

Решения

↑ Задание 1 № 13347 тип 1

Сколько существует натуральных чисел x , для которых выполняется неравенство $10110111_2 < x < 10111111_2$?

В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Пояснение.

Переведём числа из двоичной в десятичную систему счисления: $10110111_2 = 183_{10}$; $10111111_2 = 191_{10}$. Между числами 183 и 191 лежит семь целых чисел.

Ответ: 7.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 7

↑ Задание 2 № 15970 тип 2

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

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
			1	0
1	0	0	0	0
1	1	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 .

Пояснение.

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

$$\begin{cases} x = 1, \\ y = 0, \\ y \neq z, \\ w = 0. \end{cases} (*)$$

Заметим, что третий столбец таблицы истинности это w . Из условия $y \neq z$ следует, что переменные y и z соответствуют первому и четвёртому столбцам таблицы истинности. Следовательно, второму столбцу таблицы истинности соответствует переменная x .

Примечание. Вариант zхwу не подходит, поскольку в третьей строке таблицы истинности функция F будет истинной, что не удовлетворяет условию задания.

Ответ: uxwz.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: uxwz

↑ Задание 3 № 9157 тип 3

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

	A	B	C	D	E	F	G
A		8			6		
B	8		2	9	3		
C		2					5
D		9					9
E	6	3				5	10
F					5		7
G			5	9	10	7	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и G (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

Пояснение.

Рассмотрим все возможные пути из A в G. Кратчайшим является A-B-C-G длиной 15.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 15

↑ Задание 4 № 13588 тип 4

Ниже представлены две таблицы из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Укажите в ответе идентификационный номер (ID) двоюродной сестры Месхи П. А. Пояснение: двоюродной сестрой считается дочь брата или сестры отца или матери.

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	ID_Родителя	ID_Ребенка
139	Гончар В. А.	Ж	7247	139
1028	Месхи А. П.	М	1028	139
1138	Месхи П. А.	Ж	7247	1138
3361	Глинка Т. Х.	М	1028	1138
3695	Глинка Т. И.	Ж	5255	3695
4579	Глинка А. К.	М	3361	3695
4690	Коротич Л. П.	Ж	4579	5255
5255	Глинка И. А.	М	4690	5255
6127	Коротич А. А.	М	5255	6141
6141	Глинка П. И.	М	3361	6141
7247	Глинка Е. А.	Ж	4579	7247
7368	Плевако С. А.	Ж	4690	7247

8215	Гончар Н. А.	М	7247	7368
8365	Бах А. А.	Ж	1028	7368

Пояснение.

Найдем ID Месхи П. А. Он равен 1138.

Найдем ID его родителей. Они равны 7247 и 1028.

Далее найдем ID родителей его родителей. Они равны 4579 и 4690.

Далее найдем другого ребенка (не ID = 7247) этих родителей. Его ID — 5255.

Найдем ребенка ID 5255 — это ребенок с ID 3695. Он и является двоюродной сестрой Месхи П. А.

Ответ: 3695.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 3695

↑ Задание 5 № 1106 тип 5

Для кодирования букв Р, С, Н, О, Г решили использовать двоичное представление чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Закодируйте последовательность букв НОСОРОГ таким способом и результат запишите восьмеричным кодом.

Пояснение.

Сначала следует представить данные в условии числа в двоичном коде:

Р	С	Н	О	Г
0	1	2	3	4
00	01	10	11	100

Затем закодировать последовательность букв: НОСОРОГ — 101101110011100. Теперь разобьем это представление на тройки справа налево и переведем полученный набор чисел в десятичный код (при представлении двоичными тройками восьмеричный код совпадает с десятичным)

101 101 110 011 100 — 55634.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 55634

↑ Задание 6 № 5273 тип 6

У исполнителя Аккорд две команды, которым присвоены номера:

1. отними 1
2. умножь на 5

Выполняя первую из них, Аккорд отнимает от числа на экране 1, а выполняя вторую, умножает это число на 5. Запишите порядок команд в программе, которая содержит не более 5 команд и переводит число 5 в число 98. В ответе указывайте лишь номера команд, пробелы между цифрами не ставьте. Так, для программы

умножь на 5
отними 1
отними 1

нужно написать: 211. Эта программа преобразует, например, число 4 в число 18.

Пояснение.

Умножение на число обратимо не для любого числа, поэтому если мы пойдём от числа 98 к числу 5, то однозначно восстановим программу. Полученные команды будут записываться справа налево.

Если число не кратно 5, то прибавляем 1, а если кратно, то делим на 5.

Рассмотрим программу, переводящую число 98 в число 5.

- 1) $98 + 1 = 99$ (команда 1).
- 2) $99 + 1 = 100$ (команда 1).
- 3) $100 / 5 = 20$ (команда 2).
- 4) $20 / 5 = 4$ (команда 2).
- 5) $4 + 1 = 5$ (команда 1).

Запишем последовательность команд в обратном порядке и получим ответ: 12211.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 12211

↑ Задание 7 № 1606 тип 7

В электронной таблице значение формулы =СРЗНАЧ(Е2:Е4) равно 3, чему равно значение формулы =СУММ(Е2:Е5), если значение ячейки Е5 равно 5? Пустых ячеек в таблице нет.

Пояснение.

*Для лучшего понимания рекомендуется нарисовать таблицу.

Функция СРЗНАЧ(Е2:Е4) считает среднее арифметическое диапазона Е2:Е4, т. е. сумму значений трёх ячеек Е2, Е3, Е4, делённую на 3. Умножим среднее значение на количество ячеек данного диапазона и найдём: $E2 + E3 + E4 = 3 * 3 = 9$

Теперь прибавим к полученному результату значение ячейки Е5 и найдём искомую сумму:
 $E2 + E3 + E4 + E5 = 9 + 5 = 14$.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 14

↑ Задание 8 № 10284 тип 8

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM S, N AS INTEGER S = 0 N = 0 WHILE 2*S*S < 123 S = S + 1 N = N + 3 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 0 while 2*s*s < 123: s = s + 1 n = n + 3 print(n) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var s, n: integer; begin s := 0; n := 0; while 2*s*s < 123 do begin s := s + 1; n := n + 3; end; writeln(n) end. </pre>	<pre> алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока 2*s*s < 123 s := s + 1 n := n + 3 кц вывод n кон </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> </pre>	

```
using namespace std;
int main()
{
    int s = 0, n = 0;
    while (2*s*s < 123) {
        s = s + 1;
        n = n + 3;
    }
    cout << n << endl;
    return 0;
}
```

Пояснение.

