



Имя, фамилия и номер группы:

.....

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

Ни пуха, ни пера!

**Вопрос 1 ♣** При тестировании гипотезы о равенстве дисперсий по двум независимым нормальным выборкам размером  $m$  и  $n$  тестовая статистика может иметь распределение

☐ A  $F_{m,n}$

☐ C  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ E  $F_{m+1,n+1}$

☐ B  $t_{m+n-2}$

☐ D  $F_{m,n-2}$

☒ Нет верного ответа.

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

☐ A  $\mathcal{N}(0; m+n-2)$

☐ C  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ E  $t_{m+n}$

☒ B  $t_{m+n-2}$

☐ D  $t_{m-1,n-1}$

☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 3 ♣** Для проверки гипотезы о равенстве дисперсий используются две независимые нормальные выборки размером 25 и 16 наблюдений. Несмещённая оценка дисперсии по первой выборке составила 36, по второй — 49. Тестовая статистика может быть равна

☒ A 1.36

☐ C 1.85

☐ E 1.17

☐ B 2.13

☐ D 1.56

☐ F Нет верного ответа.

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

☐ A  $t_{m-1,n-1}$

☐ C  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ E  $t_{m+n-2}$

☒ B  $\mathcal{N}(0; 1)$

☐ D  $t_{m+n}$

☐ 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  $n_1$  и  $n_2$  соответственно. Тогда статистика  $\hat{\sigma}_1^2/\hat{\sigma}_2^2$  имеет распределение

☐ A  $t_{m+n-2}$

☐ C  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ E  $F_{m,n}$

☐ B  $F_{m+1,n+1}$

☐ D  $F_{m,n-2}$

☒ Нет верного ответа.

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

☐ A 1/49

☐ C 1/7

☐ E 1/14

☐ B 1/4

☒ D 1/2

☐ 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 ♣** Априорная функция плотности параметра  $a$  пропорциональна  $\exp(-a)$  при  $a > 0$ . Функция правдоподобия пропорциональна  $\exp(-a^2 + a)$ . При  $a > 0$  апостериорная плотность пропорциональна

- ☐ A  $\exp(-a) - \exp(-a^2 + a)$       ☐ B  $\exp(a^2 + 2a)$       ☒ C  $\exp(-a^2)$   
☐ D  $\exp(-a^2 + a) - \exp(-a)$       ☐ E  $\exp(-a) + \exp(-a^2 + a)$       ☐ 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

- ☐ A Недостаточно данных      ☐ B 1      ☐ C 3  
☐ D 15.5      ☒ E 2      ☐ 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

- ☐ A 15.5      ☒ B Недостаточно данных      ☐ C 3  
☐ D 2      ☐ E 1      ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 11 ♣** Нелогарифмированная функция правдоподобия

- ☐ A асимптотически распределена  $\mathcal{N}(0; 1)$       ☐ B возрастает по оцениваемому параметру  $\theta$   
☒ C может принимать значения больше единицы      ☐ D может принимать отрицательные значения  
☐ E убывает по оцениваемому параметру  $\theta$       ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 12 ♣** Оценка метода моментов

- ☐ A не применима для дискретных случайных величин      ☐ B эффективнее оценки максимального правдоподобия  
☐ C всегда несмещённая      ☒ D не требует знания точного закона распределения  
☐ E не может быть получена в малой выборке      ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 13 ♣** По большой выборке была построена оценка максимального правдоподобия  $\hat{a}$ . Оказалось, что  $\ell''(\hat{a}) = -2$ . Ширина 95%-го доверительного интервала для параметра  $a$  примерно равна

- ☒ A 2      ☐ B 4      ☐ C 3  
☐ D 5      ☐ E 1      ☐ F Нет верного ответа.



**Вопрос 14 ♣** Есть два неизвестных параметра,  $\theta$  и  $\gamma$ . 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,  $LR$ :

- ☒ Если верна  $H_0$ , то  $LR \sim \chi_2^2$  ☐ Если верна  $H_a$ , то  $LR \sim \chi_2^2$   
☐ И при  $H_0$ , и при  $H_a$ ,  $LR \sim \chi_1^2$  ☐ Если верна  $H_0$ , то  $LR \sim \chi_1^2$   
☐ И при  $H_0$ , и при  $H_a$ ,  $LR \sim \chi_2^2$  ☐ 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  $\lambda$ , заключенная в одном наблюдении случайной выборки, равна

- ☐  $\lambda/n$  ☐  $n/\lambda$  ☒  $1/\lambda$   
☐  $e^{-\lambda}$  ☐  $\lambda$  ☐ Нет верного ответа.

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

- ☐  $\text{Var}(\hat{\theta}) \cdot I_n(\theta) > 1$  ☐  $\text{Var}(\hat{\theta}) \leq I_n(\theta)$  ☒  $I_n^{-1}(\theta) \leq \text{Var}(\hat{\theta})$   
☐  $I_n(\theta) \leq \text{Var}(\hat{\theta})$  ☐  $\text{Var}(\hat{\theta}) \cdot I_n(\theta) \leq 1$  ☐ 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. Несмещённой является оценка

- ☐  $\bar{X}$  ☐  $\bar{X}/2$  ☒  $2\bar{X}$   
☐  $X_1$  ☐  $X_{(1)}$  ☐ 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

- ☐  $X_{(1)}$  ☐  $X_1$  ☐  $\bar{X}$   
☐  $\bar{X}/2$  ☒  $2\bar{X}$  ☐ Нет верного ответа.

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

- ☐  $E(\hat{\theta}_n) = \theta$  ☐  $\text{Var}(\hat{\theta}_n) \rightarrow 0$   
☐ Для любой оценки  $T$  из класса  $\mathcal{K}$  и любого  $\theta$  выполнено  $E((\hat{\theta}_n - \theta)^2) \leq E((T - \theta)^2)$  ☒  $\hat{\theta}_n \xrightarrow{P} \theta$   
☐  $\text{Var}(\hat{\theta}_n) = \frac{\sigma^2}{n}$  ☐ Нет верного ответа.

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

- ☐  $\text{Var}(\hat{\theta}_n) = \frac{\sigma^2}{n}$  ☐  $\text{Var}(\hat{\theta}_n) \rightarrow 0$   
☐  $E(\hat{\theta}_n) = \theta$  ☐  $\hat{\theta}_n \xrightarrow{P} \theta$   
☒ Для любой оценки  $T$  из класса  $\mathcal{K}$  и любого  $\theta$  выполнено  $E((\hat{\theta}_n - \theta)^2) \leq E((T - \theta)^2)$  ☐ Нет верного ответа.



