

Вариант № 9169599

1. Задание 1 № 10492

Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых в километрах приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A			5	7	1	11
B	1					
C	5			2		3
D	7		2		3	2
E	1			3		9
F	11		3	2	9	

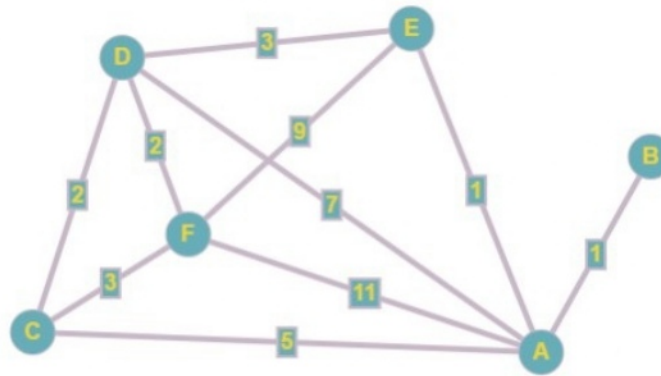
Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам). В ответе укажите только число.

Решение.

Нарисуем граф.

Найдём все пути из A в F.

- A → C → D → E → F — 19
- A → C → D → F — 9
- A → C → F — 8
- A → D → C → F — 12
- A → D → E → F — 19
- A → D → F — 9
- A → E → D → C → F — 9
- A → E → D → F — 6
- A → E → F — 10
- A → F — 11



Кратчайший путь имеет длину 6.

Ответ: 6

2. Задание 2 № 16805

Логическая функция F задаётся выражением $(\neg x \equiv z) \rightarrow (y \equiv (w \vee x))$.

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F .

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

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
0	0			0
0			0	0
0		0	0	0

В ответе напишите буквы x, y, z, w 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. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и фрагмент таблицы истинности:

Переменная 1	Переменная 1	Функция
???	???	F
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

Решение.

Рассмотрим данное выражение. Преобразуем логическое выражение $(\neg x \equiv z) \rightarrow (y \equiv (w \vee x))$ и получим систему, при которой оно ложно:

$$\begin{cases} \bar{x} = z \\ y \neq w + x \end{cases} (*)$$

Заметим, что второй и четвёртый столбцы таблицы истинности это x и z . Из условия $y \neq w + x$ следует, что первому столбцу таблицы истинности соответствует переменная y . Следовательно, третьему столбцу таблицы истинности соответствует w .

Приведем другое решение.

Составим таблицу истинности для выражения $(\neg x \equiv z) \rightarrow (y \equiv (w \vee x))$ и выпишем те наборы переменных, при которых данное выражение равно 0. В наборах переменные запишем в порядке x, y, z, w . Получим следующие наборы: $(0, 0, 1, 1), (0, 1, 1, 0), (1, 0, 0, 0), (1, 0, 0, 1)$.

Сопоставим эти наборы с приведенным в задании фрагментом таблицы истинности.

Третья строка таблицы (как минимум три нуля) может соответствовать только набору $(1, 0, 0, 0)$, тогда второй столбец соответствует переменной x .

Заметим, что первый столбец таблицы может соответствовать только переменной y , поскольку переменные z и w принимают нулевые значения только в двух наборах.

В первой строке таблицы $x=0, y=0$, следовательно, она соответствует набору $(0, 0, 1, 1)$, тогда вторая строка таблицы соответствует набору $(1, 0, 0, 1)$. В этом наборе переменная $w=1, z=0$, следовательно, третий столбец таблицы соответствует переменной w , а четвертый столбец — переменной z .

Ответ: $yxwz$.

Ответ: $yxwz$

3. Задание 3 № 16031

Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. На основании приведённых данных определите наибольшую разницу между годами рождения родных сестёр. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Примечание. Братьев (сестёр) считать родными, если у них есть хотя бы один общий родитель.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год рождения	ID_Родителя	ID_Ребенка
64	Келдыш С.М.	М	1989	66	64
66	Келдыш О.Н.	Ж	1964	67	64
67	Келдыш М.И.	М	1962	86	66
68	Дейнеко Е.В.	Ж	1974	81	69
69	Дейнеко Н.А.	Ж	1994	75	70
70	Сиротенко В.Н.	М	1966	89	70
72	Сиротенко Д.В.	Ж	1995	70	72
75	Сиротенко Н.П.	М	1937	88	72
77	Мелконян А.А.	М	1987	81	77
81	Мелконян И.Н.	Ж	1963	75	81
82	Лурье А.В.	Ж	1989	89	81
86	Хитрово Н.И.	М	1940	70	82
88	Хитрово Т.Н.	Ж	1968	88	82
89	Гурвич З.И.	Ж	1940	86	88
...

