

ЕГЭ по информатике 03.07.2020. Основная волна

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

Тестирование в эмуляторе

1. Найдите значение выражения $7F_{16} - 7A_{16}$. Ответ укажите в десятичной системе счисления.
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
1	1			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.

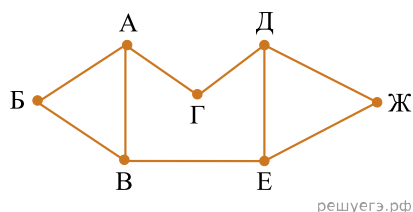
Пример. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и фрагмент таблицы истинности:

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 .

3. 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. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам B и E на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1						*	*
П2			*	*		*	
П3		*		*			
П4		*	*		*		
П5				*			*
П6	*	*					*
П7	*				*	*	



решуегэ.рф

4. В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании имеющихся данных найдите минимальную разницу между годами рождения двух родных сестёр.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия И. О.	Пол	Год рождения	ID Родителя	ID Ребенка
240	Черных А. В.	М	1930	240	325
261	Черных Д. И.	Ж	1933	261	325
295	Черных Е. П.	М	1954	240	356
325	Черных И. А.	Ж	1953	261	356
356	Черных Н. Н.	М	1954	325	517
367	Гунько А. Б.	Ж	1958	325	427
427	Малых Е. А.	М	1972	356	625
517	Краско М. А.	Ж	1978	356	630
625	Соболь О. К.	Ж	1976	367	625
630	Краско В. К.	Ж	1979	367	630
743	Гунько Б. В.	Ж	1994	625	943
854	Колосова А. Е.	Ж	2001	625	962
943	Гунько А. Н.	М	1993	427	743
962	Малых Н. Н.	М	1998	427	854

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей только из букв А, Б, В, Г, Д, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В использовали соответственно кодовые слова 1, 00, 0100. Укажите минимальную возможную суммарную длину для букв Г и Д, если известно, что код должен допускать однозначное декодирование.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

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

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописывается справа два нуля, если число четное, или две единицы в противном случае

Укажите максимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число менее 94. В ответе это число запишите в десятичной системе.

7. В ячейки диапазонов C1:F6 и B2:B6 электронной таблицы записаны числа, как показано на рисунке.

	A	B	C	D	E	F
1			10	20	30	40
2		1	11	21	31	41
3		2	12	22	32	42
4		3	13	23	33	43
5		4	14	24	34	44
6		5	15	25	35	45

В ячейке B1 записали формулу =F1+D\$4. После этого ячейку B1 скопировали в ячейку C6. Какое число будет показано в ячейке C6?

Примечание: знак \$ используется для обозначения абсолютной адресации.

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 = 190 N = 0 WHILE S - N > 0 S = S - 5 N = N + 15 WEND PRINT S </pre>	<pre> s = 190 n = 0 while s - n > 0: s = s - 5 n = n + 15 print(s) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var s, n: integer; begin s := 190; n := 0; while s - n > 0 do begin s := s - 5; n := n + 15 end; writeln(s) end. </pre>	<pre> алг нач цел n, s s := 190 n := 0 нц пока s - n > 0 s := s - 5 n := n + 15 кц вывод s кон </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 190, n = 0; while (s - n > 0) { s = s - 5; n = n + 15; } cout << s << endl; return 0; } </pre>	

9. На снимок размером 1200 на 1024 пикселей в памяти выделено не более 1000 Кбайт. Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.

10. Найдите количество пятизначных восьмеричных чисел, в которых все цифры различны и никакие две четные или нечетные не стоят рядом.

11. Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) IF n > 0 THEN PRINT N F(n \ 3) F(n - 2) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): if n > 0: print(n) F(n // 3) F(n - 2)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>procedure F(n: integer); begin if n > 0 then begin write(n); F(n div 3); F(n - 2); end end;</pre>	<pre>алг F(цел n) нач если n > 0 то вывод n F(div(n,3)) F(n - 2) все кон</pre>
C++	
<pre>void F (int n) { if (n > 0) { std::cout << n; F (n / 3); F (n - 2); } }</pre>	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова F(7). Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

12. В терминологии сетей TCP/IP маска сети — это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, 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 — в виде четырёх байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 131.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 131.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 220.128.112.88 адрес сети равен 220.128.112.80. Чему равно значение последнего байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов и содержащий только заглавные буквы латинского 26-символьного алфавита. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 15 пользователях потребовалось 300 байт.

Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

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.

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*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно).

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (>1) ИЛИ нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>3)

ЕСЛИ нашлось (>1)

ТО заменить (>1, 22>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>2)

ТО заменить (>2, 2>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>3)

ТО заменить (>3, 1>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

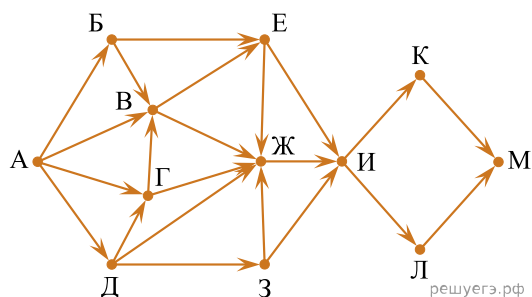
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 26 цифр 1, 10 цифр 2 и 14 цифр 3, расположенных в произвольном порядке.

Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы. Так, например, если результат работы программы представлял бы собой строку, состоящую из 50 цифр 4, то верным ответом было бы число 200.

15. 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. Какова длина самого длинного пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



16. Значение арифметического выражения $16^{18} \cdot 4^{10} - 4^6 - 16$ записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр 3 содержится в этой записи?

17. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
Руда	64
Железо	41
Витамины	36
Руда Железо Витамины	105
Железо & Витамины	27
Руда & Витамины	0

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Железо & Руда?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

18. Для какого наибольшего целого положительного числа A выражение

$$(x + 3y > A) \vee (y < 30) \vee (x < 30)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

19. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 10. Значения элементов равны 0, 7, 1, 3, 2, 14, 5, 9, 11, 0, 7, т. е. $A[0]=0$, $A[1]=7$ и т. д. Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента программы:

Бейсик	Python
<pre> s = 0 n = 2 FOR i = 0 TO 10 IF A(i) < A(n) THEN s = s + A(i) ELSE A(n) = A(i) END IF NEXT i </pre>	<pre> s = 0 n = 2 for i in range(11): if A[i] < A[n]: s += A[i] else: A[n] = A[i] </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> s := 0; n := 2; for i := 0 to 10 do if A[i] < A[n] then s := s + A[i] else A[n] := A[i]; </pre>	<pre> s := 0 n := 2 нц для i от 0 до 10 если A[i] < A[n] то s := s + A[i] иначе A[n] := A[i] все кц </pre>
Си++	
<pre> s = 0; n = 2; for (int i = 0; i < 11; i++) { if (A[i] < A[n]) s += A[i]; else A[n] = A[i]; } </pre>	

20. Ниже приведён алгоритм. Укажите наибольшее число x , при вводе которого алгоритм напечатает сначала 10, потом 3.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0 M = 0 WHILE X > 0 M = M + 1 IF X MOD 2 = 0 THEN L = L + (X MOD 8) END IF X = X \ 8 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) L = 0 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 2 == 0: L = L + (x % 8) x = x // 8 print(L) print(M) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x>0 do begin M :=M+1; if x mod 2 = 0 then L := L + (x mod 8); x := x div 8; end; writeln(L); writeln(M); end. </pre>	<pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := 0 M := 0 нц пока x > 0 M := M + 1 если mod(x,2) = 0 то L := L + mod(x,8) все x := div(x,8) кц вывод L, нс, M кон </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main(){ int x, L, M; cin >> x; L = 0; M = 0; while (x > 0) { M = M + 1; if(x % 2 == 0) { L = L + (x % 8); } x = x / 8; } cout << L << endl << M << endl; return 0; } </pre>	

21. Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма.

Бейсик	Python
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -20: B = 20 M = A : R = F(A) FOR T = A TO B IF F(T) <= R THEN M = T R = F(T) END IF NEXT T PRINT M+R FUNCTION F(x) F=abs(abs(x-3)+abs(x+4)-9)+6 END FUNCTION </pre>	<pre> def F(x): return(abs(abs(x-3)+abs(x+4)-9)+6) a = -20; b = 20 M = a; R = F(a) for t in range(a,b+1): if F(t) <= R: M = t; R = F(t) print(M+R) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var a, b, t, M, R: integer; function F(x: integer): integer; begin f:=abs(abs(x-3)+abs(x+4)-9)+6; end; begin a := -20; b := 20; M := a; R:= F(a) for t := a to b do begin if F(t) <= R then begin M := t; R := F(t); end; end; write(M+R); end. </pre>	<pre> алг нач цел a, b, t, M, R a := -20; b := 20 M := a; R := F(a) нц для t от a до b если F(t) <= R то M := t; R := F(t) все кц вывод M + R кон алг цел f(цел x) нач знач:=abs(abs(x-3)+abs(x+4)-9)+6 кон </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; long f(int x) { return (abs(abs(x-3)+abs(x+4)-9)+6); } int main() { int a, b, t, M, R; a = -20; b = 20; M = a; R = F(a); for (t = a; t <=b; ++t) { if (F(t) <= R) { M = t; R = F(t); } } cout << M + R; return 0; } </pre>	

22. Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера.

1. Прибавить 1.
2. Прибавить 2.
3. Умножить на 2.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 4 результатом является число 13 и при этом траектория вычислений содержит число 11?

23. Сколько наборов логических переменных удовлетворяют условиям:

$$((x_i \wedge y_j) \rightarrow (x_i \wedge y_{j+1})) \wedge ((x_i \wedge y_j) \rightarrow (x_{i+1} \wedge y_j)) = 1$$

для всех $i < 6, j < 7$.

