

КРИТЕРИИ ЗАДАЧНОГО ТУРА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА 2023/2024

Задача 1 (Странные числа) Всего баллов - 40

Ответы:

1. 10%, 5%
2. 7.5%
3. Да. При перебалансировке размера групп в сторону более слабой, для нас женщин.
4. От 7 до 12 при увеличении до бесконечности заявителей одного пола

Критерии оценивания:

Критерий 1. (6 баллов):

Есть формула для конверсии для женщин 2 балла $5/100 = 5\%$

Есть ответ для женщин 2 балла.

Есть ответ для мужчин 2 балла)

Критерий 2. (6 баллов):

Есть формула для общей конверсии $5 + 10/100 + 100$ (4 балла)

Ответ 7.5% (2 балла)

Критерий 3. (12 баллов):

Ответ «Да» без обоснования 4 балла.

Корректное обоснование — 8 баллов.

Критерий 4. (16 баллов):

Получен интервал (7; 12) - 6 баллов. Если границы включены, то 4 балла.

Есть корректное обоснование 10 баллов.

Итого 40 баллов.

Задача 2 (Вкусные булочки) Всего баллов - 28

Ответы:

1. 3 наблюдения, выборка: 0, 1, 1, среднее = $2/3$, дисперсия = $2/9$, доля $2/3$
2. Первая вероятность = $p(1-p)$, вторая вероятность = $2p(1-p)$
3. Можно вывести, перебирая день, когда нет булочек: $(1-p)pp + p(1-p)p + pp(1-p) = 3p^2(1-p)$. Либо сразу по формуле, если ее знают.
4. Нужно найти наибольшее значение функции из предыдущего пункта на отрезке от 0 до 1. Если взять производную, доказать, что ищем экстремум, найти точку экстремума, то получим $2/3$. Значение оценки интерпретируется как доля дней, когда булочки были в наличии. Полученная нами оценка $p = 2/3$ совпадает со средним значением X , которое наблюдает Дима. Любой разумный ответ в эту сторону можно засчитать.
5. Нет, неверный. Причины: вероятность получена на выборке, нет оснований полагать, что на самом деле вероятность именно такая. Мало наблюдений для оценки вероятности. Возможно, выборка собрана неправильно (пекарня ошиблась, Дима не так расслышал и тд). Любая причина засчитывается.
6. Например, гипотеза: в новой пекарне чаще в наличии булочки с повидлом. Механизм: новая пекарня находится ближе к рынку, где продаются более дешевые абрикосы для повидла -> новой пекарне выгодно делать булочки с повидлом -> они делают больше булочек с повидлом -> они чаще в наличии. Если сравнивать средние, то можно сравнить 70 и 60 или 0.7 и

0.6 и сказать, что в новой чаще. Если проверять статзначимость, то считаем z-тест для долей, рассчитываем статистику $(0.7-0.6) / \sqrt{((1-0.7)*0.7/100 + (1-0.6)*0.6/100)} = 1.49 < 1.65 < 1.96$ — при разных разумных уровнях значимости результат незначимый, то есть в пекарнях одинаково часто встречаются булочки с повидлом

Критерии оценивания:

Критерий 1. (5 баллов) 1 балл за каждый вопрос пункта:

- Правильно посчитано число наблюдений - 1 балл
- Правильно выписаны значения выборки - 1 балл
- Правильно посчитано среднее \bar{X} - 1 балл
- Правильно посчитана дисперсия X - 1 балл
- Правильно посчитано, в какой доле случаев булочки были в наличии - 1 балл

Если ответ на любой вопрос пункта неправильный (неважно, по какой причине - арифметика, понимание и тд), то за вопрос выставляется 0

Критерий 2. (4 балла):

2 балла за расчет каждой вероятности.

0 баллов Если неправильно рассчитана вероятность (неважно по какой причине - арифметика, понимание и тд)

Критерий 3. (3 балла) за верный ответ.

-1 балл за арифметику

0 баллов за пункт если ответ $p^2(1-p)$, то есть если не учли, что день без булочек может быть любым из трех

Критерий 4. (6 баллов):

4 балла за найденное значение p : -1 балл за арифметику, -1 балл если не пояснили максимум (производная + нужный экстремум выбран и пояснен), -1 балл, если не проверили/не пояснили краевые случаи (тк ищем наибольшее значение, а не экстремумы).

2 балла за ответ на вопрос про связь значения и наблюдений

Критерий 5. (4 балла): 1 балл за ответ + 3 балла за аргументацию

Критерий 6. (6 баллов):

1 балл за гипотезу + 2 балл за механизм + 3 балла за проверку (1 балл за сравнение средних, 2 балла за определение стат значимости).

0 баллов за гипотезу, если сформулировали гипотезу, не отражающую в себе сравнение 2 пекарен.

0 за механизм, если он нелогичен или есть пробелы в логике, например, в новой пекарне чаще в наличии булочки с повидлом, так как она новая — не хватает пояснения, что например, пекарня новая - в ней больше места и полок - они делают больше булочек, в том числе булочек с повидлом - булочки с повидлом встречаются чаще.

Даже если гипотеза по нулям, за механизм можно получить баллы, если он логичен.

-1 балл если ошибка в арифметике

-1 балл за неверную интерпретацию проверки

0 за проверку если выбрали некорректный способ.

Задача 3 (Веселые горки) Всего баллов — 16

Ответы:

1. Значения функции: [80000, 62000, 48000, 38000, 32000, 30000, 32000, 38000, 48000, 62000, 80000]. Среднее значение $x = 50$, Среднее значение $y = 50000$
2. Коэффициент равен 0, неважно как посчитали, ручками, программой или интуитивно (но пояснили почему). Интерпретация: между переменными нет линейной зависимости.
3. Коэффициент равен -0.98. Интерпретация: между переменными присутствует отрицательная около линейная зависимость. Это соответствуют убыванию параболы на рассматриваемом промежутке.
4. Например, 1) кол-во свободного времени в секундах в зависимости от возраста или 2) самочувствие пациента в зависимости от кол-ва лекарств.

