

Решения

↑ Задание 1 № 7354 тип 1

Укажите наибольшее десятичное число, которое в двоичной системе счисления можно записать с помощью трёх цифр.

Пояснение.

Наибольшее двоичное число, которое можно записать в двоичной системе счисления с помощью трёх цифр — это $111_2 = 7_{10}$.

Ответ: 7.

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

↑ Задание 2 № 13613 тип 2

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

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1

В ответе напишите буквы w, x, y, z 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 таблица истинности:

Переменная 1	Переменная 1	Функция
???	???	F
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

Пояснение.

Раскроем импликацию в исходном выражении: $\neg x \wedge y \wedge (\neg z \vee w)$.

1) Для выполнения таблицы $\neg x$ всегда должно быть равно 1, значит, x равно 0 (2 столбец).

2) Для выполнения таблицы y всегда должно быть равно 1 (1 столбец).

3) для выполнения $\neg z \vee w$ нужно, чтобы не было случая, когда $w = 0$, а $z = 1$, значит, w соответствует третий столбец, а z — 4.

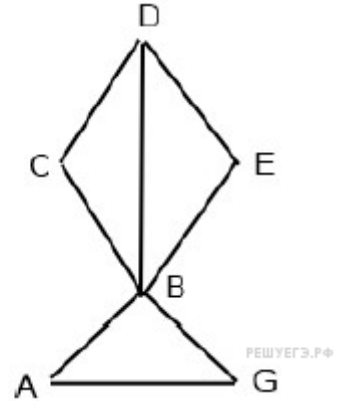
Ответ: $wxyz$.

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

↑ Задание 3 № 15619 тип 3

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о дорогах между населёнными пунктами (звездочка означает, что дорога между соответствующими городами есть).

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



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 номера населённых пунктов A и G в таблице. В ответе запишите числа в порядке возрастания без разделителей.

Пояснение.

Сопоставим населённые пункты графа и населённые пункты в таблице. Нам необходимо определить номера населённых пунктов A и G. Из B ведут пять дорог. Таким образом B — 4. Проверим первый пункт: из первого пункта есть дорога во второй, а из второго есть путь в три пункта. Получается, что D — 2. Следовательно, 1, 2 и 6 номера не подходят. Остаются два населённых пункта 3 и 5. Это и есть ответ. Записываем ответ в порядке возрастания без разделителей.

Ответ: 35.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 35

↑ Задание 4 № 15941 тип 4

Даны фрагменты двух таблиц из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. На основании имеющихся данных определите, у скольких мужчин из списка до достижения 30 полных лет было двое детей. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия И.О.	Пол	Год рождения	ID Родителя	ID Ребенка
127	Петренко А.В.	М	1941	127	212
148	Петренко Д.И.	М	2000	182	212
182	Петренко Е.П.	Ж	1942	212	148
212	Петренко И.А.	М	1975	243	148
243	Петренко Н.Н.	Ж	1975	254	314
254	Штейн А.Б.	М	1982	127	404
314	Петренко Е.И.	М	2004	182	404
404	Дулевич М.А.	Ж	1970	404	512

512	Тишко О.К.	Ж	1991	404	517
517	Дулевич В.К.	М	1996	630	254
630	Штейн Б.В.	М	1954	741	254
741	Петрова А.Е.	Ж	1958	830	314
830	Штейн А.Н.	Ж	1978	849	243
849	Косых Н.Н.	М	1949	849	830

Пояснение.

Используя данные таблиц, найдём данные всех отцов, у которых более одного ребёнка, и их детей (первым идут данные матери, вторым идут данные детей):

1. ID 127, Петренко Е.П., 1941 года рождения: дети — ID 212, Петренко И.А., 1975 года рождения и ID 404, Дулевич В.К., 1970 года рождения.

2. ID 849, Косых Н.Н., 1949 года рождения: дети — ID 243, Петренко Н.Н., 1975 года рождения и ID 830, Штейн А.Н., 1978 года рождения.

Заметим, что у ID 849 до достижения 30 полных лет было двое детей.

Ответ: 1.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 1

↑ **Задание 5 № 14766 тип 5**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, Г, Е, И, М, Р, Т. Для передачи и спользуется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	0101	И	00
Б	1000	М	0100
Г		Р	11
Е	011	Т	1001

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

Пояснение.

Перечислим возможные коды (не использующиеся для кодировки других букв) в порядке возрастания длины и числового значения.

0 — нельзя, А, Е, И и М начинаются с 0.

1 — нельзя, буквы Б, Р и Т начинаются с 1.

01 — нельзя из-за А.

10 — нельзя из-за Б и Т.

11 — нельзя из-за Р.

000 — нельзя из-за И.

001 — нельзя из-за И.

100 — нельзя из-за Т.

101 — можно использовать.

110 — нельзя из-за Р.

111 — нельзя из-за Р.

Таким образом, наименьшее числовое значение у кодового слова 101 для буквы Г.

Ответ: 101.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 101

↑ Задание 6 № 10407 тип 6

Автомат получает на вход четырёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются отдельно первая и вторая цифры, вторая и третья цифры, а также третья и четвёртая цифры.

2. Из полученных трёх чисел выбираются два наибольших и записываются друг за другом в порядке убывания без разделителей.

Пример. Исходное число: 9575. Суммы: $9+5 = 14$; $5+7 = 12$; $7+5=12$. Наибольшие суммы: 14, 12. Результат: 1214.

Укажите наибольшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 1515.

Пояснение.

Понятно, что 1515 - это 15 и 15. Чтобы число было как можно больше, нужно каждую цифру, начиная со старшего разряда, делать как можно больше. Поэтому скажем, что сумма первой и второй цифр равна 15, а второй и третьей - 15. Сумма последних двух цифр должна быть как можно больше, но не больше 15, то есть 15.

На место первой цифры поставим 9, тогда на втором месте окажется 6, на третьем 9, а на последнем 6. Получили число 9696.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 9696

↑ Задание 7 № 7191 тип 7

В электронной таблице значение формулы =СРЗНАЧ(В5:Е5) равно 100. Чему равно значение формулы =СУММ(В5:Д5), если значение ячейки Е5 равно 50? Пустых ячеек в таблице нет.

