

Вариант № 724513

При выполнении заданий 1—3 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа.

Ответом на каждое из заданий 4—23 является число, последовательность букв или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов.

Ответы на задания 24—27 в текстовом виде.

В 1. Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный по длине код: А=0, Б=100, В=101. Как нужно закодировать букву Г, чтобы длина кода была минимальной и допускалось однозначное разбиение кодированного сообщения на буквы?

- 1) 1
- 2) 11
- 3) 01
- 4) 010

Пояснение.

Для того, чтобы сообщение, записанное с помощью неравномерного по длине кода, однозначно декодировалось, требуется, чтобы никакой код не был началом другого (более длинного) кода.

Рассмотрим варианты для буквы Г, начиная с самого короткого.

1) Г=1: код буквы Г является началом кода буквы В=101 и Б=100, поэтому этот вариант не подходит.

2) Код Г=11 не совпадает с началом ни одного кода, следовательно это и есть правильный ответ.

В вариантах 3) и 4) код буквы А=0 является началом кода буквы Г, поэтому они не подходят.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

В 2 . Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

X	Y	Z	F
1	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	1

Какое выражение соответствует F?

- 1) $X \rightarrow Z \wedge Y$
- 2) $\neg Z \rightarrow (X \rightarrow Y)$
- 3) $\neg(X \vee Y) \wedge Z$

$$4) \neg X \vee \neg(Y \wedge Z)$$

Пояснение.

1. Выражение 1 не подходит по третьей строчке, поскольку $1 \rightarrow 0 \neq 1$.

2. Рассмотрим выражение 2. $X \rightarrow Y$ ложно только в первой строчке. Теперь рассмотрим все выражение: импликация ложна только тогда, когда из истины следует ложь. Следовательно, это выражение удовлетворяет таблице.

Ответ: 2

В 3.

Фамилия	Пол	Биология	История	Физика	География	Обществознание
Антипенко	ж	70	72	64	68	77
Багрыненко	м	82	83	56	78	69
Гатуренко	ж	85	64	81	74	61
Горыненко	м	76	68	86	87	67
Жикирко	м	61	64	66	78	75
Игнатенко	ж	72	60	72	70	73

Сколько записей удовлетворяют условию «Пол = 'м' и Биология < Обществознание»?

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 3

Пояснение.

Условие "Пол = 'м'" верно для "Багрыненко, Горыненко, Жикирко".

Из них "Биология < Обществознание" верно для Антипенко, Жикирко, Игнатенко.

Оба утверждения верны для Жикирко.

Ответ: 2

В 4. Чему равна сумма чисел 30_5 и 41_8 ? Результат запишите в двоичной системе счисления.

- 1) 110000_2
- 2) 111101_2
- 3) 111000_2
- 4) 101001_2

Пояснение.

$$30_5 = 15 + 0 = 15_{10}$$

$$41_8 = 32 + 1 = 33_{10}$$

$$30_5 + 41_8 = 15_{10} + 33_{10} = 48_{10}$$

$$48_{10} = 110000_2$$

Ответ: 1

В 5. Между населёнными пунктами **A, B, C, D, E, F** построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		3	4	7		16
B	3			5		
C	4			2		
D	7	5	2		5	8
E				5		1
F	16			8	1	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

- 1) 16
- 2) 14
- 3) 13
- 4) 12

Пояснение.

Найдём все варианты маршрутов из A в F и выберем самый короткий.

Из пункта A можно попасть в пункты B, C, D, F.

Из пункта B можно попасть в пункт D.

Из пункта C можно попасть в пункт D.

Из пункта D можно попасть в пункты E, F.

Из пункта E можно попасть в пункт F.

A—B—D—E—F: длина маршрута 14 км.

A—B—D—F: длина маршрута 16 км.

A—C—D—E—F: длина маршрута 12 км.

A—C—D—F: длина маршрута 14 км.

A—D—E—F: длина маршрута 13 км.

A—D—F: длина маршрута 15 км.

A—F: длина маршрута 16 км.

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

В 6. Из букв О, С, Л, Ъ, М, З, А, И формируется слово. Известно, что слово сформировано по следующим правилам:

- а) в слове гласные буквы не стоят рядом;
- б) первая буква слова не является гласной и в русском алфавите стоит до буквы «П».

