## Школьный этап Сириус по Информатике для 1-ой группы 23 октября 2025 г.

### Вопросы и ответы 9-11 класс

#### Задания направления: Искусственный интеллект

**Задание 1. При анализе фотографии модель выдаёт вещественное число x. По нему она решает, кто на фото — котик или собачка, — используя следующий алгоритм.**1. Сначала считается оценка  
L(x)=2×5+3×4−5×3−5×2+3x+2=(x−1)2(x+1)(x+2)(2x+1)  
2. Потом эта оценка переводится в вероятность обнаружить на фотографии котика:  
P(котик∣x)=1/1+2−L(x).  
3. Далее из неё находится вероятность обнаружить на фото собачку  
P(собачка∣x)=1−(котик∣x).  
Найдите наибольшее целое xx, при котором P(собачка∣x)>0.5P

**Задание 2. В кружке по искусственному интеллекту проходит конкурс прогнозов. Есть автомат: каждую минуту он выдаёт шарик — либо красный с вероятностью 23, либо синий с вероятностью 13.** Это происходит независимо: цвет одного выпавшего шарика не влияет на цвет других. Перед началом конкурса участникам сообщили, в каком порядке шарики выпадали в течение последних шести минут:  
синий, красный, синий, синий, красный, синий.По правилам нужно заранее заполнить три поля — предсказания на следующие три минуты — и сдать листок. Вася заметил, что синий встречался чаще, и во все 3 поля написал «синий». Найдите математическое ожидание числа верных предсказаний Васи за следующие три минуты, то есть сколько его предсказаний в среднем окажутся верными из этих трёх.

**Задание 3. Даны два набора точек (первый будем называть обучающим, второй — проверочным).**Обучающий: (−0.5;−0.75), (0;−0.5), (0.5;1.25),(1;1.5).  
Проверочный: (2;5.0),(3;11.5),(4;14.0).Рассматриваются четыре модели (то есть правила, задающие зависимость y от x):  
y=2x, y=x+0.5, y=12(x+2)2−2, y=(x+1)2−1   
Качество каждой модели на наборе точек оценивается по формуле:

где yi — фактическое значение, а y^i — значение по формуле модели в той же точке xixi. Чем меньше ошибка, тем лучше модель описывает

данные этого набора.  
Выберите модель с наименьшей средней квадратичной ошибкой для обучающего набора:  
y=2xy=2x  
y=x+0.5y=x+0.5  
y=12(x+2)2−2  
y=(x+1)2−1  
Выберите модель с наименьшей средней квадратичной ошибкой для объединённого набора из всех семи точек (обучающий и проверочный вместе):  
y=2x  
y=x+0.5  
y=12(x+2)2−2  
y=(x+1)2−1

**Задание 4. Дан массив из n чисел. Упорядочим их по возрастанию:**x1⩽x2⩽x3…⩽xn.  
Медиана — середина упорядоченного набора: при нечётном n — это средний элемент; при чётном — среднее значение двух средних элементов.  
Первый квартиль Q1 — медиана нижней половины.  
Третий квартиль Q3 — медиана верхней половины.  
Если nn чётное, то нижняя половина — x(1), ……, x(n/2), верхняя — x(n/2+1), ……, x(n). Если nn нечётное, элемент x((n+1)/2) не входит в половины: нижняя — x(1), ……, x(n−1/2), верхняя — x((n+3)/2), ……, x(n).  
Во всех случаях, если медиана попадает между числами, берут среднее соседних.  
Межквартильный размах — это длина отрезка между квартилями  
R=Q3−Q1.  
Для параметра k>0 зададим границы:  
L=Q1−k⋅R, U=Q3+k⋅R.  
Число считается выбросом, если оно меньше либо равно L или больше или равно U.  
Так выглядит пример для **другого** набора данных.