5. Коэффициент все еще равен 0, так как просто изменился масштаб переменной y , от умножения/деления на константу коэффициент корреляции не поменяется. Если посчитать, это подтвердится.

Критерии оценивания:

Критерий 1. (3 балла):

1 балл за найденные значения функции

1 балл за среднее значение x

1 балл за среднее значение y .

Соответственно, 0 за неверный ответ на каждый вопрос, неважно по какой причине (арифметика и тд)

Критерий 2. (3 балла):

1 балл за коэффициент + 2 балла за корректную интерпретацию.

-1 балл за арифметику.

Если коэффициент найден неверно, за интерпретацию все еще можно получить 2 балла. 0 за интерпретацию, если упускают слово линейная, тк зависимость по условию есть.

Критерий 3. (3 балла):

1 балл за коэффициент корреляции + 1 балл за корректную интерпретацию коэффициента корреляции + 1 балл за соотнесение коэффициента корреляции с убывающим участком параболы

-1 балл за арифметику.

Если коэффициент найден неверно, за интерпретацию все еще можно получить 1 балл и связь с параболой (если повезет, что она будет корректной)

Критерий 4. (4 балла): По 4 балла за пример

Критерий 5. (3 балла):

2 балла за корректное объяснение

1 балл за правильный расчет коэффициента.

-1 балл за арифметику.

-1 балл, если написано что коэффициент не изменится, но объяснение некорректное.

Задача 4 (Умный аналитик) Всего баллов — 38

Ответы:

revenue_per_user — есть статзначимая разница в худшую сторону (в группе A ср.значение = 1003, в группе B = 996)

orders_cnt_per_user — в столбце есть 14 точек, которые являются выбросами. Выбросы обнаруживаются как с помощью z — значения или интерквартильного размаха, так и визуально.

С выбросами есть статистическая разница, а без них — нет

converted_from_main_screen_to_item_card_screen — бинарный столбец, есть статзначимая разница

Итого:

revenue_per_user стат.значимо упала

orders_cnt_per_user стат.значимо не изменилась

converted_from_main_screen_to_item_card_screen стат.значимо выросла

Вывод: внедрение нового магазина несет убытки, необходимо вернуться на старую версию магазина

Критерии оценивания:

Критерий 1. Способ проверки гипотезы: (18 баллов)

- a. С помощью статистического критерий 18 баллов (по 6 за каждую метрику)
- b. С помощью доверительного интервала, построенного по z значению (если используется дисперсия для одной группы) 12 баллов (по 4 за каждую метрику)

- с. По графику или по средним значениям 6 баллов (по 2 за каждую метрику) ИЛИ сделали сравнение период к периоду

Критерий 2. Проведена очистка от выбросов: (8 баллов) в столбце 'orders_cnt_per_user' до того, как проверялась гипотеза

- а. Выбросы удалены, границы выбросов определялись с помощью z-значения или интерквартильного размаха (найлены все 14 точек) 8 балла
- б. Выбросы удалены, границы выбросов определялись по визуальной оценки 4 балла
- с. Выбросы не удалялись 0 баллов

Критерий 3. Описаны корректные выводы о сравнении каждой метрики: (6 баллов)

- а. Да 6 баллов (по 2 за каждую метрику)
- б. Нет 0 баллов

Критерий 4. Правильно написан вывод о внедрении изменений: (6 баллов)

- а. Обоснованно получен результат об убыточности внедрения 6 баллов
- б. Необоснованный вывод или вывода нет 0 баллов

Задача 5 (Оптимальный колл-центр) Всего баллов — 25

Ответ:

1. 106 операторов = $53 * 2$ для симметричного и $105 = 54 + 51$ для несимметричного, где 54 на машины и 51 на мотоциклы
2. примерно 1 100 000р (1 097 593.9р)

Критерии оценивания

Критерий 1. (2 балла) Получена формула $rev = \min(op1, ap_1) * cost_m + \min(op2, ap_2) * cost_c - (op1 * cost_{op_1} + op2 * cost_{op_2})$

Критерий 2 (5 балла) Сказано, что поток заявок распределен нормально (3 балла). И обосновано. (2 балла)

Критерий 3. (4 балла) 1 за среднее 3 за найденные параметры нормального

распределения - $(50,25)$ или 50-медиана/среднее и 5-сигма

Поиск числа операторов:

Критерий 4.

Симметричный случай

8 баллов Рассмотрен интервал 50 – 55 операторов (или более широкий) и найден оптимум на 53 операторах.

2 балла Всего нужно 106 операторов $(53*2)$

Несимметричный случай

10 баллов Рассмотрен интервал 50 - 55 операторов (или более широкий) и найден оптимум на 54 для машин и 51 для мотоциклов операторах

2 балла Всего нужно 105 оператора $(54 + 51)$

Критерий 5. (2 балла) Получено, что максимальных доход 1097593 (засчитываем ответы 1097к-1098к или при округлении 1100к)

Итоговая формула по задачам

Балл_за_тур = $X1/4 + X2/28 * 20 + X3/16 * 20 + X4/38 * 25 + X5$, где

X1 - балл за 1-ую задачу (из 40)

X2 - балл за 2-ую задачу (из 28)

X3 - балл за 3-ю задачу (из 16)

X4 - балл за 4-ую задачу (из 38)

X5 - балл за 5-ую задачу (из 25)