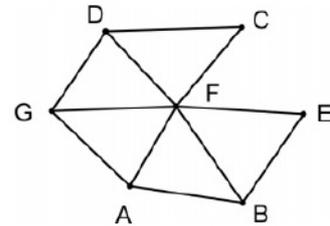


Вариант № 9169596

1. Задание 1 № 15843

На рисунке слева изображена схема дорог Н-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

	1	2	3	4	5	6	7
1			*	*			*
2			*		*	*	
3	*	*		*	*	*	*
4	*		*				
5		*	*				
6		*	*				*
7	*		*			*	



Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам А и G на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Решение.

Сопоставим населённые пункты графа и населённые пункты в таблице. Необходимо определить номера населённых пунктов А и G. Из F ведут шесть дорог. Таким образом F — 3. Заметим, что из пунктов А и G нет дороги в населённые пункты С и Е, из которых идут 2 дороги. Следовательно, пункты 6 и 7 это либо А, либо G.

Ответ: 67.

Ответ: 67

2. Задание 2 № 9353

Логическая функция F задаётся выражением $(\neg z) \wedge x \vee x \wedge u$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z .

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая 1-му столбцу; затем – буква, соответствующая 2-му столбцу; затем – буква, соответствующая 3-му столбцу). 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 таблица истинности:

Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Тогда 1-му столбцу соответствует переменная y , а 2-му столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

Решение.

Данное выражение является дизъюнкцией двух конъюнкций. Можем заметить, что в обоих слагаемых есть множитель x . Т. е. при $x = 0$ сумма будет равна 0. Так, для переменной x подходит только третий столбец.

Шестое значение функции равно 0 при $x = 1$. Такое возможно только при $z = 1, y = 0$, т. е. переменная 1 – z , а переменная 2 – y .

Ответ: zux .

Ответ: zux

3. Задание 3 № 3800

В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях.

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	ID_Родителя	ID_Ребенка
1108	Козак Е.Р.	Ж	1010	1071
1010	Котова М.С.	Ж	1012	1071
1047	Лацис Н.Б.	Ж	1010	1083
1037	Белых С.Б.	Ж	1012	1083
1083	Петрич В.И.	Ж	1025	1086
1025	Саенко А.И.	Ж	1047	1096
1071	Белых А.И.	М	1071	1096
1012	Белых И.А.	М	1047	1098
1098	Белых Т.А.	М	1071	1098
1096	Белых Я.А.	М	1083	1108
1051	Мугабе Р.Х	М	1086	1108
1121	Петрич Л.Р.	М	1083	1121
1086	Петрич Р.С.	М	1086	1121

Определите на основании приведенных данных ID внучки Белых И. А.

Решение.

Из первой таблицы определяем, что id Белых И. А. 1012.

Из второй определяем, что такому id соответствует id 1071 и 1083.

Из первой определяем, что таким id соответствует Белых А. И и Петрич В.И. (эта строка необязательна)

Из второй определяем, что таким id соответствует 1096, 1098, 1108, 1121.

Из первой определяем, что только 1108 — девочка.

Следовательно, ответ — 1108.

Ответ: 1108.

Ответ: 1108

4. Задание 4 № 1104

Для кодирования букв Х, Е, Л, О, Д решили использовать двоичное представление чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Закодируйте последовательность букв ЛЕДОХОД таким способом и результат запишите шестнадцатеричным кодом.

Решение.

Сначала следует представить данные в условии числа в двоичном коде:

Х	Е	Л	О	Д
0	1	2	3	4
00	01	10	11	100

Затем закодировать последовательность букв: ЛЕДОХОД — 1001100110011100. Теперь разобьём это представление на четвёрки справа налево и переведём полученный набор чисел сначала в десятичный код, затем в шестнадцатеричный.

1001 1001 1001 1100 — 9 9 9 12 — 999С.

Ответ: 999С

5. Задание 5 № 10468

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

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 10000 преобразуется в запись 100001;

б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Укажите такое наименьшее число N , для которого результат работы алгоритма больше 77. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Решение.