Решение.

Используя данные таблиц, найдём, всех родных сестёр и их разницу в возрасте.

- ID 66, Келдыш О.Н. и ID 88, Хитрово Т.Н., разница в возрасте — 4.
- ID 72, Сиротенко Д.В. и ID 82, Лурье А.В., разница в возрасте — 6.

Заметим, что у ID 72 и ID 82 разница в возрасте равна 6 и является наибольшей.

Ответ: 6.

Ответ: 6

4. Задание 4 № 13535

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, В, С, D, E, F. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, В, С используются такие кодовые слова: А — 11, В — 101, С — 0. Укажите кодовое слово наименьшей возможной длины, которое можно использовать для буквы F. Если таких слов несколько, укажите то из них, которое соответствует наименьшему возможному двоичному числу. **Примечание.** Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова. Коды, удовлетворяющие условию Фано, допускают однозначное декодирование

Решение.

Поскольку все однозначные и двузначные слова не подходят по условию Фано, значит, нужно найти трехзначное слово, которое было бы минимально и удовлетворяло условию. Это слово — 100. Однако при выборе кода 100 мы закрываем возможные варианты для D и E. Значит, трехзначные слова нам тоже не подходят, если взять четырехзначные то там мы для кодирования можем взять слово 1000. Тогда для кодирования D и E можно использовать слова 10010 и 10011.

Ответ: 1000.

Ответ: 1000

5. Задание 5 № 14692

Автомат получает на вход четырёхзначное число (число не может начинаться с нуля). По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются отдельно первая и вторая, вторая и третья, третья и четвёртая цифры заданного числа.
2. Наименьшая из полученных трёх сумм удаляется.
3. Оставшиеся две суммы записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

Пример. Исходное число: 1984. Суммы: $1 + 9 = 10$, $9 + 8 = 17$, $8 + 4 = 12$. Удаляется 10. Результат: 1217.

Укажите **наибольшее** число, при обработке которого автомат выдаёт результат 613.

Примечание. Если меньшие из трех сумм равны, то отбрасывают одну из них.

Решение.

Понятно, что 613 это числа 6 и 13. Чтобы получить наибольшее число, возьмем третью сумму максимально возможную — 6. Максимальная сумма из трех — 13. Её и разобьем, поставив в начало наибольшее слагаемое. Получаем 94XY. Так как остается всего 2 суммы по 6. Находим исходное число — 9424.

Примечание 1. Число 9420 не подходит, так как необходимо наибольшее число.

Примечание 2. Для числа 9424 суммы цифр 13, 6, 6. Одну из них отбрасывают: $\min\{6; 6\}=6$. Хотя авторам следовало бы явно написать в условии, что если меньшие из трех сумм равны, то отбрасывают одну из них.

Ответ: 9424.

Ответ: 9424

6. Задание 6 № 3253

Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

Бейсик	Python
<pre>DIM K, S AS INTEGER S = 0 K = 0 WHILE K < 12 S = S + 2*K K = K + 3 WEND PRINT S</pre>	<pre>s = 0 k = 0 while k < 12: s += 2*k k += 3 print(s)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>var k, s: integer; begin s:=0; k:=0; while k < 12 do begin s:=s+2*k; k:=k+3; end; write(s); end.</pre>	<pre>алг нач цел k, s s := 0 k := 0 нц пока k < 12 s := s + 2*k k := k + 3 кц вывод s кон</pre>
Си++	
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, k; s = 0, k = 0; while (k < 12) { s = s + 2*k; k = k + 3; } cout << s << endl; return 0; }</pre>	

Решение.

Цикл while выполняется до тех пор, пока истинно условие $k < 12$, т. е. переменная k определяет, сколько раз выполнится цикл.

