

ЕГЭ 2023 по информатике

- Результаты ЕГЭ 2022 в Тюменской области
- Разбор демонстрационного варианта ЕГЭ 2023

Теплякова Елена Вячеславовна,
преподаватель информатики
ФГКОУ «Тюменское ПКУ»

1. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

2020 г.		2021 г.		2022 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
725	9,9	853	11,2	1128	10,4

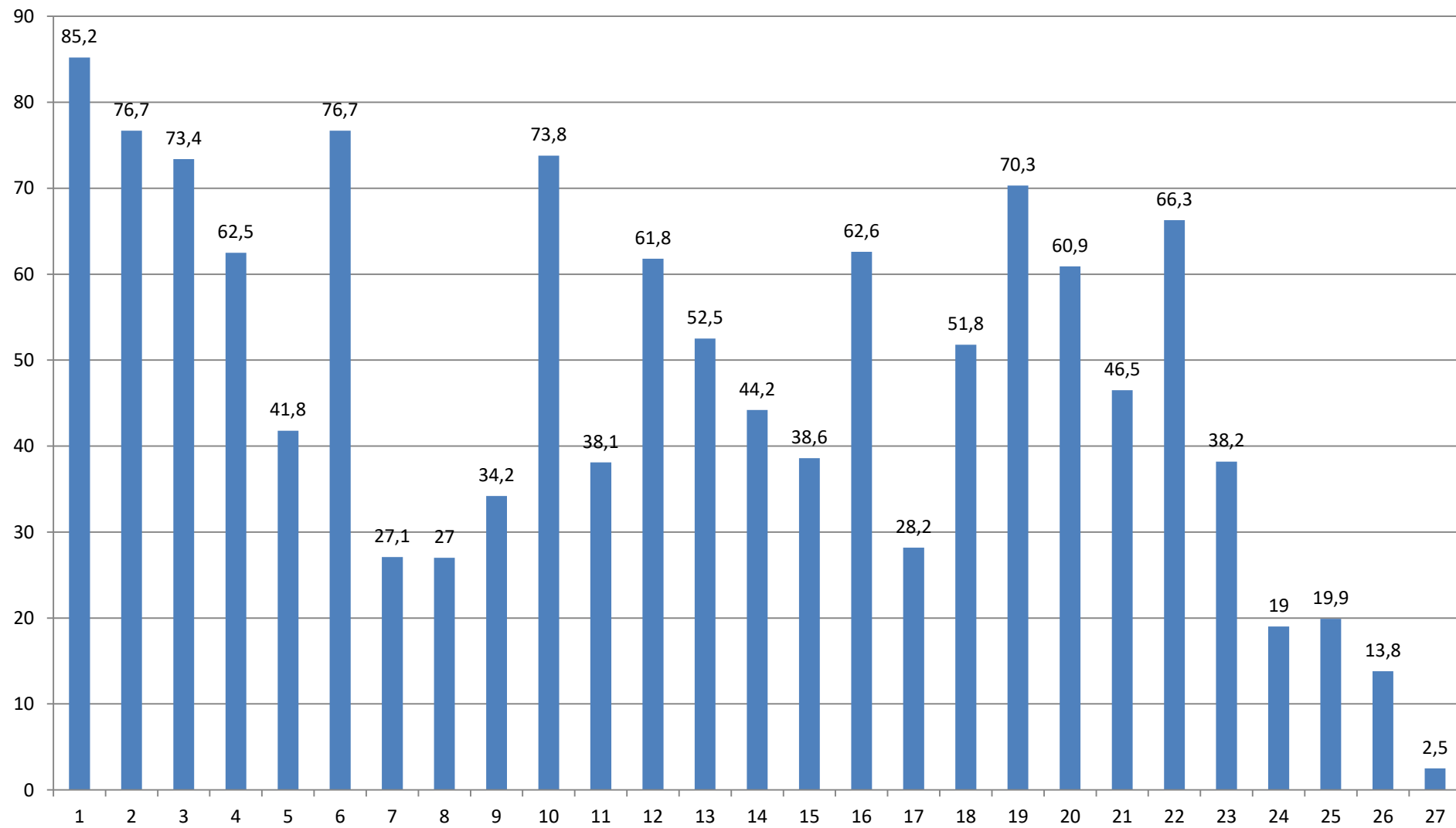
- в 2022 году количество участников по Информатике увеличилось на 32%;
- по-прежнему высок процент юношей, сдающих информатику, что объясняет специфику профессионального выбора и интерес к ИТ-направлению (28% девушек, 72% юношей);
- 71% выпускников, выбравших информатику, закончили среднюю общеобразовательную школу;
- 76,1% всех выпускников, выбравших информатику, проживают в городе Тюмень.

2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

№ п/п	Участников, набравших балл	Субъект Российской Федерации		
		2020 г.	2021 г.	2022 г.
1.	ниже минимального балла, %	8	9,7	18,6
2.	от 61 до 80 баллов, %	36	30,5	30,8
3.	от 81 до 99 баллов, %	22	20,1	16,1
4.	100 баллов, чел.	11	5	4
5.	Средний тестовый балл	63,6	61,8	57

- существенно увеличилось количество экзаменуемых, не преодолевших минимальный порог ЕГЭ, - 209 чел. (18,7%) (в 2021 – 57 чел. (9,6%)); показатель, не преодолевших минимальный порог ЕГЭ, увеличился почти в 2 раза.
- в 2022 году средний балл ЕГЭ по информатике понизился с **61,9** до **57**, что составляет 8%;
- произошло снижение количества экзаменуемых, сдавших предмет выше 81 балла (с 20,2% до 16,1%);
- произошло понижение количества экзаменуемых, сдавших ЕГЭ на 100 баллов (с 5 до 4).

Статистика выполнения заданий ЕГЭ 2022 по Тюменской области



- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным.*

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания (по кодификатору)	Коды проверяемых требований к уровню подготовки (по кодификатору)	Процент выполнения задания в Тюменской области
1	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	1.3.1	1.2.2	85,2
2	Умение строить таблицы истинности и логические схемы.	1.5.1	1.1.6	76,7
3	Умение поиска информации в реляционных базах данных.	3.5.1.	2.2	73,4
6	Знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания.	1.7.2	1.1.4	76,7
10	Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора.	3.5.2	2.1	73,8

- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным.*

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания (по кодификатору)	Коды проверяемых требований к уровню подготовки (по кодификатору)	Процент выполнения задания в Тюменской области
7	Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации.	3.3.1	1.3.2	27,1
8	Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации.	1.1.3	1.3.1	27
9	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах.	3.4.1	1.1.1	34,2
17	Умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10-15строк) на языке программирования.	1.7.2	1.1.5	28,2
26	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки.	1.5.6	1.1.3	13,8
27	Умение создавать собственные программы (20-40 строк) для анализа числовых последовательностей.	1.6.3	1.1.5	2,5

Задания высокого уровня сложности

К высокому уровню относятся **5** заданий. В этом году задания этого уровня сложности учащиеся выполнили на **20,34%**, это хуже, чем в 2021 году (**21,7%**).

Задания высокого уровня сложности	Процент выполнения в 2021 г.	Процент выполнения в 2022 г.
Задание 21	43,4	46,5
Задание 24	19,5	19
Задание 25	25,5	19,9
Задание 26	14,9	13,8
Задание 27	5,4	2,5

Динамика качества выполнения заданий по темам

	Название раздела	Номера заданий	Средний процент выполнения	
			2021 год	2022 год
1.	Информация и ее кодирование	4,8,11	59,1	42,5
2.	Моделирование и компьютерный эксперимент	1,13	76,5	68,9
3.	Системы счисления	14	48,0	44,2
4.	Логика и алгоритмы	2,15,16,19,20,21,24,26	46,7	48,6
5.	Элементы теории алгоритмов	5,12,22,23,25,27	42,6	38,4
6.	Программирование	6, 17	70,7	52,5
7.	Архитектура компьютеров и компьютерных сетей	7	54,1	27,1
8.	Обработка числовой информации	9,18	58,7	43,0
9.	Технологии поиска и хранения информации	3,10	68,8	73,6

Рекомендации

Исходя из результатов 2022 г. и планируемых изменений 2023 г. необходимо уделить особое внимание:

- практическому программированию (файлы, массивы, сортировка);
- организации вычислений в электронных таблицах;
- методам измерения количества информации;
- межпредметным связям с математикой.