Если изначально сумма разрядов была чётная, то в конец запишется 00, что эквивалентно $N \rightarrow N \cdot 4$.

Если же сумма была нечётная, то запишется 10, что эквивалентно $N \rightarrow N \cdot 4 + 2$.

В обоих случаях число получается чётным.

Посмотрим на чётные числа, превосходящие 77.

$78_{10} = 1001110_2$ — на конце 10, а сумма остальных разрядов нечётна. Число подходит под второй случай, значит, число, из которого оно было получено, равно $\frac{78-2}{4} = 19$.

Ответ: 19

6. Задание 6 № 3255

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

Бейсик	Python
<pre>DIM K, S AS INTEGER S = 2 K = 2 WHILE S < 50 S = S + K K = K + 2 WEND PRINT K</pre>	<pre>s = 2 k = 2 while s < 50: s += k k += 2 print(k)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>var k, s: integer; begin s:=2; k:=2; while s < 50 do begin s:=s+k; k:=k+2; end; write(k); end.</pre>	<pre>алг нач цел k, s s := 2 k := 2 нц пока s < 50 s := s + k k := k + 2 кц вывод k кон</pre>
Си++	
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, k; s = 2, k = 2; while (s < 50) {</pre>	

```

s = s + k;
k = k + 2;
}
cout << k << endl;
return 0;
}
    
```

Решение.

Цикл while выполняется до тех пор, пока истинно условие $s < 50$, т. е. переменная s определяет, сколько раз выполнится цикл.

Значение s есть сумма первых n членов арифметической прогрессии. $b = \frac{2a_1 + (n-1)d}{2}n$, b — сумма первых n членов прогрессии, d — разность прогрессии, n — количество членов.

Цикл прервется, когда $s = \frac{2s_1 + (n-1)d}{2}n < 50$.

Выясним n : $s = (2s_1 + (n-1)d)n < 100$, $s_1 = 2$, $d = 2$ (т. к. $k:=k+2$). Чтобы решить это неравенство, нам необходимо решить квадратное уравнение: $n^2 + n - 50 = 0$. Среди его корней нас интересуют только положительные, следовательно, $n = 6,5$

Воспользовавшись методом интервалов, находим, что первое натуральное n , при котором нарушается условие, есть $n=7$.

Так как операция $k:=k+2$; идет после $s:=s+k$; то цикл выполнится еще раз, следовательно, $n = 8$.

$k_n = k_1 + (n-1)d$; Подставив известные параметры, получаем, что $k_8 = 16$.

Ответ: 16

7. Задание 7 № 2507

Сколько секунд потребуется модему, передающему информацию со скоростью 32000 бит/с, чтобы передать 24—цветное растровое изображение размером 800 на 600 пикселей, при условии что цвет кодируется минимально возможным количеством бит.

Решение.

С помощью N бит можно закодировать 2^N вариантов, $2^4 < 24 < 2^5$, следовательно, один цвет кодируется 5 битами.

Время t вычисляется по формуле $t = Q / q$, где Q — объем файла, q — скорость передачи данных.

$Q = 800 * 600 * 5 \text{ бит} = 480\,000 * 5 \text{ бит}$.

$t = 480\,000 * 5 \text{ бит} / 32\,000 \text{ бит/с} = 75 \text{ с}$.

Ответ: 75.

Ответ: 75

8. Задание 8 № 4795

За четверть Василий Пупкин получил 20 оценок. Сообщение о том, что он вчера получил четверку, несет 2 бита информации. Сколько четверок получил Василий за четверть?

Решение.

Формула Шеннона: $x = \log_2\left(\frac{1}{p}\right)$, где x — количество информации в сообщении о событии P , p — вероятность события P .

Вероятность того, что Василий получил четверку $p = \frac{y}{20}$.

Воспользовавшись формулой Шенонна, получаем, что $2 = x = \log_2\left(\frac{20}{y}\right)$; $\frac{20}{y} = 4$.

Следовательно, $y = 5$.

Ответ: 5

9. Задание 9 № 27520

Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев.

Задание 9

Сколько раз встречалась температура, которая равна максимальному значению?

Решение.

