

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1 Сколько значащих нулей в двоичной записи шестнадцатиричного числа 1253_{16} ?

Ответ: _____.

2 Логическая функция F задаётся выражением $(a \wedge \neg c) \vee (\neg a \wedge b \wedge c)$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c.

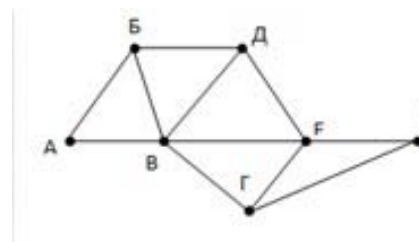
?	?	?	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

В ответе напишите буквы a, b, c в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).

Ответ: _____.

3 На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

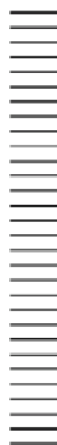
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		40		15			
П2	40			35		50	
П3					10	65	8
П4	15	35				22	33
П5			10			50	
П6		50	65	22	50		40
П7			8	33		40	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Б в пункт Д.

Ответ: _____.





4

В каталоге находятся файлы со следующими именами:

В каталоге находятся файлы со следующими именами:

corvin.doc
escorte.dat
escorte.doc
record.docx
score5.docx
side-core.doc

Определите, по какой из масок будет выбрана указанная группа файлов:

escorte.doc record.docx
score5.docx side-core.doc

Маски:

- 1) *cor?*.d* 2) ?cor*.doc
3) *?cor*.do* 4) *cor?.doc*

Ответ: _____.

5

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 1, для буквы Б – кодовое слово 001. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех четырёх кодовых слов?

Ответ: _____.

6

У исполнителя Алгоритм две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 3,
2. умножь на x

где x – неизвестное положительное число. Программа для исполнителя Алгоритм – это последовательность номеров команд. Известно, что программа 12112 переводит **число 3 в число 36**. Определите значение x.

Ответ: _____.

7

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	4	2	???
2	=A1/(C1-1)	=2*(C1-1)/B1	=3*C1-3-A1



Какое целое число должно быть записано в ячейке C1, чтобы диаграмма, построенная по значениям ячеек диапазона A2:C2, соответствовала рисунку? Известно, что все значения ячеек из рассматриваемого диапазона неотрицательны.

Ответ: _____.

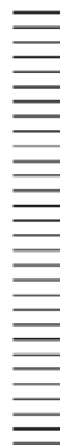
8

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы

Паскаль	Python	Си
<pre>var n, s: integer; begin n:= 0; s:= 0; while s <= 365 do begin s:= s + 33; n:= n + 5 end; write(n) end.</pre>	<pre>n = 0 s = 0 while s <= 365: s = s + 33 n = n + 5 print(n)</pre>	<pre>#include <stdio.h> int main() { int n = 0, s = 0; while (s <= 365) { s = s + 33; n = n + 5; } printf("%d", n); return 0; }</pre>

Ответ: _____.





9 Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 32-битным разрешением. Результаты записи записываются в файл, сжатие данных не производится; размер полученного файла – 45 Мбайт. Определите приблизительно время записи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число.
 Ответ: _____.

10 Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует 4-буквенные слова, в которых есть только буквы А, В, С, D, X, причём буква X появляется ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?
 Ответ: _____.

11 Функция F(n), где n – натуральное число, задана следующим образом:

Паскаль	Python	Си
<pre>function F(n: integer): integer; begin if n < 6 then F := n + F(n+3)*F(2*n) else F := 2*n; end;</pre>	<pre>def F(n): if n < 6: return n + \ F(n+3)*F(2*n) else: return 2*n</pre>	<pre>void F(int n) { if (n < 6) return n + F(n+3)*F(2*n); else return 2*n; }</pre>

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(3)?
 Ответ: _____.

12 Два узла, находящиеся в одной сети, имеют IP-адреса 211.115.61.154 и 211.115.59.137. Укажите наибольшее возможное значение третьего слева байта маски сети. Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

13 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы из 10-символьного набора: А, В, С, D, E, F, G, H, K, L. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 16 байт на одного пользователя. Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 20 пользователях.

Ответ: _____.

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

1. заменить (v, w)
2. нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w, вторая проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь».

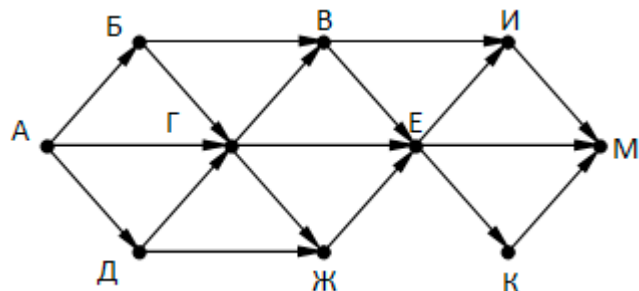
Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 72 идущих подряд цифр 5? В ответе запишите полученную строку.