**Вопрос 21 ♣** По выборке  $X_1, \dots, X_4$ , имеющей нормальное распределение с известной дисперсией 1, проверяется гипотеза  $H_0 : \mu = 10$  против  $H_a : \mu > 10$ . Выборочное среднее оказалось равно 9. Тогда нулевая гипотеза

- ☐ A отвергается при  $\alpha = 0.1$ , не отвергается при  $\alpha = 0.05$  ☐ D отвергается при  $\alpha = 0.01$ , не отвергается при  $\alpha = 0.05$
- ☒ B Не отвергается на любом разумном уровне значимости ☐ E отвергается при  $\alpha = 0.05$ , не отвергается при  $\alpha = 0.01$
- ☐ C Отвергается на любом разумном уровне значимости ☐ 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  $\chi_4^2$  ☐ D  $\chi_5^2$  ☒ F 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
- ☒ B -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 ☒ B 9 ☐ E 6
- ☐ C 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  $\mathcal{N}(0, 1)$  ☒ B  $\chi_{n-1}^2$  ☐ C  $t_n$
- ☐ D  $\chi_n^2$  ☐ E  $t_{n-1}$  ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 26 ♣**

Дана реализация выборки: 7, -1, 3, 0. Первая порядковая статистика принимает значение

- ☐ A 7 ☐ B 3 ☒ C -1
- ☐ D 0 ☐ E 2.25 ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 27 ♣**

Дана реализация выборки: 7, -1, 3, 0. Выборочная функция распределения в точке 0 принимает значение

☐ A 0.75☒ 0.5☐ E 0☐ B 1☐ D 0.25☐ 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

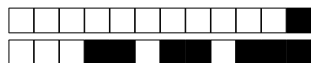
☐ A  $T < 52, k = 1$ ☐ C  $T > 52, k = 2$ ☒  $T > 52, k = 1$ ☐ B  $T < 52, k = 4$ ☐ D  $T > 52, k = 3$ ☐ F Нет верного ответа.**Вопрос 30 ♣**

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

Е.В. Добрая	6	4	7	8	
Б.Б. Злой	2	3	10	8	3

Значение статистики Вилкоксона для гипотезы о совпадении распределений оценок равно

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



Ура! На этой страничке вопросов уже нет :)

Имя, фамилия и номер группы:

.....

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



Имя, фамилия и номер группы:

.....

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

Ни пуха, ни пера!

**Вопрос 1 ♣** При тестировании гипотезы о равенстве дисперсий по двум независимым нормальным выборкам размером  $m$  и  $n$  тестовая статистика может иметь распределение

☐ A  $t_{m+n-2}$

☐ C  $F_{m,n-2}$

☐ E  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ B  $F_{m,n}$

☐ D  $F_{m+1,n+1}$

☒ Нет верного ответа.

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

☒ A  $t_{m+n-2}$

☐ C  $\mathcal{N}(0; m+n-2)$

☐ E  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ B  $t_{m+n}$

☐ D  $t_{m-1,n-1}$

☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 3 ♣** Для проверки гипотезы о равенстве дисперсий используются две независимые нормальные выборки размером 25 и 16 наблюдений. Несмещённая оценка дисперсии по первой выборке составила 36, по второй — 49. Тестовая статистика может быть равна

☐ A 1.85

☐ C 1.17

☐ E 1.56

☐ B 2.13

☒ D 1.36

☐ F Нет верного ответа.

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

☐ A  $t_{m+n-2}$

☐ C  $t_{m+n}$

☐ E  $\chi^2_{m+n-2}$

☒ A  $\mathcal{N}(0; 1)$

☐ D  $t_{m-1,n-1}$

☐ 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  $n_1$  и  $n_2$  соответственно. Тогда статистика  $\hat{\sigma}_1^2/\hat{\sigma}_2^2$  имеет распределение

☐ A  $t_{m+n-2}$

☐ C  $F_{m,n-2}$

☐ E  $F_{m+1,n+1}$

☐ B  $F_{m,n}$

☐ D  $\chi^2_{m+n-2}$

☒ Нет верного ответа.

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

☒ A  $1/2$

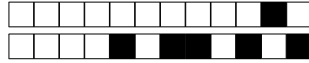
☐ C  $1/4$

☐ E  $1/49$

☐ B  $1/7$

☐ D  $1/14$

☐ F Нет верного ответа.



**Вопрос 7 ♣** В методе главных компонент

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

**Вопрос 8 ♣** Априорная функция плотности параметра  $a$  пропорциональна  $\exp(-a)$  при  $a > 0$ . Функция правдоподобия пропорциональна  $\exp(-a^2 + a)$ . При  $a > 0$  апостериорная плотность пропорциональна

- ☐ A  $\exp(a^2 + 2a)$
- ☐ B  $\exp(-a) - \exp(-a^2 + a)$
- ☐ C  $\exp(-a^2 + a) - \exp(-a)$
- ☒ D  $\exp(-a^2)$
- ☐ E  $\exp(-a) + \exp(-a^2 + a)$
- ☐ 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

- ☐ A 15.5
- ☐ B 3
- ☐ C 1
- ☐ D Недостаточно данных
- ☒ E 2
- ☐ 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

- ☐ A 15.5
- ☐ B 1
- ☒ C Недостаточно данных
- ☐ D 2
- ☐ E 3
- ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 11 ♣** Нелогарифмированная функция правдоподобия

- ☒ A может принимать значения больше единицы
- ☐ B асимптотически распределена  $\mathcal{N}(0; 1)$
- ☐ C может принимать отрицательные значения
- ☐ D убывает по оцениваемому параметру  $\theta$
- ☐ E возрастает по оцениваемому параметру  $\theta$
- ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 12 ♣** Оценка метода моментов

- ☐ A не применима для дискретных случайных величин
- ☐ B всегда несмещённая
- ☐ C не может быть получена в малой выборке
- ☒ D не требует знания точного закона распределения
- ☐ E эффективнее оценки максимального правдоподобия
- ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 13 ♣** По большой выборке была построена оценка максимального правдоподобия  $\hat{a}$ . Оказалось, что  $\ell''(\hat{a}) = -2$ . Ширина 95%-го доверительного интервала для параметра  $a$  примерно равна

- ☐ A 4
- ☐ B 1
- ☒ C 2
- ☐ D 5
- ☐ E 3
- ☐ F Нет верного ответа.