Пояснение.

Среднее значение величин, хранящихся в ячейках В5, С5, Д5, Е5 равно 100, значит, сумма этих значений равна $4 \cdot 100 = 400$. Учитывая, что значение в ячейке Е5 равно 50, находим, что сумма значений в ячейках В5, С5, Д5 равна $400 - 50 = 350$.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 350

↑ Задание 8 № 7984 тип 8

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

Бейсик	Python
<pre> DIM N, S AS INTEGER N = 1 S = 0 WHILE N <= 300 S = S + 30 N = N * 3 WEND PRINT S </pre>	<pre> n = 1 s = 0 while n <= 300: s = s + 30 n = n * 3 print(s) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var n, s: integer; begin n := 1; s := 0; while n <= 300 do </pre>	<pre> алг нач цел n, s n := 1 s := 0 </pre>

<pre>begin s := s + 30; n := n * 3; end; write(s) end.</pre>	<pre>нц пока n <= 300 s := s + 30; n := n * 3; кц вывод s кон</pre>
Си++	
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int n, s; n = 1; s = 0; while (n <= 300) { s = s + 30; n = n * 3; } cout << s << endl; return 0; }</pre>	

Пояснение.

Цикл `while` выполняется до тех пор, пока истинно условие $n \leq 300$, т. е. переменная `n` определяет, сколько раз выполнится цикл. Поскольку изначально $n = 1$ и на каждом шаге `n` увеличивается в три раза, цикл выполнится шесть раз. Следовательно, после выполнения цикла `s` примет значение $30 \cdot 6 = 180$.

Ответ: 180.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 180

↑ Задание 9 № 9644 тип 9

Документ объёмом 60 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

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

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и на сколько, если

– скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{23} бит в секунду;

– объём сжатого архиватором документа равен 55% исходного;

– время, требуемое на сжатие документа, — 11 секунд, на распаковку — 4 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23. Единицы измерения «секунд», «сек.», «с» к ответу добавлять не нужно.

Пояснение.

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

Найдём сжатый объём: $60 * 0,55 = 33$ Мбайта

Переведём Q из Мбайт в биты: 33 Мбайта = $33 * 2^{20}$ байт = $33 * 2^{23}$ бит.

Найдём общее время: $t = 11 \text{ с} + 4 \text{ с} + 33 * 2^{23} \text{ бит} / 2^{23} \text{ бит/с} = 15 + 33 \text{ с} = 48 \text{ с}$.

Способ Б. Общее время совпадает с временем передачи: $t = 60 * 2^{23} \text{ бит} / 2^{23} \text{ бит/с} = 60 \text{ с}$.

Видно, что способ А быстрее на $60 - 48 = 12 \text{ с}$.

Ответ: А12.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: A12

↑ Задание 10 № 6421 тип 10

Некоторый алфавит содержит пять различных букв. Сколько трёхбуквенных слов можно составить из букв данного алфавита (буквы в слове могут повторяться)?

Пояснение.

Если в алфавите M символов, то количество всех возможных «слов» (сообщений) длиной N равно $Q = M^N$. Из условия следует, что $N = 3$, $M = 5$. Следовательно, $Q = 5^3 = 125$.

Ответ: 125.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 125

↑ Задание 11 № 5278 тип 11

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

$$F(1) = 1;$$

$$F(n) = 2 * F(n-1) + 1 \text{ при } n > 1.$$

Чему равно значение функции $F(5)$?

В ответе запишите только натуральное число.

Пояснение.

Последовательно находим:

$$F(1) = 1,$$

$$F(2) = 3,$$

$$F(3) = 7,$$

$$F(4) = 15,$$

$$F(5) = 31.$$

Таким образом, ответ 31.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 31

↑ Задание 12 № 6194 тип 12

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

IP-адрес узла: 229.37.229.32

Маска: 255.255.224.0

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

A	B	C	D	E	F	G	H
255	249	229	224	37	32	8	0

Пример. Пусть искомый IP-адрес: 192.168.128.0, и дана таблица:

A	B	C	D	E	F	G	H

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

В этом случае правильный ответ будет записан в виде: **НВАФ**.

Пояснение.

1. Запишем числа маски сети в двоичной системе счисления:

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

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

3. Рассмотрим конъюнкцию числа 229 с числом 224:

$$\begin{aligned} 229_{10} &= 11100101_2, \\ 224_{10} &= 11100000_2. \end{aligned}$$

Результатом конъюнкции является число $11100000_2 = 224$.

4. Сопоставим варианты ответа получившимся числам: 229, 37, 224, 0.

Таким образом, ответ: **CEDH**.

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

↑ Задание 13 № 214 тип 13

В офисе работают 55 человек. Специальное устройство утром на входе регистрирует приход сотрудника на работу, записывая его индивидуальный номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого сотрудника. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если утром в офис пришли только 50 из 55 сотрудников? (Ответ дайте в битах.)

Пояснение.

Известно, что с помощью N бит можно закодировать 2^N различных чисел. Поскольку $2^5 < 55 < 2^6$, то для записи каждого из 55 номеров необходимо 6 бит памяти. Поскольку утром в офис пришли только 50 сотрудников, то информационный объем сообщения составит $50 \cdot 6 = 300$ бит.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: **300**

↑ Задание 14 № 1807 тип 14

Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

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

При выполнении этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх, вниз, влево, вправо.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у той клетки, где находится РОБОТ:

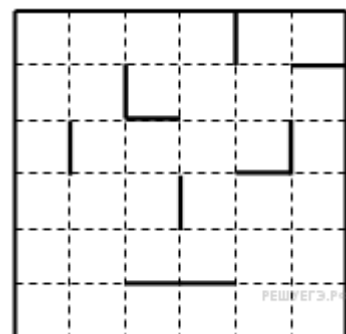
сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
-----------------	----------------	----------------	-----------------

Цикл

ПОКА <условие> команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, выполнив предложенную программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал



движение?

