистика	5	6	10

Тест знаков отвергает гипотезу о том, что Статистика и Теории вероятностей одинаково сложны в пользу альтернативы, что Статистика проще при уровне значимости

☐ A 1/3☒ 1/2☐ E 0.1☐ B 0.05☐ D 3/8☐ F Нет верного ответа.**Вопрос 29 ♣**

Преподаватель в течение 10 лет ведет статистику о посещаемости лекций. Он заметил, что перед контрольной работой посещаемость улучшается. Преподаватель составил следующую таблицу сопряженности

	Контрольная будет	Контрольной не будет
Пришло больше половины курса	35	80
Пришло меньше половины курса	5	200

Если T — статистика Пирсона, а k — число степеней свободы её распределения, то

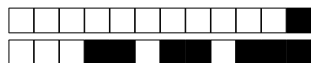
☐ A $T < 52, k = 1$ ☐ C $T > 52, k = 2$ ☒ $T > 52, k = 1$ ☐ B $T < 52, k = 4$ ☐ D $T > 52, k = 3$ ☐ F Нет верного ответа.**Вопрос 30 ♣**

Экзамен принимают два преподавателя: Б.Б. Злой и Е.В. Добрая. Они поставили следующие оценки:

Е.В. Добрая	7	6	6	8	
Б.Б. Злой	6	3	10	9	3

Значение статистики Вилкоксона для гипотезы о совпадении распределений оценок равно

☐ A 20☐ C 22.5☐ E 19☐ B 20.5☐ D 7.5☒ Нет верного ответа.



Ура! На этой страничке вопросов уже нет :)

Имя, фамилия и номер группы:

.....

- Вопрос 1 : ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 2 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 3 : ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 4 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 5 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☒ F
- Вопрос 6 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 7 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 8 : ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 9 : ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 10 : ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 11 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 12 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☒ E ☐ F
- Вопрос 13 : ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 14 : ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 15 : ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 16 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☒ E ☐ F
- Вопрос 17 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☒ E ☐ F
- Вопрос 18 : ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 19 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☒ E ☐ F
- Вопрос 20 : ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 21 : ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 22 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☒ F
- Вопрос 23 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 24 : ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 25 : ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 26 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☒ E ☐ F
- Вопрос 27 : ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 28 : ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E ☐ F
- Вопрос 29 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☒ E ☐ F
- Вопрос 30 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☒ F