- 1) СОЛЬ
- 2) ОАЗИС
- 3) ОСЛО
- 4) МОЛЬ

Пояснение.

Ответы 1), 2) и 3), не удовлетворяют условию б): в словах ОАЗИС и ОСЛО первая буква слова гласная, а слово СОЛЬ начинается с буквы «С», которая идёт в русском алфавите после буквы «П».

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

В 7. В ячейке Q5 электронной таблицы записана формула. Эту формулу скопировали в ячейку P4. В результате значение в ячейке P4 вычисляется по формуле $3*x - 2*y$, где x – значение в ячейке C12, а y – значение в ячейке D12. Укажите, какая формула не могла быть написана в ячейке Q5. Примечание: знак \$ используется для обозначения абсолютной адресации.

- 1) $=3*\$C\$12 - 2*\$D\12
- 2) $=3*\$C13 - 2*\$E\$12$
- 3) $=3*C12 - 2*D12$
- 4) $=3*D\$12 - 2*\$D13$

Пояснение.

При копировании формулы из ячейки Q5 в ячейку P4 номер столбца и номер строки уменьшается на единицу. Проанализируем каждую формулу.

Первая формула могла быть записана в ячейку Q5, поскольку при копировании она не изменилась бы. Вторая формула могла быть записана в ячейку Q5, поскольку после копирования она приняла бы вид $=3*\$C12 - 2*\$D\$12$. Третья формула не могла быть записана в ячейку Q5, поскольку при копировании она приняла бы вид $=3*B11 - 2*C11$. Четвёртая формула могла быть записана в ячейку Q5, поскольку при копировании она приняла бы вид $=3*C\$12 - 2*\$D12$.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

В 8. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы (записанной ниже на разных языках программирования):

Бэйсик	Паскаль
<pre>DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0</pre>	<pre>var n, s: integer; begin n := 0;</pre>

<pre> WHILE S <= 512 S = S + 50 N = N + 1 WEND PRINT N </pre>	<pre> s := 0; while s <= 512 do begin s := s + 50; n := n + 1 end; write(n) end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include void main() { int n, s; n = 0 ; s = 0 ; while (s <= 512) { s = s + 50; n = n + 1; } printf("%d", n); } </pre>	<pre> алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s <= 512 s := s + 50 n := n + 1 кц Вывод n кон </pre>

Пояснение.

Цикл while выполняется до тех пор, пока истинно условие $s \leq 512$, т. е. переменная s определяет, сколько раз выполнится цикл.

Цикл выполнится $\frac{512}{50} = 10$ раз (здесь мы использовали округление в меньшую сторону, поскольку при 500 цикл выполнится, а при 550 он уже выполняться не будет). Следовательно, значение n будет равно 11 (на последнем шаге к n прибавится еще одна единица и цикл прервется).

Ответ: 11

В 9. Документ объёмом 16 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

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{21} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 25% от исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, — 10 секунд, на распаковку — 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите, на сколько секунд один способ быстрее другого. Например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23. Слов «секунд», «сек.», «с» к ответу добавлять не нужно.

Пояснение.

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.

Способ А. Найдём сжатый объём: $16 \cdot 0,25 = 4$ Мбайт. Переведём Q из Мбайт в биты: $4 \text{ Мбайт} = 4 \cdot 2^{20} \text{ байт} = 4 \cdot 2^{23} \text{ бит}$. Найдём общее время: $t = 10 \text{ с} + 2 \text{ с} + 4 \cdot 2^{23} \text{ бит} / 2^{21} \text{ бит/с} = 12 + 16 \text{ с} = 28 \text{ с}$.

Способ Б. Общее время совпадает с временем передачи: $t = 16 \cdot 2^{23} \text{ бит} / 2^{21} \text{ бит/с} = 64 \text{ с}$.

Таким образом, способ А быстрее на $64 - 28 = 36 \text{ с}$.

Ответ: А36

В 10 № 3699. Все 5-буквенные слова, составленные из букв Б, К, Ф, Ц, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. БББББ
2. ББББК
3. ББББФ
4. ББББЦ
5. БББКБ

.....

Запишите слово, которое стоит на 239-м месте от начала списка.

Пояснение.