НАЧАЛО

ПОКА <сверху свободно> вправо

ПОКА <справа свободно> вниз

ПОКА <снизу свободно> влево

ПОКА <слева свободно> вверх

КОНЕЦ

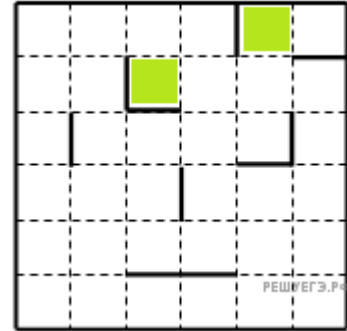
Пояснение.

Выясним, что необходимо, чтобы РОБОТ остановился в той же клетке, с которой он начал движение. Так как программа заканчивается командой "ПОКА <слева свободно> вверх", следовательно для того, чтобы робот остановился в той же клетке, с которой он начал движение, необходимо, чтобы у этой клетки была стенка слева. Этому условию удовлетворяют все клетки левой стенки лабиринта и еще пять клеток кроме нее.

Проверим каждую клетку, удовлетворяющую условию 1. Обратим внимание, что возможны заикливания, например, если начать движение из клетки А1, если нумеровать цифрами сверху вниз, а буквами слева направо.

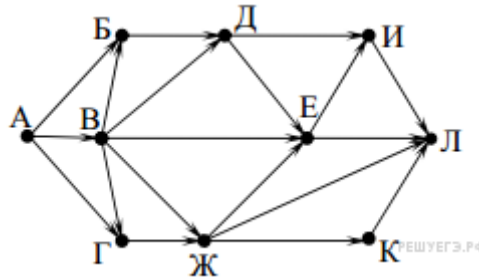
Ответ: две клетки Д1 и В2.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2



↑ Задание 15 № 6007 тип 15

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



Пояснение.

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

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

Аналогично:

$$N_I = N_D + N_E;$$

$$N_E = N_D + N_B + N_J;$$

$$N_J = N_B + N_G;$$

$$N_K = N_J.$$

Добавим еще вершины:

$$N_D = N_B + N_V = 2 + 1 = 3;$$

$$N_B = N_A = 1;$$

$$N_G = N_B + N_A = 1 + 1 = 2;$$

$$N_V = N_A + N_B = 1 + 1 = 2.$$

Преобразуем вершины:

$$N_{И} = N_{Д} + N_{Е} = 3 + 7 = 10;$$

$$N_{Е} = N_{Д} + N_{В} + N_{Ж} = 3 + 1 + 3 = 7;$$

$$N_{Ж} = N_{В} + N_{Г} = 1 + 2 = 3;$$

$$N_{К} = N_{Ж} = 3.$$

Подставим в формулу (*):

$$N = N_{Л} = 10 + 7 + 3 + 3 = 23.$$

Ответ: 23.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 23

↑ Задание 16 № 6460 тип 16

В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 12 записывается в виде 30. Укажите это основание.

Пояснение.

Составим уравнение: $30_n = 3 \cdot n^1 + 0 \cdot n^0 = 12_{10}$, где n — основание этой системы счисления. Откуда $n = 4$.

Ответ: 4.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 4

↑ Задание 17 № 5063 тип 17

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

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Спартак	45000
Красс	2000
Динамо	49000
Спартак & Красс	1700
Спартак & Динамо	36000

По запросу *Динамо & Красс* ни одной страницы найдено не было.

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу **Спартак | Динамо | Красс** ?

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

Пояснение.

Наша цель — $N_1 + N_4 + N_2 + N_5 + N_3$.

Количество запросов в данной области будем обозначать N_i .

Тогда из таблицы находим, что:

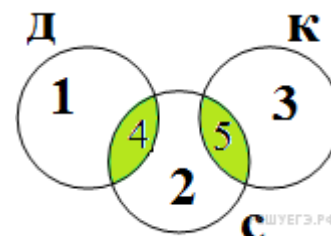
$$N_1 + N_4 = 49\ 000$$

$$N_5 + N_3 = 2\ 000$$

$$N_2 + N_4 + N_5 = 45\ 000$$

$$N_5 = 1\ 700$$

$$N_4 = 36\ 000$$



Из первого и последнего уравнения: $N_1 = 13\,000$.

Из второго и предпоследнего уравнения: $N_3 = 300$

Таким образом:

$$N_1 + (N_4 + N_2 + N_5) + N_3 = 13\,000 + 45\,000 + 300 = 58300.$$

Ответ: 58300.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 58300

↑ Задание 18 № 9369 тип 18

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \& 25 \neq 0 \rightarrow (x \& 17 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

Пояснение.

Преобразуем выражение по законам алгебры логики:

$$\neg X \rightarrow (Y \rightarrow \neg Z) = X + (Y \rightarrow \neg Z) = X + \neg Y + \neg Z = X + \neg(YZ) = YZ \rightarrow X.$$

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

Имеем импликацию $Z_{17}Z_A \rightarrow Z_{25}$ или $Z_{(17 \text{ or } A)} \rightarrow Z_{25}$. Запишем число 25 в двоичной системе счисления: $25_{10} = 11001_2$. Единичные биты, стоящие в правой части, должны являться единичными битами левой. Поскольку $17_{10} = 10001_2$, двоичная запись искомого числа A должна содержать единичный бит в третьем разряде (как обычно, считая справа налево, начиная с нуля).

Тем самым, наименьшее $A = 1000_2 = 8_{10}$.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 8

↑ Задание 19 № 16448 тип 19

Представленный ниже на пяти языках программирования фрагмент программы обрабатывает элементы одномерного целочисленного массива A с индексами от 0 до 9. Перед началом выполнения данного фрагмента эти элементы массива имели значения 3, 1, 1, 5, 2, 9, 4, 3, 2, 1 (т. е. $A[0] = 3$, $A[1] = 1$, ..., $A[9] = 1$). Определите значение переменной s после выполнения фрагмента.

