

«Мир информатики»

Журнал для тех, у кого информатика – любимый школьный предмет

Выпуск № 59, сентябрь 2021 г.

ЕГЭ

Методика выполнения задания 6 демонстрационных вариантов ЕГЭ по информатике

1. Задание 6 из демоварианта экзамена 2021 года

Условие

Определите, при каком наименьшем введенном значении переменной s программа выведет число 64. Для Вашего удобства программа представлена на четырех языках программирования.

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач цел n, s ввод s n := 1 нц пока s < 51 s := s + 5 n := n * 2 кц вывод n кон</pre>	<pre>var s, n: integer; BEGIN readln(s); n := 1; while s < 51 do begin s := s + 5; n := n * 2 end; writeln(n) END.</pre>
Python	C++
<pre>s = int(input()) n = 1 while s < 51: s = s + 5 n = n * 2 print(n)</pre>	<pre># include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 1 ; while (s < 51) { s = s + 5; n = n * 2; } cout << n << endl; return 0; }</pre>

Решение

Прежде всего, обратим внимание на три момента:

- 1) в приведенных программах происходит *увеличение* значения s ;
- 2) в условии продолжения работы оператора цикла записан знак сравнения «<»;
- 3) требуется определить *наименьшее* значение переменной s ,

и что возможны другие варианты.

Анализ программы показывает, что в теле оператора цикла с предусловием происходит многократное умножение на 2, то есть в конце выводится значение n , являющееся степенью

двойки. Количество таких умножений зависит от введенного значения s — чем оно больше, тем быстрее меняющееся значение станет равным или превысит 51, то есть будет выполнено, как говорят в информатике, «меньшее количество итераций» (повторений тела цикла).

Исследуем зависимость n от s .

Какое значение n будет выведено, если ввести 51? Ответ — 1 (убедитесь в этом!).

А если $s = 50$? — 2.

А если $s = 49$? — тоже 2.

Минимальное значение s , при котором будет выведено число 2, равно 46 (также убедитесь в этом!).

Можем составить таблицу:

s	n
46 – 50	2
41 – 45	4
36 – 40	8
31 – 35	16
26 – 30	32
21 – 25	64
16 – 20	128

Видно, что одно и то же значение n соответствует ряду значений s (для рассматриваемой задачи это количество значений s равно 5).

Итак, ответ: 21.

Можно также рассуждать так. Для того чтобы было выведено число 64, умножение в цикле должно проводиться 6 раз ($64 = 2^6$). В свою очередь, это означает, что увеличение числа s на 5 также должно проходить 6 раз. Наименьшее начальное значение переменной s , при котором тело оператора цикла будет выполняться (условие для продолжения работы оператора — $s < 51$), равно:

$$51 - 5 \times 6 = 21.$$

В общем случае для трех указанных выше особенностей приведенной в условии программы зависимость n от s для будет такой:



Для рассматриваемой задачи длина горизонтальных участков «графика», как уже отмечалось, равна 5.

Формула для определения искомого значения

Если вместо числа 51 в условии указано некоторое число A , увеличение переменной s происходит с шагом III , а должно быть выведено некоторое число B являющееся степенью двойки, то искомое минимальное значение может быть определено по формуле:

$$A - III \times \log_2 B \quad (1)$$

Аналогично, если число C представляет собой степень числа K , то формула принимает вид:

$$A - III \times \log_K B \quad (2)$$

Задание 6 из демоварианта экзамена 2022 года

Условие

Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной s программа выведет число 64. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач цел n, s ввод s s := div(s, 10) n := 1 нц пока s < 51 s := s + 5 n := n * 2 кц вывод n кон</pre>	<pre>var s, n: integer; BEGIN readln(s); s := s div 10; n := 1; while s < 51 do begin s := s + 5; n := n * 2 end; writeln(n) END.</pre>
Python	C++
<pre>s = int(input()) s = s // 10 n = 1 while s < 51: s = s + 5 n = n * 2 print(n)</pre>	<pre># include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; s = s / 10 n = 1 ; while (s < 51) { s = s + 5; n = n * 2; } cout << n << endl; return 0; }</pre>

Решение

Анализ показывает, что принципиальное отличие данного задания от рассмотренного выше заключается в том, что следует определить *наибольшее* введённое значение переменной s . Кроме того, в программе введенное значение s до оператора цикла делится нацело на 10.

Если вспомнить приведенную выше таблицу:

s	n
...	...
26 – 30	32
21 – 25	64

то можно увидеть, что наименьшее значение s , при котором выводится число 32, предшествующее числу 64 в условии, равно 26. С учетом деления s на 10, соответствующее значение s при вводе 260. Это значит, что искомое в задаче число равно 259.

Итак, ответ: 259.

В данном случае формула для нахождения искомого значения является сложной, и её использование нецелесообразно (можно использовать только формулу (1) для определения нужного для дальнейших расчетов значения 26).

Рассмотрим еще две типовые задачи.

Задача 1

Условие

Определите, при каком наименьшем введенном значении переменной s программа выведет число 128.

Алгоритмический язык	Паскаль	Python
<pre>алг нач цел n, s ввод s n := 1 нц пока s > 16 s := s - 4 n := n * 2 кц вывод n кон</pre>	<pre>var s, n: integer; BEGIN readln(s); n := 1; while s > 16 do begin s := s - 4; n := n * 2 end; writeln(n) END.</pre>	<pre>s = int(input()) n = 1 while s > 16: s = s - 4 n = n * 2 print(n)</pre>

Решение

Здесь отличие в том, что в условии используется знак « \rightarrow », а в теле оператора цикла значение s уменьшается. Это значит, что чем меньше s , тем быстрее меняющееся значение станет равным или меньше 16.

Как и ранее, исследуем зависимость n от s .

Какое значение n будет выведено, если ввести 16? Ответ — 1.

А если $s = 17$? — 2.

А если $s = 18$? — тоже 2.