Заменяем буквы Б, К, Ф, Ц, на 0, 1, 2, 3 (для них порядок очевиден – по возрастанию).

Выпишем начало списка, заменив буквы на цифры:

1. 00000
2. 00001
3. 00002
4. 00003
5. 00010

...

Полученная запись есть числа, записанные в четверичной системе счисления в порядке возрастания. Тогда на 239 месте будет стоять число 238 (т. к. первое число 0). Переведём число 238 в четверичную систему (деля и снося остаток справа налево):

$$\begin{aligned} 238 / 4 &= 59 (2) \\ 59 / 4 &= 14 (3) \\ 14 / 4 &= 3 (2) \\ 3 / 4 &= 0 (3) \end{aligned}$$

В четверичной системе 238 запишется как 03232 (ноль приписали слева, потому что все слова 5-буквенные, значит, и символов должно быть пять). Произведём обратную замену и получим БЦФЦФ.

Ответ: БЦФЦФ

В 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.

Ответ: 31

В 12. В терминологии сетей TCP/IP маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, определяющее, какие именно разряды IP-адреса компьютера являются общими для всей подсети – в этих разрядах маски стоит 1. Обычно маски записываются в виде четверки десятичных чисел – по тем же правилам, что и IP-адреса. Для некоторой подсети используется маска 255.255.248.0. Сколько различных адресов компьютеров допускает эта маска?

Примечание. На практике для адресации компьютеров не используются два адреса: адрес сети и широковещательный адрес.

Пояснение.

1. Так как первые два октета (октет - число маски, содержит 8 бит) оба равны 255, в двоичном виде они записываются как 16 единиц, а значит, первые два октета определяют адрес сети.

2. Запишем число 248 в двоичном виде: $248 = 11111000_2$.

В конце этого числа стоят 3 нуля, еще 8 нулей мы получаем из последнего октета маски. Итого у нас есть 11 двоичных разрядов для того, чтобы записать адрес компьютера.

3. Далее, $2^{11} = 2048$, но так как два адреса не используются, получаем $2048 - 2 = 2046$.

Ответ: 2046

В 13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдается пароль, состоящий из 16 символов и содержащий только заглавные символы среднего ряда латинской раскладки клавиатуры: A, S, D, F, G, H, J, K, L. Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 20 паролей.

1) 120 байт

2) 140 байт

3) 160 байт

4) 180 байт

Пояснение.

Согласно условию, в номере могут быть использованы 16 символов. Известно, что с помощью N бит можно закодировать 2^N различных вариантов. Поскольку $2^3 < 16 = 2^4$, то для записи каждого из 16 символов необходимо 4 бита.

Для хранения всех 16 символов номера нужно $4 \cdot 16 = 64$ бит = $8 \cdot 8$ бит (8 байт). Тогда для записи двадцати паролей необходимо $8 \cdot 20 = 160$ байт.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

В 14. Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **Сместиться на (a, b)** (где a, b — целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$. Если числа a, b положительные, значение соответствующей координаты увеличивается; если отрицательные, уменьшается.

Например, если Чертёжник находится в точке с координатами $(4, 2)$, то команда **Сместиться на (2, -3)** переместит Чертёжника в точку $(6, -1)$.

Запись

Повтори k раз

Команда1 Команда2 Команда3

Конец

означает, что последовательность команд **Команда1 Команда2 Команда3** повторится k раз.

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 4 раз

Команда1 Сместиться на (1, 3) Сместиться на (1, -2) Конец

Сместиться на (-4, -12)

После выполнения этого алгоритма Чертёжник вернулся в исходную точку. Какую команду надо поставить вместо команды **Команда1**?

1) Сместиться на $(1, -2)$

2) Сместиться на $(12, 4)$

3) Сместиться на $(2, 11)$

4) Сместиться на $(-1, 2)$

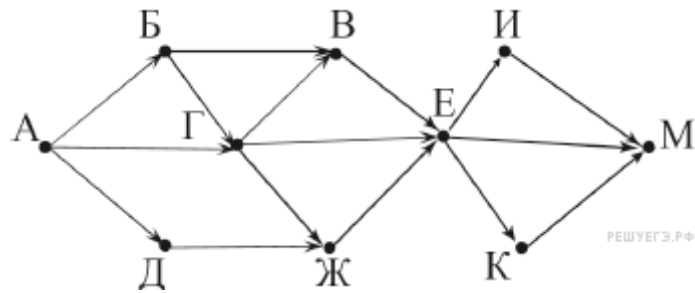
Пояснение.