Информационные ресурсы для организации подготовки к ЕГЭ

- Сайт Константина Полякова
- Сайт Дмитрия Гущина (Сдам ГИА)
- Эмулятор станции КЕГЭ (kompege.ru)
- Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ (fipi.ru)

Модель КИМ ЕГЭ 2023

- ✓ Проект опубликован на официальном сайте ФИПИ
- ✓ Планируется ежегодное обновление сюжетов отдельных заданий с кратким ответом при сохранении тематики и спецификации
- ✓ В обязательном порядке обновляется сюжет заданий 26, 27 высокого уровня сложности при сохранении тематики, спецификации и системы оценивания

Модель КИМ ЕГЭ 2023

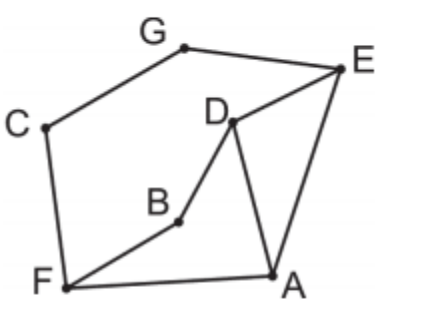
Учебный предмет	Планируемые изменения в КИМ ЕГЭ 2023 г.
Информатика	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="407 671 1866 799">1) Задание 6 в 2023 году будет посвящено анализу алгоритма для конкретного исполнителя, определению возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов.<li data-bbox="407 802 1866 978">2) Задание 22 призвано привлечь внимание к параллельному программированию, технологиям организации многопроцессорных / многопоточных вычислений. Это задание будет выполняться с использованием файла, содержащего информацию, необходимую для решения задачи.

Разбор демонстрационного варианта ЕГЭ 2023

1

На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

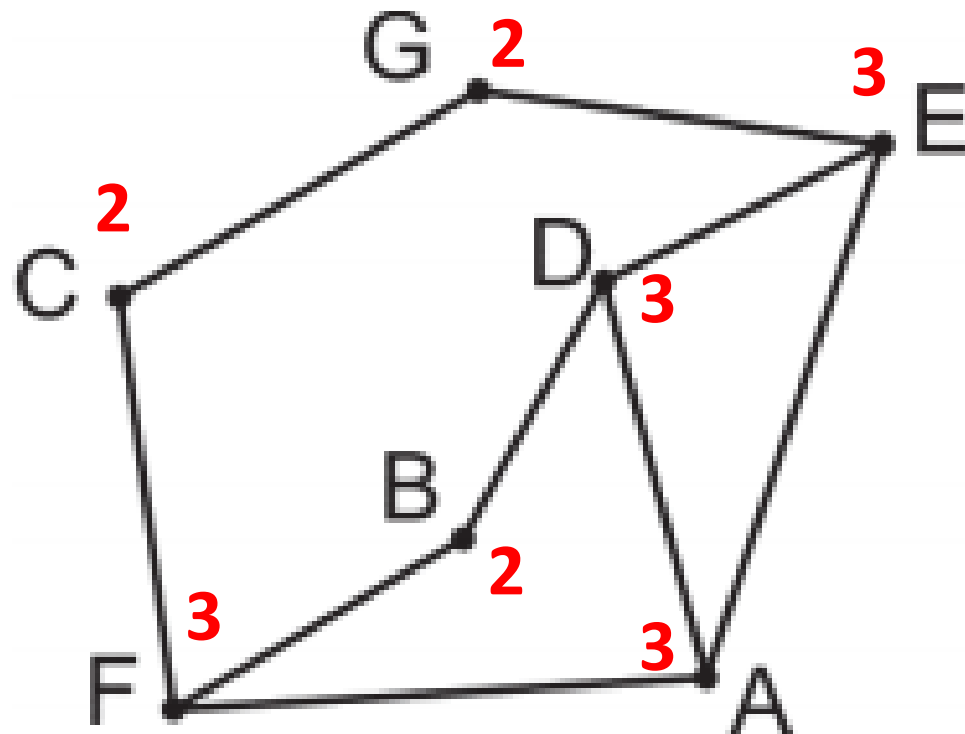
		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		39	3				
	2	39			8	5		
	3	3						2
	4		8					53
	5		5				21	30
	6			2		21		13
	7				53	30	13	



Ответ: $53+5=58$

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённости дорог из пункта D в пункт B и из пункта F в пункт A .

В ответе запишите целое число.



		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
C F G B A E D	1		39	3				
	2	39			8	5		
	3	3						2
	4		8					53
	5		5				21	30
	6			2		21		13
	7				53	30	13	

Миша заполнял таблицу истинности логической функции F

$$\neg(y \rightarrow x) \vee (z \rightarrow w) \vee \neg z,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				F
	0			0
0	1			0
1			0	0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция F задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу – переменная x . В ответе следует написать: yx .

y	x	z	w
0	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0

$$\neg(y \rightarrow x) \vee (z \rightarrow w) \vee \neg z = 0$$

0	0	1	0	1
0	1			
1	1			

y	x	z	w
0	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0

```
print('x y z w')
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                f=(not (y<=x)) or (z<=w) or (not z)
                if f==0:
                    print(x, y, z, w)
```

Ответ: **yxzw**



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

3

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок* внесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок	Цена
-------------	------	-------------	---------	--------------	---------------------	------

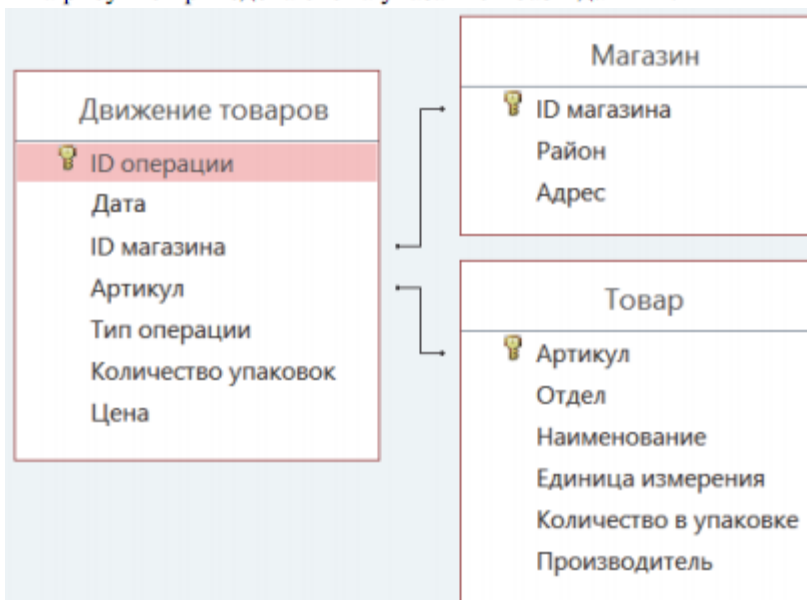
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Единица измерения	Количество в упаковке	Производитель
---------	-------	--------------	-------------------	-----------------------	---------------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий вес (в кг) крахмала картофельного, поступившего в магазины Заречного района за период с 1 по 8 июня включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок	Цена	
946	945	03.06.2021	M11	42	Поступление	170	90	
1030	1029	03.06.2021	M14	42	Поступление	180	90	
1142	1141	03.06.2021	M3	42	Поступление	180	90	
1310	1309	03.06.2021	M9	42	Поступление	180	90	
2274								
2275								
2276								

170
180
180
180
<code>=СУММ(C2278:C2281)*0,5</code>
<code>СУММ(число1; [число2]; ...)</code>

Ответ: 355

4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, З, К, Н, Ч. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий прямому условию Фано, согласно которому никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Н – 1111, З – 110. Для трёх оставшихся букв А, К и Ч кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КАЗАЧКА, если известно, что оно закодировано **минимально** возможным количеством двоичных знаков?

Ответ: _____.