Для поиска максимального значения температуры воспользуемся формулой =МАКС(B2:Y92). Максимальное значения температуры равно 39,0. Для счета количества значений 39,0 воспользуемся формулой =СЧЁТЕСЛИ(B2:Y92; "39,0"). Такое значение встречается 4 раза.

Ответ: 4.

Ответ: 4

10. Задание 10 № 27581

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

Задание 10

Решение.

Воспользуемся поисковыми средствами текстового редактора. В строке поиска введем слово «день». Подсчитав общее количество результатов, получаем ответ — 2.

Ответ: 2.

Ответ: 2

11. Задание 11 № 1908

В некоторой стране проживает 1000 человек. Индивидуальные номера налогоплательщиков-физических лиц в этой стране содержат только цифры 0, 1, 2 и 3. Каково минимальное количество разрядов в ИНН в этой стране, если различные между собой номера имеют абсолютно все жители?

Решение.

Мы имеем 4 символа. Из $M = 4$ различных символов можно составить $Q = M^N$ комбинаций длиной N , поэтому решим неравенство $4^N \geq 1000$, откуда найдём наименьшее целое N : $N = 5$.

Минимальное количество разрядов 5.

Ответ: 5

12. Задание 12 № 9365

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

А) **заменить** (v, w).

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

заменить (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150. Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды **заменить** (v, w) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** (v).

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

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 68 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (222) ИЛИ **нашлось** (888)

ЕСЛИ **нашлось** (222)

ТО **заменить** (222, 8)

ИНАЧЕ **заменить** (888, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Решение.

Данный алгоритм сначала заменит 9 первых восьмерок на три двойки а затем заменит эти три двойки обратно на одну восьмерку. То есть за четыре повторения цикла из строки убирается 8 восьмерок. За восемь таких групп по четыре повторения, то есть за $8 \cdot 4 = 32$ повторения цикла из строки уберется $8 \cdot 8 = 64$ восьмерки, и останется 4 восьмерки. Первые три из них будут заменены на двойку.

Ответ: 28.

Приведем решение Михаила Глинского.

Для нахождения ответа используется программа на языке Питон, выполняющая заданные преобразования строки:

```
s='8'*68
```

```
while ('222' in s) or ('888' in s):
```

```
    if ('222' in s):
```

```
        s=s.replace('222','8',1)
```

```
    else:
```

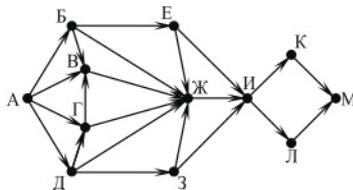
```
        s=s.replace('888','2',1)
```

```
print(s)
```

Ответ: 28

13. Задание 13 № 13742

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



Решение.

Количество путей до города X = количество путей добраться в любой из тех городов, из которых есть дорога в X.

При этом если путь должен не проходить через какой-то город, нужно просто не учитывать этот город при подсчёте сумм. А если город наоборот обязательно должен лежать на пути, тогда для городов, в которые из нужного города идут дороги, в суммах нужно брать только этот город.

С помощью этого наблюдения посчитаем последовательно количество путей до каждого из городов:

$$А = 1$$

$$Б = А = 1$$

$$Д = А = 1$$

$$Г = А + Д = 1 + 1 = 2$$

$$В = А + Б + Г = 4$$

$$Е = Б = 1$$

$$З = Д = 1$$

$$Ж = Б + В + Г + Д + Е + З = 1 + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 = 10$$

$$И = Ж = 10 \text{ (путь в И через З и Е не учитываем, т. к. надо пройти через Ж)}$$

$$Л = И = 10$$

$$К = И = 10$$

$$М = К + Л = 20$$

Ответ: 20.

Ответ: 20

14. Задание 14 № 6578

Запись числа в девятеричной системе счисления заканчивается цифрой 4. Какой будет последняя цифра в записи этого числа в троичной системе счисления?

Решение.

Представим число 4 в виде суммы степеней числа 3: $4 = 1 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0$. Последняя цифра в записи этого числа в троичной системе счисления — коэффициент при тройке в нулевой степени.

Ответ: 1.