Цикл прервётся тогда, когда будет выполнено неравенство $2 \cdot s^2 \geq 123$. Найдём наименьшее целое s , при котором оно выполнится. Столько же раз выполнится цикл.

Наименьшее целое $s = 8$. Тогда $n = 3 \cdot 8 = 24$.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 24

↑ Задание 9 № 6008 тип 9

Документ объёмом 16 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{21} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 25% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, — 12 секунд, на распаковку — 3 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого. Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23. Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

Пояснение.

Способ А.

Общее время складывается из времени сжатия, распаковки и передачи. Время передачи t рассчитывается по формуле $t = Q / q$, где Q — объём информации, q — скорость передачи данных.

Найдём сжатый объём: $16 \cdot 0,25 = 4$ Мбайт. Переведём Q из Мбайт в биты: 4 Мбайт = $4 \cdot 2^{20}$ байт = $4 \cdot 2^{23}$ бит. Найдём общее время: $t = 12 \text{ с} + 3 \text{ с} + 4 \cdot 2^{23} \text{ бит} / 2^{21} \text{ бит/с} = 15 + 4 \cdot 2^2 \text{ с} = 31 \text{ с}$.

Способ Б.

Общее время совпадает с временем передачи: $t = 16 \cdot 2^{23} \text{ бит} / 2^{21} \text{ бит/с} = 16 \cdot 2^2 \text{ с} = 64 \text{ с}$.

Таким образом, способ А быстрее на $64 - 31 = 33 \text{ с}$.

Ответ: А33.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: А33

↑ Задание 10 № 3811 тип 10

Все 5-буквенные слова, составленные из букв Е, Ж, И, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. EEEEE
2. EEEEEЖ
3. EEEEEИ
4. EEEEЖЕ

.....

Запишите слово, которое стоит под номером 238.

Пояснение.

Всего из трёх букв можно составить $3^5 = 243$ слова. Очевидно, что последнее слово ИИИИИ. Тогда слово с номером 242 запишется как ИИИИЖ, 241 — ИИИИЕ, 240 — ИИИЖИ, 239 — ИИИЖЖ, 238 — ИИИЖЕ,.

Ответ: ИИИЖЕ.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: ИИИЖЕ

↑ Задание 11 № 5213 тип 11

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

$$\begin{aligned} F(1) &= 2; \\ F(2) &= 4; \\ F(n) &= 3 \cdot F(n-1) - 2 \cdot F(n-2) \text{ при } n > 2. \end{aligned}$$

Чему равно значение функции $F(7)$? В ответе запишите только натуральное число.

Пояснение.

Последовательно находим:

$$\begin{aligned} F(1) &= 2; \\ F(2) &= 4; \\ F(3) &= 12 - 4 = 8; \\ F(4) &= 24 - 8 = 16; \\ F(5) &= 48 - 16 = 32; \\ F(6) &= 96 - 32 = 64; \\ F(7) &= 128; \end{aligned}$$

Таким образом, ответ $F(7) = 128$.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 128

↑ Задание 12 № 4983 тип 12

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP –адрес узла: 224.37.249.32

Маска: 255.255.224.0

При записи ответа выберите из приведенных в таблице чисел четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
255	249	240	224	37	32	8	0

Пример.

Пусть искомый IP-адрес 192.168.128.0, и дана таблица

A	B	C	D	E	F	G	H
---	---	---	---	---	---	---	---

128	168	255	8	127	0	17	192
-----	-----	-----	---	-----	---	----	-----

В этом случае правильный ответ будет записан в виде: **НВАF**

Пояснение.

1. Запишем числа маски сети в двоичной системе счисления.

$$\begin{aligned} 255_{10} &= 11111111_2 \\ 224_{10} &= 11100000_2 \\ 0_{10} &= 00000000_2 \end{aligned}$$

2. Адрес сети получается в результате поразрядной конъюнкции чисел маски и чисел адреса узла (в двоичном коде). Так как конъюнкция 0 с чем-либо всегда равна 0, на тех местах, где числа маски равны 0, в адресе узла стоит 0. Аналогично, там, где числа маски равны 255, стоит само число, так как конъюнкция 1 с любым числом всегда равна этому числу.

3. Рассмотрим конъюнкцию числа 224 с числом 249.

$$\begin{aligned} 224_{10} &= 11100000_2 \\ 249_{10} &= 11111001_2 \end{aligned}$$

Результатом конъюнкции является число 224.

4. Сопоставим варианты ответа получившимся числам 224, 37, 224, 0: DEDH.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: DEDH

↑ **Задание 13 № 14272 тип 13**

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 20 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: A, B, C, D, E, F, G, H. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 12 байт на каждого пользователя.

Сколько байт нужно для хранения сведений о 35 пользователях? В ответе запишите только целое число – количество байт.

Пояснение.

Согласно условию, в пароле могут быть использовано 20 символов. Известно, что с помощью N бит можно закодировать 2^N различных вариантов. Поскольку $2^3 = 8$, то для записи каждого из 20 символов необходимо 3 бит.

Для хранения всех 20 символов пароля нужно $20 \cdot 3 = 60$ бит = 7,5 байт. Также необходимо хранить в базе дополнительные сведения для каждого пользователя. Получаем на одного $7,5 + 12 = 19,5$ байт, а т. к. для записи используется целое число байт, возьмём ближайшее меньшее значение, это число 20.

Для хранения всех сведений о 35 пользователях используется $35 \cdot 20 = 700$ байт, то есть для хранения данных о 35 пользователях необходимо выделить 700 байт.

Ответ: 700.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 700

↑ **Задание 14 № 5772 тип 14**

Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия.

Команды-приказы:

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

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

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

Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

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).