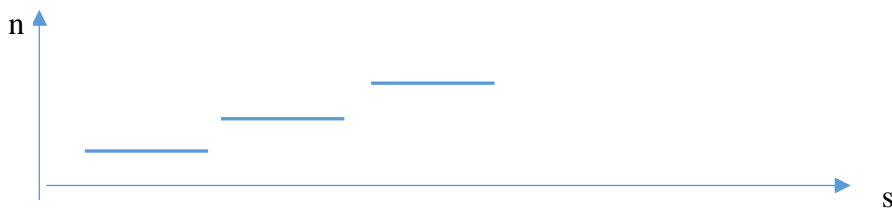
Минимальное значение s , при котором будет выведено число 2, равно 46 (также убедитесь в этом!).

Можем составить таблицу:

s	n
17 – 20	2
21 – 24	4
25 – 28	8
29 – 32	16
33 – 36	32
38 – 40	64
41 – 44	128

Итак, ответ: 41.

Для данной задачи, когда значения s уменьшаются, в общем случае зависимость n от s будет такой:



Формула для определения искомого значения

Если вместо числа 16 в условии указано некоторое число A , увеличение переменной s происходит с шагом III , а должно быть выведено некоторое число B являющееся степенью двойки, то искомое минимальное значение может быть определено по формуле:

$$(A + 1) + III \times (\log_2 B - 1) \quad (3)$$

Задача 2

Условие

Определите, при каком наибольшем введенном значении переменной s программа выведет число 64.

Алгоритмический язык	Паскаль	Python
<pre>алг нач цел n, s ввод s s := s * 2 n := 1 нц пока s > 10 s := s - 3 n := n * 2 кц вывод n кон</pre>	<pre>var s, n: integer; BEGIN readln(s); s := s * 2; n := 1; while s > 10 do begin s := s - 3; n := n * 2 end; writeln(n) END.</pre>	<pre>s = int(input()) s = s * 2 n = 1 while s > 10: s = s - 3 n = n * 2 print(n)</pre>

Решение

Особенности данной задачи в том, что следует найти не наименьшее, а наибольшее значение и что введенное значение s предварительно увеличивается в 2 раза.

Таблица, аналогичная составленным ранее (без учета умножения s на 2), в данном случае будет иметь вид:

s	n
11 – 13	2
14 – 16	4
17 – 19	8
20 – 22	16
23 – 25	32
26 – 28	64

Видно, что искомое максимальное значение равно $28 : 2 = 14$.

В заключение заметим, что задание 6 можно выполнять с помощью программы путем перебора множества входных значений переменной s . Например, при использовании системы программирования с языком Паскаль вместо программы, приведенной в таблице ниже слева, использовать программу, представленную справа:

<pre>var s, n: integer; BEGIN readln(s); n := 1; while s < 51 do begin s := s + 5; n := n * 2 end; writeln(n) END.</pre>	<pre>var s_orig, s, n: integer; BEGIN for s_orig := -1000 to 1000 do begin s := s_orig; n := 1; while s < 51 do begin s := s + 5; n := n * 2 end; if n = 64 then writeln(s_orig); end; END.</pre>
---	--

Видно, что перебор входных значений проводится с помощью новой переменной `s_orig`.

На языке Python оригинальная и новая программы имеют вид:

<pre>s = int(input()) n = 1 while s < 51: s = s + 5 n = n * 2 print(n)</pre>	<pre>for s_orig in range(-1000, 1001): s = s_orig n = 1 while s < 51: s = s + 5 n = n * 2 if n == 64: print(s_orig)</pre>
---	--

Понятно, что для получения результата с помощью программы надо выделить и скопировать текст задания на экране, открыть систему программирования, создать новую программу, вставить скопированный текст, внести в него ряд изменений (описать переменную `s_orig`, создать новый оператор цикла, при этом на языке Паскаль добавить также `begin` и `end`, а на языке Python – в новом цикле сдвинуть ряд строчек вправо, изменить в программе вывод на экран). Какой метод лучше – программный или использование таблицы (второй столбец которой можно подготовить заранее), решать вам, читатель.

Задания для самостоятельной работы

1. Определите, при каком наименьшем введенном значении переменной `s` программа выведет число 256.

Алгоритмический язык	Паскаль	Python
<pre>алг нач цел n, s ввод s n := 1 нц пока s < 78 s := s + 6 n := n * 2 кц вывод n кон</pre>	<pre>var s, n: integer; BEGIN readln(s); n := 1; while s < 78 do begin s := s + 6; n := n * 2 end; writeln(n) END.</pre>	<pre>s = int(input()) n = 1 while s < 78: s = s + 6 n = n * 2 print(n)</pre>

2. Определите, при каком наибольшем введенном значении переменной `s` программа выведет число 81.

Алгоритмический язык	Паскаль	Python
<pre>алг нач цел n, s ввод s s := s + 2; n := 1 нц пока s < 78 s := s + 6 n := n * 3 кц вывод n кон</pre>	<pre>var s, n: integer; BEGIN readln(s); s := s + 2 n := 1; while s < 78 do begin s := s + 6; n := n * 3 end; writeln(n) END.</pre>	<pre>s = int(input()) s = s + 2 n = 1 while s < 78: s = s + 6 n = n * 3 print(n)</pre>

3. Определите, при каком наименьшем введенном значении переменной *s* программа выведет число 32.

Алгоритмический язык	Паскаль	Python
алг нач цел <i>n</i> , <i>s</i> ввод <i>s</i> <i>n</i> := 1 нц пока <i>s</i> > 25 <i>s</i> := <i>s</i> - 5 <i>n</i> := <i>n</i> * 2 кц вывод <i>n</i> кон	var <i>s</i> , <i>n</i> : integer; BEGIN readln(<i>s</i>); <i>n</i> := 1; while <i>s</i> > 25 do begin <i>s</i> := <i>s</i> - 5; <i>n</i> := <i>n</i> * 2; end ; writeln(<i>n</i>) END.	<i>s</i> = int(input()) <i>n</i> = 1 while <i>s</i> > 25: <i>s</i> = <i>s</i> - 5 <i>n</i> = <i>n</i> * 2 print(<i>n</i>)

4. Определите, при каком наибольшем введенном значении переменной *s* программа выведет число 32.