Так как числа небольшие, можно аккуратно выписать все s и k :

s 0 0 6 18 36
 k 0 3 6 9 12

(Помните, что условие $k < 12$ проверяется сразу после $k:=k+3$, следовательно, действие $s:=s+2*k$ для $k=12$ выполняться не будет)

Следовательно, ответ — 36.

Ответ: 36

7. Задание 7 № 2405

Каково время (в минутах) передачи полного объема данных по каналу связи, если известно, что передано 150 Мбайт данных, причем первую половину времени передача шла со скоростью 2 Мбит в секунду, а остальное время — со скоростью 6 Мбит в секунду?

Решение.

обозначим неизвестное время (в секундах) за X , тогда...

1) за первый период, равный $\frac{X}{2}$, передано $2 \text{ Мбит/с} \cdot \frac{X}{2} = X \text{ Мбит данных}$

2) за вторую половину передано $6 \text{ Мбит/с} \cdot \frac{X}{2} = 3X \text{ Мбит данных}$

3) объем переданной информации нужно перевести из Мбайт в Мбиты:

$$150 \text{ Мбайт} = 150 \cdot 8 \text{ Мбит} = 1200 \text{ Мбит}$$

4) получаем уравнение $X + 3X = 1200 \text{ Мбит}$, откуда $X = 300 \text{ секунд}$

5) переводим время из секунд в минуты (1 минута = 60 с), получаем $300/60 = 5 \text{ минут}$.

Ответ: 5

8. Задание 8 № 8098

Вася составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы С, Л, О, Н, причём буква С используется в каждом слове ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

Решение.

Пусть С стоит в слове на первом месте. Тогда на каждое из оставшихся 4 мест можно поставить независимо одну из 3 букв. То есть всего $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 81$ вариант.

Таким образом С можно по очереди поставить на все 5 мест, в каждом случае получая 81 вариант.

Итого получается $81 \cdot 5 = 405$ слов.

Ответ: 405

9. Задание 9 № 29657

Электронная таблица содержит результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Определите, сколько раз за время наблюдений суточные колебания температуры (разность между максимальной и минимальной температурой в течение суток) превышали 17 градусов.

Задание 9

Решение.

Для поиска суточных колебаний температуры воспользуемся формулой `=МАКС(В2:У2)-МИН(В2:У2)` в ячейке Z2. Скопируем эту формулу во все ячейки диапазона Z3:Z92. Теперь в ячейке Z93 с помощью формулы `=СЧЁТЕСЛИ(Z2:Z92;">17")` найдём, сколько раз за время наблюдений суточные колебания температуры (разность между максимальной и минимальной температурой в течение суток) превышали 17 градусов. Ответ — 12.

Ответ: 12.

Ответ: 12

10. Задание 10 № 27588

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «звук» или «Звук» в тексте романа в стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «звук», такие как «звуки», «звучание» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Задание 10

Решение.

Воспользуемся поисковыми средствами текстового редактора. В строке поиска введем слово «звук». Подсчитав общее количество результатов, получаем ответ — 1.

Ответ: 1.

Ответ: 1

11. Задание 11 № 11349

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать хотя бы 1 десятичную цифру, как прописные, так и строчные латинские буквы (в латинском алфавите 26 букв), а также не менее 1 символа из 6-символьного набора: «&», «#», «\$», «*», «!», «@». В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 500 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

Решение.

Согласно условию, в пароле могут быть использованы 10 цифр (0..9), 52 буквы (строчные и прописные) и ещё 6 символов из спецнабора, всего $10 + 52 + 6 = 68$ символов. Известно, что с помощью N бит можно закодировать 2^N различных вариантов. Поскольку $2^6 < 68 < 2^7$, то для записи каждого из 68 символов необходимо 7 бит.

Для хранения всех 9 символов номера нужно $9 * 7 = 63$ бит, а т. к. для записи используется целое число байт, то берём ближайшее не меньшее значение, кратное восьми, это число $64 = 8 * 8$ бит (8 байт).

Для хранения всех сведений об одном пользователе используется $500/20 = 25$ байт, следовательно, для хранения дополнительных сведений выделено $25 - 8 = 17$ байт.