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

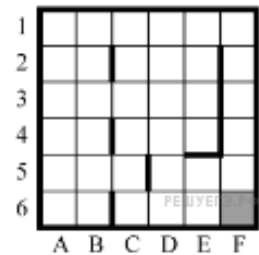
НАЧАЛО

ПОКА **справа свободно** ИЛИ **снизу свободно**ЕСЛИ **справа свободно**ТО **вправо**ИНАЧЕ **вниз**

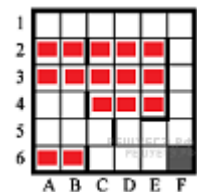
КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

**Пояснение.**

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 если у правой стороны клетки, в которой находится РОБОТ, нет стены, он движется вправо, в противном случае он перемещается вниз. После этого возвращается к началу внешнего цикла. Проанализировав эту программу, приходим к выводу, что РОБОТ не может разбиться.

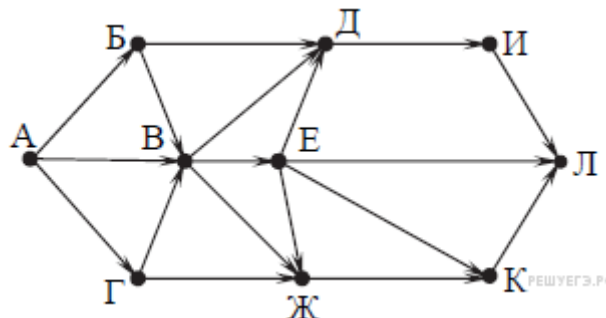


Проверив все клетки по выведенному нами правилу движения РОБОТА, выясняем, что число клеток, удовлетворяющих условию задачи равно 21: A1-F1, F1-F6, A4-A5, B4-B5, C5-C6, D6-F6, D5-F5. На рисунке красным отмечены клетки, стартуя из которых, Робот не достигнет клетки F6.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 21

↑ Задание 15 № 6269 тип 15

На рисунке — 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. Сколько существует различных путей из города А в город Л?

**Пояснение.**

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

В город Л можно приехать из И, Е или К, поэтому $N = N_L = N_I + N_E + N_K$ (*)

Аналогично:

$$N_I = N_D = 7;$$

$$N_E = N_B = 3;$$

$$N_K = N_E + N_J = 3 + 7 = 10.$$

Добавим еще вершины:

$$N_D = N_B + N_V + N_E = 1 + 3 + 3 = 7;$$

$$N_B = N_B + N_A + N_G = 1 + 1 + 1 = 3;$$

$$N_J = N_E + N_B + N_G = 3 + 3 + 1 = 7;$$

$$N_B = N_A = 1;$$

$$N_G = N_A = 1.$$

Подставим в формулу (*): $N = N_L = 7 + 3 + 10 = 20$.

Ответ: 20.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 20

↑ Задание 16 № 13362 тип 16

Значение арифметического выражения: $125 + 25^3 + 5^9$ – записали в системе счисления с основанием 5. Сколько значащих нулей содержит эта запись?

Пояснение.

Последовательно рассмотрим данное выражение.

Рассмотрим первое слагаемое $125 = 5^3 = 1000_5$.

Рассмотрим второе слагаемое: $25^3 = 5^6 = 1000000_5$.

Рассмотрим третье слагаемое: $5^9 = 100...00_5$ – на конце 9 нулей.

Результат сложения первых двух чисел: $5^3 + 5^6 = 1001000_5$.

На последнем шаге получаем: $1000000000 + 1001000 = 1001001000$.

Нетрудно увидеть, что всего 7 значащих нулей.

Ответ: 7.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 7

↑ Задание 17 № 5944 тип 17

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» – символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет:

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Толстой & Чехов	245
(Толстой Гоголь) & Чехов	430
Гоголь & Чехов	280

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу: *Толстой & Гоголь & Чехов* Укажите целое число, которое напечатает компьютер. Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Пояснение.

Количество запросов в данной области будем обозначать N_i . Наша цель — N_5 .

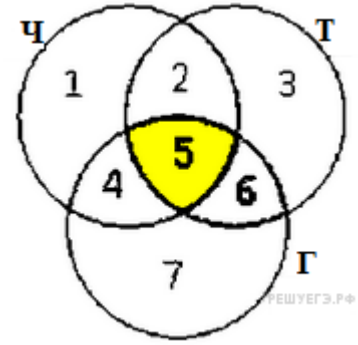
Тогда из таблицы находим, что:

$$\begin{aligned} N_2 + N_5 &= 245, \\ N_4 + N_5 &= 280, \\ N_2 + N_4 + N_5 &= 430. \end{aligned}$$

Из первого и второго уравнения: $N_2 + 2N_5 + N_4 = 525$.

Из последнего уравнения: $N_5 = 95$.

Ответ: 95.



Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 95

↑ Задание 18 № 10392 тип 18

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n .

Так, например, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$((x \& 28 \neq 0) \vee (x \& 45 \neq 0)) \rightarrow ((x \& 17 = 0) \rightarrow (x \& A \neq 0))$$

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

Пояснение.

Преобразуем выражение по законам алгебры логики:

$$(\neg X + \neg Y) \rightarrow (W \rightarrow \neg Z) = \neg(\neg X + \neg Y) + (\neg W + \neg Z) = XY + \neg(WZ) = WZ \rightarrow XY.$$

Далее применяем обозначения и реализуем способ решения, изложенный К. Ю. Поляковым в теоретических материалах (см., например, раздел «Теория» на нашем сайте), без дополнительных пояснений.

Имеем импликацию $Z_{17}Z_A \rightarrow Z_{28}Z_{45}$ или $Z_{(17 \text{ or } A)} \rightarrow Z_{(28 \text{ or } 45)}$. Поскольку $28_{10} = 11100_2$, $45_{10} = 101101_2$, для побитовой дизъюнкции имеем: $28 \text{ or } 45 = 111101$. Тогда $Z_{(17 \text{ or } A)} = Z_{61}$.