**Вопрос 14 ♣** Есть два неизвестных параметра,  $\theta$  и  $\gamma$ . 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 type="checkbox"/> [A] Если верна $H_0$ , то $LR \sim \chi_1^2$            | <input type="checkbox"/> [D] И при $H_0$ , и при $H_a$ , $LR \sim \chi_2^2$ |
| <input type="checkbox"/> [B] Если верна $H_a$ , то $LR \sim \chi_2^2$            | <input type="checkbox"/> [E] И при $H_0$ , и при $H_a$ , $LR \sim \chi_1^2$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> [C] Если верна $H_0$ , то $LR \sim \chi_2^2$ | <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  $\lambda$ , заключенная в одном наблюдении случайной выборки, равна

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

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

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> [A] $I_n^{-1}(\theta) \leq \text{Var}(\hat{\theta})$ | <input type="checkbox"/> [C] $\text{Var}(\hat{\theta}) \cdot I_n(\theta) \leq 1$ | <input type="checkbox"/> [E] $\text{Var}(\hat{\theta}) \cdot I_n(\theta) > 1$ |
| <input type="checkbox"/> [B] $\text{Var}(\hat{\theta}) \leq I_n(\theta)$                 | <input type="checkbox"/> [D] $I_n(\theta) \leq \text{Var}(\hat{\theta})$         | <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. Несмещённой является оценка

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

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

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

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

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



**Вопрос 21 ♣** По выборке  $X_1, \dots, X_4$ , имеющей нормальное распределение с известной дисперсией 1, проверяется гипотеза  $H_0 : \mu = 10$  против  $H_a : \mu > 10$ . Выборочное среднее оказалось равно 9. Тогда нулевая гипотеза

- ☐ A Отвергается на любом разумном уровне значимости
- ☐ B отвергается при  $\alpha = 0.1$ , не отвергается при  $\alpha = 0.05$
- ☐ C отвергается при  $\alpha = 0.05$ , не отвергается при  $\alpha = 0.01$
- ☐ D отвергается при  $\alpha = 0.01$ , не отвергается при  $\alpha = 0.05$
- ☒ E Не отвергается на любом разумном уровне значимости
- ☐ 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  $\mathcal{N}(0, 1)$
- ☐ B  $\chi_5^2$
- ☐ C  $t_5$
- ☐ D  $\chi_4^2$
- ☐ E  $t_4$
- ☒ F 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 2
- ☐ B -1.02
- ☐ C 0.4
- ☒ D -1
- ☐ E 1.02
- ☐ 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 3
- ☒ B 9
- ☐ C 6
- ☐ D Не хватает данных
- ☐ E 27
- ☐ 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  $t_n$
- ☐ B  $t_{n-1}$
- ☐ C  $\mathcal{N}(0, 1)$
- ☐ D  $\chi_n^2$
- ☒ E  $\chi_{n-1}^2$
- ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 26 ♣**

Дана реализация выборки: 7, -1, 3, 0. Первая порядковая статистика принимает значение

- ☐ A 2.25
- ☐ B 7
- ☒ C -1
- ☐ D 0
- ☐ E 3
- ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 27 ♣**

Дана реализация выборки: 7, -1, 3, 0. Выборочная функция распределения в точке 0 принимает значение

☐ A 1☐ C 0.25☐ E 0.75☐ B 0☒ 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☐ C 3/8☐ E 0.1☐ B 0.05☒ 1/2☐ 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

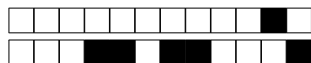
☐ A  $T < 52, k = 1$ ☐ C  $T > 52, k = 3$ ☐ E  $T > 52, k = 2$ ☒  $T > 52, k = 1$ ☐ D  $T < 52, k = 4$ ☐ F Нет верного ответа.**Вопрос 30 ♣**

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

Е.В. Добрая	6	4	7	8	
Б.Б. Злой	2	3	10	8	3

Значение статистики Вилкоксона для гипотезы о совпадении распределений оценок равно

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



Ура! На этой страничке вопросов уже нет :)

Имя, фамилия и номер группы:

.....

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



Имя, фамилия и номер группы:

.....

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

Ни пуха, ни пера!

**Вопрос 1 ♣** При тестировании гипотезы о равенстве дисперсий по двум независимым нормальным выборкам размером  $m$  и  $n$  тестовая статистика может иметь распределение

☐ A  $F_{m,n-2}$

☐ C  $t_{m+n-2}$

☐ E  $F_{m+1,n+1}$

☐ B  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ D  $F_{m,n}$

☒ Нет верного ответа.

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

☒ A  $t_{m+n-2}$

☐ C  $t_{m-1,n-1}$

☐ E  $\mathcal{N}(0; m+n-2)$

☐ B  $t_{m+n}$

☐ D  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 3 ♣** Для проверки гипотезы о равенстве дисперсий используются две независимые нормальные выборки размером 25 и 16 наблюдений. Несмещённая оценка дисперсии по первой выборке составила 36, по второй — 49. Тестовая статистика может быть равна

☐ A 1.85

☐ C 2.13

☒ E 1.36

☐ B 1.17

☐ D 1.56

☐ F Нет верного ответа.

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

☐ A  $t_{m+n}$

☐ C  $t_{m-1,n-1}$

☐ E  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ B  $t_{m+n-2}$

☒ D  $\mathcal{N}(0; 1)$

☐ 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  $n_1$  и  $n_2$  соответственно. Тогда статистика  $\hat{\sigma}_1^2/\hat{\sigma}_2^2$  имеет распределение

☐ A  $F_{m+1,n+1}$

☐ C  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ E  $F_{m,n-2}$

☐ B  $t_{m+n-2}$

☐ D  $F_{m,n}$

☒ Нет верного ответа.

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

☐ A  $1/49$

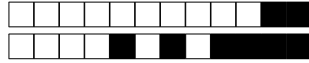
☒ D  $1/2$

☐ E  $1/7$

☐ B  $1/14$

☐ D  $1/4$

☐ F Нет верного ответа.



**Вопрос 7 ♣** В методе главных компонент

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

**Вопрос 8 ♣** Априорная функция плотности параметра  $a$  пропорциональна  $\exp(-a)$  при  $a > 0$ . Функция правдоподобия пропорциональна  $\exp(-a^2 + a)$ . При  $a > 0$  апостериорная плотность пропорциональна

- ☐  $\exp(-a) - \exp(-a^2 + a)$       ☒  $\exp(-a^2)$       ☐  $\exp(-a^2 + a) - \exp(-a)$
- ☐  $\exp(-a) + \exp(-a^2 + a)$       ☐  $\exp(a^2 + 2a)$       ☐ 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

- ☒ 2      ☐ 1      ☐ Недостаточно данных
- ☐ 15.5      ☐ 3      ☐ 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

- ☐ 2      ☐ 3      ☐ 1
- ☐ 15.5      ☒ Недостаточно данных      ☐ Нет верного ответа.