А, З, К, Н, Ч

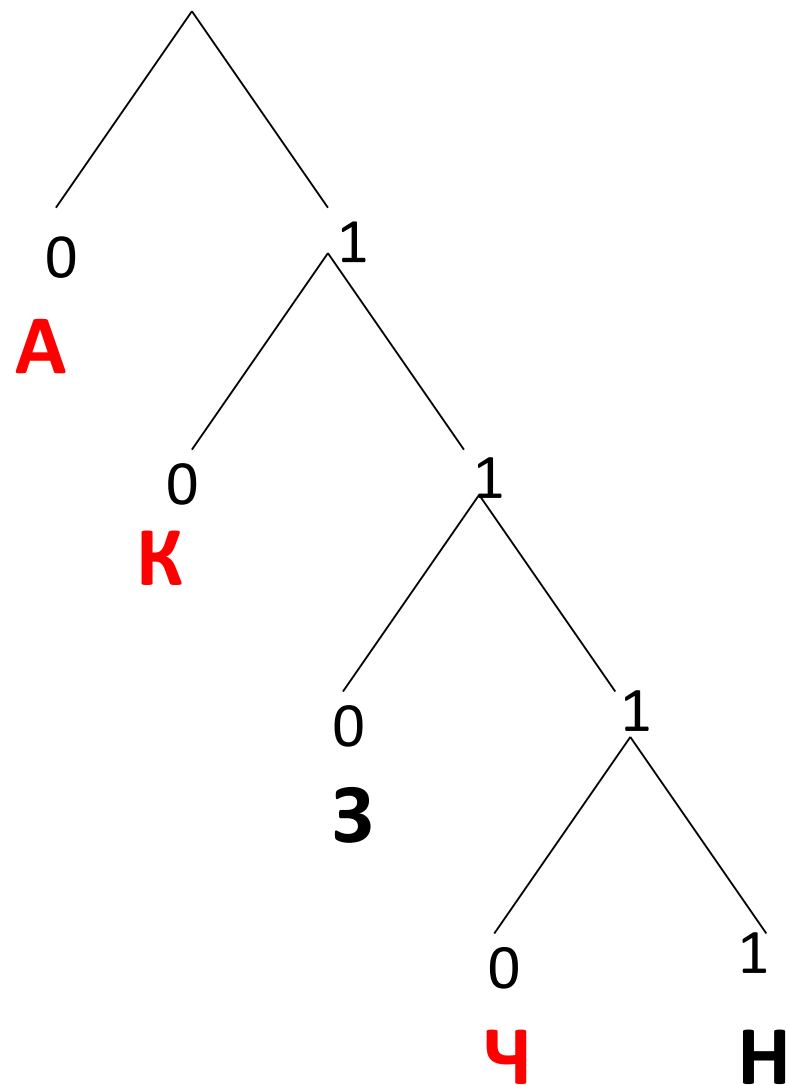
КАЗАЧКА

К - 2

А - 3

З - 1

Ч - 1



Ответ: $2 \cdot 2 + 3 \cdot 1 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 4 = 14$

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 0, а затем два левых разряда заменяются на 10;
 - б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 1, а затем два левых разряда заменяются на 11.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $6_{10} = 110_2$ результатом является число $1000_2 = 8_{10}$, а для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $1101_2 = 13_{10}$.

Укажите **минимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее 40. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

```
for N in range(1, 1000):
    x=bin(N)[2:]
    if x.count('1')%2==0:
        R='10'+x[2:]+ '0'
    else:
        R='11'+x[2:]+ '1'
    if int(R, 2)>40:
        print(N)
        break
```

Ответ: 16

6

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

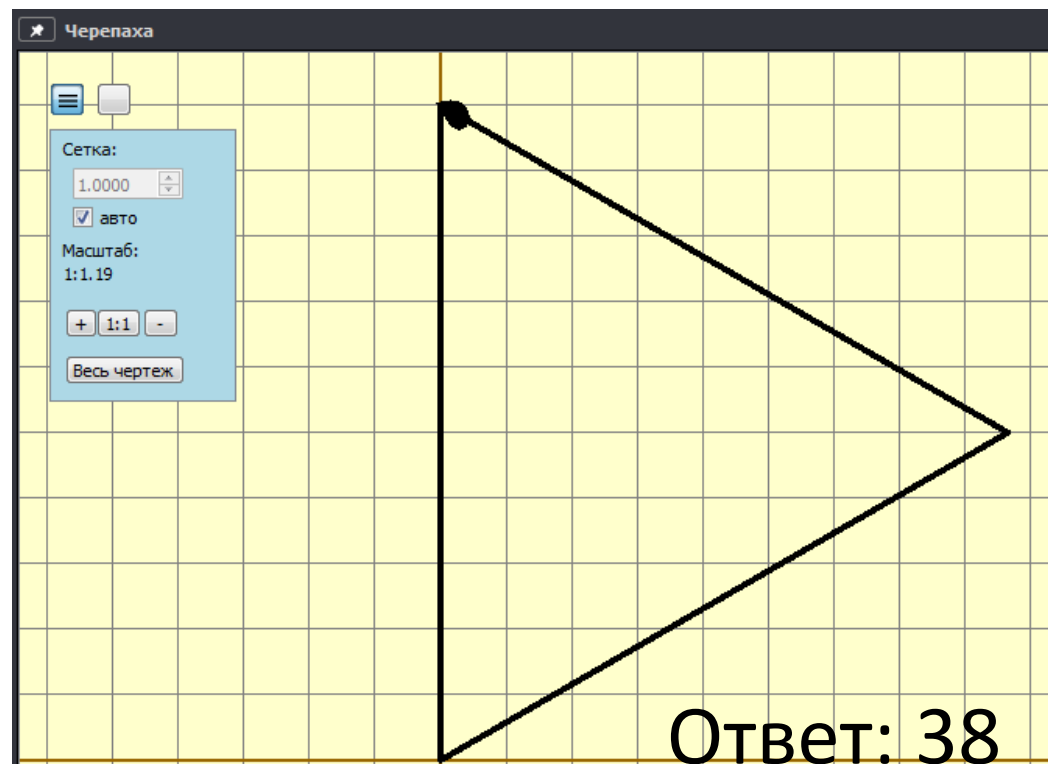
Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм: **Повтори 7 [Вперёд 10 Направо 120]**.

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: _____.

```

К 6.kum - Кумир
Программа Редактирование Вставка Выполнение Окна
Использовать Черепаха
1
2
3 алг
4 нач
5 . опустить хвост
6 . нц 7 раз
7 . . вперед(10)
8 . . направо(120)
9 . кц
10 .
11 кон
12
--
  
```



Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 5 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки. Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 20 Направо 90]

Поднять хвост

Вперёд 3 Направо 90 Вперёд 5 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 2 [Вперёд 70 Направо 90 Вперёд 80 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на границах этого пересечения.