Импликация принимает вид $Z_{(17 \text{ or } A)} \rightarrow Z_{61}$. Единичные биты двоичной записи числа 61, должны являться единичными битами левой части. Поэтому в побитовой дизъюнкции $17 \text{ or } A$ единицы должны стоять на нулевой, второй, третьей, четвертой и пятой позициях (как обычно, считая справа налево, начиная с нуля). Запишем числа 17, A и 61 в двоичной системе счисления, и выясним, что наименьшее число, дающее при поразрядной дизъюнкции единицы на указанных позициях:

17: 010001
A: 1?110?
61: 111101

В записи наименьшего числа, дающего при поразрядной дизъюнкции с числом 17 единицы в необходимых разрядах, на месте знаков ? должны стоять нули. Тем самым, искомым числом является $A = 101100_2 = 44_{10}$.

Ответ: 44.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 44

↑ Задание 19 № 4971 тип 19

В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования, фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив:

Бейсик	Паскаль

<pre>s = 0 n = 10 FOR i = 0 TO n IF A(n - i) - A(i) > A(i) THEN s = s + A(i) END IF NEXT i</pre>	<pre>s := 0; n := 10; for i:=0 to n do begin if A[n - i] - A[i] > A[i] then s := s + A[i]; end;</pre>
Си++	Алгоритмический язык
<pre>s = 0; n = 10; for (i = 0; i <= n; i++) if(A[n - i] - A[i] > A[i]) s = s + A[i];</pre>	<pre>s := 0 n:=10 нц для i от 0 до n если A[n - i] - A[i] > A[i] то s := s + A[i] все кц</pre>
Python	
<pre>s = 0 n = 10 for i in range(0, n+1): if A[n - i] - A[i] > A[i]: s = s + A[i]</pre>	

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились числа 0,2,4,6,8,10,12,14,16,18,20 т. е. $A[0] = 0$, $A[1] = 2$ и т. д. Чему будет равно значение переменной s после выполнения данной программы?

Пояснение.

Цикл выполняется, пока разность $A[n - i] - A[i]$ больше, чем $A[i]$. При $i=0, 1, 2, 3, 4$ получаем:

```
i=0: A[10] - A[0] = 20 - 0 > A[0], s:=0 + 0 = 0;
i=1: A[9] - A[1] = 18 - 2 > A[1], s:=0 + 2 = 2;
i=2: A[8] - A[2] = 16 - 4 > A[2], s:=2 + 4 = 6;
i=3: A[7] - A[3] = 14 - 6 > A[3], s:=6 + 6 = 12.
```

Условие $A[n - i] - A[i] > A[i]$ перестанет выполняться на пятом шаге, когда $12 - 8 > 8$ — неверно. Таким образом, присваивание $s := s + A[i]$ выполнится для первых четырех элементов. После выполнения программы получим $s = 12$.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 12

↑ Задание 20 № 15142 тип 20

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа a и b . Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 1, а потом 6.

Бейсик	Python
<pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A = 0: B = 0 WHILE X > 0 IF X MOD 2 = 0 THEN A = A + 1 ELSE B = B + X MOD 6 END IF X = X \ 6 WEND PRINT A</pre>	<pre>x = int(input()) a=0; b=0 while x > 0: if x%2 == 0: a += 1 else: b += x%6 x = x//6 print(a, b)</pre>

PRINT B	
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var x, a, b: longint; begin readln(x); a := 0; b := 0; while x > 0 do begin if x mod 2 = 0 then a := a + 1 else b := b + x mod 6; x := x div 6; end; writeln(a); write(b); end.</pre>	<pre> алг нач цел x, a, b ввод x a := 0; b := 0 нц пока x > 0 если mod(x,2)=0 то a := a+1 иначе b := b + mod(x,6) все x := div(x,6) кц вывод a, нс, b кон</pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, a, b; cin >> x; a = 0; b = 0; while (x > 0) { if (x%2 == 0) a += 1; else b += x%6; x = x / 6; } cout << a << endl << b << endl; return 0; }</pre>	

Пояснение.

Заметим, что $a = 1$, это значит, что число x должно один раз поделиться на 2 без остатка.

Необходимо получить шестеричное число, у которого сумма цифр всех разрядов равна 6. Следовательно, поскольку необходимо найти наименьшее возможное шестеричное число x , у которого цифры всех разрядов в сумме дают 6, число x должно выглядеть так $105_6 = 41_{10}$.

Ответ: 41.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 41

↑ **Задание 21 № 9771 тип 21**

Напишите в ответе наименьшее значение входной переменной k , при котором программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 20$. Для Вашего удобства программа приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM K, I AS LONG INPUT K I = 1 WHILE F(I) < G(K) I = I + 1</pre>	<pre> def f(n): return n*n*n def g(n): return 3*n+3 k = int(input())</pre>

<pre> WEND PRINT I FUNCTION F(N) F = N * N * N END FUNCTION FUNCTION G(N) G = 3*N + 3 END FUNCTION </pre>	<pre> i = 1 while f(i) < g(k): i+=1 print (i) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var k, i : longint; function f(n: longint): longint; begin f := n * n * n; end; function g(n: longint): longint; begin g := 3*n + 3; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < g(k) do i := i+1; writeln(i) end. </pre>	<pre> алг нач цел i, k ввод k i := 1 нц пока f(i) < g(k) i := i + 1 кц вывод i кон алг цел f(цел n) нач знач := n * n * n кон алг цел g(цел n) нач знач := 3*n + 3 кон </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; long f(long n) { return n * n * n; } long g(long n) { return 3*n + 3; } int main() { long k, i; cin >> k; i = 1; while(f(i) < g(k)) i++; cout << i << endl; return 0; } </pre>	

Пояснение.

Данная программа сравнивает i^3 и $3 \cdot k + 3$ и прибавляет к i единицу до тех пор, пока $i^3 < 3 \cdot k + 3$. И выводит первое значение переменной i при котором $i^3 \geq 3 \cdot k + 3$.

При $k = 20$, программа выведет число 4.

Запишем неравенство: $3^3 < 3 \cdot k + 3 \leq 4^3$ отсюда получим, что наименьшее значение $k = 9$.

