

Часть 1. Тест.

Вопрос 1 ♣ Если $E(X) = -3$, $E(Y) = 2$, $\text{Var}(X) = 6$, $\text{Var}(Y) = 7$, $\text{Cov}(X, Y) = -1$, то $\text{Var}(5X + 2Y - 1)$ равна

- | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A 178 | <input type="checkbox"/> D 158 | <input type="checkbox"/> G Нет верного ответа. |
| <input type="checkbox"/> B 198 | <input type="checkbox"/> E 169 | |
| <input type="checkbox"/> C 148 | <input type="checkbox"/> F 168 | |

Вопрос 2 ♣ При добавлении нового наблюдения

- ☐ A TSS не увеличится; R^2 не уменьшится
- ☐ B TSS может измениться произвольно; R^2 не уменьшится
- ☐ C TSS может измениться произвольно; R^2 может измениться произвольно
- ☐ D TSS может измениться произвольно; R^2 не увеличится
- ☐ E TSS не уменьшится; R^2 может и вырасти, и упасть

Вопрос 3 ♣ Если в модели парной регрессии $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$ все X_i равны константе 2016, то оценка $\hat{\beta}_2$ равна

- | | | |
|------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A 1/2016 | <input type="checkbox"/> C -2016 | <input type="checkbox"/> E 2016 |
| <input type="checkbox"/> B не существует | <input type="checkbox"/> D -1/2016 | <input type="checkbox"/> F 0 |

Вопрос 4 ♣ Если в модели парной регрессии $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$ все Y_i равны константе 2016, то оценка $\hat{\beta}_2$ равна

- | | | |
|------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A -2016 | <input type="checkbox"/> C 1/2016 | <input type="checkbox"/> E 2016 |
| <input type="checkbox"/> B -1/2016 | <input type="checkbox"/> D не существует | <input type="checkbox"/> F 0 |

Вопрос 5 ♣ Квартальные данные о ВВП России за 10 лет являются

- | | |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A случайной выборкой | <input type="checkbox"/> D панельными данными |
| <input type="checkbox"/> B сходящимся рядом | <input type="checkbox"/> E временным рядом |
| <input type="checkbox"/> C перекрестной выборкой | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 6 ♣ Предпосылки теоремы Гаусса-Маркова выполнены, случайные ошибки нормально распределены. Регрессия по 25 наблюдениям имеет вид $\hat{Y}_i = \underset{(2)}{-1} + \underset{(0.1)}{4} X_i$. В скобках указаны стандартные ошибки. На уровне значимости 0.05

- | | |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> А значим только коэффициент наклона | <input type="checkbox"/> Е значим только свободный член |
| <input type="checkbox"/> В оба коэффициента незначимы | <input type="checkbox"/> Д оба коэффициента значимы |
| <input type="checkbox"/> С недостаточно информации для определе- | |

Вопрос 7 ♣ Если P -значение t -статистики при проверке значимости коэффициента регрессии равно 0.04, то этот коэффициент не значим при уровне значимости

- | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> А 0.01 | <input type="checkbox"/> С 0.95 | <input type="checkbox"/> Е 0.05 |
| <input type="checkbox"/> В 0.9 | <input type="checkbox"/> Д 0.1 | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 8 ♣ Регрессия по 25 наблюдениям имеет вид $\hat{Y}_i = \underset{(2)}{-1} - \underset{(0.5)}{1.5} X_i$. В скобках указаны стандартные ошибки. При проверке гипотезы о равенстве коэффициента наклона (-1) расчётное значение t -статистики равно

- | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> А -0.5 | <input type="checkbox"/> С 0.5 | <input type="checkbox"/> Е -1 |
| <input type="checkbox"/> В 2 | <input type="checkbox"/> Д -2 | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 9 ♣ В регрессии с константой, оценённой с помощью МНК, сумма остатков

- | | |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> А равна 0 | <input type="checkbox"/> Е может принимать любое положительное значение |
| <input type="checkbox"/> В равна 1 | <input type="checkbox"/> F может принимать любое значение из \mathbb{R} |
| <input type="checkbox"/> С не существует | |
| <input type="checkbox"/> Д может принимать любое неположитель- | |

Вопрос 10 ♣ Необходимым условием теоремы Гаусса-Маркова является

- | | |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> А постоянство дисперсии случайной ошибки | <input type="checkbox"/> С постоянство дисперсии остатков |
| <input type="checkbox"/> В наличие в матрице X единичного столбца | <input type="checkbox"/> Д нормальность Y_i |
| | <input type="checkbox"/> Е нормальность остатков |
| | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Часть 2. Задачи.

1. Эконометресса Ефросинья исследует, как зависит надой молока, $milk_i$, (в литрах) от возраста коровы, age_i , (в годах):

$$milk_i = \beta_1 + \beta_2 age_i + u_i$$

Показатель	Значение
RSS	B1
ESS	B2
TSS	1240
R^2	B3
Стандартная ошибка регрессии	1.45
Количество наблюдений	340

Коэффициент	Оценка	$se(\hat{\beta})$	t-статистика	P-значение	Левая (95%)	Правая (95%)
Константа	4.565	0.207	B4	B9	B5	B6
age	B7	B8	3.670	0.000	0.036	0.119

Найдите пропущенные числа **B1–B9**.

Ответ округляйте до 2-х знаков после запятой. Кратко поясняйте формулой, как были получены результаты.

2. Гарри Поттер и Рон Уизли активно готовятся к чемпионату мира по квиддичу. В течение 30 дней они сначала посещают Хогсмид и выпивают некоторое количество сливочного пива в пинтах, $beer_t$, после забивают определённое количество квоффлов в штуках, $quaffle_t$. Гермиона Грейнджер оценила следующую регрессию:

$$\widehat{quaffle}_t = \underset{(2.83)}{80} - \underset{(1)}{3} beer_t$$

В скобках приведены стандартные ошибки. Оценка дисперсии ошибок равна $\hat{\sigma}^2 = 238$.

Сегодня Гарри и Рон выпили 4 пинты сливочного пива.

- Проверьте гипотезы о значимости каждого коэффициента на уровне значимости 5%.
- Постройте точечный прогноз количества квоффлов, забитых сегодня Гарри Поттером и Роном Уизли
- Постройте 90%-ый доверительный интервал для коэффициента наклона регрессии

-
3. Для модели $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$ выполнены все предпосылки теоремы Гаусса-Маркова.
- а) Докажите, что МНК-оценка коэффициента β_2 является случайной величиной
 - б) Докажите, что эта оценка является несмещённой
 - в) Найдите дисперсию этой оценки
4. Для модели $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$ выполнены все предпосылки теоремы Гаусса-Маркова. Для МНК-оценок коэффициентов найдите $\widehat{\text{Cov}}(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2)$.
5. Дайте определения следующих понятий
- а) Несмещённая оценка
 - б) Эффективная оценка
 - в) Состоятельная последовательность оценок