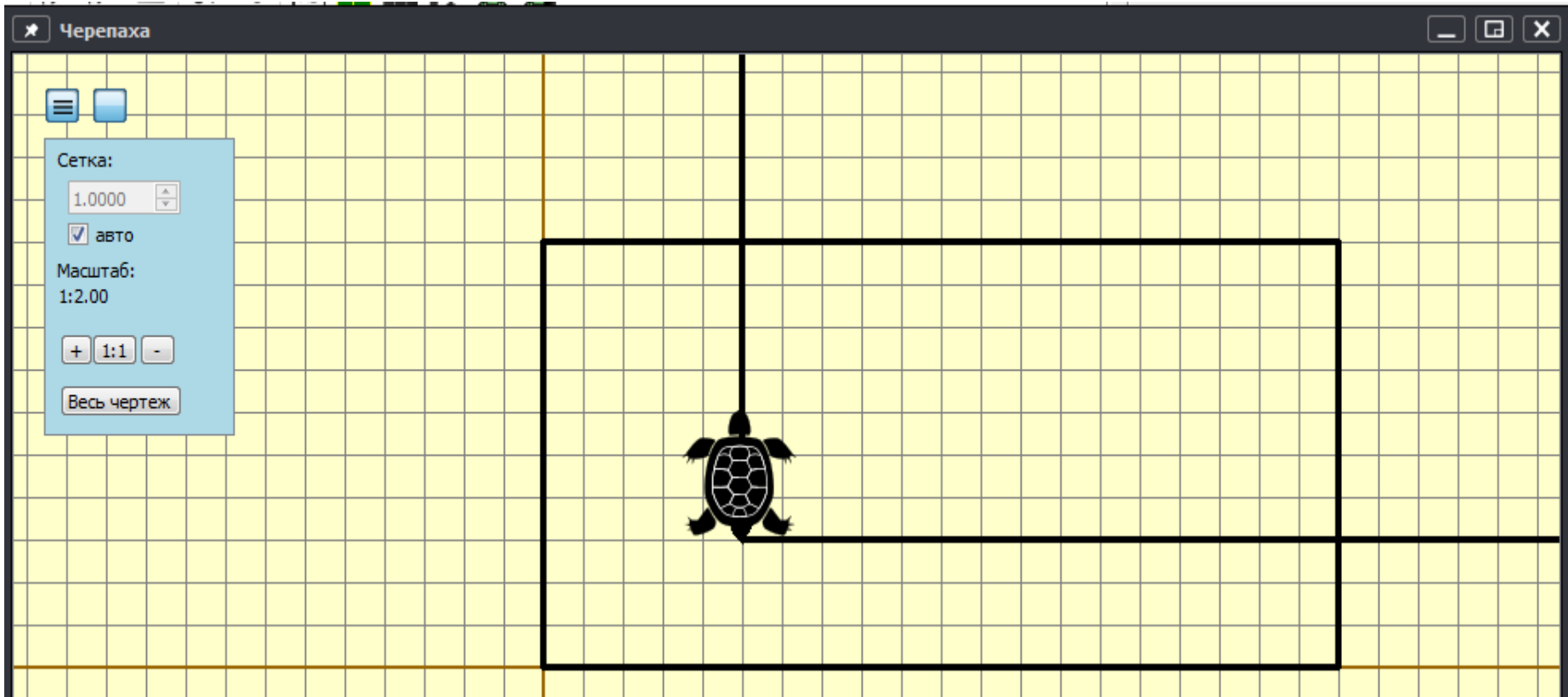
Ответ: _____



```

1  использовать Черепаха
2
3  алг
4  нач
5    . опустить хвост
6    . нц 2 раз
7      . . вперед(10)
8      . . направо(90)
9      . . вперед(20)
10     . . направо(90)
11   . кц
12   . поднять хвост
13   . вперед(3)
14   . направо(90)
15   . вперед(5)
16   . влево(90)
17   . опустить хвост
18   . нц 2 раз
19     . . вперед(70)
20     . . направо(90)
21     . . вперед(80)
22     . . направо(90)
23   . кц
24  кон

```



Ответ: 128

7

Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 28 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 3,5 раза выше и частотой дискретизации в 2 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер полученного при повторной записи файла в Мбайт. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

Дано:

$$K_1 = 1$$

$$I_1 = 28 \text{ Мб}$$

$$K_2 = 2$$

$$i_2 = i_1 \cdot 3,5$$

$$v_1 = v_2 \cdot 2$$

$$I_2 = ?$$

Решение:

$$I_1 = K_1 \cdot v_1 \cdot t \cdot i_1 \quad I_2 = K_2 \cdot v_2 \cdot t \cdot i_2$$

$$I_2 = \frac{K_2 \cdot v_2 \cdot i_2 \cdot I_1}{K_1 \cdot v_1 \cdot i_1}$$

$$I_2 = \frac{2 \cdot v_2 \cdot i_1 \cdot 3,5 \cdot 28}{v_2 \cdot 2 \cdot i_1} = 98 \text{ Мб}$$

Ответ: 98

8

Определите количество пятизначных чисел, записанных в восьмеричной системе счисления, в записи которых только одна цифра 6, при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 6.

0,1,2,3,4,5,6,7

Ответ: _____.

— · — · — · — · —

1 · — · — · — · —

— · 1 · — · — · —

— · — · 1 · — · —

— · — · — · 1 · —

— · — · — · — · 1

$$1 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 = 1029$$

$$2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7 = 294$$

$$6 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 7 = 378$$

$$6 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 3 = 378$$

$$6 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 1 = 882$$

Ответ: 2961

8

Определите количество пятизначных чисел, записанных в восьмеричной системе счисления, в записи которых только одна цифра 6, при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 6.

Ответ: _____.

File Edit Format Run Options Window Help

```
k=0
for x in range(4096, 32768):
    y=oct(x)[2:]
    if y.count('6')==1 and y[0]!='0':
        for i in range(1,4):
            if y[i]=='6' and y[i-1] in '024' and y[i+1] in '024':
                k+=1
        if (y[0]=='6' and y[1] in '024') or (y[4]=='6' and y[3] in '024'):
            k+=1
print(k)
```

Ответ: 2961

9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- в строке только одно число повторяется ровно два раза, остальные числа различны;
- среднее арифметическое неповторяющихся чисел строки не больше суммы повторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

Имя файла: 9
Тип файла: Текстовые файлы (с разделителями табуляции)

Файл	Правка	Формат	Вид	Справка	
37	83	24	19	37	41
59	77	43	43	118	38
6	65	40	22	6	130
63	77	76	8	63	51

File Edit Format Run Options Window Help

```
f=open('9.txt')
k=0
for s in f:
    b=list(map(int,s.split()))
    povtor=sum(b)-sum(set(b))
    if len(set(b))==5 and (sum(set(b))-povtor)/4 <=povtor*2:
        k+=1
print(k)
```

Ответ: 2241

10

Текст произведения Льва Николаевича Толстого «Севастопольские рассказы» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз встречается в тексте отдельное слово «теперь» со строчной буквы. Другие формы этого слова учитывать не следует.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

ВЛЯЕТ ОН, — НА ВЫПИСКУ

давно ты уже ранен?

А вот шестая неделя пошла, ва

то же, болит у тебя **теперь**?

Нет, **теперь** не болит, ничего; т

как же ты это был ранен?

А пятом баксионе, ваше благород

, таким манером, к другой амб

ся. Глядь, а ноги нет.

Ну ужели больно не было в эту п

ничего; только как горячим чем

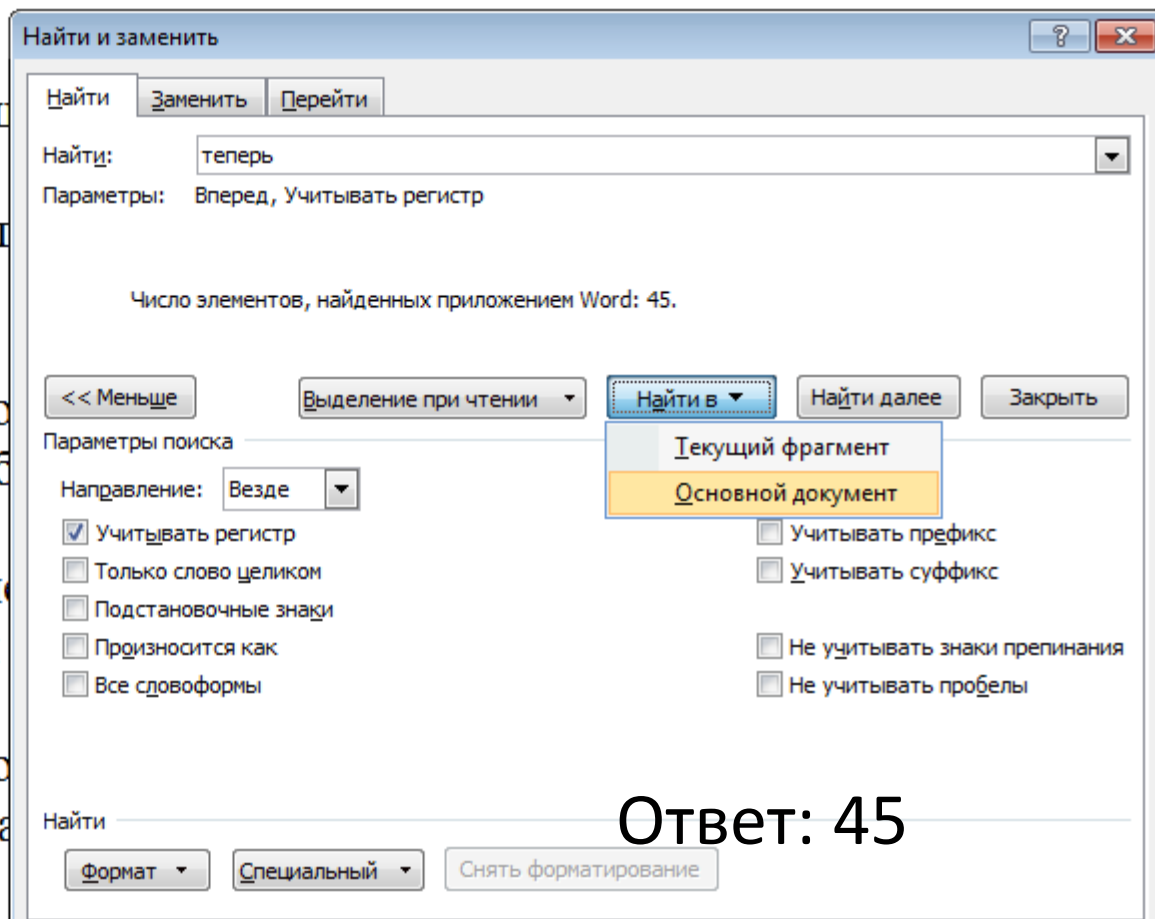
у, а потом?