Ответ: 9.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 9

[↑](#) **Задание 22 № 3530 тип 22**

Определите значение переменной `c` после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования):

Бэйсик	Паскаль
<pre>a = 30 b = 6 a = a / 2 * b IF a > b THEN c = a - 4 * b ELSE c = a + 4 * b ENDIF</pre>	<pre>a := 30; b := 6; a := a / 2 * b; if a > b then c := a - 4 * b else c := a + 4 * b;</pre>
Си++	Алгоритмический язык
<pre>a = 30; b = 6; a = a / 2 * b; if (a > b) c = a - 4 * b; else c = a + 4 * b;</pre>	<pre>a := 30 b := 6 a := a / 2 * b если a > b то c := a - 4 * b иначе c := a + 4 * b все</pre>
Python	
<pre>a = 30 b = 6 a = a / 2 * b if a > b: c = a - 4 * b else: c = a + 4 * b</pre>	

Пояснение.

Выполним программу:

```
a := 30;
b := 6;
a := a / 2 * b = 15 * 6 = 90;
```

Условие $a > b$ выполняется, поэтому далее выполним: $c := a - 4 * b = 90 - 4 * 6 = 66$.

Ответ: 66.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 66

↑ Задание 23 № 3854 тип 23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_4 \rightarrow x_5) = 1$$

$$(y_5 \rightarrow y_4) \wedge (y_4 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_1) = 1$$

$$x_3 \wedge y_3 = 1$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Пояснение.

1) Из последнего уравнения следует, что глобально мы имеем $x_3=1, y_3=1$.

2) Логическое И истинно, только тогда, когда истины все утверждения, а импликация ложна только в случае, если из истинного следует ложное.

3) Уравнение (1) описывает ряд переменных $\{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$. Так как из переменной с более низким номером всегда следует переменная с более высоким, если любую переменную из этого ряда приравнять 1, то все следующие должны также быть равны 1. Для уравнения (2) существует то же самое правило, только наоборот: из переменной с более высоким номером всегда следует переменная с более низким. Иначе говоря, если записать переменные x в порядке возрастания их номеров, справа будут единицы, а слева — нули, в y — напротив, слева единицы, справа - нули.

4) Рассмотрим вариант $x_3=1, y_3=1$. Тогда все следующие: x_4, x_5, y_2, y_1 тоже равны 1. Остаются переменные x_1, x_2, y_4, y_5 . Так как x_2 следует из x_1 , для них мы имеем 3 варианта, аналогично для y_4 и y_5 . $3 \cdot 3=9$.

Ответ — 9.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 9

Проверка части с развернутым ответом

Пожалуйста, оцените решения заданий части с развернутым ответом самостоятельно, руководствуясь указанными критериями.

Задание 24 (С1) № 13420

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Выполнены все четыре необходимых действия, и ни одна верная строка не указана в качестве ошибочной	3
Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 балла. Имеет место одна из следующих ситуаций. <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнены два первых действия, найдена и исправлена одна ошибка в программе, ни одна верная строка не названа ошибочной. 2. Выполнены два первых действия, найдены и исправлены две ошибки в программе, одна верная строка названа ошибочной. 3. Выполнено одно из первых двух действий, найдены и исправлены две ошибки в программе, ни одна верная строка не названа ошибочной 	2
Не выполнены условия, позволяющие поставить 2 или 3 балла. При этом имеет место один из следующих случаев. <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнены два первых действия. При этом несущественно, насколько правильно выполнено третье действие. 2. Найдены и исправлены две ошибки в программе, не более чем одна верная строка названа ошибочной. При этом несущественно, насколько правильно выполнены действия 1 и 2. 3. Выполнено одно из двух первых действий. Исправлена одна из двух ошибок. Не более чем одна верная строка названа ошибочной 	1
Не выполнены условия, позволяющие поставить 1, 2 или 3 балла.	0
Максимальный балл	3

Дано натуральное число A . Требуется вывести такое максимально возможное натуральное число K , при котором сумма $1 + (1 + 2) + (1 + 2 + 3) + \dots + (1 + 2 + \dots + K)$ не превышает A . Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа – неправильная. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM A,S,P,K AS INTEGER INPUT A S = 0 P = 0 K = 1 WHILE S <= A K = K + 1 P = P + K S = S + P WEND PRINT K END </pre>	<pre> a = int(input()) s = 0 p = 0 k = 1 while s <= a: k = k + 1 p = p + k s = s + p print(k) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var a, s, p, k: integer; begin readln(a); s := 0; p := 0; k := 1; while s <= a do begin k := k+1; p := k+p; s := p+s; end; writeln(k); end. </pre>	<pre> алг нач цел a, s, p, k ввод a s := 0 p := 0 k := 1 нц пока s <= a k := k+1 p := p+k s := s+p кц вывод k кон </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int a, s, p, k; cin >> a; s = 0; p = 0; k = 1; while (s <= a) { k = k+1; p = p+k; s = s+p; } cout << k << endl; return 0; } </pre>	

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 17.
2. Перечислите все значения A , при вводе которых программа выведет ответ 3.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде. Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования. Обратите внимание: Вам нужно исправить приведённую программу, а не написать свою. Вы можете только заменять ошибочные строки, но не можете удалять строки или добавлять новые. Заменять следует только ошибочные строки: за исправления, внесённые в строки, не содержащие ошибок, баллы будут снижаться.

Пояснение.

1. При вводе числа 17 программа выведет число 5.
2. Программа выведет ответ 3 при вводе одного из следующих чисел: 2, 3, 4, 5, 6.

3. В программе неверно выполнена инициализация переменной K. Поскольку K увеличивается в самом начале цикла, начальное значение должно быть равно нулю. В результате вычислений получается минимальное K, при котором сумма больше A. Для получения результата, который требуется по условию, нужно скорректировать значение K.