Бейсик	Python
<pre> N = 10 s = 0 FOR i = 1 TO N - 1 IF A(i-1) > 2*A(i) THEN A(i) = 2*A(i) s = s + A(i) END IF NEXT i </pre>	<pre> n = 10 s = 0 for i in range(1,n): if A[i-1] > 2*A[i]: A[i] = 2*A[i] s = s + A[i] </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> N := 10; s := 0; for i:=1 to N-1 do begin </pre>	<pre> N := 10 s := 0 нц для i от 1 до N-1 </pre>

<pre> if A[i-1] > 2*A[i] then begin A[i] := 2*A[i]; s := s + A[i]; end; end;</pre>	<pre> если A[i-1] > 2*A[i] то A[i] := 2*A[i] s := s + A[i] все кц</pre>
C++	
<pre> n = 10; s = 0; for (i = 1; i < n; ++i) { if (A[i-1] > 2*A[i]) { A[i] = 2*A[i]; s = s + A[i]; } }</pre>	

Пояснение.

Данный алгоритм удваивает значение текущего элемента, если значение предыдущего элемента больше удвоенного значения текущего элемента.

Изначальный порядок значений: 3, 1, 1, 5, 2, 9, 4, 3, 2, 1.

Первое изменение элементов: 3, **2**, 1, 5, 2, 9, 4, 3, 2, 1.

Второе изменение элементов: 3, 2, 1, 5, **4**, 9, 4, 3, 2, 1.

Третье изменение элементов: 3, 2, 1, 5, 4, 9, **8**, 3, 2, 1.

Четвёртое изменение элементов: 3, 2, 1, 5, 4, 9, 8, **6**, 2, 1.

Пятое изменение элементов: 3, 2, 1, 5, 4, 9, 8, 6, **4**, 1.

Последнее изменение элементов: 3, 2, 1, 5, 4, 9, 8, 6, 4, **2**.

Всего изменение элементов массива произошло шесть раз. Теперь к переменной s прибавим значения выделенных элементов. Следовательно, $s = 2 + 4 + 8 + 6 + 4 + 2 = 26$.

Ответ: 26.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 26

↑ **Задание 20 № 15988 тип 20**

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;</pre>	<pre> алг</pre>

<pre>begin 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>нач цел x, L, M 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>	

Пояснение.

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

Необходимо получить трёхзначное восьмеричное число, у которого произведение цифр двух разрядов равно 25, а третья цифра числа должна быть чётной. Следовательно, поскольку необходимо найти наибольшее возможное число x , у которого произведение цифр двух разрядов равно 25, число x должно выглядеть так $655_8 = 429_{10}$.

Ответ: 429.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 429

↑ **Задание 21 № 6346 тип 21**

Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках).

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -11: B = 11 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+6 FUNCTION F(x)</pre>	<pre>var a,b,t,M,R: integer; function F(x:integer): integer; begin F := 2*(x*x-16)*(x*x-16)+5 end; begin a := -11; b := 11; M := a; R := F(a); for t := a to b do begin if (F(t) <= R) then begin M := t; R := F(t)</pre>

<pre>F = 2*(x*x-16)*(x*x-16)+5 END FUNCTION</pre>	<pre>end end; write(M+6) end.</pre>
Си++	Алгоритмический
<pre>#include <iostream> using namespace std; int F(int x) { return 2*(x*x-16)*(x*x-16)+5; } int main() { int a, b, t, M, R; a = -11; b = 11; M = a; R = F(a); for (t = a; t <= b; t++) { if (F(t) <= R) { M = t; R = F(t); } } cout << M+6 << endl; }</pre>	<pre>алг нач цел a, b, t, M, R a := -11; b := 11 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 + 6 кон алг цел F(цел x) нач знач := 2*(x*x-16)*(x*x-16)+5 кон</pre>
Python	
<pre>def f(x): return 2*(x*x-16)*(x*x-16)+5 a = -11 b = 11 M = a R = f(a) for t in range(a, b+1): if (f(t) <= R): M = t R = f(t); print(M+6)</pre>	

Пояснение.

Алгоритм предназначен для поиска точки, в которой функция $F(x)$ принимает наименьшее значение на отрезке $[a; b]$. Функция $F(x) = 2(x^2 - 16)(x^2 - 16) + 5 = 2(x^2 - 16)^2 + 5$ имеет наименьшее значение равное 5 в точках 4 и -4 . Поскольку выполнение условия « $F(t) \leq R$ » определяет будет ли присваиваться переменной M значение переменной t, а $F(4) = F(-4) = 5$, после выполнения цикла в переменной M будет записано значение 4. После выполнения команды «write(M+6)» программа выведет на экран число 10.

Ответ: 10.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 10

↑ Задание 22 № 3662 тип 22

У исполнителя Калькулятор две команды:

1. прибавь 3,
2. вычти 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 3, вторая – уменьшает его на 2. Если в ходе вычислений появляется отрицательное число, он выходит из строя и стирает написанное на экране. Программа для Калькулятора – это последовательность команд. Сколько различных чисел можно получить из числа 3 с помощью программы, которая содержит ровно 25 команд?

Пояснение.

Операция вычитания соответствует сложению с отрицательным числом. Для сложения справедлив переместительный (коммутативный) закон, значит, порядок команд в программе не имеет значения.

Результат программы будет определяться равенством: $x = 3 + 3 * n - 2 * (25 - n)$, где n — количество команд 1.

Найдём, сколько из них неотрицательные. Для этого решим неравенство для целых n :

$$3 + 3 * n - 2 * (25 - n) \geq 0;$$

$$5n \geq 47;$$

$$n \geq 9\frac{2}{5},$$

откуда следует, что n принимает значения от 10 до 25, т. е. 16 значений.

Ответ: 16.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 16

↑ Задание 23 № 3741 тип 23

Сколько различных решений имеет уравнение

$$(\neg K \vee \neg L \vee \neg M) \wedge (L \vee \neg M \vee \neg N) = 0$$

где K, L, M, N – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений K, L, M и N , при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа вам нужно указать только количество таких наборов.