24. На вход программы поступают 4 положительных целых числа, не превышающие 1000, среди которых могут быть одинаковые. Нужно написать программу, которая выводит количество четных чисел и максимальное из них. Если среди входных данных нет четных чисел, программа должна вывести слово 'NO'. Для решения этой задачи ученик написал такую программу:

Бейсик	Python
<pre> CONST n = 4 count = 0 maximum = 1000 FOR I = 1 TO n INPUT x IF x mod 2 = 0 THEN count = count + 1 IF x > maximum THEN maximum = I END IF END IF NEXT I IF count > 0 THEN PRINT count PRINT maximum ELSE PRINT "NO" END IF </pre>	<pre> n = 4 count = 0 maximum = 1000 for i in range (1, n+1): x = int(input()) if x % 2 == 0: count += 1 if x > maximum: maximum = i if count > 0: print (count) print (maximum) else: print ("NO") </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n = 4 цел i, x цел maximum, count count := 0 maximum := 1000 нц для i от 1 до n ввод x если mod(x, 2) = 0 то count := count + 1 если x > maximum то maximum := i все кц если count > 0 то вывод count, нс в вывод maximum иначе вывод "NO" все кон </pre>	<pre> const n = 4; var i, x: integer; var maximum, count: integer; begin count := 0; maximum := 1000; for i := 1 to n do begin read(x); if x mod 2 = 0 then begin count := count + 1; if x > maximum then maximum := i end end; if count > 0 then begin writeln(count); writeln(maximum) end else writeln('NO') end. </pre>

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
#define n 4
int main(void)
{
    int i, x;
    int maximum, count;
    count = 0;
    maximum = 1000;
    for (i = 1; i <= n; i++)
    {
        cin >> x;
        if (x % 2 == 0)
        {
            count++;
            if (x > maximum)
                maximum = x;
        }
        if (count > 0)
        {
            cout << count << endl;
            cout << maximum << endl;
        }
        else
            cout << "NO\n";
    }
}
```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе чисел 2 15 44 15.
2. Приведите пример такой последовательности, что, несмотря на ошибки, программа выдаст верный ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки: выпишите строку, в которой сделана ошибка, и приведите правильный вариант строки.

25. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать положительные целые значения до 10 000 включительно. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, который находит сумму четных элементов массива, больших 150, а затем меняет все такие элементы массива на полученную сумму.

В качестве результата программа должна вывести измененный массив, по одному элементу в каждой строке.

Бейсик	Python
<pre> CONST N=30 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, K AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END </pre>	<pre> # допускается также #использование #целочис- #ленных # переменных m, k a = [] N = 30 for i in range(0, N): a.append(int(input())) ... </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> const N=30; var a: array [1..N] of integer; i, j, k: integer; begin for i:=1 to N do readln(a[i]); ... end. </pre>	<pre> алг нач цел N=30 целтаб a[1:N] цел i, j, k нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; const int N = 30; int main(){ int a[N]; int i, j, k; for (i=0; i < N; i++) cin >> a[i]; ... return 0; } </pre>	

26. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит табличка, на которой написано два числа. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может заменить любое из этих чисел на их сумму. Игра завершается в тот момент, когда сумма двух чисел становится не менее 28. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший такую позицию, что сумма чисел будет 28 или больше.

1. Назовите максимальное значение S, при котором Петя не может выиграть первым ходом из позиции (7, S)
2. Кто имеет выигрышную стратегию из позиции (6,7)? Опишите эту стратегию.
3. Кто имеет выигрышную стратегию из позиции (2,3)? Опишите эту стратегию.

27. На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности (элементы пары не обязаны стоять в последовательности рядом, порядок элементов в паре не важен). Необходимо вывести пару элементов, разность которых четна, а сумма максимальна. При этом по крайней мере одно число в паре делится на 31. Если таких пар несколько, то можно вывести любую из них. Если найти такую пару невозможно, то нужно вывести два нуля.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N (1 ≤ N ≤ 1000). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10 000. В качестве результата программа должна напечатать два числа.

Требуется написать эффективную по времени и по памяти программу для решения описанной задачи. Программа считается эффективной по времени, если при увеличении количества исходных чисел N в k раз время работы программы увеличивается не более чем в k раз. Программа считается эффективной по памяти, если память, необходимая для хранения всех переменных программы, не превышает 1 Кбайт и не увеличивается с ростом N.

Максимальная оценка за правильную (не содержащую синтаксических ошибок и дающую правильный ответ при любых допустимых входных данных) программу, эффективную по времени и по памяти, — 4 балла. Максимальная оценка за правильную программу, эффективную только по времени — 3 балла. Максимальная оценка за правильную программу, не удовлетворяющую требованиям эффективности, — 2 балла. Вы можете сдать одну программу или две программы решения задачи (например, одна из программ может быть менее эффективна). Если Вы сдадите две программы, то каждая из них будет оцениваться независимо от другой, итоговой станет большая из двух оценок.

Перед текстом программы обязательно кратко опишите алгоритм решения. Укажите используемый язык программирования и его версию.