Пример исправления для языка Паскаль:
 Первая ошибка: k := 1;
 Исправленная строка: k := 0;
 Вторая ошибка: writeln(k);
 Исправленная строка: writeln(k-1);

Задание 25 (C2) № 9660

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Предложен правильный алгоритм, выдающий верное значение. Допускается запись алгоритма на другом языке, использующая аналогичные переменные. В случае, если язык программирования использует типизированные переменные, описания переменных должны быть аналогичны описаниям переменных на естественном языке. Использование нетипизированных или необъявленных переменных возможно только в случае, если это допускается языком программирования, при этом количество переменных и их идентификаторы должны соответствовать условию задачи. В алгоритме, записанном на языке программирования, допускается наличие отдельных синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора программы.	2
В любом варианте решения может присутствовать не более одной ошибки из числа следующих: 1) не инициализируется или неверно инициализируется переменная MAX (например, присваивается начальное значение, большее или равное 10); 2) неточно определяется принадлежность диапазону двузначных чисел (например, в сравнении с 10 вместо знака «больше или равно» используется знак «больше»; также обратите внимание на то, что с учётом ограничения на кратность трём допустима проверка на принадлежность диапазону от 10 до 98); 3) неверно осуществляется проверка делимости на 3; 4) на делимость на 3 проверяется не значение элемента, а его индекс; 5) в сложном условии вместо логической операции «И» используется логическая операция «ИЛИ»; 6) отсутствует вывод ответа или при выводе ответа не учитывается случай, что требуемого числа в массиве может не быть; 7) используется переменная, не объявленная в разделе описания переменных; 8) не указано или неверно указано условие завершения цикла; 9) индексная переменная в цикле не меняется (например, в цикле while) или меняется неверно; 10) неверно расставлены операторные скобки.	1
Ошибок, перечисленных в п. 1–10, две или больше, или алгоритм сформулирован неверно.	0
Максимальный балл	2

Дан целочисленный массив из 40 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 0 до 10000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести максимальное значение среди двузначных элементов массива, не делящихся на 3. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого является двузначным числом и при этом не кратно трём, то выведите сообщение «Не найдено».

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Паскаль
<pre>N = 40 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, MAX AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>const N = 40; var a: array [1..N] of integer; i, j, max: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>
Си++	Алгоритмический язык
<pre>#include <iostream> using namespace std; #define N 40 int main() { int a[N]; int i, j, max; for (i = 0; i < N; i++) cin >> a[i]; ... }</pre>	<pre>алг нач цел N = 40 целтаб a[1:N] цел i, j, max нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre>
Естественный язык	
<p>Объявляем массив A из 40 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MAX. В цикле от 1 до 40 вводим элементы массива A с 1-го по 40-й. ...</p>	
Python	
<pre># допускается также # использовать две # целочисленные переменные j, max a = [] n = 40 for i in range(0, n): a.append(int(input())) ...</pre>	

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например, Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

Пояснение.

Содержание верного ответа:

Бейсик	Паскаль
<pre> MAX = 9 FOR I = 1 TO N IF A(I)>=10 AND A(I)<=99 AND A(I) MOD 3<>0 AND A(I)>MAX THEN MAX = A(I) END IF NEXT I IF MAX > 9 THEN PRINT MAX ELSE PRINT "Не найдено" END IF </pre>	<pre> max := 9; for i := 1 to N do if (a[i]>=10) and (a[i]<=99) and (a[i] mod 3<>0) and (a[i]>max) then max := a[i]; if max > 9 then writeln(max) else writeln('Не найдено'); </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> max = 9; for (i = 0; i < N; i++) if (a[i]>9 && a[i]<=99 && a[i]%3!=0 && a[i]>max) max = a[i]; if (max>9) cout << max << endl; else cout << "Не найдено"; </pre>	<pre> max := 9 нц для i от 1 до N если a[i]>=10 и a[i]<=99 и mod(a[i],3)<>0 и a[i]>max то max := a[i] все кц если max > 9 то вывод max иначе вывод "Не найдено" все </pre>
Естественный язык	
<p>Записываем в переменную MAX начальное значение, равное 9. В цикле от первого элемента до сорокового находим остаток от деления элемента исходного массива на 3. Если значение данного остатка не равно 0 и значение текущего элемента массива больше 9 и меньше 100, то сравниваем значение текущего элемента массива со значением переменной MAX. Если текущий элемент массива больше MAX, то записываем в MAX значение этого элемента массива. Переходим к следующему элементу.</p> <p>После завершения цикла проверяем значение переменной MAX. Если оно больше 9, то выводим его, иначе выводим сообщение «Не найдено».</p>	

Задание 26 (С3) № 8002

В задаче от ученика требуется выполнить три задания. Их трудность возрастает. Количество баллов в целом соответствует количеству выполненных заданий (подробнее см. ниже). Ошибка в решении, не искажающая основного замысла и не приведшая к неверному ответу, например арифметическая ошибка при вычислении количества камней в заключительной позиции, при оценке решения не учитывается.

Первое задание считается выполненным полностью, если выполнены полностью оба пункта а) и б). Пункт а) считается выполненным полностью, если правильно указаны все позиции, в которых Петя выигрывает первым ходом, и указано, каким должен быть первый ход. Пункт б) считается выполненным, если правильно указана позиция, в которой Ваня выигрывает первым ходом и описана стратегия Вани, то есть показано, как Ваня может получить кучу, в которой содержится нужное количество камней, при любом ходе Пети.

Второе задание считается выполненным частично, если правильно указаны все позиции, в которых Петя выигрывает первым ходом, правильно указана позиция, в которой Ваня выигрывает первым ходом, и явно сказано, что при любом ходе Пети Ваня может получить кучу, которая содержит нужное для выигрыша количество камней. Отличие от полного решения в том, что явно не указаны ходы, ведущие к выигрышу.

Второе задание выполнено, если правильно указаны обе позиции, выигрышные для Пети, и описана соответствующая стратегия Пети — так, как это написано в примере решения, или другим способом, например с помощью дерева всех партий, возможных при выбранной стратегии Пети.

Третье задание выполнено, если правильно указана позиция, выигрышная для Вани, и построено дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Должно быть явно сказано, что в этом дереве в каждой позиции, где должен ходить Петя, разобраны все возможные ходы, а для позиций, где должен ходить Ваня, — только ход, соответствующий стратегии, которую выбрал Ваня. Во всех случаях стратегии могут быть описаны так, как это сделано в примере решения, или другим способом.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Выполнены второе и третье задания. Первое задание выполнено полностью или частично. Здесь и далее в решениях допускаются арифметические ошибки, которые не искажают сути решения и не приводят к неправильному ответу.	3
Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 балла, и выполнено одно из следующих условий. – Третье задание выполнено полностью. – Первое и второе задания выполнены полностью. – Первое задание выполнено полностью или частично, для второго и третьего заданий указаны правильные значения S.	2
Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 или 2 балла, и выполнено одно из следующих условий. – Первое задание выполнено полностью. – Во втором задании правильно указано одно из двух возможных значений S, и для этого значения указана и обоснована выигрышная стратегия Пети. – Первое задание выполнено частично, и для одного из остальных заданий правильно указано значение S. – Для второго и третьего заданий правильно указаны значения S.	1
Не выполнено ни одно из условий, позволяющих поставить 3, 2 или 1 балл.	0
<i>Максимальный балл</i>	3

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 (действие А) или утрить количество камней в куче, а затем добавить ещё один камень (действие Б). Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 31 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится более 31. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 32 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 31$.