Пояснение.

Применим отрицание к обеим частям уравнения:

$$(K \wedge L \wedge M) \vee (\neg L \wedge M \wedge N) = 1$$

Логическое ИЛИ истинно в трех случаях.

Вариант 1.

$K \wedge L \wedge M = 1$, тогда $K, L, M = 1$, а $\neg L \wedge M \wedge N = 0$. N любое, то есть 2 решения.

Вариант 2.

$\neg L \wedge M \wedge N = 1$, тогда $N, M = 1$; $L = 0$, K любое, то есть 2 решения.

Следовательно, ответ 4.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 4

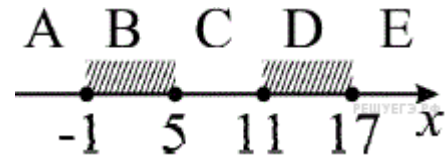
Проверка части с развернутым ответом

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

Задание 24 (С1) № 7213

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Правильно выполнены оба пункта задания. Исправлены две ошибки, при этом никакие другие строки программы не отмечены как неверные. Программа после исправлений для всех натуральных чисел N , не превосходящих 10^9 , верно получает и выводит преобразованное число. В работе (во фрагментах программ) допускается наличие отдельных синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора решения.	3
1. Правильно выполнены два действия из трёх (исправлены обе ошибки, но в первом пункте задания не приведён ответ или выполнен пункт 1 и верно исправлена только одна ошибка). Верное указание на ошибку при её неверном исправлении при этом не засчитывается. 2. Или выполнен пункт 1, а вместо указания на ошибки в программе и их исправления приведён новый верный текст решения, возможно, совершенно не похожий на исходный.	2
Правильно выполнено только одно действие из трёх, то есть либо только выполнен пункт 1, либо он не выполнен или выполнен неверно и верно исправлена только одна ошибка программы путём её явного указания и исправления или в новом тексте программы.	1
Все пункты задания выполнены неверно (ответ на пункт 1 не приведён или приведён неверно, ошибки не найдены или найдены, но не исправлены, или исправлены неверно).	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается координата точки на прямой (x – действительное число) и определяется принадлежность этой точки одному из выделенных отрезков В и D (включая границы). Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.)



Бейсик	Паскаль
<pre> INPUT x IF x<=17 THEN IF x<=5 THEN IF x>=-1 THEN PRINT "принадлежит" ELSE PRINT "не принадлежит" ENDIF ENDIF ENDIF END </pre>	<pre> var x: real; begin readln(x); if x<=17 then if x<=5 then if x>=-1 then write('принадлежит') else write('не принадлежит') end. end. end. </pre>
Си++	Алгоритмический
<pre> int main(void) { float x; cin >> x; if(x<=17) if(x<=5) if(x>=-1) cout << "принадлежит"; else cout << "не принадлежит"; } </pre>	<pre> алг нач вещ x ввод x если x<=17 то если x<=5 то если x>=-1 то вывод 'принадлежит' иначе вывод 'не принадлежит' все все все кон </pre>

Python
<pre>x = int(input()) if x <= 17: if x <= 5: if x >= -1: print("принадлежит") else: print("не принадлежит")</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Перерисуйте и заполните таблицу, которая показывает, как работает программа при аргументах, принадлежащих различным областям (A, B, C, D и E). Границы (точки -1, 5, 11 и 17) принадлежат заштрихованным областям (B и D соответственно).

Область	Условие 1 ($x \leq 17$)	Условие 2 ($x \leq 5$)	Условие 3 ($x \geq -1$)	Программа выведет	Область обрабатывается верно
A					
B					
C					
D					
E					

В столбцах условий укажите «да», если условие выполнится; «нет», если условие не выполнится; «—» (прочерк), если условие не будет проверяться; «не изв.», если программа ведёт себя по-разному для разных значений, принадлежащих данной области. В столбце «Программа выведет» укажите, что программа выведет на экран. Если программа ничего не выводит, поставьте «—» (прочерк). Если для разных значений, принадлежащих области, будут выведены разные тексты, напишите «не изв.». В последнем столбце укажите «Да» или «Нет».

2. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, достаточно указать любой способ доработки исходной программы.)

Пояснение.

Область	Условие 1 ($x \leq 17$)	Условие 2 ($x \leq 5$)	Условие 3 ($x \geq -1$)	Программа выведет	Область обрабатывается верно
A	Да	Да	Нет	Не принадлежит	Да
B	Да	Да	Да	Принадлежит	Да
C	Да	Нет	—	—	Нет
D	Да	Нет	—	—	Нет
E	Нет	—	—	—	Нет

2) Заменим условный переход на такой:

```
if (x >= -1) and (x <= 5) or (x >= 11) and (x <= 17) then
write('принадлежит')
else
write ('не принадлежит');
```

Задание 25 (C2) № 8001

Общие указания.

1. В алгоритме, записанном на языке программирования, допускается наличие отдельных синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора программы. 2. Эффективность алгоритма не имеет значения и не оценивается.

3. Допускается запись алгоритма на языке программирования, отличном от языков, перечисленных в условии. В этом случае должны использоваться переменные, аналогичные описанным в условии. Если язык программирования использует типизированные переменные, описания переменных должны быть аналогичны описаниям переменных в приведенных фрагментах. Использование не типизированных или необъявленных переменных возможно только в случае, если это допускается

языком программирования; при этом количество переменных и их идентификаторы должны соответствовать условию задачи.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Предложен правильный алгоритм, выдающий верное значение.	2
Не выполнены условия, позволяющие поставить 2 балла. Предложено в целом верное решение, содержащее не более одной ошибки из числа следующих. <ol style="list-style-type: none"> Отсутствие инициализации или неверная инициализация одной или нескольких переменных (например, инициализация минимума нулём или первым элементом без учёта чётности). Ошибка в сравнениях, в результате которой выводится максимум вместо минимума или минимум большей группы вместо меньшей. Использование строгого сравнения вместо нестрогого или наоборот. Ошибка при определении чётности элементов, в том числе проверка на чётность индекса вместо элемента. Отсутствует вывод ответа. Используется переменная, не объявленная в разделе описания переменных. Индексная переменная в цикле не меняется (например, в цикле while) или меняется неверно. 	1
Не выполнены условия, позволяющие поставить 1 или 2 балла. Например, ошибок, перечисленных в п. 1–11, две или больше, или алгоритм сформулирован неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Дан массив, содержащий неотрицательные целые числа, не превышающие 10 000. В массиве присутствуют чётные и нечётные числа. Необходимо вывести:

- минимальный чётный элемент, если количество чётных элементов не больше, чем нечётных;
- минимальный нечётный элемент, если количество нечётных элементов меньше, чем чётных.