Алгоритмический язык	Паскаль	Python
алг нач цел <i>n</i> , <i>s</i> ввод <i>s</i> <i>s</i> := <i>s</i> - 2 <i>n</i> := 1 нц пока <i>s</i> > 20 <i>s</i> := <i>s</i> - 4 <i>n</i> := <i>n</i> * 2 кц вывод <i>n</i> кон	var <i>s</i> , <i>n</i> : integer; BEGIN readln(<i>s</i>); <i>s</i> := <i>s</i> - 2; <i>n</i> := 1; while <i>s</i> > 20 do begin <i>s</i> := <i>s</i> - 4; <i>n</i> := <i>n</i> * 2; end ; writeln(<i>n</i>) END.	<i>s</i> = int(input()) <i>s</i> = <i>s</i> + 2 <i>n</i> = 1 while <i>s</i> - 20: <i>s</i> = <i>s</i> - 4 <i>n</i> = <i>n</i> * 2 print(<i>n</i>)

Поиск информации

Три вопроса

1. Знаменитый американский кинорежиссер Фрэнсис Коппола открыл в Калифорнии весьма необычный парк. Его посетители могут не только насладиться замечательными видами, но и отведать определенный продукт местного производства. Причем в самом процессе дегустации есть определенная “фишка”: насладиться вкусом можно только в темноте? Что там пробуют?

2. Давно известно, что разные цвета оказывают весьма сильное влияние на ту или иную сторону нашей интеллектуальной деятельности. К примеру, один из цветов способен улучшать память и способствуют ясной мысли, помогать сконцентрироваться. О каком цвете идет речь?

3. В одном из популярных австралийских торговых центров недавно появилась весьма необычная гардеробная. Для ее оформления специально пригласили “скульптора по еде” из Великобритании. “Вкусное творение” художника должно было привлечь в магазин как можно больше покупателей. На создание “шедевра” ушло более двух с половиной центнеров тонн некоего лакомства. Какого?

Ответы присылайте в редакцию (можно отвечать не на все вопросы).

Ответы, решения, разъяснения
к заданиям, опубликованным в журнале «Мир информатики»,
выпуск № 55 (апрель 2021 г.)

Судоку с суммами

Напомним, что было предложено решить необычный вариант японской головоломки «судоку», в котором, кроме обычных условий, нужно соблюсти дополнительное условие: цифры в углах пунктирных блоков равны сумме чисел в блоке.

9			14			4			9			10	
9		4		13			16		8				
			16		8			7				18	
14					5	13		11					16
3		14						9				10	
		7			11	14							
20		6				14		11		15		7	
		17										11	
		12						13				7	

Решение

Решение удобно начать, проанализировав значение в пунктирных блоках, например, первой строки. Причем сделать это, начиная с блоков с минимальной суммой.

Итак, в блоке первой строки с суммой 4 могут быть только цифры 1 и 3.

Возможные цифры в блоках с суммой 9 показаны в таблице:

Вариант	Цифры	Возможен ли вариант?
1	8 и 1	Нет, так как цифра 1 записана в другом блоке этой строки
2	7 и 2	
3	6 и 3	Нет, так как цифра 3 записана в другом блоке этой строки
4	5 и 4	

Так как в первой строке есть два блока с суммой 9, то в них обязательно будут записаны цифры из возможных вариантов в таблице, то есть 7, 2, 5 и 4.

Таким образом, в первой строке не использованными остаются цифры 6, 8 и 9.

Анализ показывает, что в блоке с суммой 14 из двух возможных вариантов (9 и 5, 8 и 6) первый недопустим, так как цифра 5 уже использована. В этом блоке будут цифры 8 и 6, а оставшаяся цифра будет записана в правой верхней клетки судоку (одновременно мы определили цифру под ней – 9).

Продолжая анализ и соблюдая требования sudoku, можно получить такой ответ:

7	2	6	8	3	1	4	5	9
4	3	8	5	7	9	2	6	1
5	1	9	6	2	4	3	7	8
6	8	7	1	5	2	9	3	4
1	9	5	4	8	3	6	2	7
2	4	3	9	6	7	1	8	5
8	5	1	2	9	6	7	4	3
3	6	4	7	1	5	8	9	2
9	7	2	3	4	8	5	1	6

Конечно, анализ можно начать и по-другому...

Две задачи с цветными карандашами

Напомним условие: «У Мити есть три карандаша — зеленый, красный и черный. Назовите самый короткий и самый длинный карандаши, если известно, что:

- а) зеленый карандаш короче красного, а черный — короче зеленого;
- б) зеленый карандаш длиннее черного, а красный короче черного».

Ответы:

- а) самый короткий карандаш — чёрный, самый длинный — красный;
- б) самый короткий карандаш — красный, самый длинный — зелёный

Пять офицеров

Пять офицеров — генерал, полковник, майор, капитан и лейтенант — служили в одном гарнизоне и женились на сестрах друг друга. Кроме того, о них известно следующее:

1. По крайней мере один из родственников связиста старше его по званию.
2. Капитан никогда не служил в Туле.
3. Оба родственника пехотинца и оба родственника танкиста раньше служили в Санкт-Петербурге.
4. Ни один из родственников генерала в Санкт-Петербурге не бывал.
5. Танкист отдыхал в Сочи вместе с обоими своими родственниками, а лейтенант там не был.
6. Полковник служил в Орле вместе со своими родственниками.
7. Танкист не служил в Орле, там служил только один из его родственников.
8. Генерал служил с обоими своими родственниками в Туле, а в Орле он не бывал.
9. Артиллерист не был ни в Туле, ни в Сочи.
10. Сестра сапера замужем за лейтенантом.

Определите, какие воинские звания имеет каждый из офицеров, кто на чьих сестрах женат и где проходил службу раньше?

Итоги соревнований

Алексей, Борис, Вазген и Камил заняли первые четыре места в соревнованиях по прыжкам в высоту. На вопрос, какие места они заняли, они ответили:

- 1) «Константин не занял ни первое, ни четвертое места»;
- 2) «Борис занял второе место»;
- 3) «Вазген не был последним».

Какое место занял каждый мальчик?

Цепочки символов

Цепочки символов (строки) создаются по следующему правилу.

Первая строка состоит из одного символа — цифры “1”.

Каждая из последующих цепочек создается такими действиями: в очередную строку дважды записывается цепочка цифр из предыдущей строки (одна за другой, подряд), а в конец приписывается еще одно число — номер строки по порядку (на i -м шаге дописывается число “ i ”).