Команда **Повтори 4 раз** означает, что команды **Сместиться на (1, 3)** и **Сместиться на (1, -2)** выполняются четыре раза. В результате Чертёжник переместится на $4 \cdot (1 + 1, 3 - 2) = (8, 4)$. Выполнив последнюю команду **Сместиться на (-4, -12)**, чертёжник окажется в точке $(4, -8)$.

Чтобы Чертёжник вернулся в исходную точку, необходимо переместить его на $(-4, 8)$. Учитывая, наличие команды **Повтори 4**, приходим к выводу, что **Команда 1** это команда **Сместиться на (-1, 2)**.

Ответ: 4.

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



Пояснение.

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

В "М" можно приехать из Е, К или И, поэтому $N = N_M = N_E + N_K + N_I$ (1)

Аналогично:

$$N_I = N_E;$$

$$N_E = N_B + N_{\text{Ж}} + N_{\Gamma};$$

$$N_K = N_E.$$

Добавим еще вершины:

$$N_{\Gamma} = N_B + N_A;$$

$$N_{\text{Ж}} = N_{\Gamma} + N_D;$$

$$N_B = N_B + N_{\Gamma} = 2;$$

$$N_B = N_A = 1;$$

$$N_D = N_A = 1.$$

Преобразуем вершины:

$$N_{\Gamma} = N_A + N_A = 1 + 1 = 2;$$

$$N_{\text{Ж}} = N_{\Gamma} + N_A = 2 + 1 = 3;$$

$$N_B = N_A + N_{\Gamma} = 2 + 1 = 3;$$

$$N_B = N_A = 1;$$

$$N_D = N_A = 1.$$

$$N_E = N_B + N_{\text{Ж}} + N_{\Gamma} = 3 + 3 + 2 = 8;$$

$$N_I = N_E = 8;$$

$$N_K = N_E = 8,$$

Подставим в формулу (1):

$$N = N_M = 8 + 8 + 8 = 24.$$

Ответ: 24

В 16. В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 57 записывается как 111. Укажите это основание.

Пояснение.

Составим уравнение: $111_n = 1 \cdot n^2 + 1 \cdot n^1 + 1 \cdot n^0 = 57_{10}$, где n — основание этой системы счисления. Уравнение $n^2 + n - 56 = 0$ имеет два корня: 7 и -8 . Таким образом, основание системы счисления — 7.

Ответ: 7

В 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.

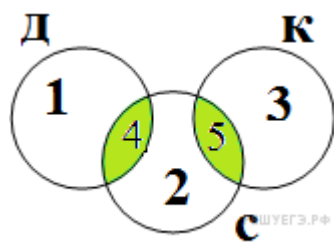
Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Спартак	45000
Красс	2000
Динамо	49000
Спартак & Красс	1700
Спартак & Динамо	36000

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:

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

В 18. На числовой прямой даны два отрезка: $P = [12, 62]$ и $Q = [52, 92]$. Выберите из предложенных отрезков такой отрезок A , что логическое выражение

$$\neg((x \in A) \wedge (x \in P)) \vee (x \in Q)$$

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

- 1) [7,60]
- 2) [40,95]
- 3) [45,55]
- 4) [55,100]

Пояснение.

Введем обозначения:

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

Преобразовав, получаем:

$$\neg(A \wedge P) \vee Q = \neg A \vee \neg P \vee Q.$$

Логическое ИЛИ истинно, если истинно хотя бы одно утверждение. Условию $\neg P \vee Q = 1$ удовлетворяют лучи $(-\infty; 12)$ и $(52; +\infty)$. Поскольку выражение $\neg A \vee \neg P \vee Q$ должно быть тождественно истинным, выражение $\neg A$ должно быть истинно на отрезке $[12, 52]$.

Из всех заданных отрезков только отрезок $[55, 100]$ удовлетворяет этим условиям.