Рассмотрим массив из 12 чисел:  
{12, −5, 14, 8, 30, 13, 9, 12, 11, 9, 10, 13}.  
Известно, что значения параметра k>0k>0, при которых по правилу выше выбросами являются ровно два элемента массива, образуют полуинтервал.  
Запишите значение левой границы полуинтервала:  
Запишите значение правой границы полуинтервала:

**Задание 5. Система приёма работ на фотоконкурс помечает снимки как подходящие (положительный класс) или непригодные (отрицательный класс). Всего рассмотрено N=1000 снимков, из них действительно подходящих P=850 и непригодных N−P=150.**Пусть:  
TP —подходящие снимки, которые система верно пометила как подходящие (True Positives),  
FP — непригодные снимки, ошибочно помеченные как подходящие (False Positives),  
FN — подходящие снимки, ошибочно помеченные как непригодные (False Negatives),  
TN —TN — непригодные снимки, верно помеченные как непригодные (True Negatives).  
Метрики:  
Recall (полнота) =TPP,  
Precision (доля True Positives от всех помеченных подходящими) =TPTP+FP,Известно, что Precision = 0.8. Найдите диапазон возможных значений Recall. Ответы запишите в виде несократимых дробей.  
Полнота ∈ [, ] .

**Задание 6. Наследник Тутти капризен: когда королевский повар приносит ему блюдо, он либо соглашается попробовать его (обозначим такой ответ 1), либо отказывается (0). Перед каждой попыткой три толстяка смотрят на блюдо и высказывают своё мнение о том, нравится ли оно наследнику.**Продвинутый королевский повар ведёт таблицу, которую вы можете скачать в одном из трёх форматов: XLSX, ODS, CSV.

В каждой строке записаны четыре целых числа, каждое из которых равно 0 или 1: ответы трёх толстяков n1, n2, n3 и решение Тутти y. На основании мнений толстяков повар по правилу большинства делает предположение y^ о том, будет ли попробовано блюдо: если хотя бы два толстяка считают, что Тутти согласится (1), то повар тоже предполагает согласие (1), иначе — отказ (0):

Значения y^ повар записывал в отдельный столбец, но случайно стёр данные и теперь пытается их восстановить. В скольких строках предположение повара y^ совпадало с решением наследника y?

**Задание 7. Вы настраиваете предобработку данных для компьютерного зрения. Камера выдаёт бинарный кадр — прямоугольную таблицу размера Q×N, где в каждой ячейке записано число 0 или 1.**

Во время калибровки используется заведомо однородный тестовый кадр: либо объектив закрыт (ожидаются только нули), либо камера смотрит на равномерный белый экран (ожидаются только единицы). Из‑за ошибки полярности у части линий сенсора некоторые строки или столбцы записались «наоборот».

Предобработчик позволяет выполнять два вида действий:  
выбрать некоторые строки и в каждой выбранной строке заменить все нули на единицы, а все единицы на нули;  
выбрать некоторые столбцы и в каждом выбранном столбце заменить все нули на единицы, а все единицы на нули.

Можно ли с помощью таких действий восстановить однородный кадр, то есть сделать так, чтобы все клетки таблицы стали одинаковыми (либо все 0, либо все 1)? Заметим, что мы не знаем, какой именно тест был в момент съёмки (чёрный или белый), поэтому допускаются оба варианта.

Формат входных данных Первая строка содержит два целых числа Q, N (1⩽Q, N⩽100).  
Далее Q строк по N символов 0/1  исходный кадр (без пробелов внутри строки).

Формат выходных данных выведите NO, если восстановить однородный кадр невозможно. Иначе выведите YES, затем строку из Q символов 0/1, показывающую, какие строки нужно инвертировать (символ 1 означает инверсию строки), и на следующей строке N символов 0/1, показывающих, какие столбцы нужно инвертировать (символ 1 означает инверсию столбца). Если корректных ответов несколько, выведите любой.

Олимпиада «**Сириус**» ответы, вопросы по **Информатике — Искусственный интеллект 9, 10, 11** класс, школьный этапа **Всероссийской олимпиады** 1 группа от **23 октября 2025 года**. Официальный вариант взятый с UTS.SIRIUS