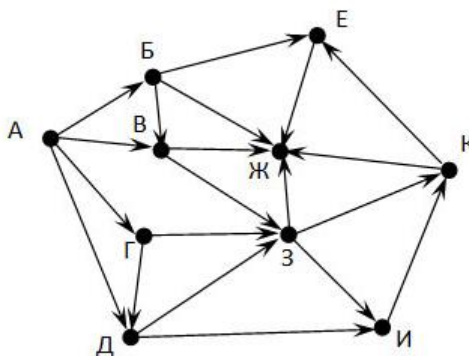
Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- (1) 1
- (2) 112
- (3) 1121123
- (4) 112112311211234

Какая цифра стоит в десятой строке на 1013-м месте (считая слева направо)? Ответ обоснуйте.

Из города А в город К

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



Три пирата

У пиратов А, Б и В состоялся такой разговор:

А: «У Б — 2 глаза».

Б: «У В — 2 глаза».

В: «У А — 2 глаза».

А: «У нас 2 глаза на троих».

Б: «У нас 3 глаза на троих».

В: «У нас 4 глаза на троих».

Оказалось, что каждый соврал столько раз, сколько у него глаз. Сколько глаз у каждого из пиратов?

Автор задачи — Егор Бакаев

Какой может быть цифра?

Известно, что:

1) $A + 51$ есть точный квадрат;

2) $A - 38$ есть точный квадрат,

где A — натуральное число.

Какой может быть последняя цифра числа A ?

Готфрид Вильгельм Лейбниц

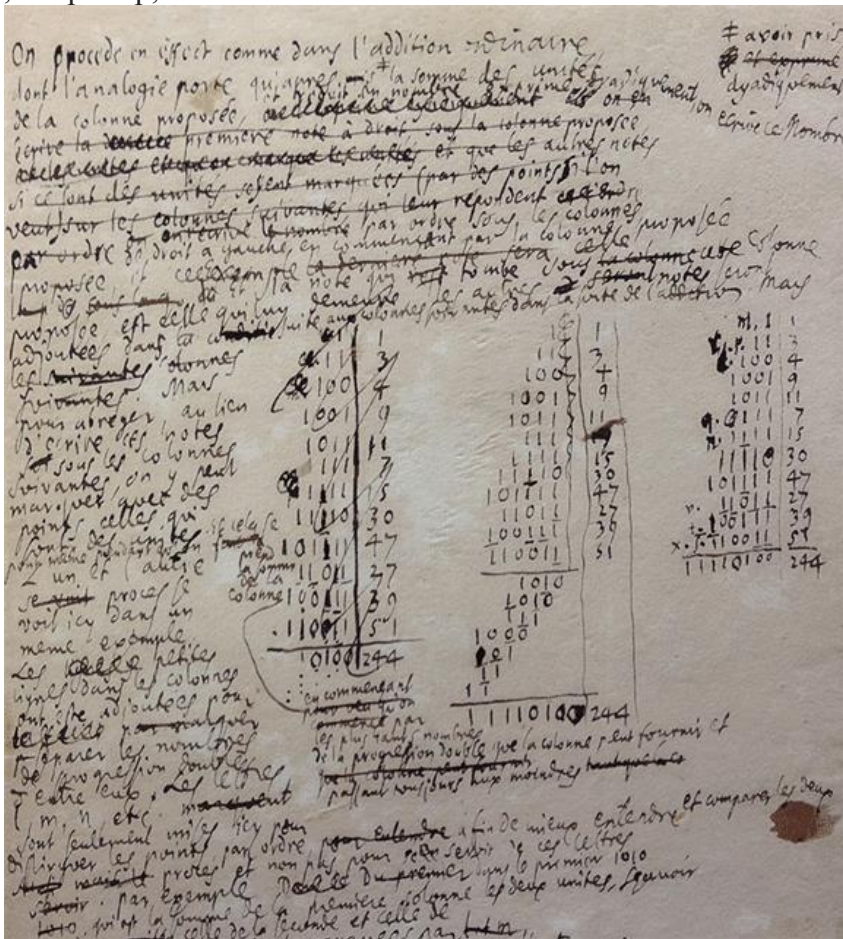
В 2021 году исполнилось 375 лет со дня рождения великого немецкого философа, логика, математика, механика, физика, юриста, историка, дипломата, изобретателя и языковеда Готфрида Вильгельма Лейбница (21 июня (1 июля) 1646 — 14 ноября 1716).



Он родился в Лейпциге через четыре года после смерти Галилея и рождения Ньютона. Его отец был профессором философии, а его мать была из семьи книготорговцев. Отец Лейбница умер, когда ему было 6, но лишь через два года после ему было разрешено пользоваться библиотекой отца. Лейбниц начал читать все залпом. В 15 он поступил в местный университет, изучал философию и право. В 20 лет он получил дипломы по обоим направлениям.

Перечисление вклада ученого во все науки заняло бы очень много места. Мы расскажем только о вопросах, связанных с информатикой и вычислительной техникой.

Прежде всего, Лейбниц одним из первых описал двоичную систему счисления. В его рукописях имеется, например, такой листок:



В статье, опубликованной в 1703 году, он пишет: «Обычные арифметические вычисления производятся с использованием геометрической прогрессии <со знаменателем> 10. Мы используем десять символов (0, 1, ..., 9), которые означают ноль, один и т. д. до девяти включительно. Достигнув десяти, мы начинаем снова записывать эти десять символов с числом 10, сто значений с числом 100, затем тысячу значений с числом 1000... и т.д.». И продолжает: «Но вместо прогрессии <со знаменателем> 10 я уже несколько лет использую простейшую прогрессию <со знаменателем 2>, обнаружив, что это совершенствует <теорию чисел> (в оригинале – *la science des Nombres*). То есть я не использую никакие другие символы, кроме 0 и 1, а, достигнув числа два, начинаю новый разряд ... два записывается как 10, четыре (дважды два) – как 100, а восемь – как 1000, шестнадцать – как 1000 и так далее».