А потом ничего; только как ко

дело, ваше благородие, не дума

оттого, что думает человек.

то время к вам полходит женщина в сереньком полосатом платье и повязанна



Ответ: 45

11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 250 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1650-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 65 536 идентификаторов. В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

Ответ: _____.

Дано:

$$K = 250$$

$$N = 1660$$

$$I_{65536} = ?$$

Решение:

$$N = 2^i \quad I = K \cdot i$$

$$1) 1660 = 2^i ; i = 11 \text{ бит} - 1 \text{ символ}$$

$$2) I_1 = 250 \cdot 11 = 2750 \text{ бит} = 344 \text{ байт} - 1 \text{ ид.}$$

$$3) I_{65536} = 65536 \cdot 344 / 1024 = 22016 \text{ Кбайт}$$

Ответ: 22016

Исполнитель Редактор получает на вход строку символов и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

А) **заменить** (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды

заменить (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды

заменить (v, w)

не меняет эту строку.

Б) **нашлось** (v).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА *условие*
последовательность команд
 КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*
 ТО *команда1*
 ИНАЧЕ *команда2*
 КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если условие истинно) или *команда2* (если условие ложно).

Дана программа для Редактора:

```

НАЧАЛО
ПОКА нашлось (>1) ИЛИ нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>0)
  ЕСЛИ нашлось (>1)
    ТО заменить (>1, 22>)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
  ЕСЛИ нашлось (>2)
    ТО заменить (>2, 2>)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
  ЕСЛИ нашлось (>0)
    ТО заменить (>0, 1>)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ

```

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 39 цифр «0», n цифр «1» и 39 цифр «2», расположенных в произвольном порядке.

Определите **наименьшее** значение n , при котором сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, является простым числом.

Ответ: _____.

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (>1) ИЛИ нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>0)

ЕСЛИ нашлось (>1)

ТО заменить (>1, 22>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>2)

ТО заменить (>2, 2>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>0)

ТО заменить (>0, 1>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 39 цифр «0», n цифр «1» и 39 цифр «2», расположенных в произвольном порядке.

Определите **наименьшее** значение n , при котором сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, является простым числом.

Ответ: _____.

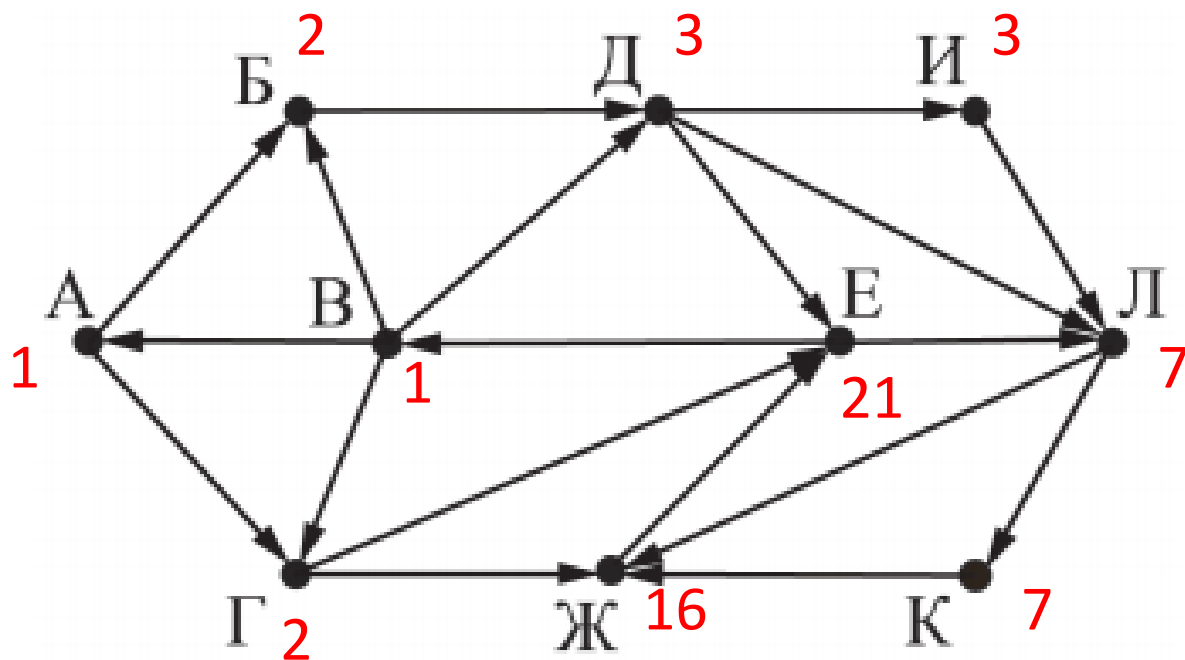
```
File Edit Format Run Options Window Help
def F(x):
    for i in range(2,x):
        if x%i==0:
            return False
    else:
        return True
for n in range(1,100):
    s='>'+39*'0'+n*'1'+39*'2'
    while ('>1' in s) or ('>2' in s) or ('>0' in s):
        if '>1' in s:
            s=s.replace('>1','22>',1)
        if '>2' in s:
            s=s.replace('>2','2>',1)
        if '>0' in s:
            s=s.replace('>0','1>',1)
    summa=s.count('1')+s.count('2')*2
    if F(summa):
        print(n)
        break
```

Ответ: 5

13

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Определите количество различных путей ненулевой длины, которые начинаются и заканчиваются в городе Е, не содержат этот город в качестве промежуточного пункта и проходят через промежуточные города не более одного раза.



Ответ: 21

14

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$123x5_{15} + 1x233_{15}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите **наименьшее** значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ответ: _____.

File Edit Format Run Options Window Help

```
for x in range(15):
    y= (15**4 + 2*15**3 + 3*15**2 + x*15 + 5) + (15**4 + x*15**3 + 2*15**2 + 3*15 + 3)
    if y%14==0:
        print(y//14)
        break
```

Ответ: 8767

15

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Для какого **наименьшего** натурального числа A формула

$$(\text{ДЕЛ}(x, 2) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 3)) \vee (x + A \geq 100)$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1) при любом натуральном значении переменной x ?

Ответ: _____.

```
File Edit Format Run Options Window Help
for A in range(1,1000):
    flag=True
    for x in range(1,1000):
        if ((x%2==0)<=(not (x%3==0)) or (x+A>=100)) ==False:
            flag=False
            break
    if flag==True:
        print(A)
        break
```

Ответ: 94

16

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = n \times F(n - 1), \text{ если } n > 1.$$

Чему равно значение выражения $F(2023) / F(2020)$?

Ответ: _____.