**Вопрос 11 ♣** Нелогарифмированная функция правдоподобия

- ☐ асимптотически распределена  $\mathcal{N}(0; 1)$       ☐ может принимать отрицательные значения
- ☐ возрастает по оцениваемому параметру  $\theta$       ☐ убывает по оцениваемому параметру  $\theta$
- ☒ может принимать значения больше единицы      ☐ Нет верного ответа.

**Вопрос 12 ♣** Оценка метода моментов

- ☒ не требует знания точного закона распределения      ☐ не применима для дискретных случайных величин
- ☐ всегда несмещённая      ☐ не может быть получена в малой выборке
- ☐ эффективнее оценки максимального правдоподобия      ☐ Нет верного ответа.

**Вопрос 13 ♣** По большой выборке была построена оценка максимального правдоподобия  $\hat{a}$ . Оказалось, что  $\ell''(\hat{a}) = -2$ . Ширина 95%-го доверительного интервала для параметра  $a$  примерно равна

- ☐ 3      ☐ 4      ☒ 2
- ☐ 5      ☐ 1      ☐ Нет верного ответа.



**Вопрос 14 ♣** Есть два неизвестных параметра,  $\theta$  и  $\gamma$ . 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 type="checkbox"/> [A] Если верна $H_0$ , то $LR \sim \chi_1^2$            | <input type="checkbox"/> [D] И при $H_0$ , и при $H_a$ , $LR \sim \chi_1^2$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> [B] Если верна $H_0$ , то $LR \sim \chi_2^2$ | <input type="checkbox"/> [E] И при $H_0$ , и при $H_a$ , $LR \sim \chi_2^2$ |
| <input type="checkbox"/> [C] Если верна $H_a$ , то $LR \sim \chi_2^2$            | <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  $\lambda$ , заключенная в одном наблюдении случайной выборки, равна

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

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

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> [A] $I_n(\theta) \leq \text{Var}(\hat{\theta})$      | <input type="checkbox"/> [C] $\text{Var}(\hat{\theta}) \cdot I_n(\theta) \leq 1$         | <input type="checkbox"/> [E] $\text{Var}(\hat{\theta}) \leq I_n(\theta)$ |
| <input type="checkbox"/> [B] $\text{Var}(\hat{\theta}) \cdot I_n(\theta) > 1$ | <input checked="" type="checkbox"/> [D] $I_n^{-1}(\theta) \leq \text{Var}(\hat{\theta})$ | <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. Несмещённой является оценка

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

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

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

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

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



**Вопрос 21 ♣** По выборке  $X_1, \dots, X_4$ , имеющей нормальное распределение с известной дисперсией 1, проверяется гипотеза  $H_0 : \mu = 10$  против  $H_a : \mu > 10$ . Выборочное среднее оказалось равно 9. Тогда нулевая гипотеза

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> А отвергается при $\alpha = 0.01$ , не отвергается при $\alpha = 0.05$ | <input checked="" type="checkbox"/> Не отвергается на любом разумном уровне значимости         |
| <input type="checkbox"/> В отвергается при $\alpha = 0.05$ , не отвергается при $\alpha = 0.01$ | <input type="checkbox"/> Е отвергается при $\alpha = 0.1$ , не отвергается при $\alpha = 0.05$ |
| <input type="checkbox"/> С Отвергается на любом разумном уровне значимости                      | <input type="checkbox"/> 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

- |                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| <input type="checkbox"/> А $t_5$      | <input type="checkbox"/> С $\chi_4^2$          | <input type="checkbox"/> Е $t_4$                        |
| <input type="checkbox"/> В $\chi_5^2$ | <input type="checkbox"/> D $\mathcal{N}(0, 1)$ | <input checked="" type="checkbox"/> 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

- |  |                                  |  |
|--|----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> А 1.02        | <input type="checkbox"/> С 0.4   | <input type="checkbox"/> Е 2                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> -1 | <input type="checkbox"/> D -1.02 | <input type="checkbox"/> 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

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> А Не хватает данных | <input type="checkbox"/> С 27           | <input type="checkbox"/> Е 3                   |
| <input type="checkbox"/> В 6                 | <input checked="" type="checkbox"/> D 9 | <input type="checkbox"/> 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

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> А $\mathcal{N}(0, 1)$ | <input type="checkbox"/> С $\chi_n^2$                | <input type="checkbox"/> Е $t_{n-1}$           |
| <input type="checkbox"/> В $t_n$               | <input checked="" type="checkbox"/> D $\chi_{n-1}^2$ | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

**Вопрос 26 ♣**

Дана реализация выборки: 7, -1, 3, 0. Первая порядковая статистика принимает значение

- |  |                                 |  |
|--|---------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> -1 | <input type="checkbox"/> С 2.25 | <input type="checkbox"/> Е 3                   |
| <input type="checkbox"/> В 0           | <input type="checkbox"/> D 7    | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |



**Вопрос 27 ♣**

Дана реализация выборки: 7, -1, 3, 0. Выборочная функция распределения в точке 0 принимает значение

☐ A 0☐ C 0.75☐ E 1☒ 0.5☐ D 0.25☐ 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

☒ 1/2☐ C 3/8☐ E 1/3☐ B 0.05☐ D 0.1☐ 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

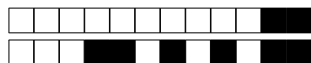
☐ A  $T > 52, k = 3$ ☐ C  $T < 52, k = 4$ ☒  $T > 52, k = 1$ ☐ B  $T > 52, k = 2$ ☐ D  $T < 52, k = 1$ ☐ F Нет верного ответа.**Вопрос 30 ♣**

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

Е.В. Добрая	6	4	7	8	
Б.Б. Злой	2	3	10	8	3

Значение статистики Вилкоксона для гипотезы о совпадении распределений оценок равно

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



Ура! На этой страничке вопросов уже нет :)

Имя, фамилия и номер группы:

.....

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



Имя, фамилия и номер группы:

.....

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

Ни пуха, ни пера!

**Вопрос 1 ♣** При тестировании гипотезы о равенстве дисперсий по двум независимым нормальным выборкам размером  $m$  и  $n$  тестовая статистика может иметь распределение

☐ A  $F_{m,n-2}$

☐ C  $F_{m+1,n+1}$

☐ E  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ B  $t_{m+n-2}$

☐ D  $F_{m,n}$

☒ Нет верного ответа.