000000	0
000001	1
000010	2
000011	3
000100	4
000101	5
000110	6
000111	7
001000	8
001001	9
001010	10
001011	11
001100	12
001101	13
001110	14
001111	15
010000	16
010001	17
010010	18
010011	19
010100	20
010101	21
010110	22
010111	23
011000	24
011001	25
011010	26
011011	27
011100	28
011101	29
011110	30
011111	31
100000	32
&c.	

Лейбниц приводит таблицу, которую назвал *Table des Nombres* («Таблица чисел») с двоичными представлениями чисел от 0 до 32 (см. левее), после которой записывает «и т. д.».

Далее автор пишет, что из таблицы можно увидеть обоснование знаменитого свойства геометрической прогрессии <со знаменателем> 2, согласно которому любое целое число можно выразить в виде суммы членов этой прогрессии (степеней двойки), не превышающих данное число.

И приводит примеры:

100	4	1000	8
10	2	100	4
1	1	1	1
111	7	0101	5

7 (111 в двоичной системе) — это сумма $4 + 2 + 1$, а 13 (1101) — сумма $8 + 4 + 1$.

После примеров ученый делает интересное замечание, говорящее о том, что указанное свойство полезно для взвешивания всех значений масс с помощью всего лишь нескольких гирь или может использоваться в денежных расчетах для предоставления сдачи любой заданной суммы монетами нескольких достоинств.

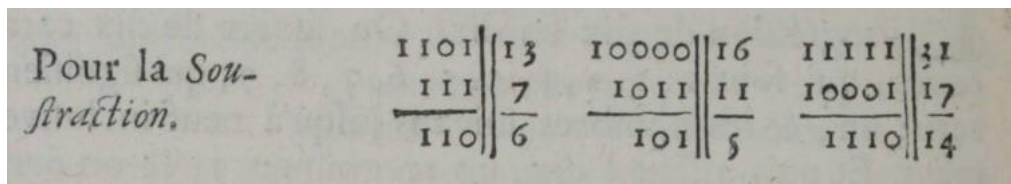
Лейбниц приводит также примеры четырех арифметических действий в двоичной системе:

– сложения:

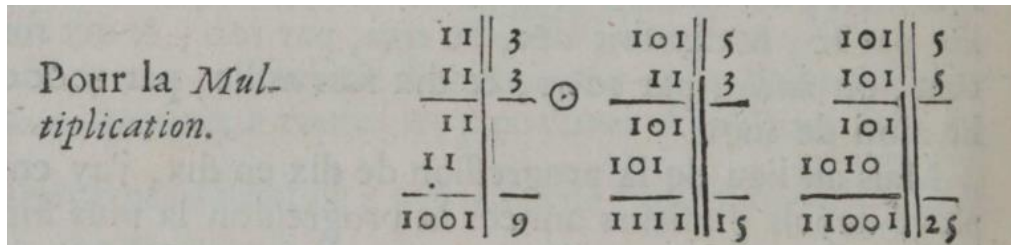
Pour l'Addition par exemple. ☺

110	6	101	5	1110	14
111	7	1011	11	10001	17
1101	13	10000	16	11111	31

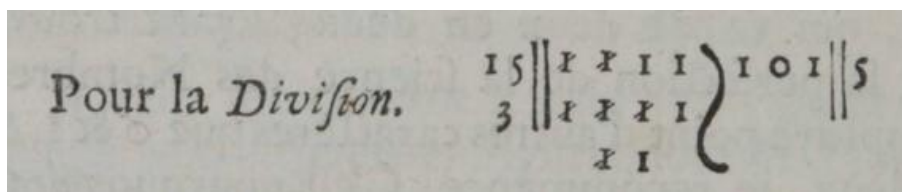
– вычитания:



– умножения:



и деления (15 на 3):



Лейбниц пишет, что все операции с двоичными числами очень просты. Для них не нужно заучивать таблицу сложения цифр и таблицу умножения (которую ученый называет «таблицей Пифагора»). При делении не нужно подбирать цифры частного, как при расчетах в десятичной системе. При умножении достаточно знать, что 1 умножить на 1 будет 1.

И, конечно, следует рассказать об одной из первых вычислительных машин в истории, созданной Лейбницем.

Существовали отдельные примеры механических калькуляторов, созданных во времена Лейбница, и когда он был в Париже, он, без сомнения, видел суммирующую вычислительную машину, созданную Блезом Паскалем в 1642 году. Но ученый хотел сделать универсальный калькулятор, который мог выполнять четыре основных арифметических операции. Также ему хотелось, чтобы калькулятор был простым в использовании, к примеру, поворот ручки в одну сторону означал бы умножение, а в другую — деление.

В работах Лейбница существует множество чертежей и схем этой машины:



Но у него были чертежи, и он заказал у инженеров производство медной версии механизма для работы с большим числом цифр:

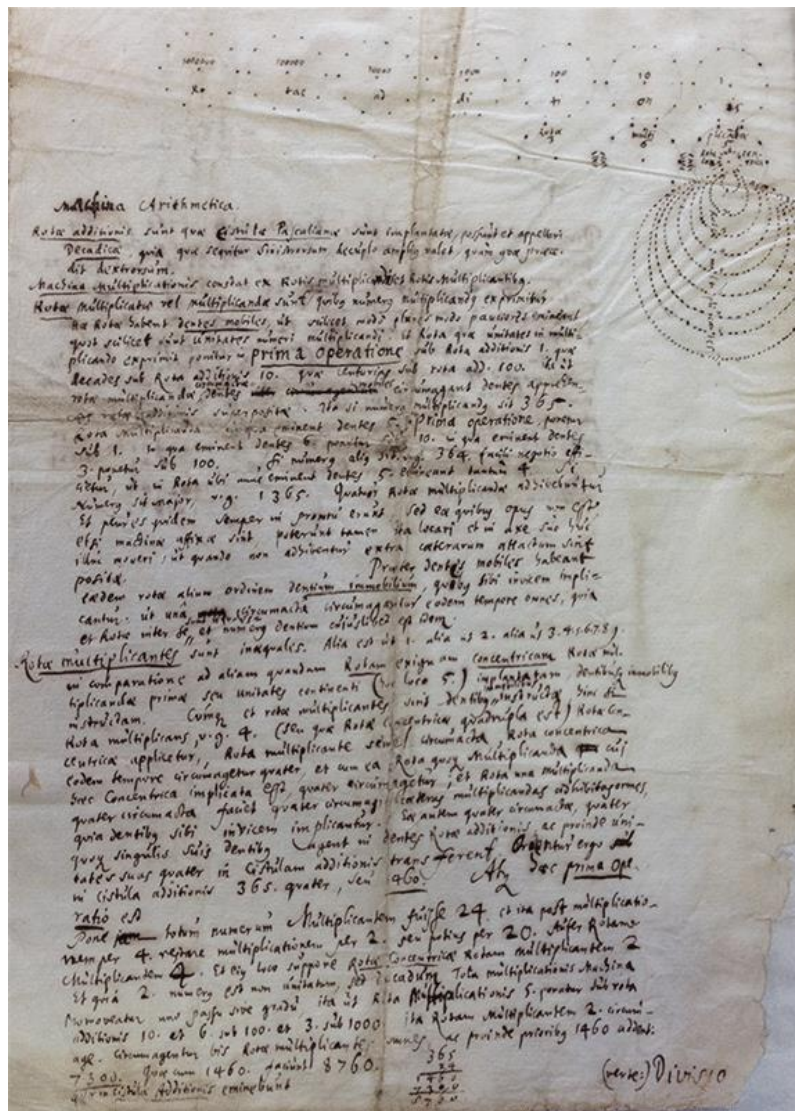


В частности, Лейбниц подготовил даже, как бы мы сказали сегодня, «маркетинговый материал» для своей машины:

MACHINA ARITHMETICA.
in qua non additio tantum (et subtractio) sed
et multiplicatio nullo, divisio pene nullo,
animi labore peragatur.

Cum aliquot ab hinc annis Instrumentum quoddam,
quod qui portat, passus ipse suos ne cogitans quidem,
numerat; primum vidissem, statim subit animum
cogitatio posse totam Arithmetice simili machina,
menti genere subveniri, ut non numeratio tantum
sed et additio cum subtractione (et multiplicatio
cum divisione, homine successus securo, ab ipsa
machina recte disposita, facile promittitur.

и инструкцию для пользователя ...



Но, несмотря на все его усилия, калькулятор все еще не работал. Лейбниц работал над калькулятором на протяжении сорока лет и потратил на него в общей сложности при пересчете на сегодняшний курс более миллиона долларов. Его так называемая старая машина была построена между 1686 и 1694 годами. «Более молодая машина», сохранившаяся до наших времен и выставленная в Ганновере, была изготовлена в период с 1690 по 1720 годы.

В 1775 году «младшая машина» была отправлена в Геттингенский университет для ремонта и забыта. В 1876 году рабочие нашли ее в мансарде университетского здания в Геттингене. Она была возвращена в Ганновер в 1880 году.

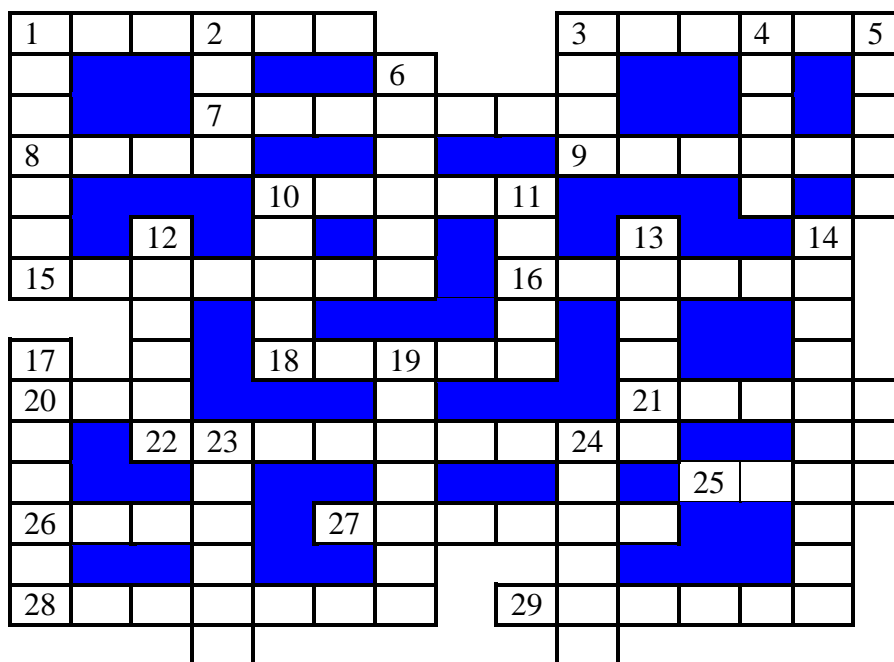
Сохранившаяся машина Лейбница показана на фотографии:



В статье использованы материалы сайта <https://habr.com/ru/company/wolfram/blog/254939/>
(автор Роман Осипов)

Кроссворд

Решите, пожалуйста, кроссворд.

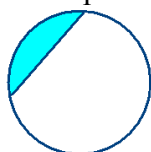


По горизонтали

1. Физическая величина, имеющая только значение и не имеющая направления.
3. Английский математик, в честь которого названа схема перевода чисел из одной системы счисления в другую.
7. Так называли гибкий магнитный диск.
8. Приставка в единице измерения количества информации, равной 1024 байта.
9. Совокупность правил записи данных, записанных в компьютерном файле.
10. Один из первых языков программирования высокого уровня.
15. Жительница российской республики, столица которой — город Кызыл.
16. Один из необходимых элементов блок-схемы алгоритма.
18. Знак, обозначающий число.
20. Цифра восьмеричной системы счисления.
21. Минимальное количество, на которое может изменяться дискретная величина.
22. Круговая или столбчатая ...
25. Почти синоним слова *единица*.
26. Единица измерения количества информации.
27. Принадлежность для печати на принтере.
28. Передвижная опора для оптических приборов, осветительного оборудования и т.п. с тремя “ножками”.
29. Условный знак или физический процесс, передающие некоторую информацию.

По вертикали

1. Закрашенная часть рисунка.