Ответ: 1

15. Задание 15 № 7763

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [5, 30]$ и $Q = [14, 23]$. Укажите наибольшую возможную длину промежутка A , для которого формула

$$((x \in P) \equiv (x \in Q)) \rightarrow \neg(x \in A)$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x .

Решение.

Знаком \sim обозначается операция эквивалентности (результат $X \sim Y$ — истина, если значения X и Y совпадают).

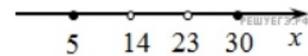
Введем обозначения:

$$(x \in P) \equiv P; (x \in Q) \equiv Q; (x \in A) \equiv A.$$

Тогда, применив преобразование импликации, получаем:

$$\neg(P \sim Q) \vee \neg A \Leftrightarrow \neg(P \sim Q) \vee \neg A = 1.$$

Выражение $\neg(P \sim Q)$ истинно только тогда, когда $x \in [5; 14)$ и $x \in (23; 30]$ (см. рисунок). В таком случае, для того, чтобы выражение было истинно при любом x , A должно лежать либо в промежутке $[5; 14)$, либо $(23; 30]$. Следовательно, наибольшая возможная длина промежутка равна $14 - 5 = 9$.



Ответ: 9.

Ответ: 9

16. Задание 16 № 10501

Ниже на пяти языках программирования записана рекурсивная функция (процедура) F .

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) PRINT n, IF n > 2 THEN F(n - 1) F(n - 2) F(n - 3) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): print (n) if n > 2: F(n - 1) F(n - 2) F(n - 3)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>procedure F(n: integer); begin write(n); if n > 2 then begin F(n - 1); F(n - 2); F(n - 3) end end;</pre>	<pre>алг F(цел n) нач ВЫВОД n если n > 2 то F(n - 1) F(n - 2) F(n - 3) все кон</pre>
Си	
<pre>void F(int n){ cout << n << endl; if (n > 2) { F(n - 1); F(n - 2); F(n - 3); } }</pre>	

Что выведет программа при вызове $F(4)$? В ответе запишите последовательность выведенных цифр слитно (без пробелов).

Решение.

Рассмотрим структуру вызова функций, очередность.

```
F(4) {
  F(3) {
    F(2)
    F(1)
    F(0)
  }
  F(2)
  F(1)
}
```

Так как число печатается сразу при заходе в функцию, то порядок чисел будет совпадать с порядком вызовов.

Ответ: 4321021.

Ответ: 4321021

17. Задание 17 № [33096](#)

Определите количество принадлежащих отрезку $[3 \cdot 10^{10}; 5 \cdot 10^{10}]$ натуральных чисел, которые делятся на 11 и на 100 000 и при этом не делятся на 17, 23, 41 и 103, а также наименьшее из таких чисел. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем наименьшее число.

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

Ответ:

--	--

Решение.

Заметим, что, поскольку число должно делиться на 100 000, можно поделить концы интервала на 100 000. Это необходимо учесть при выводе ответа, умножив найденное минимальное число на 100 000.

Приведём решение данной задачи на языке Паскаль:

```
var sum, min, i: longint;
begin
  min := 500001;
  sum := 0;
  for i := 300000 to 500000 do begin
    if i mod 11 = 0 then
      if i mod 17 <> 0 then
        if i mod 23 <> 0 then
          if i mod 41 <> 0 then
            if i mod 103 <> 0 then begin
              sum := sum + 1;
              if i < min then
                min := i;
            end;
          end;
        end;
      end;
    end;
  end;
  writeln(sum, min*100000.0:1:0);
end.
```

Результат работы программы — 1581530000300000.

Ответ: 1581530000300000.

Ответ: 15815&30000300000

18. Задание 18 № 33763

Дан квадрат 15×15 клеток, в каждой клетке которого записано целое число. В левом верхнем углу квадрата стоит ладья. За один ход ладья может переместиться в пределах квадрата на любое количество клеток вправо или вниз (влево и вверх ладья ходить не может). Необходимо переместить ладью в правый нижний угол так, чтобы сумма чисел в клетках, в которых ладья останавливалась (включая начальную и конечную), была минимальной. В ответе запишите минимально возможную сумму.