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

☐ A  $t_{m+n}$

☒ C  $t_{m+n-2}$

☐ E  $t_{m-1,n-1}$

☐ B  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ D  $\mathcal{N}(0; m+n-2)$

☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 3 ♣** Для проверки гипотезы о равенстве дисперсий используются две независимые нормальные выборки размером 25 и 16 наблюдений. Несмещённая оценка дисперсии по первой выборке составила 36, по второй — 49. Тестовая статистика может быть равна

☐ A 2.13

☐ C 1.17

☐ E 1.56

☐ B 1.85

☒ D 1.36

☐ F Нет верного ответа.

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

☐ A  $t_{m+n-2}$

☐ C  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ E  $t_{m+n}$

☐ B  $t_{m-1,n-1}$

☒ D  $\mathcal{N}(0; 1)$

☐ 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  $n_1$  и  $n_2$  соответственно. Тогда статистика  $\hat{\sigma}_1^2/\hat{\sigma}_2^2$  имеет распределение

☐ A  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ C  $F_{m,n-2}$

☐ E  $F_{m,n}$

☐ B  $F_{m+1,n+1}$

☐ D  $t_{m+n-2}$

☒ Нет верного ответа.

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

☐ A 1/14

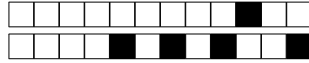
☐ C 1/7

☐ E 1/49

☒ D 1/2

☐ D 1/4

☐ F Нет верного ответа.



**Вопрос 7 ♣** В методе главных компонент

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

**Вопрос 8 ♣** Априорная функция плотности параметра  $a$  пропорциональна  $\exp(-a)$  при  $a > 0$ . Функция правдоподобия пропорциональна  $\exp(-a^2 + a)$ . При  $a > 0$  апостериорная плотность пропорциональна

- ☐ A  $\exp(-a^2 + a) - \exp(-a)$       ☐ C  $\exp(-a) + \exp(-a^2 + a)$       ☒ E  $\exp(-a^2)$   
☐ B  $\exp(a^2 + 2a)$       ☐ D  $\exp(-a) - \exp(-a^2 + a)$       ☐ 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

- ☐ A 15.5      ☒ B 2      ☐ C 1  
☐ D 3      ☐ E Недостаточно данных      ☐ 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

- ☒ A Недостаточно данных      ☐ C 3      ☐ E 15.5  
☐ B 2      ☐ D 1      ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 11 ♣** Нелогарифмированная функция правдоподобия

- ☒ A может принимать значения больше единицы      ☐ D асимптотически распределена  $\mathcal{N}(0; 1)$   
☐ B убывает по оцениваемому параметру  $\theta$       ☐ E возрастает по оцениваемому параметру  $\theta$   
☐ C может принимать отрицательные значения      ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 12 ♣** Оценка метода моментов

- ☒ A не требует знания точного закона распределения      ☐ D эффективнее оценки максимального правдоподобия  
☐ B всегда несмещённая      ☐ E не может быть получена в малой выборке  
☐ C не применима для дискретных случайных величин      ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 13 ♣** По большой выборке была построена оценка максимального правдоподобия  $\hat{a}$ . Оказалось, что  $\ell''(\hat{a}) = -2$ . Ширина 95%-го доверительного интервала для параметра  $a$  примерно равна

- ☐ A 3      ☐ C 5      ☐ E 1  
☒ B 2      ☐ D 4      ☐ F Нет верного ответа.



**Вопрос 14 ♣** Есть два неизвестных параметра,  $\theta$  и  $\gamma$ . 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,  $LR$ :

☐ A Если верна  $H_a$ , то  $LR \sim \chi_2^2$

☒ Если верна  $H_0$ , то  $LR \sim \chi_2^2$

☐ B И при  $H_0$ , и при  $H_a$ ,  $LR \sim \chi_2^2$

☐ E И при  $H_0$ , и при  $H_a$ ,  $LR \sim \chi_1^2$

☐ C Если верна  $H_0$ , то  $LR \sim \chi_1^2$

☐ 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  $\lambda$ , заключенная в одном наблюдении случайной выборки, равна

☐ A  $\lambda/n$

☒ B  $1/\lambda$

☐ E  $n/\lambda$

☐ B  $e^{-\lambda}$

☐ D  $\lambda$

☐ F Нет верного ответа.

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

☐ A  $I_n(\theta) \leq \text{Var}(\hat{\theta})$

☐ C  $\text{Var}(\hat{\theta}) \cdot I_n(\theta) \leq 1$

☐ E  $\text{Var}(\hat{\theta}) \leq I_n(\theta)$

☒ B  $I_n^{-1}(\theta) \leq \text{Var}(\hat{\theta})$

☐ D  $\text{Var}(\hat{\theta}) \cdot I_n(\theta) > 1$

☐ 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. Несмещённой является оценка

☒ A  $2\bar{X}$

☐ C  $\bar{X}$

☐ E  $X_{(1)}$

☐ B  $X_1$

☐ D  $\bar{X}/2$

☐ 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

☒ A  $2\bar{X}$

☐ C  $\bar{X}$

☐ E  $X_{(1)}$

☐ B  $\bar{X}/2$

☐ D  $X_1$

☐ F Нет верного ответа.

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

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

☒ B  $\hat{\theta}_n \xrightarrow{P} \theta$

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

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

☐ C  $E(\hat{\theta}_n) = \theta$

☐ F Нет верного ответа.

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

☐ A  $E(\hat{\theta}_n) = \theta$

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

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

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

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

☐ F Нет верного ответа.



**Вопрос 21 ♣** По выборке  $X_1, \dots, X_4$ , имеющей нормальное распределение с известной дисперсией 1, проверяется гипотеза  $H_0 : \mu = 10$  против  $H_a : \mu > 10$ . Выборочное среднее оказалось равно 9. Тогда нулевая гипотеза

- ☐ A отвергается при  $\alpha = 0.01$ , не отвергается при  $\alpha = 0.05$  ☐ D Отвергается на любом разумном уровне значимости
- ☒ B Не отвергается на любом разумном уровне значимости ☐ E отвергается при  $\alpha = 0.1$ , не отвергается при  $\alpha = 0.05$
- ☐ C отвергается при  $\alpha = 0.05$ , не отвергается при  $\alpha = 0.01$  ☐ 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  $\chi_5^2$  ☐ E  $\chi_4^2$
- ☐ B  $\mathcal{N}(0, 1)$  ☐ D  $t_5$  ☒ F 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 ☐ C 1.02 ☐ E 0.4
- ☐ B 2 ☐ D -1.02 ☐ 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 9 ☐ C 27 ☐ E 3
- ☐ B Не хватает данных ☐ D 6 ☐ 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  $t_{n-1}$  ☒ C  $\chi_{n-1}^2$  ☐ E  $\chi_n^2$
- ☐ B  $t_n$  ☐ D  $\mathcal{N}(0, 1)$  ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 26 ♣**