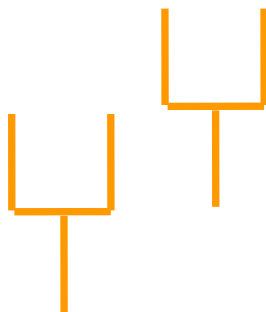
2. Марка отечественных автомобилей.
3. Конечное число точек на плоскости, соединенных отрезками кривых линий.

4. Термин для обозначения некоторой характеристики — допустимого значения, усреднённой или среднестатистической величины.
5. Совокупность точек графического изображения.
6. Знак препинания, используемый в формулах.
10. Один из необходимых элементов блок-схемы алгоритма (как бы антоним к слову 16 по горизонтали).
11. Элемент матричного принтера, а также перфо... .
12. Дневнегреческий математик, автор алгоритма нахождения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел.
13. Элемент электронной таблицы.
14. Текст, повторяющийся на каждой странице документа в его верхней или нижней части.
17. Характеристика файла, синоним слова *поле* (в базах данных), а также необходимое, существенное, неотъемлемое свойство предмета или явления.
19. В электронной таблице — запись, начинающаяся символом “=”.
23. Значение переменной величины или константы логического типа (русский вариант).
24. Предмет, который создает вокруг себя поле, в котором другие предметы подвергаются действию определенной силы.

Задачи со спичками

Задача “Два бокала и центральная симметрия”

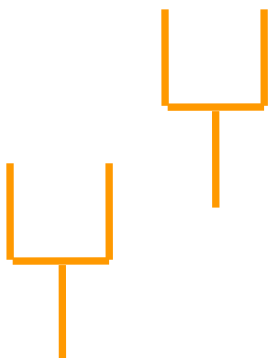
Из спичек выложили два одинаковых “бокала” (на этот раз без шариков):



Переставьте одну спичку и еще одну уберите так, чтобы получилась фигура, имеющая центр симметрии.

Задача “Два бокала и осевая симметрия”

Из спичек выложили два одинаковых “бокала”:



Переставьте две спички так, чтобы получилась фигура, имеющая ось симметрии. Найдите два различных способа.

Задачи с песочными часами. Часть 7

Есть двое песочных часов. Для приготовления эликсира бессмертия его надо *непрерывно* готовить ровно A минут. Как это сделать за минимально возможное число операций (установок часов и их переворачиваний)? Время, затрачиваемое на переворачивание часов, не учитывать. Задачу решите для трех случаев, приведенных в таблице.

№ пп	Первые часы	Вторые часы	Время приготовления эликсира A
1	9 мин	11 мин	5 мин
2	5 мин	11 мин	8 мин
3	5 мин	12 мин	6 мин

Решение, пожалуйста, оформите в виде схемы:

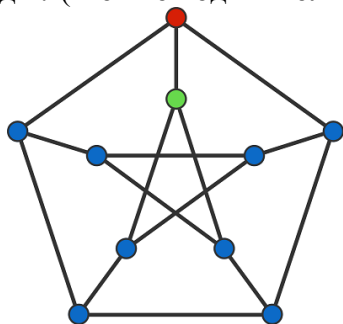
Первые часы (... мин)	1	3	4	5	
Вторые часы (... мин)	2		Н		К

в которой числами обозначены номера установок часов и их переворачиваний, а буквами Н и К — соответственно, моменты начала и конца приготовления эликсира. По возможности, соблюдайте пропорции в изображении отрезков времени. Можно также описать алгоритм решения задач словесно.

Через какое максимальное количество синих точек можно пройти по дороге от красной точки к зеленой при условии, что ни по какой линии между точками нельзя проходить дважды? (Можно ходить только по прямым линиям и синим точкам.)

Звезда в пятиугольнике

Через какое максимальное количество синих точек можно пройти по дороге от красной точки к зеленой при условии, что ни по какой линии между точками нельзя проходить дважды? (Можно ходить только по прямым линиям и синим точкам.)



Числовой ребус

Решите, пожалуйста, числовой ребус:

$$ABBA + A + B = CDDA$$

В нём, как принято в таких головоломках, одинаковыми буквами зашифрованы одинаковые цифры, разными буквами — разные цифры.

Обсуждение ответа

Четверо ребят обсуждали ответ к задаче. Коля сказал: “Это число 9”. Роман: “Это простое число”. Катя: “Это четное число”. А Наташа сказала, что это число — 15.

Назовите это число, если и девочки, и мальчики ошиблись ровно по одному разу.

Четыре ребуса

Решите, пожалуйста, ребусы. В ответах дайте комментарии к каждому найденному термину с точки зрения информатики.

Ребус 1



Ребус 2



Ребус 3



Ребус 4



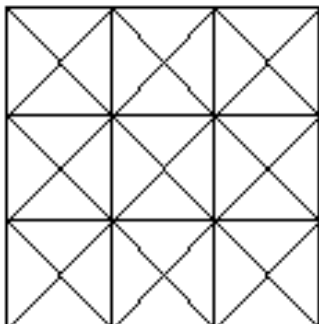
Можно решать не все ребусы.

Отмеривание кваса

У одного человека была емкость с 20 л кваса. Сосед просил налить ему 5 л, а сам пришел с ведрами на 7 и 13 л. «Нет проблем!» — сказал хозяин. Как он поступил?

Конкурс № 43 «Умеете ли вы считать?»

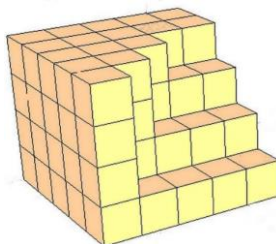
Ответьте, пожалуйста, на вопрос: «Сколько треугольников, квадратов и прямоугольников можно увидеть на рисунке?»:



Пожалуйста, укажите в ответе свои фамилию и имя, населенный пункт, номер школы и фамилию, имя и отчество учителя информатики. Срок представления ответов — 31 октября 2021 г.

Итоги конкурса № 39

Напомним, что следовало установить, сколько кубиков на рисунке не хватает до полного куба?



Ответ: 45.