Ответ: 17.

Ответ: 17

12. Задание 12 № 5051

Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно (по отношению к наблюдателю): вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ (также по отношению к наблюдателю):

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
-----------------	----------------	----------------	-----------------

Цикл

ПОКА < условие >

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ < условие >

ТО команда1

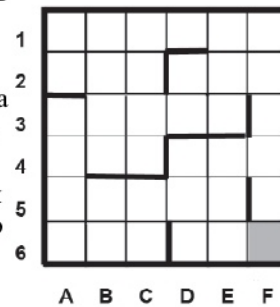
ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится и программа прервётся.

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка F6)?



НАЧАЛО

ПОКА **снизу свободно** ИЛИ **справа свободно**

ПОКА **справа свободно**

вправо

КОНЕЦ ПОКА

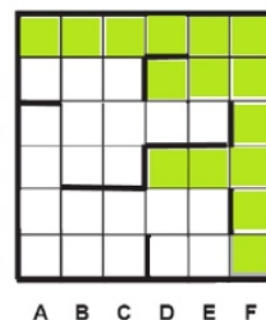
вниз

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Решение.

В данной программе РОБОТ поступает следующим образом: сперва РОБОТ проверяет, свободна ли клетка справа или снизу от него. Если это так, то РОБОТ переходит к первому действию внутри цикла. В этом цикле пока у правой стороны клетки, в которой находится РОБОТ, нет стены, он продолжает двигаться вправо. Как только это условие перестанет выполняться, он переходит ко второму действию внутри цикла. Второе действие заключается в следующем: РОБОТ передвигается на одну клетку вниз. После чего возвращается к началу внешнего цикла.



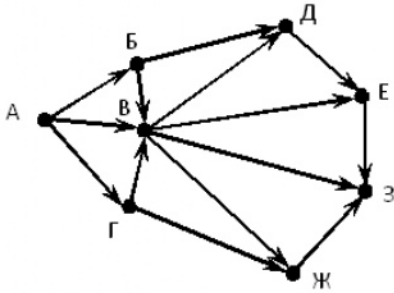
Проанализировав эту программу, приходим к выводу, что РОБОТ может разбиться. Например, стартовав из клеток A6, B6, C6. Проверив все клетки по выведенному нами правилу движения РОБОТА выясняем, что число клеток, удовлетворяющих условию задачи, равно 15 (вся первая строчка, весь столбец F, клетки D2, E2, D4, D6, E4).

Ответ: 15.

Ответ: 15

13. Задание 13 № 3297

На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город З?



Решение.

Начнем считать количество путей с конца маршрута — с города З. N_X — количество различных путей из города А в город X, N — общее число путей.

$$\text{В "З" можно приехать из В, Ж, или Е, поэтому } N = N_З = N_Е + N_В + N_Ж \quad (1)$$

Аналогично:

$$N_Е = N_Д + N_В;$$

$$N_В = N_Б + N_А + N_Г;$$

$$N_Ж = N_В + N_Г.$$

Добавим еще вершины:

$$N_Д = N_Б + N_В;$$

$$N_Б = N_А = 1;$$

$$N_Г = N_А = 1;$$

Преобразуем вершины:

$$N_Е = N_Д + N_В = 4 + 3 = 7;$$

$$N_В = N_Б + N_А + N_Г = 1 + 1 + 1 = 3;$$

$$N_Ж = N_В + N_Г = 3 + 1 = 4.$$

$$N_Д = N_Б + N_В = 1 + 3 = 4;$$

$$N_Б = N_А = 1;$$

$$N_Г = N_А = 1;$$

Подставим в формулу (1):

$$N = N_З = 7 + 3 + 4 = 14.$$

Ответ: 14

14. Задание 14 № 2335

Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 25, запись которых в двоичной системе счисления оканчивается на 101?

Решение.

