

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЮНИОР»

ПРЕДМЕТ: ИНФОРМАТИКА

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

2025-2026 учебный год

8 КЛАСС

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЕ

Максимальное количество баллов – 100 баллов

Задание 1. Теоретический блок (15 баллов)

Выберите верное утверждение для архитектуры облачных вычислений:

- 1) Для оплаты ресурсов используется модель pay-as-you-use (оплата по мере использования ресурсов).
- 2) Сервера используются только их владельцем.
- 3) Контроль над выбором комплектующих для серверов лежит на пользователе.
- 4) Пользователь самостоятельно чинит сломанные комплектующие серверов.

В ответ запишите верный вариант ответа.

Ответ: 1

Задание 2. Кодирование текстовой информации (15 баллов)

Петя создает персонажей для компьютерной игры. Каждому персонажу он присваивает свой идентичный номер, который состоит из 378 символов и содержит в себе десятичные цифры, заглавные буквы латинского алфавита и 1597 символов из специального алфавита. Для хранения каждого номера отведено одинаковое и минимальное возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что Петя отвел не более 154 Мбайт памяти на хранение номеров. Определите максимальное количество номеров персонажей, которое возможно сохранить в базе данных Пети. Запишите решение и ответ, в ответе укажите только целое число.

Решение:

- 1) Всего различных символов: $10 + 26 + 1597 = 1633$
- 2) Бит на символ: $2^{10} < 1633 \leq 2^{11} \implies 11$ бит на символ
- 3) Байт на номер: Длина номера: 378 символа; Биты: $378 \times 11 = 4158$ бит; Байты: $4158/8 = 520$ байт
- 4) Объем памяти: 154 Мбайт = $154 \times 2^{20} = 161480704$ байт
- 5) Максимальное количество номеров: $161480704/520 = 310539$

Ответ: 310539

Задание 3. Обработка информации в электронных таблицах (20 баллов)

Петя показал Ване фрагмент таблицы:

	A	B	C
1	=B1*B2	7	=A2*B4 / 11
2	=B2+10	12	=B3*B5
3	=C3	10	=A1+C2-8
4	=-(C4 + B4*(B3-B1)*(B3-B1))		=C1+B4*(B2-B1)
5	=C5*1/(B5-B1)	15	=B4*B4*(B2-B3)
6			
7		=СУММ(A3:A5)*СУММ(A3:A5)	
8			

Петя также задал Ване вопрос: какое целое положительное число должно быть в ячейке В4, чтобы после выключения режима отображения формул в ячейке В7 оказалось число 900?

Помогите Ване найти ответ на этот вопрос. Запишите решение и ответ, в ответ укажите одно число – искомый ответ на задачу.

Решение:

Поскольку в ячейке В7 формула $(A3+A4+A5)^2$ после выключения режима отображения формул оказалась равна 900, тогда $A3+A4+A5 = \pm 30$.

Следующим шагом найдем несколько значений ячеек, которые уже известны:

	A	B	C
1	=7*12=84	7	=A2*B4/11
2	=12+10=22	12	=10*15=150
3	=226	10	=84+150-8=226
4	=(C4+B4*(B3-B1)*(B3-B1)) x		=C1+B4*(B2-B1)
5	=C5*1/(B5-B1)	15	=B4*B4*(B2-B3)

В оставшихся формулах заменим ячейку В4 на x, а остальные известные ячейки на числа и уже посчитанные формулы с x:

	A	B	C
1	84	7	=22*x/11=2*x
2	22	12	150
3	226	10	226
4	=(7*x+x*(10-7)*(10-7))=-7*x-9*x=-16*x	x	=2*x+x*(12-7)=2*x+x*5=7*x
5	=2*x*x*1/(15-7)=2*x*x/8=x*x/4	15	=x*x*(12-10)=2*x*x

Из формулы $A3+A4+A5 = \pm 30$ и известных формул в ячейках А3, А4 и А5 получим равенство:

$$X^2/4 - 16x + 226 = \pm 30$$

Теперь решаем два квадратных уравнения (для 30 и -30 в правой части), получаем три возможных значения x: $32+4\sqrt{15}$; $32 - 4\sqrt{15}$; 32.