Например, для массива из шести элементов, равных соответственно 4, 6, 12, 17, 9, 8, ответом будет 9 — наименьшее нечётное число, поскольку нечётных чисел в этом массиве меньше.

Напишите на одном из языков программирования программу для решения этой задачи. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из описанных переменных.

Бейсик	Паскаль
<pre>CONST N=2000 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, K, M AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>const N=2000; var a: array [1..N] of integer; i, j, k, m: integer; begin for i:=1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>
Си++	Алгоритмический язык
<pre>#include <iostream> using namespace std; #define N 2000 int main(){ int a[N]; int i, j, k, m; for (i=0; i < N; i++) cin >> a[i]; ... return 0; }</pre>	<pre>алг нач цел N=2000 Изменять значение этой переменной нельзя целтаб a[1:N] цел i, j, k, m нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre>
Python	
// допускается также использовать	

```
// целочисленные переменные j, k, m
a = []
N = 2000 // менять значение N нельзя
for i in range(0, n):
a.append(int(input()))
...
```

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например, Free Pascal 2.6). В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в приведённых фрагментах.

Пояснение.

Чтобы за один проход определить количество чётных и нечётных элементов и соответствующие им минимумы, нужны 5 переменных (два счётчика, два минимума и индекс), а в условии разрешено использовать только 4. Чтобы обойти это ограничение, заметим, что, поскольку общее количество элементов известно, можно подсчитывать количество только в одной группе. Эта идея реализована в следующем фрагменте на языке Паскаль.

Возможно также двухпроходное решение: на первом проходе определяется количество чётных и нечётных элементов, на втором определяется минимум в соответствующей группе. Эта идея реализована в следующем фрагменте на алгоритмическом языке.

Паскаль
<pre>j:=0; k:=10001; m:=10001; for i:=1 to N do begin if a[i] mod 2 = 0 then begin j:=j+1; if a[i] < k then k:=a[i]; end else if a[i] < m then m:=a[i]; end; if j <=n-j then writeln(k) else writeln(m);</pre>
Алгоритмический язык
<pre>j:=0; k:=0 нц для i от 1 до N если mod(a[i],2)=0 то j:=j+1 иначе k:=k+1 все кц если j <=k то j:=0 иначе j:=1 все m:=10001 нц для i от 1 до N если mod(a[i],2) = j то m := imin(m,a[i]) все кц вывод m</pre>

Задание 26 (С3) № 5630

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Выполнены второе и третье задания. Первое задание выполнено полностью или частично. Здесь и далее допускаются арифметические ошибки, которые не искажают сути решения и не приводят к неправильному ответу	3
Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 балла, и выполнено одно из следующих условий. 1. Задание 3 выполнено полностью. 2. Первое и второе задания выполнены полностью.	2

3. Первое задание выполнено полностью или частично; для заданий 2 и 3 указаны правильные значения S	
Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 или 2 балла, и выполнено одно из следующих условий. 1. Первое задание выполнено полностью. 2. Во втором задании правильно указано одно из двух возможных значений S и для этого значения указана и обоснована выигрышная стратегия Пети. 3. Первое задание выполнено частично и для одного из остальных заданий правильно указано значение S. 4. Для второго и третьего задания правильно указаны значения S	1
Не выполнено ни одно из условий, позволяющих поставить 3, 2 или 1 балл.	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 24. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 24 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 23$.

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.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

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.

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

3. Укажите 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). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в куче.

Пояснение.

1. а) Петя может выиграть, если $S = 12, \dots, 23$. При меньших значениях S за один ход нельзя получить кучу, в которой больше 23 камней. Пете достаточно увеличить количество камней в 2 раза. При $S < 12$ получить за один ход больше 24 камней не возможно.

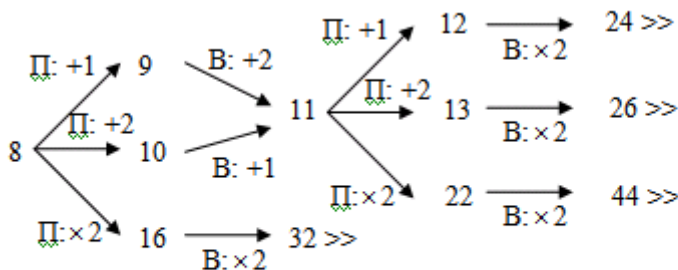
1. б) Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет $S=11$ камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 12 камней или 13 камней, или 22 камня. В обоих случаях Ваня увеличивает количество камней в 2 раза и выигрывает в один ход.

2. Возможные значения S : 9, 10. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 11 камней (при $S = 9$ он добавляет 2 камня; при $S = 10$ — добавляет 1 камень). Эта позиция разобрана в п. 1 б. В ней игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выиграть не может, а его противник (то есть Петя) следующим ходом выигрывает.

3. Возможное значение S : 8. После первого хода Пети в куче будет 9, 10 или 16 камней. Если в куче станет 16 камней, Ваня увеличит количество камней в 2 раза и выиграет своим первым ходом. Ситуация, когда в куче 10 камней, разобрана в п. 2. В этой ситуации игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом. Если в куче оказывается 9 камней, то Ваня добавляет в кучу 2 камня и ситуация сводится к уже разобранной в пункте 2.