Так как число в системе счисления с основанием 2 кончается на 101, то искомое число x в десятичной системе счисления при делении на 2 должно давать остаток 1 (т. е. $x = 2y + 1$, y - любое целое неотрицательное число, x - искомое число), частное от этого деления y должно давать остаток 0 при делении на 2 (т. е. $y = 2z$, z - любое целое неотрицательное число), а при следующем делении остаток должен быть равен 1 (т. е. $z = 2f + 1$, f - любое целое неотрицательное число). Следовательно, $x = 8f + 5$

При $f = 0$, $x = 5$. При $f = 1$, $x = 13$. При $f = 2$, $x = 21$. При $f = 3$, $x = 29$.
 $29 > 25$, значит, $f < 3$.

Ответ: 5, 13, 21.

Ответ: 5, 13, 21

15. Задание 15 № 27412

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

Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 6) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 9))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

Решение.

Рассмотрим такие x , при которых скобка $(\text{ДЕЛ}(x, 6) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 9))$ будет ложной. Это x , которые делятся без остатка одновременно на 6 и на 9. Наименьшее общее кратное этих чисел равно 18.

Следовательно, для $x = 18$ выражение $\neg \text{ДЕЛ}(x, A)$ должно быть ложным, то есть число 18 должно делиться на A . Наибольшим таким A является число 18. Это и будет ответ.

Ответ: 18.

Ответ: 18

16. Задание 16 № 7668

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) IF n > 2 THEN F = F(n - 1) + F(n-2) ELSE F = 1 END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): if n > 2: return F(n-1)+ F(n-2) else: return 1</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>function F(n: integer): integer; begin if n > 2 then F := F(n - 1) + F(n - 2) else F := 1; end;</pre>	<pre>алг цел F(цел n) нач если n > 2 то знач := F(n - 1)+F(n - 2) иначе знач := 1 все кон</pre>
Си	
<pre>int F(int n) { if (n > 2) return F(n-1) + F(n-2); else return 1; }</pre>	

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(5)?

Решение.

Значение, вычисленное алгоритмом при вызове F(5) равно:

$$F(5) = F(4) + F(3) = F(3) + F(2) + F(2) + F(1) = F(2) + F(1) + 1 + 1 + 1 = 5.$$

Ответ: 5.

Ответ: 5

17. Задание 17 № 27611

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [1813; 6861], которые делятся на 5 и не делятся на 6, 10, 15, 23. Найдите количество таких чисел и минимальное из них. В ответе запишите два целых числа без пробелов и других дополнительных символов: сначала количество, затем минимальное число.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

Решение.

Приведём решение данной задачи на языке Паскаль:

```
var count, min, i: integer;
begin
min := 20000;
count := 0;
for i := 1813 to 6861 do begin
if i mod 5 = 0 then
if i mod 6 <> 0 then
if i mod 10 <> 0 then
if i mod 15 <> 0 then
if i mod 23 <> 0 then begin
count := count + 1;
if i < min then
min := i;
end;
end;
writeln(count, min);
end.
```

Ответ: 3211825.

Ответ: 3211825

18. Задание 18 № 27670

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 17$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вверх. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вверх — в соседнюю верхнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. 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 клетке маршрута Робота.

Задание 18

Откройте файл. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из **левой нижней** клетки в **правую верхнюю**. В ответ запишите два числа друг за другом без разделительных знаков — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

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

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел 35 и 15.

Решение.

Для поиска максимального значения будем работать с областью A13:J22, так как при расчетах будем использовать исходные значения монет в каждой клетке. В ячейку A22 напишем значение =A10. Для каждой ячейки левого столбца это будет сумма всех ячеек ниже от текущей. Внесем в ячейку A21 формулу =A9+A22 и скопируем за маркер вверх до ячейки A13. Далее в ячейку B22 вставим формулу =B10+МАКС(A22;B23) и скопируем за маркер в ячейки B13:J22. Значение в ячейке J13 будет максимальной денежной суммой, которую сможет собрать Робот — 1388.

Аналогичным образом найдём значение минимальной денежной суммы. Вместо функции МАКС в диапазоне ячеек B13:J22 напишем функцию МИН. В таком случае значение в ячейке J13 будет минимальной денежной суммой, которую сможет собрать Робот — 527.

Ответ: 1388527.

Ответ: 1388527

19. Задание 19 № 28151

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 3 раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 30. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 30 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 29$.

Говорят, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Решение.

Минимальное значение: $S = 4$. Петя может получить позицию 12, в которой Ваня может выиграть ходом 36. При меньших значениях S ни при каком ходе Пети Ваня не сможет выиграть первым ходом.