Из данных ответов нам подходит только 32, поскольку по условию требуется целое положительное число.

Ответ: 32

Задание 4. Кодирование информации. Системы счисления (25 баллов)

Определите две последние цифры шестнадцатеричной записи числа 0, AB^N_{16} при $N = 20\,000\,000\,000$.

Запишите решение и ответ, в ответе запишите подряд две шестнадцатеричные цифры в порядке их следования в числе.

Решение:

Докажем, что $0, AB^N_{16} = AB^N_{16} / 100^N_{16}$, например так:

$$0, AB^N_{16} = X$$

$$0, AB^N_{16} \times 100^N_{16} = X \times 100^N_{16}$$

$$(0, AB \times 100)^N_{16} = X \times 100^N_{16}$$

$$AB^N_{16} = X \times 100^N_{16}$$

$$X = AB^N_{16} / 100^N_{16}$$

$$0, AB^N_{16} = AB^N_{16} / 100^N_{16}$$

Обратим внимание, что деление на 100^N_{16} приведет просто к изменению позиции запятой и, следовательно, последние две цифры шестнадцатеричной записи числа $0, AB^N_{16}$ будут ровно такими же, как последние две цифры числа AB^N_{16} .

Определение значения AB^N_{16} при $N = 20\,000\,000\,000$ «в лоб» вычислительно затруднено. Но легко доказать, что если построить ряд вида $AB^1_{16}, AB^2_{16}, AB^3_{16}, \dots$,

то последние две цифры шестнадцатеричных записей этих чисел будут образовывать период. Действительно, значения последних двух цифр очередного члена ряда будут зависеть

только от значений двух последних цифр предыдущего члена ряда, а поскольку количество комбинаций этих цифр конечно, рано или поздно возникнет пара цифр, которые уже ранее встречались, и начнется новый период.

Получить такой период для $AB^{N_{16}}$ можно, например, программно. Он будет включать в себя 64 значения: AB, 39, 13, B1, 3B, 69, 23, 61, CB, 99, 33, 11, 5B, C9, 43, C1, EB, F9, 53, 71, 7B, 29, 63, 21, 0B, 59, 73, D1, 9B, 89, 83, 81, 2B, B9, 93, 31, BB, E9, A3, E1, 4B, 19, B3, 91, DB, 49, C3, 41, 6B, 79, D3, F1, FB, A9, E3, A1, 8B, D9, F3, 51, 1B, 09, 03, 01.

Заметим, что следующим значением снова будет AB, что начнет новый период.

Тогда для решения задачи нам нужно вычислить остаток от деления N на 64 (при $N = 20\,000\,000$ он равен 0) и взять из получившегося набора значений значение с соответствующим номером. Поскольку 20 000 000 делится на 64 нацело, необходимо взять последнее значение. Таким образом, получается ответ 01.

Ответ: 01

Задание 5. Программирование (25 баллов)

Вася сравнивает натуральные числа. По его способу, число A считается меньше числа B , если остаток от деления A на 2020 меньше остатка от деления B на 2020. Если остатки равны, то числа сравниваются как обычно (то есть меньше то, которое меньше по значению). Дан список натуральных чисел. Найдите в нем число, которое будет минимальным по Васиному способу. Если таких чисел несколько, выведите самое маленькое по обычному значению среди них.

Запишите решение и ответ, в ответ укажите код программы и конечный ответ.

Входные данные:

На первой строке вводится натуральное число n – количество чисел ($1 \leq n \leq 1000$).

На второй строке вводятся n натуральных чисел, разделенных пробелами (каждое число $1 \leq 10^9$).

Выходные данные:

Выведите одно натуральное число – наименьшее среди данных по Васиному способу.

Решение:

```
1 arr = list(map(int, input().split()))
2 print(min(arr, key=lambda x: (x % 2020, x)))
4040 2021 1 2020
2020
```

Ответ: 2020 (один из вариантов решение)