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.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

- а) При каких значениях числа S Петя может выиграть первым ходом? Укажите все такие значения и выигрывающий ход Пети.
- б) Укажите такое значение S, при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вани.
2. Укажите два значения S, при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Для указанных значений S опишите выигрышную стратегию Пети.
3. Укажите такое значение S, при котором
 - у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом
 - у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в позиции.

Пояснение.

1. а) Петя может выиграть, если $S = 11, \dots, 31$. При меньших значениях S за один ход нельзя получить кучу, в которой не менее 32 камней. Пете достаточно увеличить количество камней в 3 раза и добавить ещё один камень (действие Б). При $S < 11$ получить за один ход больше 32 камней невозможно.

б) Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет $S = 10$ камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 11 или 31 камней. В обоих случаях Ваня выполняет действие Б и выигрывает в один ход.

2. Возможные значения S: 3, 9. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 10 камней (при $S = 3$ он выполняет действие Б; при $S = 9$ — добавляет один камень (выполняет действие А)). Эта позиция разобрана в п. 1 б. В ней игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выиграть не может, а его противник (то есть Петя) следующим ходом выигрывает.

3. Возможное значение S: 8. После первого хода Пети в куче будет 9 или 25 камней. Если в куче станет 25 камней, Ваня выполнит действие Б и выигрывает своим первым ходом. Ситуация, когда в куче 9 камней, разобрана в п. 2. В этой ситуации игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом.

В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) подчёркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

Положения после очередных ходов				
Исх. полож.	1-й ход Пети (разобраны все ходы)	1-й ход Вани (только ход по стратегии)	2-й ход Пети (разобраны все ходы)	2-й ход Вани (только ход по стратегии)
8	$8+1=9$	$9+1=10$	$10+1=11$	$3*11+1=34$
			$3*10+1=31$	$3*31+1=94$
	$3*8+1=25$	$3*25+1=76$		

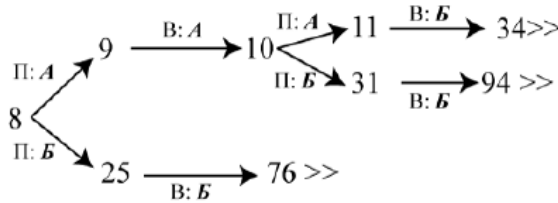


Рис.1. Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии.***
 Знаком >> обозначены позиции, в которых партия заканчивается.

Задание 27 (С4) № 7772

Пояснения для проверяющих.

1. Задание Б является усложнением задания А. Если в качестве решения задания Б представлено решение задания А, то согласно приведённым ниже критериям, его оценка будет такой же, как если бы это решение было представлено в качестве решения задания А.

2. Два задания и, соответственно, возможность для экзаменуемого представить две программы дают ученику возможность (при его желании) сначала написать менее сложное и менее эффективное решение (задание А), которое даёт ему право получить два балла, а затем приступить к поиску более эффективного решения.

3. Каждая из программ, представленных экзаменуемым (но не более двух), оценивается по нижеследующим критериям. В качестве итоговой оценки берётся наибольшая из двух оценок.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Программа правильно работает для любых входных данных произвольного размера. Используемая память не зависит от количества прочитанных чисел, а время работы пропорционально этому количеству. Допускается наличие в тексте программы до трех синтаксических ошибок одного из следующих видов: 1) пропущен или неверно указан знак пунктуации; 2) неверно написано или пропущено зарезервированное слово языка программирования; 3) не описана или неверно описана переменная; 4) применяется операция, недопустимая для соответствующего типа данных. Если одна и та же ошибка встречается несколько раз, это считается за одну ошибку.	4
Не выполнены условия, позволяющие поставить 4 балла. Программа в целом работает правильно для любых входных данных произвольного размера. Время работы пропорционально количеству введённых чисел, правильно указано, какие величины должны вычисляться по ходу чтения элементов последовательности чисел. Количество синтаксических ошибок (описок) указанных выше видов — не более пяти. Используемая память, возможно, зависит от количества прочитанных чисел (например, входные данные запоминаются в массиве или другой структуре данных (контейнер priority_queue, vector, set или map в C++)). Допускается ошибка при вводе данных, неверный или неполный вывод результатов или неверная работа программы в «экзотических» ситуациях. Кроме того, допускается наличие одной ошибки, принадлежащей к одному из следующих видов ошибок: 1) ошибка при инициализации минимумов; 2) неверно обрабатывается ситуация, когда один или несколько минимумов не определены; 3) допущен выход за границу массива; 4) используется знак < вместо <=, or вместо and и т. п.	3
Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 или 4 балла. Программа работает в целом верно, эффективно или нет, но, в реализации алгоритма есть до двух содержательных ошибок, допустимые виды ошибок перечислены в критериях на 3 балла. Количество синтаксических описок не должно быть более девяти. Программа может быть неэффективна по времени. Например, все числа запоминаются в массиве и перебираются все возможные пары элементов последовательности: <pre> min := 2001; for i := 1 to N - 1 do begin for j := i + 1 to N do begin if ((a[i]+a[j]) mod 2 = 1) and (a[i]+a[j] < min) then min := a[i]+a[j]; end; end; </pre>	2
Не выполнены условия, позволяющие поставить 2, 3 или 4 балла. Из описания алгоритма или общей структуры программы видно, что экзаменуемый в целом правильно представляет путь решения задачи независимо от эффективности. При этом программа может отсутствовать или быть представленной отдельными фрагментами, без ограничений на количество ошибок.	1
Не выполнены критерии, позволяющие поставить 1, 2, 3 или 4 балла	0

Для заданной последовательности неотрицательных целых чисел необходимо найти максимальное произведение двух её элементов, номера которых различаются не менее чем на 8. Значение каждого элемента последовательности не превышает 1000. Количество элементов последовательности не превышает 10000.