Дана реализация выборки: 7, -1, 3, 0. Первая порядковая статистика принимает значение

- ☐ A 3 ☒ C -1 ☐ E 7
- ☐ B 2.25 ☐ D 0 ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 27 ♣**

Дана реализация выборки: 7, -1, 3, 0. Выборочная функция распределения в точке 0 принимает значение

☐ A 0.75  
☒ 0.5

☐ C 1  
☐ D 0

☐ E 0.25  
☐ 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  $1/3$   
☒  $1/2$

☐ C  $3/8$   
☐ D 0.1

☐ E 0.05  
☐ 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  $T < 52, k = 1$   
☐ B  $T > 52, k = 2$

☐ C  $T < 52, k = 4$   
☐ D  $T > 52, k = 3$

☒  $T > 52, k = 1$   
☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 30 ♣**

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

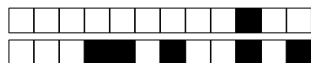
Е.В. Добрая	6	4	7	8	
Б.Б. Злой	2	3	10	8	3

Значение статистики Вилкоксона для гипотезы о совпадении распределений оценок равно

☐ A 7.5  
☐ B 19

☒ 22.5  
☐ D 20

☐ E 20.5  
☐ F Нет верного ответа.



Ура! На этой страничке вопросов уже нет :)

Имя, фамилия и номер группы:

.....

- Вопрос 1 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☒
- 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 ☒
- 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 ☒
- 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





Имя, фамилия и номер группы:

.....

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

Ни пуха, ни пера!

**Вопрос 1 ♣** При тестировании гипотезы о равенстве дисперсий по двум независимым нормальным выборкам размером  $m$  и  $n$  тестовая статистика может иметь распределение

☐ A  $F_{m,n}$

☐ C  $t_{m+n-2}$

☐ E  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ B  $F_{m,n-2}$

☐ D  $F_{m+1,n+1}$

☒ Нет верного ответа.

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

☐ A  $t_{m-1,n-1}$

☒ C  $t_{m+n-2}$

☐ E  $t_{m+n}$

☐ B  $\mathcal{N}(0; m+n-2)$

☐ D  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 3 ♣** Для проверки гипотезы о равенстве дисперсий используются две независимые нормальные выборки размером 25 и 16 наблюдений. Несмещённая оценка дисперсии по первой выборке составила 36, по второй — 49. Тестовая статистика может быть равна

☐ A 1.17

☐ C 1.56

☒ 1.36

☐ B 1.85

☐ D 2.13

☐ F Нет верного ответа.

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

☐ A  $t_{m+n}$

☐ C  $\chi^2_{m+n-2}$

☒  $\mathcal{N}(0; 1)$

☐ B  $t_{m-1,n-1}$

☐ D  $t_{m+n-2}$

☐ 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  $n_1$  и  $n_2$  соответственно. Тогда статистика  $\hat{\sigma}_1^2/\hat{\sigma}_2^2$  имеет распределение

☐ A  $F_{m,n-2}$

☐ C  $F_{m+1,n+1}$

☐ E  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ B  $t_{m+n-2}$

☐ D  $F_{m,n}$

☒ Нет верного ответа.

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

☐ A 1/4

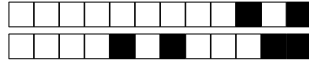
☐ C 1/49

☒ 1/2

☐ B 1/14

☐ D 1/7

☐ F Нет верного ответа.



**Вопрос 7 ♣** В методе главных компонент

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

**Вопрос 8 ♣** Априорная функция плотности параметра  $a$  пропорциональна  $\exp(-a)$  при  $a > 0$ . Функция правдоподобия пропорциональна  $\exp(-a^2 + a)$ . При  $a > 0$  апостериорная плотность пропорциональна

- ☐  $\exp(-a) - \exp(-a^2 + a)$       ☐  $\exp(a^2 + 2a)$       ☒  $\exp(-a^2)$
- ☐  $\exp(-a) + \exp(-a^2 + a)$       ☐  $\exp(-a^2 + a) - \exp(-a)$       ☐ 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

- ☐ 15.5      ☒ 2      ☐ 1
- ☐ 3      ☐ Недостаточно данных      ☐ 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

- ☐ 1      ☐ 3      ☐ 2
- ☒ Недостаточно данных      ☐ 15.5      ☐ Нет верного ответа.

**Вопрос 11 ♣** Нелогарифмированная функция правдоподобия

- ☐ убывает по оцениваемому параметру  $\theta$       ☐ возрастает по оцениваемому параметру  $\theta$
- ☐ асимптотически распределена  $\mathcal{N}(0; 1)$       ☒ может принимать значения больше единицы
- ☐ может принимать отрицательные значения      ☐ Нет верного ответа.

**Вопрос 12 ♣** Оценка метода моментов

- ☐ всегда несмещённая      ☐ эффективнее оценки максимального правдоподобия
- ☐ не может быть получена в малой выборке      ☐ не применима для дискретных случайных величин
- ☒ не требует знания точного закона распределения      ☐ Нет верного ответа.

**Вопрос 13 ♣** По большой выборке была построена оценка максимального правдоподобия  $\hat{a}$ . Оказалось, что  $\ell''(\hat{a}) = -2$ . Ширина 95%-го доверительного интервала для параметра  $a$  примерно равна

- ☐ 5      ☐ 3      ☐ 1
- ☐ 4      ☒ 2      ☐ Нет верного ответа.



**Вопрос 14 ♣** Есть два неизвестных параметра,  $\theta$  и  $\gamma$ . 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,  $LR$ :

☐ [A] Если верна  $H_0$ , то  $LR \sim \chi_1^2$

☒ [B] Если верна  $H_0$ , то  $LR \sim \chi_2^2$

☐ [B] И при  $H_0$ , и при  $H_a$ ,  $LR \sim \chi_1^2$

☐ [E] И при  $H_0$ , и при  $H_a$ ,  $LR \sim \chi_2^2$

☐ [C] Если верна  $H_a$ , то  $LR \sim \chi_2^2$

☐ [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  $\lambda$ , заключенная в одном наблюдении случайной выборки, равна

☐ [A]  $n/\lambda$

☒ [B]  $1/\lambda$

☐ [E]  $e^{-\lambda}$

☐ [B]  $\lambda$

☐ [D]  $\lambda/n$

☐ [F] Нет верного ответа.