Ответ: 4.

Ответ: 4

20. Задание 20 № 28152

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 3 раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 30. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 30 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 29$.

Говорят, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Найдите два таких 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 без разделительных знаков.

Решение.

Возможные значения S : 3 и 8. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 9 камней: в первом случае утроением, во втором добавлением одного камня. Тогда после первого хода Вани в куче будет 10 камней или 27 камней. Во всех случаях Петя увеличивает количество камней в куче в 3 раза и выигрывает вторым ходом.

Таким образом, ответ — 38.

Ответ: 38.

Ответ: 38

21. Задание 21 № 28153

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 3 раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 30. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 30 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 29$.

Говорят, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

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.

Решение.

Минимальное значение S : 7. После первого хода Пети в куче будет 8 или 21 камень. Если в куче станет 21 камня, Ваня увеличит количество камней в 3 раза и выиграет своим первым ходом. В ситуации, когда в куче 8 камней, Ваня добавляет в кучу 1 камень таким образом, чтобы получилось 9 камней. В этом случае при любой игре Пети Ваня выигрывает своим следующим ходом.

Таким образом, ответ — 7.

Ответ: 7.

Ответ: 7

22. Задание 22 № 8108

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наименьшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 3, а потом 6.

Бейсик	Python
<pre>DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0 M = 0 WHILE X > 0 M = M + 1 IF X MOD 2 <> 0 THEN L = L + 1 ENDIF X = X \ 2 WEND PRINT L PRINT M</pre>	<pre>x = int(input()) L = 0 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 2 != 0: L = L + 1 x = x // 2 print(L) print(M)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 2 <> 0 then L := L + 1; x := x div 2; end; writeln(L); writeln(M); end.</pre>	<pre>алг нач цел x, L, M ввод x L := 0 M := 0 нц пока x > 0 M := M + 1 если mod(x,2) <> 0 то L := L + 1 все x := div(x,2) кц вывод L, нс, M кон</pre>
C++	
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; L = 0; M = 0; while (x > 0){ M = M + 1; if(x % 2 != 0){ L = L + 1; } x = x / 2; } cout << L << endl << M << endl; }</pre>	

Решение.

Можно заметить, что число $M = \text{целая_часть}(\log_2 x) + 1$, а L — количество единиц в двоичной записи числа x . Найдём минимальное число, удовлетворяющее этим условиям. Это $100011_2 = 35$.

Ответ: 35

23. Задание 23 № 4944

У исполнителя Арифметик две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. прибавь 3.

Первая из них увеличивает на 1 число на экране, вторая увеличивает это число на 3.

Программа для Арифметика — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 2 преобразуют в число 15?

Решение.

Для сложения справедлив переместительный (коммутативный) закон, значит, порядок команд в программе не имеет значения для результата.

Обе команды увеличивают исходное число, поэтому количество команд не может превосходить $15 - 2 = 13$. При этом минимальное количество команд — 5 (так как $(15 - 2)/3 = 4$ с остатком 1). При этом заметим, что 15 — нечетное, а 2 — четное. А так как обе команды увеличивают исходное число на нечетное число, то количество команд должно быть нечетным.

Иначе говоря, команд может быть 5, 7, 9, 11 или 13. Так как, как было сказано выше, порядок команд не имеет значения, каждому числу команд соответствует один набор команд, которые можно расположить в любом порядке. Пяти командам соответствует набор 22221 (5 возможных вариантов расположения), 7 командам — набор 2221111 (здесь получается 35 возможных вариантов расположения: это число перестановок с повторениями $P_7(3,4) = 7!/(3! \cdot 4!)$), 9 командам — 22111111 (здесь получается 36 возможных вариантов расположения), 11 командам — 2111111111 (11 возможных вариантов расположения), 13 командам — 111111111111 (1 вариант расположения). Всего имеем 88 программ.

Ответ: 88.

Ответ: 88

24. Задание 24 № 37131

Текстовый файл содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Определите наибольшую длину цепочки символов, среди которых нет символов K и L, стоящих рядом.

Например, в тексте ABCAABAKLD самая длинная цепочка символов, удовлетворяющая условию — ABCAABAK, её длина равна 8.