Исходные данные записаны в электронной таблице.

Задание 18

Пример входных данных (для таблицы размером 4×4):

-6	3	-3	1
1	-3	3	-5
-4	4	-2	2
5	0	0	3

Для указанных входных данных ответом будет число -10 (ладья проходит через клетки с числами $-6, 1, -3, -5, 3$).

Решение.

Скопируем число из ячейки A1 в ячейку P1. Поскольку ладья может ходить через неограниченное количество ячеек вниз и вправо, необходимо для каждой ячейки выбирать, из какого числа в строке до этой ячейки, и из какого числа в столбце выше этой ячейки должна сходить ладья, чтобы сумма ячеек при этом была минимальной. Для этого в ячейке Q1 запишем формулу $=\text{МИН}(\$P\$1:P1)+B1$ и скопируем её во все ячейки диапазона R1:AD1. В ячейке P2 запишем формулу $=\text{МИН}(\$P\$1:P1)+A2$ и скопируем её во все ячейки диапазона P3:P15. В ячейке Q2 запишем формулу $=\text{МИН}(\text{МИН}(\$P2:P2); \text{МИН}(Q\$1:Q1))+B2$ и скопируем её во все ячейки диапазона Q2:AD15. Получим ответ — -392 .

Ответ: -392 .

Ответ: -392

19. Задание 19 № [28093](#)

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 четыре раза.**

Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или из 40 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче превышает 64. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 65 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 64$.

Будем говорить, 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. В описание выигрышной стратегии **не следует** включать ходы следующей стратегии игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными.

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

Решение.

Минимальное значение: $S = 5$. Петя может получить позицию 20, в которой Ваня может выиграть ходом 80. При меньших значениях S ни при каком ходе Пети Ваня не сможет выиграть первым ходом.

Ответ: 5.

Ответ: 5

20. Задание 20 № [28094](#)

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 четыре раза.

Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или из 40 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче превышает 64. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 65 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 64$.

Будем говорить, 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. В описание выигрышной стратегии **не следует** включать ходы следующей стратегии игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными.

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 : 4, 15. В этих случаях Петя не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 16 камней (при $S = 4$ он увеличивает количество камней в 4 раза, при $S = 15$ добавляет 1 камень). Тогда после первого хода Вани в куче будет 17 камней или 64 камня. Во всех случаях Петя увеличивает количество камней в куче в 4 раза и выигрывает вторым ходом.

Таким образом, ответ — 415.

Ответ: 415.

Ответ: 415

21. Задание 21 № 28095

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 четыре раза.**

Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или из 40 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче превышает 64. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 65 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 64$.

Будем говорить, 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. В описание выигрышной стратегии **не следует** включать ходы следующей стратегии игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными.

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 : 14. После первого хода Пети в куче будет 15 или 56 камней. Если в куче станет 56 камней, Ваня увеличит количество камней в куче в 4 раза и выиграет первым ходом. В ситуации, когда в куче 15 камней, Ваня добавляет в кучу 1 камень таким образом, чтобы получилось 16 камней. В этом случае при любой игре Пети Ваня выигрывает своим следующим ходом.

Таким образом, ответ — 14.

Ответ: 14.

Ответ: 14

22. Задание 22 № 15988

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа L и M . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 25, а потом 3.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0: M = 1 WHILE X > 0 L = L + 1 IF X MOD 2 > 0 THEN M = M * (X MOD 8) END IF X = X \ 8 WEND PRINT M PRINT L </pre>	<pre> x = int(input()) l=0; m=1 while x > 0: l += 1 if x%2 > 0: m *= x%8 x = x//8 print(m, l) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var x, L, M: longint; begin </pre>	<pre> алг нач цел x, L, M </pre>

<pre> readln(x); L := 0; M := 1; while x > 0 do begin L := L + 1; if x mod 2 <> 0 then M := M * (x mod 8); x := x div 8; end; writeln(M); write(L); end.</pre>	<pre> ВВОД x L := 0; M := 1 нц пока x > 0 L := L + 1; если mod(x,2) <> 0 то M := M * mod(x,8) все x := div(x,8) кц ВЫВОД M, нс, L кОН</pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; L = 0; M = 1; while (x > 0) { L++; if (x%2 > 0) M *= x%8; x = x / 8; } cout << M << endl << L << endl; return 0; }</pre>	

Решение.