File Edit Format Run Options Window Help

```
import sys
sys.setrecursionlimit(3000)
def F(n):
    if n==1:
        return 1
    elif n>1:
        return n* F(n-1)
print(F(2023)/F(2020))
```

Ответ: 8266912626

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только одно число оканчивается на 3, а сумма квадратов элементов пары не меньше квадрата максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 3. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную из сумм квадратов элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

17 — Блокнот

Файл Правка Формат Вид Справка

```
5196
-2074
-1943
3612
4303
-9995
2257
9386
-7653
-235
436
9738
983
-4140
-4607
```

File Edit Format Run Options Window Help

```
f=open('17.txt')
a=[int(i) for i in f]
m=max([i for i in a if str(i)[-1]=='3'])
maxs=0
k=0
s=0
n=len(a)
for i in range(n-1):
    if (str(a[i])[-1]=='3' and str(a[i+1])[-1]!='3') or \
        (str(a[i+1])[-1]=='3' and str(a[i])[-1]!='3'):
        if a[i]**2 + a[i+1]**2 >= m**2:
            k+=1
            s=a[i]**2 + a[i+1]**2
    if s>maxs:
        maxs=s
print(k,maxs)
```

Ответ: 180 190360573

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота. Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями.

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ответ:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	27	29	25	26	27	28	30	30	27	26	27	30	28	25	29	30	26	25	27	28
2	27	29	25	27	30	26	25	26	25	30	25	25	30	25	30	28	28	29	27	27
3	30	30	26	26	30	28	27	25	29	30	26	27	27	26	30	30	25	26	29	29
4	25	30	27	29	27	26	29	28	29	25	27	29	29	29	27	29	29	27	30	26
5	27	30	27	28	28	26	26	28	27	25	28	30	28	27	28	28	28	29	30	28
6	28	30	28	25	25	25	29	25	30	25	27	29	27	26	30	29	25	29	27	28
7	29	25	25	28	30	26	27	26	30	26	27	25	25	29	26	29	29	28	30	30
8	26	28	28	29	26	30	29	29	25	29	26	26	30	25	29	28	25	27	30	28
9	29	26	30	29	27	28	28	25	28	25	25	27	29	29	27	26	29	27	28	26
10	26	28	28	25	26	27	30	27	27	27	30	26	30	25	25	26	29	25	26	28
11	30	30	27	29	26	26	30	25	25	30	26	27	27	25	25	25	30	28	26	25
12	27	26	29	25	29	25	30	27	25	29	29	26	25	30	29	25	28	30	26	26
13	25	29	27	27	29	25	30	27	25	29	25	26	30	27	26	27	30	26	27	28
14	27	30	30	26	28	27	25	29	26	27	30	26	28	28	28	30	26	29	27	30
15	26	27	28	27	26	28	26	26	26	28	29	27	26	28	29	30	30	29	27	29
16	27	27	26	30	26	29	27	28	30	27	28	30	26	29	29	28	28	26	26	25
17	29	30	30	29	30	26	28	26	28	30	25	29	25	27	26	25	25	29	27	28
18	29	30	26	28	26	26	29	28	29	29	25	27	25	29	27	29	25	29	29	28
19	30	30	28	27	30	27	28	26	27	25	26	25	28	26	28	26	27	27	27	25
20	25	27	30	26	29	28	25	29	27	27	27	27	27	29	25	25	30	26	29	25
21																				
22																				
23	=A1+МАКС(B23;A24)		1043	1018	992	965	937	907	877	850	824	797	767	738	713	682	640	608	581	547
24	1064	1036	1004	971	944	914	888	863	837	822	789	764	739	709	684	652	614	583	554	519
25	1037	1007	979	953	927	897	869	837	812	792	762	736	707	680	654	624	586	554	527	492
26	1002	977	953	926	897	868	842	811	783	761	736	709	680	651	622	594	561	528	498	463
27	975	947	914	878	870	839	813	782	754	733	708	680	650	622	595	565	532	501	468	437
28	948	917	887	850	842	812	787	752	727	692	660	623	620	593	567	537	504	472	438	409
29	920	887	859	825	817	787	758	723	697	667	633	594	588	563	534	508	479	443	411	381
30	891	862	834	797	787	761	731	696	667	641	606	569	563	533	508	479	450	415	381	351
31	865	834	806	768	757	730	702	667	642	612	580	543	527	494	462	451	425	388	351	323
32	836	808	776	739	711	673	674	641	614	587	555	516	498	465	435	422	396	361	323	297
33	810	780	748	714	685	646	644	610	585	560	525	490	468	440	410	392	367	336	297	269
34	777	750	721	685	659	620	614	582	555	530	499	463	441	415	385	365	337	308	271	244
35	749	724	692	660	630	595	584	554	526	501	470	437	416	385	356	340	309	278	245	218
36	722	695	665	633	601	570	552	527	498	472	445	411	386	358	330	313	279	252	217	190
37	692	664	635	607	573	543	524	497	469	443	415	385	356	330	302	283	253	223	190	160
38	666	637	606	580	547	515	498	471	443	413	386	358	328	302	273	250	222	194	163	131
39	639	610	580	550	521	486	467	436	408	380	350	325	296	271	244	218	193	168	137	106
40	609	580	546	520	491	460	439	410	382	353	324	299	272	247	218	193	164	139	110	78
41	580	550	520	492	465	434	407	379	351	322	296	270	245	217	191	163	137	108	81	50
42	543	518	491	461	435	406	378	353	324	297	270	243	216	189	160	135	110	80	54	25

Ответ: 1099 1026

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **один** камень или увеличить количество камней в куче в **два раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 129. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 129 или больше камней.

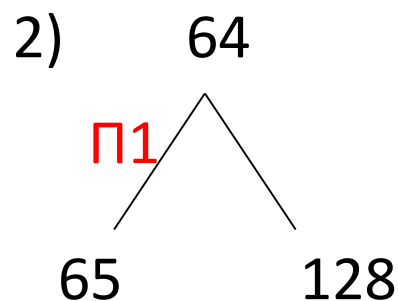
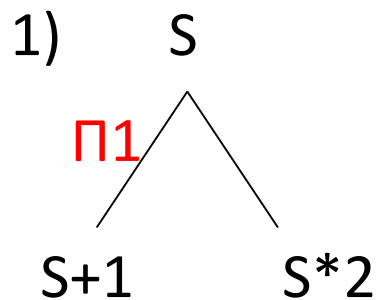
В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 128$.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Ответ: _____.

$$\begin{aligned} &+1 \\ &*2 \\ &\geq 129 \end{aligned}$$



$$S*2 \geq 129$$

$$S \geq 64,5$$

$$П1 = [65; 128]$$

В1!

Ответ: 64

20

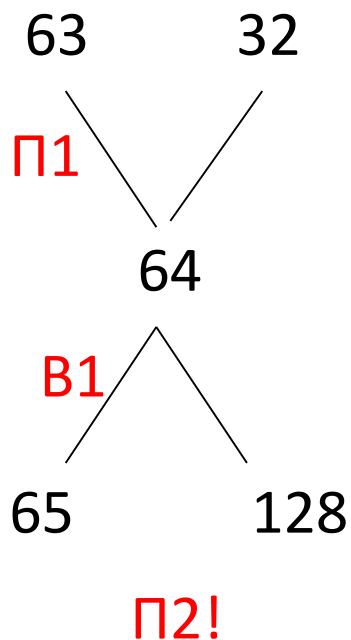
Для игры, описанной в задании 19, найдите два **наименьших** значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ:

1)



+1
*2
≥ 129

Ответ: 32 63

21

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

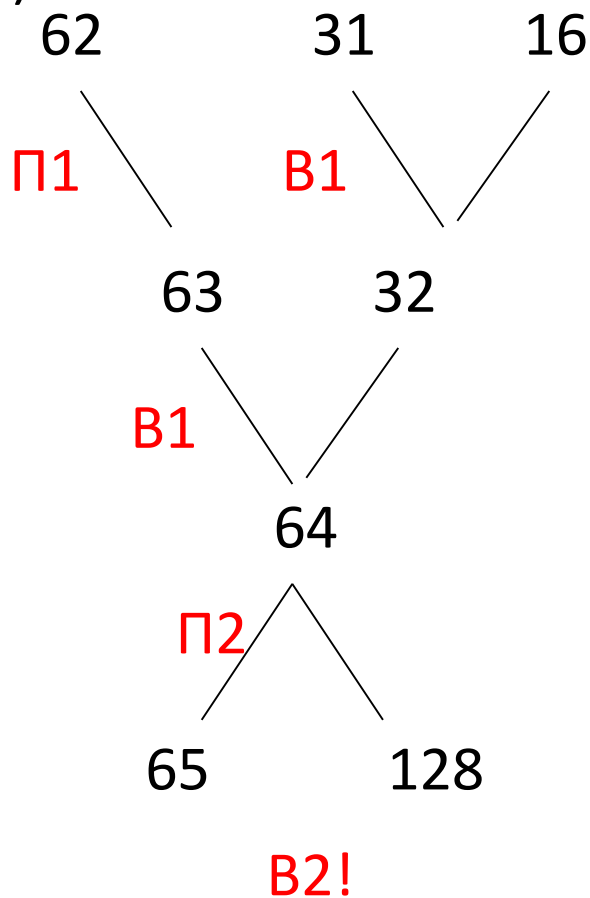
- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений S , в ответе запишите минимальное из них.