Вам предлагаются два задания, связанные с этой задачей: задание А и задание Б. Вы можете решать оба задания А и Б или одно из них по своему выбору. Итоговая оценка выставляется как максимальная из оценок за задания А и Б. Если решение одного из заданий не представлено, то считается, что оценка за это задание составляет 0 баллов. Задание Б является усложненным вариантом задания А, оно содержит дополнительные требования к программе.

А. Напишите на любом языке программирования программу для решения поставленной задачи, в которой входные данные будут запоминаться в массиве, после чего будут проверены все возможные пары элементов. Перед программой укажите версию языка программирования. **Обязательно** укажите, что программа является решением **задания А**. Максимальная оценка за выполнение задания А — 2 балла.

Б. Напишите программу для решения поставленной задачи, которая будет эффективна как по времени, так и по памяти (или хотя бы по одной из этих характеристик).

Программа считается эффективной по времени, если время работы программы пропорционально количеству элементов последовательности N , т.е. при увеличении N в k раз время работы программы должно увеличиваться не более чем в k раз. Программа считается эффективной по памяти, если размер памяти, использованной в программе для хранения данных, не зависит от числа N и не превышает 1 килобайта. Перед программой укажите версию языка программирования и кратко опишите использованный алгоритм.

Обязательно укажите, что программа является решением **задания Б**.

Максимальная оценка за правильную программу, эффективную по времени и по памяти — 4 балла. Максимальная оценка за правильную программу, эффективную по времени, но неэффективную по памяти, — 3 балла.

Напоминаем! Не забудьте указать, к какому заданию относится каждая из представленных Вами программ.

Входные данные представлены следующим образом. В первой строке задаётся число N — общее количество элементов последовательности. Гарантируется, что $N > 8$. В каждой из следующих N строк задаётся одно неотрицательное целое число — очередной элемент последовательности.

Пример входных данных:

```
10
100
45
55
245
35
25
10
10
10
26
```

Программа должна вывести одно число — описанное в условии произведение. Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных: 2600.

Пояснение.

Задание Б (решение для задания А приведено ниже, см. программу 3). Для каждого элемента с номером k (нумерацию начинаем с 1), начиная с $k = 9$, рассмотрим все допустимые по условиям задачи пары, в которых данный элемент является вторым.

Максимальное произведение из всех этих пар будет получено, если первым в паре будет взят максимальный элемент среди всех, от первого и до элемента с номером $k-8$. Для получения эффективного по времени решения нужно по мере ввода данных помнить максимальное текущее значение, каждое вновь введенное значение умножать на максимум, имевшийся на 8 элементов ранее, и выбрать максимальное из всех таких произведений. Поскольку каждое текущее максимальное значение используется после ввода ещё 8 элементов и после этого становится ненужным, достаточно хранить только 8 последних максимумов. Для этого можно использовать буферный массив из 8 элементов и циклически заполнять его по мере ввода данных.

Размер этого массива не зависит от общего количества введенных элементов, поэтому такое решение будет эффективным не только по времени, но и по памяти. Ниже приводится пример такой программы

Программа 1. Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль:

```
program N_27;
const d = 8;
var
N: integer;
a: array[0..d-1] of integer; {буфер}
{k-е введенное число записываем в ячейку a[k mod d]}
x: integer;
mx: integer; {максимальное введенное число}
{(не считая 8 последних)}
m: longint; {максимальное значение произведения}
i: integer;
begin
readln(N);
{Ввод первых d чисел}
for i:=1 to d do
begin
readln(x);
a[i mod d] := x
end;
{ Ввод остальных элементов, поиск максимального произведения}
mx := 0; m := 0;
for i := d + 1 to N do
begin
readln(x);
if a[i mod d] > mx then mx := a[i mod d];
if x * mx > m then m := x * mx;
a[i mod d] := x
end;
writeln(m)
end.
```

Работа с буферным массивом может быть организована и без использования операции mod, например, циклическим перезаписыванием элементов со сдвигом. Этот способ также является эффективным. Если вместо небольшого массива фиксированного размера (циклического или со сдвигами) хранятся все исходные данные (или все текущие максимумы), программа сохраняет эффективность по времени, но становится неэффективной по памяти, так как требуемая память растёт пропорционально N . Ниже приводится пример такой программы на языке Паскаль. Подобная (и аналогичные по сути) программы оцениваются не выше 3 баллов.

Программа 2. Пример правильной программы на языке Паскаль, эффективной по времени, но неэффективной по памяти:

```

const d = 8;
var
N: integer;
a: array[1..10000] of integer; {хранение всех
элементов последовательности}
mn: integer; {максимальное введенное число}
{не считая d последних}
m: longint; {максимальное значение произведения}
i: integer;
begin
readln(N); {Ввод всех элементов последовательности}
for i:=1 to N do readln(a[i]);
mn := 0;
m := 0;
for i := d + 1 to N do
begin
if a[i-d] > mn then mn := a[i-d];
if a[i] * mn > m then m := a[i] * mn
end;
writeln(m)
end.

```

Возможно также переборное решение, в котором находятся произведения всех допустимых пар и из них выбирается максимальное. Ниже приведён пример подобного решения. Это (и аналогичные ему) решение не эффективно ни по времени, ни по памяти. Оно является решением задачи А, но не является решением задания Б. Оценка за такое решение – 2 балла. Программа 3. Пример правильной программы на языке Паскаль, не эффективной ни по времени, ни по памяти:

```

Const d = 8;
var
N: integer;
a: array[1..10000] of integer;
{хранение всех элементов}
m: longint; {максимальное значение произведения}
i, j: integer;
begin
readln(N);
{Ввод значений элементов}
for i:=1 to N do readln(a[i]);
m := 0;
for i := 1 to N-d do begin
for j := i+d to N do begin
if a[i] * a[j] > m then m := a[i] * a[j];
end;
end;
writeln(m)
end.

```