Ответ: 4

В 19. В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования, фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив:

Бейсик	Паскаль
<pre>s = 0 n = 10 FOR i = 0 TO n IF A(n - i) - A(i) > A(i) THEN s = s + A(i) END IF NEXT i</pre>	<pre>s := 0; n := 10; for i:=0 to n do begin if A[n - i] - A[i] > A[i] then s := s + A[i]; end;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>s = 0;</pre>	<pre>s := 0</pre>

<pre>n = 10; for (i = 0; i <= n; i++) if(A[n - i]-A[i] > A[i]) s = s+ A[i];</pre>	<pre>n:=10 нц для i от 0 до n если A[n - i] - A[i] > A[i] то s := s + A[i] все кц</pre>
--	--

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились числа 0,2,4,6,8,10,12,14,16,18,20 т. е. $A[0] = 0$, $A[1] = 2$ и т. д. Чему будет равно значение переменной s после выполнения данной программы?

- 1) 12
- 2) 20
- 3) 30
- 4) 110

Пояснение.

Цикл выполняется, пока разность $A[n - i] - A[i]$ больше, чем $A[i]$. При $i=0, 1, 2, 3, 4$ получаем:

$i=0: A[10] - A[0] = 20 - 0 > A[0], s:=0 + 0 = 0;$
 $i=1: A[9] - A[1] = 18 - 2 > A[1], s:=0 + 2 = 2;$
 $i=2: A[8] - A[2] = 16 - 4 > A[2], s:=2 + 4 = 6;$
 $i=3: A[7] - A[3] = 14 - 6 > A[3], s:=6 + 6 = 12.$

Условие $A[n - i] - A[i] > A[i]$ перестанет выполняться на пятом шаге, когда $12 - 8 > 8$ — неверно. Таким образом, присваивание $s := s + A[i]$ выполнится для первых четырех элементов. После выполнения программы получим $s = 12$.

Правильный ответ указан под номером 1.
 Ответ: 1

В 20. Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа a и b . Укажите такое наименьшее число x , что при вводе x алгоритм печатает сначала 2, а потом 0.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A = 0: B = 1 WHILE X > 0 A = A + 1 B = B*(X MOD 10) X = X\10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>program B08; var x, a, b: integer; begin readln(x); a := 0; b := 1; while x > 0 do begin a := a+1; b := b*(x mod 10); x := x div 10; end; writeln(a); write(b); end.</pre>

Си	Алгоритмический
<pre>#include void main() { int x, a, b; scanf("%d", &x); a = 0; b = 1; while (x > 0){ a = a+1; b = b*(x%10); x = x/10; } printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>алг нач цел x, a, b ввод x a := 0; b := 1 нц пока x > 0 a := a+1 b := b*mod(x,10) x := div(x,10) кц вывод a, нс, b кон</pre>

Пояснение.

Рассмотрим цикл, число шагов которого зависит от изменения переменной x :
while $x > 0$ do begin

```
...
x:= x div 10;
end;
```

Т. к. оператор `div` оставляет целую часть от деления, то при делении на 10 это равносильно отсечению последней цифры.

Из приведенного цикла видно, что на каждом шаге от десятичной записи x отсекается последняя цифра до тех пор, пока все цифры не будут отсечены, то есть x не станет равно 0; поэтому цикл выполняется столько раз, сколько цифр в десятичной записи введенного числа, при этом число a столько же раз увеличивается на 1. Следовательно, конечное значение a совпадает с числом цифр в x . Для того, чтобы a стало равно 2, x должно быть **двузначным**.

Теперь рассмотрим оператор изменения b :
while $x > 0$ do begin

```
...
b := b*(x mod 10);
end;
```

Оператор `mod` оставляет остаток от деления, при делении на 10 это последняя цифра x . Следовательно число b умножается на величину последней цифры числа x . Наименьшее x удовлетворяющее условиям задачи равно 10.

Ответ: 10.

В 21. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма:

```
Var a,b,t,M,R:integer;
Function F(x:integer):integer;
begin
F:= x*x + 6*x + 10;
end;
begin
a:=-10; b:=10;
```

```

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);
end.

```

Пояснение.

1. Алгоритм ищет в какой точке функция будет принимать свое наибольшее значение на интервале от a до b

2. $x^2 + 6x + 10$ график этой функции — парабола, ветви которой направлены вверх, поэтому функция имеет наибольшее значение на одном из концов отрезка.