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

Исх. полож.	Положения после очередных ходов			
	1-й ход Петя (разобраны все ходы)	1-й ход Ваня (только ход по стратегии)	2-й ход Петя (разобраны все ходы)	2-й ход Ваня (только ход по стратегии)
8	8+1=9	9+2=11	11+1=12	12×2=24
	8+2=10	10+1=11	11+2=13	13×2=26
	8×2=16	16×2=32	11×2=22	22×2=44



Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. РЕШУ ЕГЭ.РФ
 Значком >> обозначены позиции, при которых игра завершается.

Задание 27 (С4) № 6906

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p><i>Пояснения для проверяющих.</i></p> <p>1. Задание Б является усложнением задания А. Если в качестве решения задания Б представлено решение задания А, то согласно приведённым ниже критериям его оценка будет такой же, как если бы это решение было представлено в качестве решения задания А.</p> <p>2. Два задания (и, соответственно, возможность для экзаменуемого представить две программы) дают ученику возможность (при его желании) сначала написать менее сложное и менее эффективное решение (задание А), которое даёт ему право получить 2 балла, а затем приступить к поиску более эффективного решения.</p> <p>3. Приведённые в п. 2.1–2.5 правила имеют целью избежать снижения оценки из-за того, что ученик перепутал обозначения заданий</p>	
Критерии оценивания задания А	
При решении задачи А программа верно находит требуемую сумму для любых 6 пар исходных данных. Допускается до пяти синтаксических и приравненных к ним ошибок (см. критерии оценивания задания Б на 4 балла)	2
Не выполнены условия, позволяющие поставить 2 балла. Из описания алгоритма и общей структуры программы видно, что экзаменуемый в целом правильно представляет путь решения задачи. Допускается любое количество «описок»	1
Не выполнены критерии, позволяющие поставить 1 или 2 балла	0
<i>Максимальный балл для задания А</i>	2
Критерии оценивания выполнения задания Б	Баллы
<p>Программа правильно работает для любых соответствующих условию входных данных и при этом эффективна как по времени, так и по памяти, т.е. не используются массивы и другие структуры данных (в том числе стек рекурсивных вызовов), размер которых зависит от количества входных элементов, а время работы пропорционально этому количеству. Возможно использование массивов и динамических структур данных при условии, что в них в каждый момент времени хранится фиксированное количество элементов, требующих для хранения меньше 1Кб.</p> <p>Программа может содержать не более трёх синтаксических ошибок следующих видов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) пропущен или неверно указан знак пунктуации; 2) неверно написано или пропущено зарезервированное слово языка программирования; 3) не описана или неверно описана переменная; 4) применяется операция, недопустимая для соответствующего типа данных. <p>К синтаксическим ошибкам приравнивается использование неверного типа данных.</p> <p>Если одна и та же ошибка встречается несколько раз, она считается за одну ошибку</p>	4

<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 4 балла.</p> <p>Программа в целом работает правильно для любых входных данных произвольного размера. Время работы пропорционально количеству введённых чисел; правильно указано, какие величины должны вычисляться по ходу чтения элементов последовательности чисел. Количество синтаксических ошибок («описок») указанных выше видов – не более пяти.</p> <p>Используемая память, возможно, зависит от количества прочитанных чисел (например, входные данные запоминаются в массиве, контейнере STL в C++ или другой структуре данных).</p> <p>Допускается ошибка при вводе и выводе данных, не влияющая на содержание решения. Программа может содержать не более пяти синтаксических и приравненных к ним ошибок, описанных в критериях на 4 балла.</p> <p>Кроме того, допускается наличие одной ошибки, принадлежащей к одному из следующих видов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ошибка инициализации, в том числе отсутствие инициализации; 2) не выводится результат, равный 0, или вместо 0 выводится неверное значение; 3) допущен выход за границу массива; 4) используется знак "<" вместо "<=", "or" вместо "and" и т.п. 	3
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 или 4 балла.</p> <p>Программа работает в целом верно, эффективно или нет, например для решения задачи используется перебор всех возможных вариантов выбора элементов в парах. В реализации алгоритма допускается до трёх содержательных ошибок, допустимые виды ошибок перечислены в критериях на 3 балла.</p> <p>Количество синтаксических «описок» не должно быть более семи. Программа может быть неэффективна по времени, например все числа запоминаются в массиве и перебираются все возможные суммы, т.е., по сути, реализовано решение задачи А без ограничений на количество введённых пар</p>	2
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 2, 3 или 4 балла. Из описания алгоритма или общей структуры программы видно, что экзаменуемый в целом правильно представляет путь решения задачи независимо от эффективности. При этом программа может быть представлена отдельными фрагментами, без ограничений на количество синтаксических и содержательных ошибок. 1 балл ставится также за решения, верные лишь в частных случаях</p>	1
<p>Не выполнены критерии, позволяющие поставить 1, 2, 3 или 4 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл для задания Б</i></p>	4
<p><i>Итоговый максимальный балл</i></p>	4

На плоскости дан набор точек с целочисленными координатами. Необходимо найти четырёхугольник наибольшей площади с вершинами в этих точках, две вершины которого лежат на оси Ox , а две оставшиеся – по разные стороны от оси Ox .

Вам предлагается два задания с похожими условиями: задание А и задание Б. Вы можете решать оба задания или одно из них по своему выбору. Задание Б более сложное, его решение оценивается выше. Итоговая оценка выставляется как максимальная из оценок за задания А и Б.

Задание А. Имеется набор данных, состоящий из 10 пар координат.

Напишите программу для решения такой задачи. В этом варианте задания оценивается только правильность программы, время работы и размер использованной памяти не имеют значения.

Максимальная оценка за правильную программу – 2 балла.

Задание Б. Имеется набор данных, состоящий из пар координат. Пар может быть много.

Напишите программу для решения этой задачи. Постарайтесь сделать программу эффективной по времени и используемой памяти (или хотя бы по одной из этих характеристик).

Программа считается эффективной по времени, если время работы программы пропорционально количеству пар чисел N , т. е. при увеличении N в k раз время работы программы должно увеличиваться не более чем в k раз.