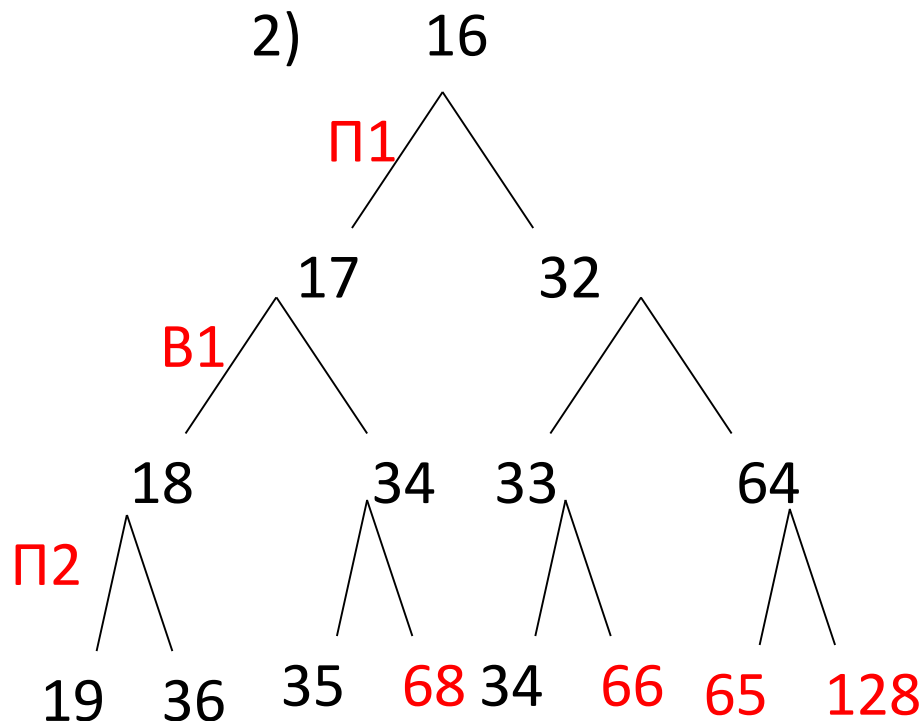
+1
*2
≥ 129

Ответ: _____.

1)



2)



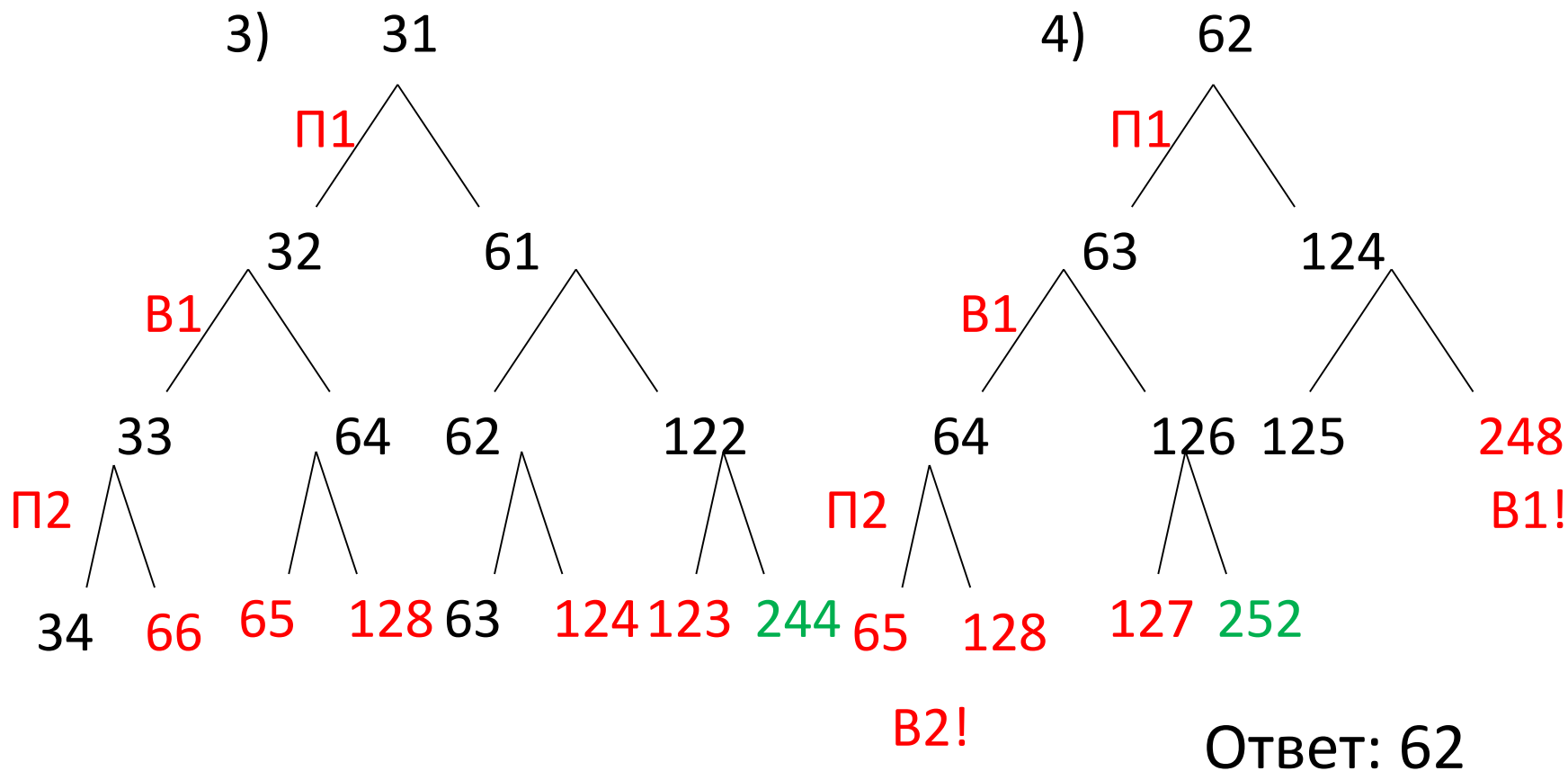
21

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

+1
*2
 ≥ 129

Ответ: _____.



