НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ · 2026/2027

Общински кръг — Примерна тема 2

Време за работа: 3 часа · 3 задачи по 100 точки · Език: Python

Указания

- Решението чете от стандартния вход (`input()` или `sys.stdin`) и пише на стандартния изход (`print`).
- Ограничение по време: 1 секунда на тест (2 секунди за задача 1.3). Памет: 256 MB.
- Реалните числа в изхода се приемат при абсолютна грешка до 0.01.
- Точките се дават по подзадачи: за точките на една подзадача трябва да минат всички нейни тестове.
- Не се разрешава използването на генеративни асистенти и достъп до интернет (т. 1.9 от регламента).

Задача 2.1. Числа на Нивен

Естествено число е **число на Нивен**, ако се дели без остатък на сумата от цифрите си. Например 18 е (1 + 8 = 9 и 18 се дели на 9), а 19 не е. По даден интервал [a, b] намерете:

- колко числа на Нивен има в него;
- най-голямата разлика между две последователни числа на Нивен в интервала и първата двойка, която я постига.

Вход. Един ред с числата a и b.

Изход. На първия ред — броят. На втория — разликата и двете числа от първата двойка с тази разлика. Ако числата на Нивен са по-малко от две, на втория ред изведете `0`.

Ограничения. $1 \le a \le b \le 10^6$.

Подзадача	Точки	Допълнително условие
1	30	b ≤ 1000, проверява се само първият ред
2	30	b ≤ 1000
3	40	Без допълнителни условия

Пример 1 — вход

```
1 30
```

Изход

```
17
6 12 18
```

Пример 2 — вход

```
100 110
```

Изход

```
4
6 102 108
```

Пример 3 — вход

```
13 13
```

Изход

```
0
0
```

В [1, 30] числата на Нивен са 1–9, 10, 12, 18, 20, 21, 24, 27 и 30. Най-голямата разлика е между 12 и 18.

Задача 2.2. Дневник

Училището изнася оценките от електронния дневник във формат CSV. Файлът съдържа грешки, които трябва да се пропуснат. Всеки ред след заглавния има формат `име,клас,предмет,оценка`.

Редът е **невалиден**, ако няма точно 4 полета, ако някое поле е празно, или ако оценката не е цяло число от 2 до 6. Ученик се определя от двойката (име, клас). Средният успех на ученик е средното на всичките му валидни оценки по всички предмети.

Вход. Заглавен ред `name,class,subject,grade`, следван от редовете с данни до края на входа.

Изход.

1. Броят невалидни редове.
2. За всеки клас, в реда на сравнение на низове в Python (`"10A" < "9B"`): `клас име среден_успех` на ученика с най-висок успех. При равенство се избира лексикографски най-малкото име.
3. `предмет средна_оценка` на предмета с най-висока средна оценка (при равенство — лексикографски най-малкият). Ако няма валидни редове, този ред се пропуска.

Средните стойности се извеждат с 2 знака след десетичната точка.

Ограничения. До 10^5 реда с данни. Полетата не съдържат запетаи и кавички.

Подзадача	Точки	Допълнително условие
1	25	Всички редове са валидни и има само един клас
2	35	Всички редове са валидни
3	40	Без допълнителни условия

Пример — вход

```
name,class,subject,grade
Ivan,10A,Math,6
Ivan,10A,Physics,5
Maria,10A,Math,5
Maria,10A,Physics,6
Petar,9B,Math,4
Petar,9B,Biology,abc
Ana,9B,Math,6
Ana,9B,Biology,3
Georgi,9B,Biology,7
Ana,9B
```

Изход

```
3
10A Ivan 5.50
9B Ana 4.50
Physics 5.50
```

Невалидни са оценките `abc` и `7` и редът с две полета. В 10A Ivan и Maria имат по 5.50, и Ivan е първи по азбучен ред. Средната оценка по Math е 5.25, по Physics — 5.50.

Задача 2.3. Аномалии

Сървър записва броя заявки всяка минута: $x_1, x_2, \ldots, x_n$. За всяка минута $i > k$ разглеждаме предходните k стойности $x_{i-k}, \ldots, x_{i-1}$ („прозорец“). Нека μ и σ са средното и стандартното отклонение на прозореца (за цялата съвкупност, т.е. със знаменател k). Минута i е **аномалия**, ако

$$|x_i - \mu| > c \cdot \sigma$$

(строго неравенство). При $\sigma = 0$ всяка стойност, различна от μ, е аномалия. Намерете всички аномалии.

Вход. На първия ред са n, k и c. На втория са n цели числа $x_1 \ldots x_n$.

Изход. На първия ред — броят аномалии. На втория — номерата им във възходящ ред (празен ред, ако няма).

Ограничения. $1 \le k \le n \le 2 \cdot 10^5$, $1 \le c \le 5$ (цяло), $|x_i| \le 10^6$. Тестовете съдържат случаи с точно равенство $|x_i - \mu| = c \cdot \sigma$.

Подзадача	Точки	Допълнително условие
1	30	$n \le 1000$
2	20	$k \le 20$
3	50	Без допълнителни условия

Пример 1 — вход

```
8 3 2
10 12 11 30 11 10 12 11
```

Изход

```
1
4
```

За минута 4 прозорецът е 10, 12, 11: $\mu = 11$, $\sigma \approx 0.82$, а $|30 - 11| = 19 > 2 \cdot 0.82$. След това стойността 30 е в прозорците, σ е голямо и нови аномалии няма.

Пример 2 — вход

```
6 2 1
0 2 2 2 5 5
```

Изход

```
1
5
```

Минута 3: $\mu = 1$, $\sigma = 1$, $|2 - 1| = 1$ — равенство, не е аномалия. Минута 5: прозорецът 2, 2 има $\sigma = 0$, а $5 \ne 2$. Минута 6: $\mu = 3.5$, $\sigma = 1.5$, $|5 - 3.5| = 1.5$ — пак равенство.