Для выполнения этого задания следует написать программу. Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

Задание 24

Решение.

Будем посимвольно считывать строку из файла. Сначала считаем первый символ строки. Далее в цикле будем считывать символы и проверять, встречается ли в текущей цепочке комбинация символов KL или LK. Если такая комбинация не встречается, увеличиваем счётчик *k*, если такая комбинация встречается — сбрасываем счётчик в значение 1.

Приведём решение данной задачи на языке Pascal.

```
var k, max: integer;
    c1, c2: char;
    f: text;
begin
    assign(f, 'C:\24.txt');
    reset(f);
    k := 1;
    max := 0;
    read(f, c1);
    while not Eof(f) do begin
        c2 := c1;
        read(f, c1);
        if ((c2 = 'K') and (c1 = 'L')) or ((c2 = 'L') and (c1 = 'K')) then begin
            if k > max then
                max := k;
            k := 1;
        end
        else
            k := k + 1;
        end;
        if k > max then
            max := k;
        writeln(max);
    end.
```

В результате работы данных алгоритмов при вводе данных из файла в условии получаем ответ — 2796.

Ответ: 2796.

Примечание. Путь к файлу необходимо указать согласно расположению файла на Вашем компьютере.

Ответ: 2796

ряд и место выкупленного билета (числа не превышают 100000).

В ответе запишите два целых числа: сначала максимальный номер ряда, где нашлись обозначенные в задаче места и минимальный номер места.

Пример входного файла:

```
6
50 12
50 15
60 157
60 160
60 22
60 25
```

Для данного примера ответом будет являться пара чисел 60 и 23.

Ответ:

Решение.

1) Считаем все пары в двумерный массив, где первое число — номер ряда, второе — номер места.

а. Номер места считаем как отрицательное значение, чтобы при сортировке места с меньшим номером (по данным из файла) были больше (в данных). Это существенно сократит поиск нужного места.

2) Отсортируем массив.

3) Найдем последний элемент в отсортированном массиве, который удовлетворяет условию.

а. Два занятых места находятся в одном ряду.

б. Разница между проверяемым местом и предыдущим равна 3 (соответствует схеме «занято»-«свободно»-«свободно»-«занято»).

с. Так как надо определить минимальный номер свободного места, добавим к номеру найденного места 1 (соседнее справа от минимального значения в паре занятых).

Паскаль
<pre>var f: text; n, i, r, m, a, b: integer; nums: array of array of integer; begin setlength(nums, 0); assign(f, '26.txt'); reset(f); readln(f, n); loop n do begin readln(f, a, b); nums := nums + a, -b ; end; Sort(nums, (x, y) -> ((x[0] < y[0]) or (x[0] = y[0]) and (x[1] < y[1]))); r := 0; m := 0; for i := 1 to nums.Length - 1 do if nums[i, 0] = nums[i-1, 0] then if nums[i, 1] - nums[i-1, 1] = 3 then begin r := nums[i, 0]; m := -nums[i, 1] + 1; end; print(r, m); end.</pre>
Python
<pre>f = open('26.txt') n = int(f.readline()) nums = [] for _ in range(n): pair = list(map(int, f.readline().split())) pair[1] = -pair[1] nums += [pair] nums.sort() r, m = 0, 0 for i in range(1, len(nums)): if nums[i][0] == nums[i-1][0]:</pre>

```

        if nums[i][1] - nums[i-1][1] == 3:
            r = nums[i][0]
            m = -nums[i][1] + 1
print(r, m)

```

C++

```

#include <iostream>
#include <algorithm>
#include <fstream>
#include <vector>
using namespace std;
int main() {
    ifstream f("26.txt");
    int n, a, b, r, m;
    f >> n;
    vector<vector<int>> nums;
    for(int i=1; i<=n; i++){
        f >> a >> b;
        vector<int> temp = {a, -b};
        nums.push_back(temp);
    }
    sort(nums.begin(), nums.end());
    r = 0; m = 0;
    for(int i=1; i < nums.size(); i++)
        if(nums[i][0] == nums[i-1][0])
            if(nums[i][1] - nums[i-1][1] == 3){
                r = nums[i][0];
                m = -nums[i][1] + 1;
            }
    cout << r << " " << m;
}

```

В результате работы данного алгоритма при вводе данных из файла в условии получаем ответ — 8631 7311.