19-21

File Edit Format Run Options Window Help

```
from functools import lru_cache
def moves(h):
    return (h+1), (h*2)
@lru_cache(None)
def f(h):
    if h>128:
        return ('End')
    if (any(f(x)=='End' for x in moves(h))):
        return ('P1')
    if (all(f(x)=='P1' for x in moves(h))):
        return ('V1')
    if (any(f(x)=='V1' for x in moves(h))):
        return ('P2')
    if (all(f(x)=='P2' or f(x)=='P1' for x in moves(h))):
        return ('V2')
for i in range(1,129):
    if f(i)!=None:
        print(i, f(i))
```

Python 3.7.3 Shell

File Edit Shell Debug Options

Python 3.7.3 (v3.7.3:ef

1)] on win32

Type "help", "copyright

>>>

===== RESTART: (

32 P2

62 V2

63 P2

64 V1

65 P1

66 P1

67 P1

68 P1

69 P1

70 P1

71 P1

72 P1

73 P1

74 P1

75 P1

76 P1

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

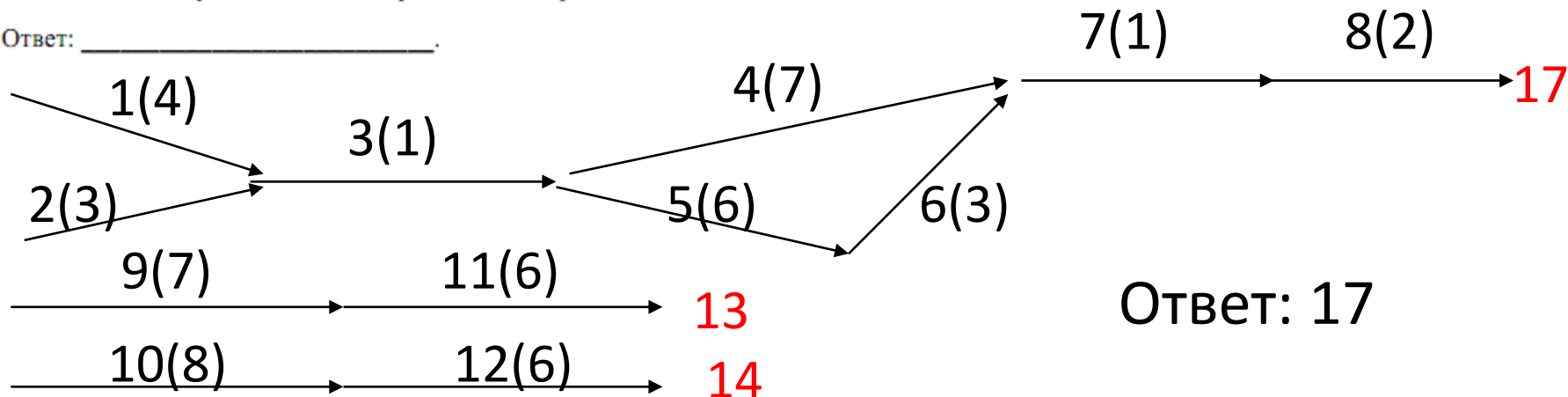
ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

	A	B	C
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A
1			
2	1	4	0
3	2	3	0
4	3	1	1; 2
5	4	7	3
6	5	6	3
7	6	3	5
8	7	1	4; 6
9	8	2	7
10	9	7	0
11	10	8	0
12	11	6	9
13	12	6	10

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Ответ: _____.



Линия 22. Этап решения

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1	1	1														
2	2	2															
				3													
					4	4	4	4	4	4	4						
					5	5	5	5	5								
											6	6	6				
														7			
															8	8	
9	9	9	9	9	9	9											
10	10	10	10	10	10	10	10										
							11	11	11	11	11	11					
								12	12	12	12	12	12				

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Прибавить 1

B. Умножить на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 35, при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит 17?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы *ABA* при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

Ответ: _____.

File Edit Format Run Options Window Help

```
def F(start, end):
    if start > end or start==17:
        return 0
    if start == end:
        return 1
    if start < end:
        return F(start+1, end)+F(start*2, end)
print (F(1,10)*F(10,35))
```

Ответ: 98

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24 Текстовый файл состоит из символов *A, C, D, F* и *O*.

Определите максимальное количество идущих подряд пар символов вида

согласная + гласная

в прилагаемом файле.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____

File Edit Format Run Options Window Help

```
f=open('24.txt')
x=f.read()
x = x.replace('D', 'C')
x = x.replace('F', 'C')
x = x.replace('O', 'A')
k=0
km=0
i=0
while i <len(x)-1:
    if x[i]=='C' and x[i+1]=='A':
        k+=1
        i+=2
        if k>km:
            km=k
    else:
        k=0
        i+=1

print(km)
```

Ответ: 95

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске $123*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405 .

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , найдите все числа, соответствующие маске $1?2139*4$, делящиеся на 2023 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им результаты деления этих чисел на 2023 .

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

$1?2139*4$

Ответ:

...	...

File Edit Format Run Options Window Help

```
for x in range(2023, 10**10, 2023):
    if str(x)[0]=='1' and str(x)[2:6]=='2139' and str(x)[-1]=='4':
        print(x, x//2023)
```

Ответ:

162139404 80148

1321399324 653188

1421396214 702618

1521393104 752048

26

В магазине для упаковки подарков есть N кубических коробок. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки – подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь в другую коробку и т.д. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 3 единицы меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки, где будет находиться подарок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N – количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое – в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.

Типовой пример организации данных во входном файле

```
5
43
40
32
40
30
```

Пример входного файла приведён для пяти коробок и случая, когда минимальная допустимая разница между длинами сторон коробок, подходящих для упаковки «матрёшкой», составляет 3 единицы.

При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 30, 40 и 43 или 32, 40 и 43 соответственно, т.е. количество коробок равно 3, а длина стороны самой маленькой коробки равна 32.

```
26 — Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид
10000
1480
3624
9615
6566
2940
8611
2954
5464
4730
3074
6966
1005
9957
7126
2187
449
7761
```

```
File  Edit  Format  Run  Optio
```

```
f=open('26.txt')
n=int(f.readline())
a=[int(i) for i in f]
a.sort(reverse=True)
b=[a[0]]
for i in range(1,n):
    if b[-1]-a[i]>=3:
        b.append(a[i])
print(len(b),min(b))
```

Ответ: 2767 51

У медицинской компании есть N пунктов приёма биоматериалов на анализ. Все пункты расположены вдоль автомагистрали и имеют номера, соответствующие расстоянию от нулевой отметки до конкретного пункта. Известно количество пробирок, которое ежедневно принимают в каждом из пунктов. Пробирки перевозят в специальных транспортировочных контейнерах вместимостью не более 36 штук. Каждый транспортировочный контейнер упаковывается в пункте приёма и вскрывается только в лаборатории.

Стоимость перевозки биоматериалов равна произведению расстояния от пункта до лаборатории на количество контейнеров с пробирками. Общая стоимость перевозки за день равна сумме стоимостей перевозок из каждого пункта в лабораторию. Лабораторию расположили в одном из пунктов приёма биоматериалов таким образом, что общая стоимость доставки биоматериалов из всех пунктов минимальна.

Определите минимальную общую стоимость доставки биоматериалов из всех пунктов приёма в лабораторию.

Входные данные

Дано два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых в первой строке содержит число N ($1 \leq N \leq 10\,000\,000$) – количество пунктов приёма биоматериалов. В каждой из следующих N строк находится два числа: номер пункта и количество пробирок в этом пункте (все числа натуральные, количество пробирок в каждом пункте не превышает 1000). Пункты перечислены в порядке их расположения вдоль дороги, начиная от нулевой отметки.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла A , затем – для файла B .

Типовой пример организации данных во входном файле

```
6
1 100
2 200
5 4
7 3
8 2
10 190
```

При таких исходных данных и вместимости транспортировочного контейнера, составляющей 96 пробирок, компании выгодно открыть лабораторию в пункте 2. В этом случае сумма транспортных затрат составит: $1 \cdot 2 + 3 \cdot 1 + 5 \cdot 1 + 6 \cdot 1 + 8 \cdot 2$.

```
f=open('27_A.txt')
n=int(f.readline())
punkts=[]
for s in f:
    dist, probirki = map(int, s.split())
    if probirki % 36 ==0:
        containers = probirki // 36
    else:
        containers = probirki // 36 + 1
    punkts.append([dist, containers])

cost_labs=[]
cost = 0
right = 0
left = 0
for i in range(1,n):
    cost+=punkts[i][1] * (punkts[i][0] - punkts[0][0])
    right+=punkts[i][1]
cost_labs.append(cost)

for i in range(1,n):
    left+=punkts[i-1][1]
    cost_labs.append(cost_labs[-1] - right*(punkts[i][0] - punkts[i-1][0])\
                    + left*(punkts[i][0] - punkts[i-1][0]))
    right-=punkts[i][1]
print(min(cost_labs))
```

Используемая литература

- Статистико-аналитический отчет о результатах государственной итоговой аттестации в 2022 году в Тюменской области. ТОГИРРО
- Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2022 года. ФИПИ
- Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2023 года по информатике. ФИПИ