Обоснование

На рисунке в вырезанных частях отсутствуют $1 \times 2 + 2 \times 3 + 3 \times 4 = 20$ кубиков. Но даже с их учетом полученная фигура не будет являться кубом, так как её высота равна не 5, а 4. До полного куба не хватает ещё одного «слоя» из $5 \times 5 = 25$ кубиков. Итак, общее искомое число равно $20 + 25 = 45$.

Правильные ответы прислали и стали победителями конкурса:

— Азаренко Максим и Мишуков Вячеслав, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Балабанов Константин, Владимирская обл., г. Александров, школа № 3, учитель

Волков А.Ю.;

— Волков Александр, Московская обл., г. Мытищи, ЧУОШ «Логос М», учитель

Елистратова А.А.;

— Калиниченко Артём, г. Москва, школа № 1530 «Школа Ломоносова», учитель

Каменецкая Т.С.;

— Камышанская Анастасия, Киселев Станислав, Смирнова Полина и Хозин Эмиль, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Мелентьева Алевтина, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**

Итоги конкурс № 40 «Восстановите числа»

Напомним, что в качестве задания данного конкурса было предложено решить задачу: «Некоторое десятичное число X перевели в системы счисления с основаниями 16, 8, 4, 2. Часть символов при записи была утеряна. Позиции утерянных символов обозначены символом “*”:

$$X = E_{16} = *5_8 = ***1_4 = *****1*_2.$$

Восстановите все числа и определите число X ».

Решение

Задачу удобно решать, учитывая связь между цифрами одного и того числа в двоичной, четверичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления. Так, между цифрами двух первых систем связь такая:

Четверичная	*		*		*		1	
Двоичная	*	*	*	*	*	1	*	*

Это значит, что две последние двоичные цифры равны 01.

Сравним запись числа в двоичной и восьмеричной системах (с учётом известных цифр):

Восьмеричная	*			5			*		
Двоичная		*	*	*	*	*	1	0	1

Видно, что:

- 1) последняя цифра восьмеричного числа равна 5;
- 2) четвертая, пятая и шестая цифры двоичного числа (при счёте справа налево) равны 101.

Теперь можно сравнить известные двоичные и шестнадцатеричные цифры:

16-ричная	E				*			
Двоичная	*	*	1	0	1	1	0	1

Видно, что:

- 1) последняя цифра шестнадцатеричного числа равна D ($1101_2 = 13_{10}$);
- 2) неизвестные цифры двоичного числа – 11 ($E_{16} = 14_{10} = 1110_2$).

Итак, искомое число X можно определить по известным значениям в двоичной или шестнадцатеричной системах (оно равно 237). Зная все двоичные цифры, можно восстановить и неизвестные пока цифры соответствующего четверичного и восьмеричного числа (эти числа будут такими: 3231 и 355).

Победителями конкурса стали:

— Авраменко Максим и Бородин Виктор, г. Москва, школа № 1530 «Школа Ломоносова», учитель **Каменецкая Т.С.**;

— Аксенова Кристина, Кашина Екатерина, Погосов Тигран, Плodusев Георгий и Хмель Екатерина. Ставропольский край, г. Зеленокумск, школа № 1, учитель **Букина Е.Ю.**;

— Волков Александр, Московская обл., г. Мытищи, ЧУОШ «Логос М», учитель **Елистратова А.А.**;

— Воробьева Мария, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Русанов Глеб, Удмуртская Республика, г. Воткинск, МБУДО «Станция юных техников» имени Героя Социалистического труда Б.Г. Никитина, преподаватель **Безумова Н.М.**;

— Киселев Станислав, Смирнова Полина и Хозин Эмиль, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Фалин Вячеслав, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Щукин Сергей, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**

Все победители обоих конкурсов будут награждены дипломами. Поздравляем!

Книжная полка

Книга для начинающих программистов

В издательстве URSS вышла книга Д.М. Златопольского «Программирование для начинающих».



Это книга для тех, кто хочет научиться программировать. В ней системно, подробно и доступно излагаются вопросы, с которыми сталкивается человек, начинающий осваивать этот непростой, но очень захватывающий и интересный процесс — программирование. Эти вопросы — общие для всех языков программирования, так что вы можете пользоваться книгой независимо от того, какой язык изучаете.

Сначала в главе 1 рассказывается о важных понятиях программирования — «алгоритм», «программа», «транслятор» и др., после чего в главе 2 описываются особенности основных операторов языков программирования (в том числе наиболее популярных среди школьников языков Паскаль и Python).

В главе 3 рассмотрены вопросы, которые понадобятся при решении типовых задач программирования, а главе 4 описываются методы решения ряда простых таких задач.

Ознакомившись с содержанием глав 3 и 4, читатель сможет разработать ряд простейших игр. Методика их разработки описана в главе 5.

После этого в главах 6–11 рассматриваются другие типовые задачи программирования (в том числе связанные с обработкой массивов и строк), а в главе 12 — рассказывается о методах совершенствования программ на основе использования функций и процедур.

В приложении 1 освещен еще ряд вопросов, знать которые также полезно начинающему программисту, а в завершающих приложениях 2 и 3 описаны методики разработки программ шифрования текста несколькими простейшими методами и программы, моделирующей очень интересную игру.

В книге предлагаются контрольные вопросы по темам и большое число заданий на самостоятельную разработку компьютерных программ. Обращается внимание на типовые ошибки, которые часто допускают начинающие программисты, и дается ряд полезных советов, связанных с разработкой программ.

Подробности: <http://urss.ru/cgi-bin/db.pl?lang=ru&blang=ru&page=Book&id=277127>

Про Буратино и яблоки

Задача:

Буратино дали 5 яблок. 3 яблока он съел.

Вопрос: Сколько яблок осталось у Буратино?

Думаете, 2?

А вот и нет : неизвестно, сколько яблок было у Буратино ДО того, как ему дали 5 яблок.

Мораль: обнуляйте переменные!

О какой морали идёт речь?

Ответ присылайте в редакцию.

Дорогие читатели!

Присылайте ответы на публикуемые в нашем журнале задания, даже если по каким-то причинам вы подготовите их позже установленного срока. Мы обязательно рассмотрим все ответы и учтем при подведении итогов.

Пожалуйста, указывайте в ответах свою фамилию и имя, населенный пункт, номер школы и фамилию, имя и отчество вашего учителя информатики.

Ждём!