3. $F(-10) = 100 - 60 + 10 = 50$

$F(10) = 100 + 60 + 10 = 170$ Значит на интервале от -10 до 10 парабола будет принимать свое максимальное значение в точке 10.

Ответ: 10

В 22. У исполнителя Калькулятор две команды:

1. прибавь 5,
2. вычти 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 5, вторая – уменьшает его на 3. 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 4 с помощью программы, которая содержит ровно 30 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: $x = 4 + 5 * n - 3 * (30 - n)$, где n — количество команд 1.

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

$$4 + 5 * n - 3 * (30 - n) \geq 0;$$

$$8n \geq 86;$$

$$n \geq 10\frac{3}{4},$$

откуда следует, что n принимает значения от 11 до 30, т. е. 20 значений.

Ответ: 20.

Ответ: 20

В 23. Сколько существует различных наборов значений логических переменных x_1, x_2, \dots, x_8 , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$((x_1 \equiv x_2) \wedge (x_3 \equiv x_4)) \vee (\neg(x_1 \equiv x_2) \wedge \neg(x_3 \equiv x_4)) = 0$$

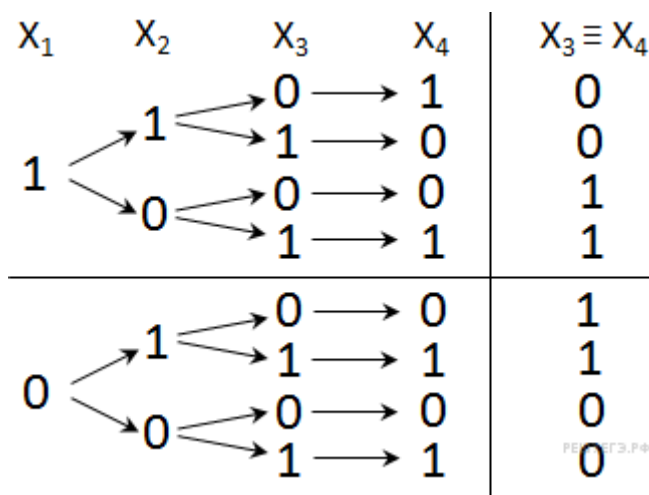
$$((x_3 \equiv x_4) \wedge (x_5 \equiv x_6)) \vee (\neg(x_3 \equiv x_4) \wedge \neg(x_5 \equiv x_6)) = 0$$

$$((x_5 \equiv x_6) \wedge (x_7 \equiv x_8)) \vee (\neg(x_5 \equiv x_6) \wedge \neg(x_7 \equiv x_8)) = 0$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных x_1, x_2, \dots, x_8 при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

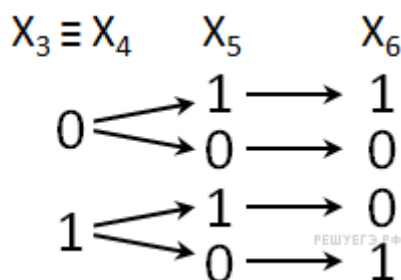
Пояснение.

Построим дерево решений первого уравнения:



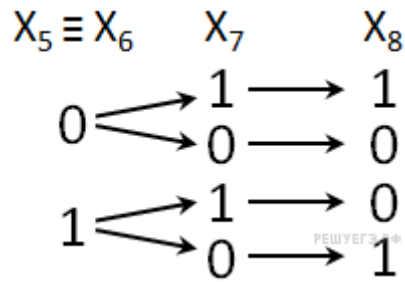
Заметим, что выражение $(x_3 \equiv x_4)$ в двух случаях равно 1 и в двух случаях равно 0. Таким образом, одно уравнение имеет восемь решений.

Второе уравнение связано с первым только через выражение $(x_3 \equiv x_4)$. Построим дерево решений второго уравнения:



Для каждого из значений 0 и 1 выражения $(x_3 \equiv x_4)$ существует четыре набора переменных x_1, x_2, \dots, x_4 , удовлетворяющих первому уравнению (см. первый рисунок). Таким образом, система из двух уравнений имеет $4 \cdot 4 = 16$ решений.