Заметим, что $L = 3$, это значит, что число x должно 3 раза поделиться на 8 с остатком. Следовательно, вводимое число должно быть трёхзначным в восьмеричной системе.

Произведение нечетных цифр этого числа должно быть равно 25. Число 25 можно разложить на множители только как $5 \cdot 5$, следовательно, число должно содержать две цифры 5.

Третья цифра числа либо равна 1, либо четная. Требуется найти наибольшее число, поэтому берем наибольшую четную цифру в восьмеричной системе — цифру 6.

Следовательно, число должно выглядеть так $655_8 = 429_{10}$.

Ответ: 429.

Ответ: 429

23. Задание 23 № 9206

Исполнитель А22 преобразует целое число, записанное на экране.

У исполнителя три команды, каждой команде присвоен номер:

1. Прибавь 1
2. Прибавь 3
3. Прибавь предыдущее

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает это число на 3, третья прибавляет к числу на экране число, меньшее на 1 (к числу 3 прибавляется 2, к числу 11 прибавляется 10 и т. д.). Программа для исполнителя А22 – это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 2 преобразуют в число 10?

Решение.

Пусть $R(x)$ — количество программ, которыми можно из 2 получить x .

Заметим, что чётное число нельзя получить с использованием команды 3, поскольку в её процессе складывается чётное и нечётное число. Также заметим, что для того, чтобы получить x

с помощью команды 3, нужно применять её к числу $\frac{x+1}{2}$.

Вычислим последовательно значение R :

$$R(0) = 0$$

$$R(1) = 0$$

$$R(2) = 1$$

$$R(3) = R(2) + R(0) + R(2) = 1 + 0 + 1 = 2$$

$$R(4) = R(3) + R(1) = 2 + 0 = 2$$

$$R(5) = R(4) + R(2) + R(3) = 2 + 1 + 2 = 5$$

$$R(6) = R(5) + R(3) = 5 + 2 = 7$$

$$R(7) = R(6) + R(4) + R(4) = 7 + 2 + 2 = 11$$

$$R(8) = R(7) + R(5) = 11 + 5 = 16$$

$$R(9) = R(8) + R(6) + R(5) = 16 + 7 + 5 = 28$$

$$R(10) = R(9) + R(7) = 28 + 11 = 39$$

Ответ: 39

24. Задание 24 № [27693](#)

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 символов A , B и C . Определите максимальное количество идущих подряд символов C .

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

[Задание 24](#)

Решение.

Для решения данной задачи будем посимвольно считывать текстовый файл. Объявим переменные: maxLen — максимальная длина последовательности, curLen — временное хранение длины последовательности, i — переменная для перебора всех символов, s — строка для работы с символами из файла. Алгоритм будет сравнивать значение текущего символа со значением предыдущего, если символы будут удовлетворять нужным условиям, то значение счетчика будет увеличиваться на 1.

Приведём решение данной задачи на языке Pascal.

```
var maxLen, curLen, i: integer;
s: string;
begin
assign(input, '24.txt');
readln(s);
maxLen := 1;
curLen := 1;
for i:=2 to Length(s) do
if (s[i] = s[i-1]) and (s[i] = 'C') then begin
curLen := curLen + 1;
if curLen > maxLen then
maxLen := curLen;
end
else
curLen := 1;
writeln(maxLen);
end.
```

В результате работы данного алгоритма при вводе данных из файла в условии получаем ответ — 1.

Ответ: 1.
 Ответ: 1

25. Задание 25 № [36880](#)

Найдите все натуральные числа N , принадлежащие отрезку $[400\ 000\ 000; 600\ 000\ 000]$, которые можно представить в виде $N = 2^m \cdot 3^n$, где m — чётное число, n — нечётное число. В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания.

Ответ:

Решение.