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (333) ИЛИ нашлось (555)
    ЕСЛИ нашлось (555)
        ТО заменить (555, 3)
        ИНАЧЕ заменить (333, 5)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
Ответ: _____.
```





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



Ответ: _____.

16 Чему равно наименьшее основание позиционной системы счисления x , при котором $225_x = 405_y$? Ответ записать в виде целого числа.
 Ответ: _____.

17 В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Количество страниц(тыс.)
Пилот	700
Пилот Вертолет Акула	1200
Пилот&Вертолет&Акула	0
Пилот&Акула	110
Пилот&Вертолет	220
Вертолет&Акула	330

Какое количество страниц будет найдено по запросу
 Вертолёт | Акула?

Ответ: _____.

18 На числовой прямой даны два отрезка: $P=[20,50]$ и $Q=[10,60]$. Определите наибольшую возможную длину отрезка А, при котором формула

$$((x \in P) \rightarrow (x \in A)) \wedge ((x \in A) \rightarrow (x \in Q))$$

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

Ответ: _____.

19 Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились двухзначные натуральные числа. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

Паскаль	Python	Си
<pre>s := 0; n := 10; for i:=0 to n-1 do begin s:=s+A[i]- A[i+1] end;</pre>	<pre>s = 0 n = 10 for i in range(n): s=s+A[i]- A[i+1]</pre>	<pre>s = 0; n = 10; for (i=0; i<n; i++) s=s+A[i]- A[i+1];</pre>

Ответ: _____.





20 Ниже записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 100$. Укажите наименьшее такое (т.е. большее 100) число x , при вводе которого алгоритм печатает 4.

Паскаль	Python	Си
<pre>var x, L, M: integer; begin readln(x); L := x - 16; M := x + 32; while L <> M do if L > M then L := L - M else M := M - L; writeln(M); end.</pre>	<pre>x = int(input()) L = x - 16 M = x + 32 while L != M: if L > M: L = L - M else: M = M - L print(M)</pre>	<pre>#include <stdio.h> void main() { int x, L, M; scanf("%d", &x); L = x - 16; M = x + 32; while (L != M) { if(L > M) L = L - M; else M = M - L; } printf("%d", M); }</pre>

Ответ: _____.

21 Определите, количество чисел k , для которых следующая программа выведет такой же результат, что и для $k = 13$?

Паскаль	Python	Си
<pre>var k, i : longint; function f(n: longint): longint; begin f:= n*n*n - 5*n; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < k do i := i + 1; if 2*f(i)-k <= k-f(i-1) then writeln(i) else writeln(i- 1); end.</pre>	<pre>def f(n): return n*n*n - 5*n k = int(input()) i = 1 while f(i) < k: i += 1 if 2*f(i)-k <= k-f(i-1): print(i) else: print(i-1)</pre>	<pre>#include <stdio.h> long f(long n) { return n*n*n - 5*n; } int main() { long k, i; scanf("%ld", &k); i = 1; while (f(i) < k) i++; if (2*f(i)-k <= k- f(i-1)) printf("%ld", i); else printf("%ld", i- 1); return 0; }</pre>

Ответ: _____.

22 Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 20, предпоследней командой которых является команда «1»?

Ответ: _____.



23 Сколько существует различных наборов значений логических переменных x_1, x_2, \dots, x_6 , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

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

$$(x_3 \rightarrow x_4) \rightarrow (x_5 \rightarrow x_6) = 1$$

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (24–27) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24

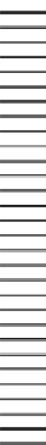
Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и выводится сумма цифр этого числа. Программист написал программу неправильно.

Паскаль	Python	Си
<pre>var N: longint; sum, d: integer; begin readln(N); sum := 1; while N > 0 do begin d := N mod 10; N := N div 10; sum := d; end; writeln(sum); end.</pre>	<pre>N = int(input()) sum = 1 while N > 0: d = N % 10 N = N // 10 sum = d print(sum)</pre>	<pre>#include <stdio.h> int main() { int N, sum, d; scanf("%d", &N); sum = 1; while (N > 0) { d = N % 10; N = N / 10; sum = d; } printf("%d", sum); return 0; }</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 256.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа X , при вводе которого программа выведет правильный ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:

- 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
- 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.



25

Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести количество пар элементов массива, в которых хотя бы одно число делится на 3. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива. Например, для массива из пяти элементов: 6; 2; 9; -3 ; 6 – ответ: 4.

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

Паскаль	Python	Си
<pre>const n = 20; var a: array [1..n] of integer; i, j, k: integer; begin for i := 1 to n do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre># допускается также # использовать две # целочисленные # переменные j и k a = [] n = 20 for i in range(0, n): a.append(int(input())) ...</pre>	<pre>#include <stdio.h> #define n 20 int main() { int a[n]; int i, j, k; for (i=0; i<n; i++) scanf("%d", &a[i]); ... return 0; }</pre>

26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **два** камня или увеличить количество камней в куче **в три раза**. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее **68**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 68 камней или больше. В начальный момент в первой куче было 8 камней, в во второй – S камней, $1 \leq S \leq 59$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите

27

выигрывающий ход для каждого указанного значения S . 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.

Задание 2. Укажите все значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и 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).

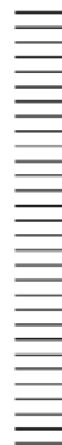
Последовательность натуральных чисел характеризуется числом X – наибольшим числом, кратным 26 и являющимся произведением двух элементов последовательности с различными номерами. Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), находящую число X для последовательности натуральных чисел, значение каждого элемента которой не превосходит 1000. Программа должна напечатать найденное число, если оно существует для заданной последовательности, или ноль в противном случае. На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N . В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000.

Пример входных данных:

```
5
40
100
130
28
51
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
13000
```



Система оценивания экзаменационной работы по информатике и ИКТ

Часть 1

За правильный ответ на задания 1–23 ставится 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
1	7
2	acb
3	8
4	3
5	9
6	2
7	3
8	60
9	3
10	256
11	147
12	248
13	400
14	5533
15	7
16	8
17	830
18	50
19	89
20	108
21	34
22	17
23	40

Часть 2

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

24

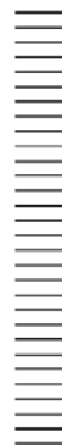
Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и выводится сумма цифр этого числа. Программист написал программу неправильно.

Паскаль	Python	Си
<pre> var N: longint; sum, d: integer; begin readln(N); sum := 1; while N > 0 do begin d := N mod 10; N := N div 10; sum := d; end; writeln(sum); end. </pre>	<pre> N = int(input()) sum = 1 while N > 0: d = N % 10 N = N // 10 sum = d print(sum) </pre>	<pre> #include <stdio.h> int main() { int N, sum, d; scanf("%d", &N); sum = 1; while (N > 0) { d = N % 10; N = N / 10; sum = d; } printf("%d", sum); return 0; } </pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 256.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа X , при вводе которого программа выведет правильный ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:

- 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
- 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.



Решение:

При вводе числа 256 программа выведет число 2.
 2. Программа выводит правильный ответ, если сумма цифр равна старшей цифре числа, например, для числа 300.
 3. В программе есть две ошибки.

1) Неверная инициализация. Строка с ошибкой:

```
sum := 1;
```

Верное исправление:

```
sum := 0;
```

2) Неверное изменение переменной sum. Строка с ошибкой:

```
sum := d;
```

Верное исправление:

```
sum := sum + d;
```

Паскаль	Python	Си
<pre>const n = 20; var a: array [1..n] of integer; i, j, k: integer; begin for i := 1 to n do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre># допускается также # использовать две # целочисленные # переменные j и k a = [] n = 20 for i in range(0, n): a.append(int(input())) ...</pre>	<pre>#include <stdio.h> #define n 20 int main() { int a[n]; int i, j, k; for (i=0; i<n; i++) scanf("%d", &a[i]); ... return 0; }</pre>

25

Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от -10 000 до 10 000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести количество пар элементов массива, в которых хотя бы одно число делится на 3. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива. Например, для массива из пяти элементов: 6; 2; 9; -3; 6 – ответ: 4.
 Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Решение:

Паскаль	Python	Си
<pre>k := 0; for i:=1 to n-1 do if (a[i] mod 3=0) or (a[i+1] mod 3=0) then inc(k); writeln(k);</pre>	<pre>k = 0 for i in range(n-1): if (a[i]%3==0 or a[i+1]%3==0): k += 1 print(k)</pre>	<pre>k = 0; for (i = 0; i<n-1; i++) if (a[i]%3==0 a[i+1]%3==0) k++; printf("%d", k);</pre>



26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **два** камня или увеличить количество камней в куче **в три раза**. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее **68**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 68 камней или больше. В начальный момент в первой куче было 8 камней, в во второй – S камней, $1 \leq S \leq 59$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрывающий ход для каждого указанного значения S . 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.

Задание 2. Укажите все значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и 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).

Ответы:

Задание 1. а) $S = 20 \dots 59$ б) нет таких.

Задание 2. $S = 19$.

Задание 3. $S = 17, 18$.

27

Последовательность натуральных чисел характеризуется числом X – наибольшим числом, кратным 26 и являющимся произведением двух элементов последовательности с различными номерами. Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), находящую число X для последовательности натуральных чисел, значение каждого элемента которой не превосходит 1000. Программа должна напечатать найденное число, если оно существует для заданной последовательности, или ноль в противном случае. На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N . В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее

1000.

Пример входных данных:

```
5
40
100
130
28
51
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
13000
```

Решение:

```
var M13,M2,M26,MAX,dat,res,i,N: longint;
begin
  M13 := 0;
  M2 := 0;
  M26 := 0;
  MAX := 0;
  readln(N);
  for i := 1 to N do begin
    readln(dat);
    if (dat mod 13=0) and (dat mod 2>0) and (dat>M13) then
      M13 := dat;
    if (dat mod 2=0) and (dat mod 13>0) and (dat>M2) then
      M2 := dat;
    if (dat mod 26=0) and (dat>M26) then begin
      if M26 > MAX then MAX := M26;
      M26 := dat
    end
    else
      if dat > MAX then
        MAX := dat;
    end;
    if M13*M2 < M26*MAX then
      res := M26*MAX
    else
      res := M13*M2;
    writeln(res);
  end.
```