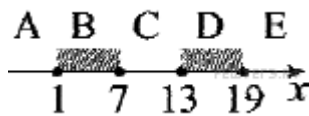
Третье уравнение связано со вторым только через выражение $(x_5 \equiv x_6)$. Построим дерево решений третьего уравнения:



Для каждого из значений 0 и 1 выражения $(x_5 \equiv x_6)$ существует $2 \cdot 4 = 8$ наборов переменных x_1, x_2, \dots, x_6 , удовлетворяющих первому уравнению (см. первый и второй рисунок). Таким образом, система из трёх уравнений имеет $8 \cdot 4 = 32$ решения.

Ответ: 32

24. С 1. 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<13 THEN IF x<=7 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<13 then if x<=7 then if x>=1 then write('принадлежит') else write('не принадлежит') end. end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>void main(void) { float x; scanf("%f",&x); if(x<13) if(x<=7) if(x>=1) printf("принадлежит"); else printf("не принадле-</pre>	<pre>алг нач вещ x ввод x если x<13 то если x<=7 то если x>=1 то вывод 'принадлежит' иначе вывод 'не принадле-</pre>

жит"); }	жит' все все все кон
-------------	----------------------------------

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 -6, 2, 10 и 18) принадлежат заштрихованным областям (B и D соответственно).

Область	Условие 1 ($x < 13$)	Условие 2 ($x \leq 7$)	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.

1.

Область	Условие 1 ($x < 12$)	Условие 2 ($x \geq 0$)	Условие 3 ($x \leq 6$)	Программа выведет	Область обрабатывается верно
A	да	да	нет	не принадлежит	Да
B	да	да	да	принадлежит	Да
C	да	нет	—	—	Нет
D	нет	—	—	—	Нет
E	нет	—	—	—	Нет

2. Возможная доработка (Паскаль):

```
if (x >= 1) and (x <= 7) or (x >= 13) and (x <= 19) then
write('принадлежит')
else
write('не принадлежит')
```

Возможны и другие способы доработки. Например:

```
if x >= 1 then
if x <= 7 then
write('принадлежит')
else
if x >= 13 then
if x <= 19 then
write('принадлежит')
else
write('не принадлежит')
else
write('не принадлежит')
else
write('не принадлежит')
```

Другой пример:

```
if abs(abs(x-10)-6) <= 3 then
write('принадлежит')
else
write('не принадлежит')
```

25. С 2. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать значения от 0 до 1000. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который позволяет подсчитать и вывести среднее арифметическое элементов массива, имеющих нечетное значение. Гарантируется, что в исходном массиве хотя бы один элемент имеет нечетное значение.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

```
Паскаль
const
  N=30;
var
  a: array [1..N] of integer;
  i, x, y: integer;
  s: real;
begin
  for i:=1 to N do readln(a[i]);
  ...
end.
```

Бейсик

```

N=30
DIM A(N) AS INTEGER
DIM I, X, Y AS INTEGER
DIM S AS SINGLE
FOR I = 1 TO N
INPUT A(I)
NEXT I
...
END
Си
#include <stdio.h>
#define N 30
void main(void)
{int a[N];
int i, x, y;
float s;
for (i=0; i<N; i++)
scanf("%d", &a[i]);
...
}

```

Естественный язык

Объявляем массив А из 30 элементов.

Объявляем целочисленные переменные
I, X, Y.

Объявляем вещественную переменную
S.

В цикле от 1 до 30 вводим элементы
массива А с 1–го по 30–й.

...

В качестве Ответа Вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0) или в виде блок–схемы. В этом случае вы должны использовать переменные, аналогичные переменным, используемым в алгоритме, записанном на естественном языке, с учетом синтаксиса и особенностей используемого вами языка программирования.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)

Пояснение.

Паскаль

```

x:=0;
y:=0;
for i:=1 to N do
if (a[i] mod 2=1) then begin
x:=x+a[i];
y:=y+1;
end;
s:=x/y;
writeln(s);

```

```
Бейсик
X = 0
Y = 0
FOR I = 1 TO N
IF A(I) MOD 2 = 1 THEN
X = X + A(I)
Y = Y + 1
ENDIF
NEXT I
S = X / Y
PRINT S
```

```
Си
x=0;
y=0;
for (i=0; i<N; i++)
if (a[i]%2==1)
{ x=x+a[i];
y++;
}
s=(float)x/y;
printf("%f", s);
```

Естественный язык

Записываем в переменные X и Y начальное значение, равное нулю. В цикле от первого элемента до тридцатого находим остаток от деления элемента исходного массива на два.