Решим задачу перебором. Сгенерируем числа, подходящие под условия задачи. Массив `arr2` заполним числами, которые являются чётными степенями двойки, т.е. $2^0, 2^2, 2^4$ и т.д. А массив `arr3` заполним числами, которые являются нечётными степенями тройки, т.е. $3^1, 3^3, 3^5$ и т.д. Теперь будем последовательно перемножать элементы массивов `arr2` и `arr3` и искать такие результаты произведения, которые будут лежать в отрезке $[400\,000\,000; 600\,000\,000]$, эти числа будем записывать в массив `answer`. После нахождения всех возможных чисел, удовлетворяющих условию задачи, отсортируем массив `answer` по возрастанию и выведем на экран все элементы этого массива, отличные от нуля.

Приведём решение на языке Pascal.

```
var
arr2: array[1..30] of int64;
arr3: array[1..20] of int64;
answer: array[1..100] of int64;
t: int64;
i, j, k: integer;
begin
arr2[1] := 1;
arr3[1] := 3;
for i := 1 to 100 do answer[i] := 0;
for i := 1 to 29 do arr2[i+1] := arr2[i] * 2 * 2;
for i := 1 to 19 do arr3[i+1] := arr3[i] * 3 * 3;
for i := 1 to 30 do
for j := 1 to 20 do begin
if ((arr2[i] * arr3[j]) >= 400000000) and ((arr2[i] * arr3[j]) <= 600000000) then
for k := 1 to 100 do
if answer[k] = 0 then begin
answer[k] := arr2[i] * arr3[j];
break;
end;
end;
for i := 1 to 100 do
for j := i + 1 to 100 do
if answer[i] > answer[j] then begin
t := answer[i];
answer[i] := answer[j];
answer[j] := t;
end;
for k := 1 to 100 do
if answer[k] <> 0 then writeln(answer[k]);
end.
```

В результате работы программа должна вывести следующее:

```
408146688
452984832
516560652
573308928
```

Приведем решение Миша Бурмистрова.

Будем делить каждое число из заданного диапазона на 2 до тех пор, пока это возможно, а затем на 3. Таким образом мы определим значения переменных m и n . Если m — четное, n — нечетное, а результат деления равен 1, то число выводится на экран.

```
var i,j,m,n:longint;
begin
```

```

for j:=400000000 to 600000000 do begin
  i:=j;
  m:=0;
  n:=0;
  while i mod 2 = 0 do begin
    i:=i div 2;
    m:=m+1;
  end;
  if (m mod 2 = 0) and (m>0) then begin
    while i mod 3 = 0 do begin
      i:=i div 3;
      n:=n+1;
    end;
    if (n mod 2 <> 0) and (i=1) then writeln(j);
  end;
end;
end.

```

Заметим, что время работы данной программы можно уменьшить на основе следующих соображений. Если число делится на четную степень двойки, значит, оно делится на некоторую степень четверки, поэтому число можно делить не на 2, а на 4. Если число делится на 4 и 3, то оно делится на 12, значит, можно перебирать только числа, кратные 12, начав перебор с числа 400000008. Получим следующую программу:

```

var i,j,m,n,k:longint;
begin
j:=400000008;
repeat
  i:=j;
  k:=0;
  n:=0;
  while i mod 4=0 do begin
    i:=i div 4;
    k:=k+1;
  end;
  if k>0 then begin
    while i mod 3 = 0 do begin
      i:=i div 3;
      n:=n+1;
    end;
    if (n mod 2 <> 0) and (i=1) then writeln(j);
  end;
  j:=j+12;
until j>=600000000;
end.

```

Ответ: 408146688&452984832&516560652&573308928

26. Задание 26 № 27884

Системный администратор раз в неделю создаёт архив пользовательских файлов. Однако объём диска, куда он помещает архив, может быть меньше, чем суммарный объём архивируемых файлов. Известно, какой объём занимает файл каждого пользователя.

По заданной информации об объёме файлов пользователей и свободном объёме на архивном диске определите максимальное число пользователей, чьи файлы можно сохранить в архиве, а также максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Входные данные.