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

☐ [A]  $\text{Var}(\hat{\theta}) \cdot I_n(\theta) > 1$

☐ [C]  $\text{Var}(\hat{\theta}) \cdot I_n(\theta) \leq 1$

☒ [D]  $I_n^{-1}(\theta) \leq \text{Var}(\hat{\theta})$

☐ [B]  $I_n(\theta) \leq \text{Var}(\hat{\theta})$

☐ [D]  $\text{Var}(\hat{\theta}) \leq I_n(\theta)$

☐ [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. Несмещённой является оценка

☐ [A]  $\bar{X}$

☐ [C]  $X_1$

☐ [E]  $X_{(1)}$

☒ [B]  $2\bar{X}$

☐ [D]  $\bar{X}/2$

☐ [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

☒ [A]  $2\bar{X}$

☐ [C]  $\bar{X}$

☐ [E]  $X_1$

☐ [B]  $X_{(1)}$

☐ [D]  $\bar{X}/2$

☐ [F] Нет верного ответа.

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

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

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

☐ [B]  $\text{Var}(\hat{\theta}_n) \rightarrow 0$

☒ [C]  $\hat{\theta}_n \xrightarrow{P} \theta$

☐ [C]  $E(\hat{\theta}_n) = \theta$

☐ [F] Нет верного ответа.

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

☐ [A]  $E(\hat{\theta}_n) = \theta$

☐ [D]  $\hat{\theta}_n \xrightarrow{P} \theta$

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

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

☐ [C]  $\text{Var}(\hat{\theta}_n) \rightarrow 0$

☐ [F] Нет верного ответа.



**Вопрос 21 ♣** По выборке  $X_1, \dots, X_4$ , имеющей нормальное распределение с известной дисперсией 1, проверяется гипотеза  $H_0 : \mu = 10$  против  $H_a : \mu > 10$ . Выборочное среднее оказалось равно 9. Тогда нулевая гипотеза

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Не отвергается на любом разумном уровне значимости        | <input type="checkbox"/> Отвергается на любом разумном уровне значимости                     |
| <input type="checkbox"/> отвергается при $\alpha = 0.01$ , не отвергается при $\alpha = 0.05$ | <input type="checkbox"/> отвергается при $\alpha = 0.1$ , не отвергается при $\alpha = 0.05$ |
| <input type="checkbox"/> отвергается при $\alpha = 0.05$ , не отвергается при $\alpha = 0.01$ | <input type="checkbox"/> 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

- |                                     |                                     |   |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> $\chi_4^2$ | <input type="checkbox"/> $t_5$      | <input type="checkbox"/> $\mathcal{N}(0, 1)$            |
| <input type="checkbox"/> $t_4$      | <input type="checkbox"/> $\chi_5^2$ | <input checked="" type="checkbox"/> 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

- |  |                              |  |
|--|------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> -1.02         | <input type="checkbox"/> 2   | <input type="checkbox"/> 1.02                |
| <input checked="" type="checkbox"/> -1 | <input type="checkbox"/> 0.4 | <input type="checkbox"/> 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

- |                             |  |  |
|-----------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> 3  | <input checked="" type="checkbox"/> 9      | <input type="checkbox"/> 6                   |
| <input type="checkbox"/> 27 | <input type="checkbox"/> Не хватает данных | <input type="checkbox"/> 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

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> $\mathcal{N}(0, 1)$ | <input checked="" type="checkbox"/> $\chi_{n-1}^2$ | <input type="checkbox"/> $t_{n-1}$           |
| <input type="checkbox"/> $t_n$               | <input type="checkbox"/> $\chi_n^2$                | <input type="checkbox"/> Нет верного ответа. |

**Вопрос 26 ♣**

Дана реализация выборки: 7, -1, 3, 0. Первая порядковая статистика принимает значение

- |                               |  |  |
|-------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> 2.25 | <input checked="" type="checkbox"/> -1 | <input type="checkbox"/> 0                   |
| <input type="checkbox"/> 7    | <input type="checkbox"/> 3             | <input type="checkbox"/> Нет верного ответа. |

**Вопрос 27 ♣**

Дана реализация выборки: 7, -1, 3, 0. Выборочная функция распределения в точке 0 принимает значение

☐ A 0☐ C 1☒ 0.5☐ B 0.25☐ D 0.75☐ 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  $3/8$ ☐ C 0.1☐ E 0.05☒  $1/2$ ☐ D  $1/3$ ☐ 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

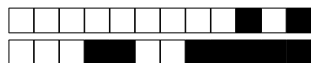
☐ A  $T < 52, k = 1$ ☐ C  $T > 52, k = 3$ ☐ E  $T > 52, k = 2$ ☒  $T > 52, k = 1$ ☐ D  $T < 52, k = 4$ ☐ F Нет верного ответа.**Вопрос 30 ♣**

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

Е.В. Добрая	6	4	7	8	
Б.Б. Злой	2	3	10	8	3

Значение статистики Вилкоксона для гипотезы о совпадении распределений оценок равно

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



Ура! На этой страничке вопросов уже нет :)

Имя, фамилия и номер группы:

.....

- Вопрос 1 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☒
- 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



Имя, фамилия и номер группы:

.....

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

Ни пуха, ни пера!

**Вопрос 1 ♣** При тестировании гипотезы о равенстве дисперсий по двум независимым нормальным выборкам размером  $m$  и  $n$  тестовая статистика может иметь распределение

☐ A  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ C  $F_{m+1,n+1}$

☐ E  $F_{m,n}$

☐ B  $t_{m+n-2}$

☐ D  $F_{m,n-2}$

☒ 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 неизвестных равных дисперсий используется распределение

☐ A  $t_{m+n}$

☐ C  $t_{m-1,n-1}$

☒ E  $t_{m+n-2}$

☐ B  $\mathcal{N}(0; m+n-2)$

☐ D  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 3 ♣** Для проверки гипотезы о равенстве дисперсий используются две независимые нормальные выборки размером 25 и 16 наблюдений. Несмещённая оценка дисперсии по первой выборке составила 36, по второй — 49. Тестовая статистика может быть равна

☐ A 1.17

☐ C 1.56

☐ E 1.85

☐ B 2.13

☒ D 1.36

☐ F Нет верного ответа.