Ответ: 8631 7311.

Примечание. Путь к файлу необходимо указать согласно расположению файла на Вашем компьютере.

Ответ: 8631 & 7311

27. Задание 27 № 27985

По каналу связи передавалась последовательность положительных целых чисел, все числа не превышают 1000. Количество чисел известно. Затем передаётся контрольное значение последовательности — наибольшее число R , удовлетворяющее следующим условиям:

1) R — произведение двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что не рассматриваются квадраты переданных чисел, произведения различных элементов последовательности, равных по величине, допускаются);

2) R делится на 14.

Если такого числа R нет, то контрольное значение полагается равным 0. В результате помех при передаче как сами числа, так и контрольное значение могут быть искажены.

Программа должна напечатать одно число — вычисленное контрольное значение, соответствующую условиям задачи.

Входные данные.

[Файл А](#)

[Файл В](#)

Даны два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($1 \leq N \leq 100000$). В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

```

6
77
14

```


7
 9
 499
 100

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:
 7700

В ответе укажите два числа: сначала значение искомое контрольное значение для файла *A*, затем для файла *B*.

Ответ:

Решение.

Произведение двух чисел делится на 14, если:

— один из сомножителей делится на 14 (второй может быть любым) либо

— ни один из сомножителей не делится на 14, причём один из сомножителей делится на 2, а другой — на 7.

Поэтому программа, вычисляющая кодовое число, может работать так.

Программа читает все входные данные один раз, не запоминая все данные в массиве.

Программа для прочитанного фрагмента входной последовательности хранит значения четырех величин:

M2 — самое большое чётное число, не кратное 7;

M7 — самое большое число, кратное 7, но не кратное 2;

M14 — самое большое число, кратное 14;

MAX — самое большое число среди всех элементов последовательности, отличное от M14 (если число M14 встретилось более одного раза и оно же является максимальным, то MAX = M14).

После того как все данные прочитаны, искомое кодовое слово вычисляется как максимум из произведений M14*MAX и M2*M7.

Ниже приведён пример программы на языке Паскаль, которая реализует описанный алгоритм.

Кроме того, приведён пример программы на языке Бейсик, которая правильно решает задачу, но использует алгоритм, немного отличающийся от описанного выше. Возможны и другие правильные алгоритмы. Допускаются решения, записанные на других языках программирования.

Приведём решение задачи на языке Pascal.

```
var M2, M7, M14, MAX, dat, res, N: longint; f: text;
begin
    M2 := 0; M7 := 0; M14 := 0; MAX := 0;
    assign(f, '27985_A.txt');
    reset(f);
    readln(f, N);
    while not eof(f) do begin
        readln(f, dat);
        if ((dat mod 2) = 0) and ((dat mod 7) > 0) and (dat > M2) then M2 := dat;
        if ((dat mod 7) = 0) and ((dat mod 2) > 0) and (dat > M7) then M7 := dat;
        if (dat mod 14 = 0) and (dat > M14) then begin
            M14 := dat;
            if dat > MAX then MAX := dat;
        end
        else
            if dat > MAX then MAX := dat;
        end;
        if (M2 * M7 < M14 * MAX) then
            res := M14 * MAX;
        else
            res := M2 * M7;
        writeln(res);
    end.
```

В результате работы данного алгоритма при вводе данных из файла *A* ответ — 719740, из файла *B* — 994000.

Приведём решение Романа Князева на языке Python.

```
f = open('27985_B.txt')
```

```
n = int(f.readline())
m14, m7, m2, mmax = 0, 0, 0, 0
for i in range(n):
    a = int(f.readline())
    if a % 14 == 0 and a > m14:
        m14 = a
    elif a % 7 == 0 and a > m7:
        m7 = a
    elif a % 2 == 0 and a > m2:
        m2 = a
    if a > mmax:
        mmax = a
print(max(m14 * mmax, m7 * m2))
```

Примечание. Путь к файлу необходимо указать согласно расположению файла на Вашем компьютере.

Ответ: 719740&994000