Программа считается эффективной по памяти, если размер памяти, использованной в программе для хранения данных, не зависит от числа N и не превышает 1 килобайта.

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

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

Перед текстом программы кратко опишите алгоритм решения задачи и укажите используемый язык программирования и его версию. *Описание входных данных.*

В первой строке вводится одно целое положительное число — количество точек N . Каждая из следующих N строк содержит два целых числа: сначала координата x , затем координата y очередной точки.

Описание выходных данных.

Программа должна вывести одно число — максимальную площадь четырёхугольника, удовлетворяющего условиям задачи. Если такого четырёхугольника не существует, программа должна вывести ноль.

Пример входных данных:

```
6
0 0
2 0
0 2
3 -3
5 -5
6 6
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
11
```

*Рассматривайте только четырёхугольники со сторонами лежащими **не** на оси Ox .*

Комментарий.

В оригинальной формулировке задачи последнего условия нет, что создаёт дополнительные трудности при поиске необходимых четырёхугольников.

Пояснение.

Искомый четырёхугольник состоит из двух треугольников с общим основанием, лежащим на оси Ox , при этом один треугольник лежит выше этой оси, другой — ниже. Площадь четырёхугольника будет максимальной, если вершины на оси Ox будут расположены как можно дальше друг от друга, а вершины, не лежащие на этой оси, — как можно дальше от неё. Программа читает исходные данные, не запоминая все точки в массиве. Для каждой точки проверяется её принадлежность оси Ox (условие $y=0$). Среди точек, лежащих на оси, необходимо найти наиболее далеко отстоящие друг от друга — они дадут наибольшее возможное общее основание двух треугольников. Это будут точки с наименьшим и наибольшим значением координаты x . Среди точек, не лежащих на оси Ox , надо найти две точки, расположенные по разные стороны от оси и как можно дальше от неё, — они дадут наибольшие возможные значения высот треугольников. Это будут точки с наибольшим положительным и наименьшим отрицательным значением координаты y .

Таким образом, задача сводится к нахождению максимального и минимального x среди точек, у которых $y=0$, максимального и минимального y среди остальных точек и нахождению площади четырёхугольника на основе этих данных.

Перед выводом результата необходимо убедиться в существовании искомого четырёхугольника.

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль

```
program c4;
var
n: integer;
x, y: integer;
xmin, xmax: integer;
xsearch: boolean;
ymin, ymax: integer;
i: integer;
s: real;
begin
xsearch := true;
xmin := 0; xmax := 0;
ymin:=0; ymax := 0;
readln(n);
for i:=1 to n do begin
readln(x,y);
if y=0 then begin
if xsearch or (x < xmin) then xmin:=x;
if xsearch or (x > xmax) then xmax:=x;
xsearch:=false;
end
else if y < ymin then ymin:=y
else if y > ymax then ymax:=y
end;
if (xmax>xmin) and (ymin<0) and (ymax>0)
```

```

then s := (xmax-xmin)*(ymax-ymin)/2
else s := 0;
writeln(s);
end.

```

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик

```

DIM n AS INTEGER
DIM x, y AS INTEGER
DIM xmin, xmax AS INTEGER
DIM xsearch AS INTEGER
DIM ymin, ymax AS INTEGER
DIM i AS INTEGER
DIM s AS DOUBLE
xsearch = 1
xmin = 0: xmax = 0
ymin = 0: ymax = 0
INPUT n
FOR i = 1 TO n
INPUT x, y
IF y = 0 THEN
IF xsearch = 1 OR x < xmin THEN xmin = x
IF xsearch = 1 OR x > xmax THEN xmax = x
xsearch = 0
ELSEIF y < ymin THEN ymin = y
ELSEIF y > ymax THEN ymax = y
END IF
NEXT i
IF xmax > xmin AND ymin < 0 AND ymax > 0 THEN
s = (xmax - xmin) * (ymax - ymin) / 2
ELSE
s = 0
END IF
PRINT s

```

Пример правильной и эффективной программы на Алгоритмическом языке

```

алг с4
нач
цел n
цел x,y
цел xmin=0, xmax=0
лог xsearch=да
цел ymin=0, ymax=0
цел i
вещ s
ввод n
нц для i от 1 до n
ввод x, y
если y=0
то
если xsearch или хесли xsearch или x>xmax то xmax:=x все
xsearch:=нет
иначе
если уесли y>ymax то ymax:=y все
все
кц
если xmax > xmin и ymin < 0 и ymax > 0
то s:=(xmax-xmin)*(ymax-ymin)/2
иначе s:=0
все
вывод s
кон

```

Пример решения задачи А на языке Паскаль.

```

var
  coord: array[1..10, 1..2] of integer; {исходные данные}
  x, y: integer; {координаты очередной точки}
  xminpos, xmaxpos, yminpos, ymaxpos: integer; {координаты точек четырёхугольника с наибольшей площадью}

```

```
s: real; {площадь четырёхугольника}
i, j: integer;
begin
xminpos := MaxInt; xmaxpos := -(MaxInt-1);
yminpos := MaxInt; ymaxpos := -(MaxInt-1);
for i := 1 to 10 do begin
read(x, y);
coord[i, 1] := x; coord[i, 2] := y;
end;
for i := 1 to 10 do begin
if (coord[i, 2] = 0) and (coord[i, 1] < xminpos) then xminpos := coord[i, 1];
if (coord[i, 2] = 0) and (coord[i, 1] > xmaxpos) then xmaxpos := coord[i, 1];
if (coord[i, 2] <> 0) and (coord[i, 2] < yminpos) then yminpos := coord[i, 2];
if (coord[i, 2] <> 0) and (coord[i, 2] > ymaxpos) then ymaxpos := coord[i, 2];
end;
if (xminpos = xmaxpos) or (yminpos = ymaxpos) or (xminpos = MaxInt) then
s := 0
else s := (xmaxpos - xminpos)*(ymaxpos-yminpos)/2;
writeln(s);
end.
```