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

☐ A  $t_{m+n-2}$

☐ C  $t_{m+n}$

☒ E  $\mathcal{N}(0; 1)$

☐ B  $\chi^2_{m+n-2}$

☐ D  $t_{m-1,n-1}$

☐ 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  $n_1$  и  $n_2$  соответственно. Тогда статистика  $\hat{\sigma}_1^2/\hat{\sigma}_2^2$  имеет распределение

☐ A  $F_{m,n}$

☐ C  $F_{m+1,n+1}$

☐ E  $F_{m,n-2}$

☐ B  $t_{m+n-2}$

☐ D  $\chi^2_{m+n-2}$

☒ 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 обоим выборкам известны, совпадают и равны 196. Разница выборочных средних равна 1. Тестовая статистика может быть равна

☐ A 1/14

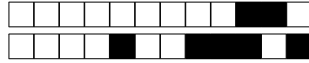
☐ C 1/49

☐ E 1/7

☒ B 1/2

☐ D 1/4

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

**Вопрос 8 ♣** Априорная функция плотности параметра  $a$  пропорциональна  $\exp(-a)$  при  $a > 0$ . Функция правдоподобия пропорциональна  $\exp(-a^2 + a)$ . При  $a > 0$  апостериорная плотность пропорциональна

- ☐ A  $\exp(-a) + \exp(-a^2 + a)$
- ☐ B  $\exp(-a^2 + a) - \exp(-a)$
- ☐ C  $\exp(a^2 + 2a)$
- ☒ D  $\exp(-a^2)$
- ☐ E  $\exp(-a) - \exp(-a^2 + a)$
- ☐ 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

- ☐ A Недостаточно данных
- ☐ B 3
- ☐ C 1
- ☒ D 2
- ☐ E 15.5
- ☐ 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

- ☐ A 2
- ☐ B 15.5
- ☐ C 1
- ☐ D 3
- ☒ E Недостаточно данных
- ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 11 ♣** Нелогарифмированная функция правдоподобия

- ☐ A может принимать отрицательные значения
- ☐ B асимптотически распределена  $\mathcal{N}(0; 1)$
- ☒ C может принимать значения больше единицы
- ☐ D убывает по оцениваемому параметру  $\theta$
- ☐ E возрастает по оцениваемому параметру  $\theta$
- ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 12 ♣** Оценка метода моментов

- ☐ A не применима для дискретных случайных величин
- ☐ B эффективнее оценки максимального правдоподобия
- ☒ C не требует знания точного закона распределения
- ☐ D не может быть получена в малой выборке
- ☐ E всегда несмещённая
- ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 13 ♣** По большой выборке была построена оценка максимального правдоподобия  $\hat{a}$ . Оказалось, что  $\ell''(\hat{a}) = -2$ . Ширина 95%-го доверительного интервала для параметра  $a$  примерно равна

- ☐ A 3
- ☐ B 1
- ☐ C 4
- ☐ D 5
- ☒ E 2
- ☐ F Нет верного ответа.





**Вопрос 14 ♣** Есть два неизвестных параметра,  $\theta$  и  $\gamma$ . 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 type="checkbox"/> [A] Если верна $H_a$ , то $LR \sim \chi_2^2$       | <input checked="" type="checkbox"/> [B] Если верна $H_0$ , то $LR \sim \chi_2^2$ |
| <input type="checkbox"/> [B] Если верна $H_0$ , то $LR \sim \chi_1^2$       | <input type="checkbox"/> [E] И при $H_0$ , и при $H_a$ , $LR \sim \chi_2^2$      |
| <input type="checkbox"/> [C] И при $H_0$ , и при $H_a$ , $LR \sim \chi_1^2$ | <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  $\lambda$ , заключенная в одном наблюдении случайной выборки, равна

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

**Вопрос 16 ♣** Пусть  $\hat{\theta}$  — несмещенная оценка для неизвестного параметра  $\theta$ , 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] $\text{Var}(\hat{\theta}) \cdot I_n(\theta) \leq 1$ | <input checked="" type="checkbox"/> [D] $I_n^{-1}(\theta) \leq \text{Var}(\hat{\theta})$ |
| <input type="checkbox"/> [B] $\text{Var}(\hat{\theta}) \leq I_n(\theta)$      | <input type="checkbox"/> [D] $I_n(\theta) \leq \text{Var}(\hat{\theta})$         | <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. Несмещённой является оценка

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

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

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

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

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



**Вопрос 21 ♣** По выборке  $X_1, \dots, X_4$ , имеющей нормальное распределение с известной дисперсией 1, проверяется гипотеза  $H_0 : \mu = 10$  против  $H_a : \mu > 10$ . Выборочное среднее оказалось равно 9. Тогда нулевая гипотеза

- ☐ A отвергается при  $\alpha = 0.01$ , не отвергается при  $\alpha = 0.05$  ☐ D отвергается при  $\alpha = 0.1$ , не отвергается при  $\alpha = 0.05$
- ☐ B Отвергается на любом разумном уровне значимости ☐ E отвергается при  $\alpha = 0.05$ , не отвергается при  $\alpha = 0.01$
- ☒ C Не отвергается на любом разумном уровне значимости ☐ 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  $\mathcal{N}(0, 1)$  ☐ C  $\chi_5^2$  ☐ E  $\chi_4^2$
- ☐ B  $t_5$  ☐ D  $t_4$  ☒ F 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
- ☐ B 2 ☒ D -1 ☐ 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 6 ☐ C 3 ☐ E Не хватает данных
- ☒ B 9 ☐ D 27 ☐ 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  $t_{n-1}$  ☐ C  $\chi_n^2$  ☐ E  $t_n$
- ☒ B  $\chi_{n-1}^2$  ☐ D  $\mathcal{N}(0, 1)$  ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 26 ♣**

Дана реализация выборки: 7, -1, 3, 0. Первая порядковая статистика принимает значение

- ☐ A 0 ☒ B -1 ☐ E 3
- ☐ C 2.25 ☐ D 7 ☐ F Нет верного ответа.

**Вопрос 27 ♣**

Дана реализация выборки: 7, -1, 3, 0. Выборочная функция распределения в точке 0 принимает значение

☐ A 0☐ C 1☐ E 0.25☐ B 0.75☒ 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

☒ 1/2☐ C 0.1☐ E 1/3☐ B 3/8☐ D 0.05☐ 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

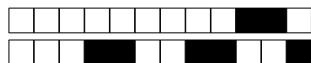
☒  $T > 52, k = 1$ ☐ C  $T < 52, k = 1$ ☐ E  $T < 52, k = 4$ ☐ B  $T > 52, k = 3$ ☐ D  $T > 52, k = 2$ ☐ F Нет верного ответа.**Вопрос 30 ♣**

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

Е.В. Добрая	6	4	7	8	
Б.Б. Злой	2	3	10	8	3

Значение статистики Вилкоксона для гипотезы о совпадении распределений оценок равно

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



Ура! На этой страничке вопросов уже нет :)

Имя, фамилия и номер группы:

.....

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