Задание 26

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 10 000) и N — количество пользователей (натуральное число, не превышающее 4000). В следующих N строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число пользователей, чьи файлы могут быть помещены в архив, затем максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2 50

Ответ:

Решение.

Сначала считаем в массив данные из файла. После этого отсортируем массив в порядке возрастания. Таким образом, последовательно складывая элементы массива с начала и сравнивая сумму с размером свободного места на диске получим максимальное количество пользователей, чьи файлы могут поместиться на диске. Далее, вычитая из найденной суммы наибольший файл в текущей последовательности, будем пробовать прибавлять файлы с большим весом. Если такой файл будет найден, то заменяем значение наибольшего файла, который возможно поместить на диск.

Приведём решение на языке Pascal.

```
var
i, j, t: integer;
a: array [1..4000] of integer;
s: integer;
n: integer;
sum: integer;
maxi: integer;
f: text;
begin
assign(f,'C:\27884.txt');
reset(f);
readln(f, s, n);
for i := 1 to n do readln(f, a[i]);
for i := 1 to n do
for j := i + 1 to n do
if a[i] > a[j] then begin
t := a[i];
a[i] := a[j];
a[j] := t;
end;
sum := 0;
maxi := 1;
for i := 1 to n do
if sum + a[i] <= s then begin
sum := sum + a[i];
maxi := i;
end;
t := a[maxi];
for i := maxi to n do
if ((sum - t) + a[i]) <= s then begin
sum := sum - t + a[i];
t := a[i];
end;
writeln(maxi, ', ', t);
end.
```

Ответ: 813 35.

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

Ответ: 813&35

27. Задание 27 № 27986

По каналу связи передавались данные в виде последовательности положительных целых чисел. Количество чисел заранее неизвестно, но не менее двух, признаком конца данных считается число 0. Контрольное значение равно такому максимально возможному произведению двух чисел из переданного набора, которое делится на 7, но не делится на 49. Если такое

произведение получить нельзя, контрольное значение считается равным 1.

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 количество чисел N ($1 \leq N \leq 100000$). В каждой из N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
7
8
9
0

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

63

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

Ответ:

Решение.

Произведение двух чисел будет кратно 7 и не кратно 49 в том и только в том случае, когда один из сомножителей делится на 7 и при этом не делится на 49, а второй — не делится на 7. Произведение будет максимальным, если оба сомножителя будут максимально возможными в своих группах. Искомое произведение не существует (контрольное значение считается равным 1), если в одной из указанных групп не окажется ни одного числа.

Программа читает входные данные, не запоминая числа в массиве, и находит два максимальных значения: максимум из чисел, кратных 7 и при этом не кратных 49, и максимум из чисел, не кратных 7. Затем программа вычисляет контрольное значение, равное произведению этих двух максимумов, и сравнивает его с введённым контрольным значением.

Приведём решение задачи на языке Pascal.

```
var
k: integer; {введенное число}
n: integer; {количество чисел} pin: integer;{введенное контрольное значение}
m: integer; {максимум среди чисел, не кратных 7}
m7: integer; {максимум среди чисел, кратных 7 и не кратных 49}
p: integer; {вычисленное контрольное значение}
f: text;
begin
m:=0; m7:=0; n:=0;
assign(f,'27986_A.txt');
reset(f);
while true do begin
readln(f, k);
if k=0 then break;
n:=n+1;
if (k mod 7 <> 0) and (k>m) then m:=k;
if (k mod 7 = 0) and (k mod 49 <> 0) and (k>m7)
then m7:= k;
end;
p:=m*m7;
if p=0 then p:= 1;
writeln(P);
```

end.

В результате работы данного алгоритма при вводе данных из файла А ответ — 847280, из файла В — 994000.

Приведём решение Романа Князева на языке Python.

```
f = open('27986_B.txt')
m7, mmax = 0, 0
while True:
    a = int(f.readline())
    if a == 0:
        break
    if a % 7 == 0 and a % 49 != 0 and a > m7:
        m7 = a
    if a % 7 != 0 and a > mmax:
        mmax = a
Q = m7 * mmax
if Q:
    print(Q)
else:
    print('1')
```

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

Ответ: 847280&994000