Если этот остаток равен единице, то увеличиваем счетчик суммы X на значение текущего элемента массива, а счетчик количества Y на 1. Переходим к следующему элементу.

После цикла производим деление счетчика суммы X на счетчик количества Y и записываем результат в переменную S.

Выводим значение переменной S.

26. С 3. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 3, а во второй — 4 камня. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. Ход состоит в том, что игрок или удваивает число камней в какой-то куче, или добавляет 3 камня в какую-то кучу. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в одной из куч становится не менее 16. Если в момент завершения игры общее число камней в двух кучах не менее 24, то выиграл Ваня, в противном случае — Петя. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

Пояснение.

Выигрывает Ваня.

Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны пары чисел, разделённые запятой. Эти

числа соответствуют количеству камней на каждом этапе игры в первой и второй кучах соответственно.

	1-й ход	2-й ход	3-й ход	4-й ход
Стартовая позиция	Петя (все варианты хода)	Ваня (выигрышные ходы)	Петя (все варианты хода, кроме непосредственно проигрышных)	Ваня (выигрышные ходы)
3, 4	6, 4	<u>6, 7</u>	12, 7	<u>24, 7</u>
			6, 14	<u>6, 28</u>
			9, 7	<u>18, 7</u>
			6, 10	<u>6, 20</u>
	3, 7	<u>6, 7</u>	Те же варианты 3-4-го ходов	
	3, 8	<u>3, 11</u>	6, 11	<u>6, 22</u>
			3, 14	<u>3, 28</u>

Таблица содержит все возможные варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

27. С 4. На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Скорость частицы — это целое число (положительное, отрицательное или 0). Частиц, скорость которых измерена, может быть очень много, но не может быть меньше трёх. Скорости всех частиц различны.

При обработке результатов в каждой серии эксперимента отбирается основное множество скоростей. Это такое непустое множество скоростей частиц (в него могут войти как скорость одной частицы, так и скорости всех частиц серии), для которого произведение скоростей является максимальным среди всех возможных множеств. При нахождении произведения знак числа учитывается. Если есть несколько таких множеств, то основным считается то, которое содержит наибольшее количество элементов.

Вам предлагается написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, *Borland Pascal 7.0*), которая будет обрабатывать результаты эксперимента, находя основное множество. Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения задачи.

На вход программе в первой строке подаётся количество частиц N . В каждой из последующих N строк записано одно целое число, по абсолютной величине не превышающее 10^9 .

Пример входных данных:

```
5
123
2
-1000
```

0

10

Программа должна вывести в порядке возрастания номера частиц, скорости которых принадлежат основному множеству данной серии. Нумерация частиц ведётся с единицы.

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

1 2 3 5

Пояснение.

Если $n > 2$, то тогда нужно вывести позиции всех положительных чисел и, если отрицательных чисел чётное количество, то позиции всех отрицательных чисел, а если нечётное, то всех отрицательных чисел кроме одного - самого маленького по модулю. Почему так? При добавлении положительного числа произведение не уменьшается, а количество чисел во множестве увеличивается, значит, все положительные числа должны попасть во множество. Произведение чётного количества отрицательных чисел положительно и равно произведению модулей соответствующих чисел. Когда же чисел нечётное количество, произведение отрицательное. Именно поэтому одно отрицательное число нужно убрать. А чтобы произведение получилось максимальное, убрать нужно минимальное по модулю число. Для получения непосредственно ответа будем перебирать все числа от 1 до n и выводить текущее число, если оно не равно позиции нуля в списке. А если отрицательных чисел нечётное количество, то оно также должно быть не равно позиции минимального отрицательного числа.

Если $n = 2$, то стоит обратить внимание на случай, когда в исходных данных присутствует ноль и одно отрицательное число. По вышеописанному решению выведется пустое множество, что противоречит условию задачи. Поэтому этот случай нужно рассмотреть отдельно и вывести '1 2'.

Если $n = 1$, то ответ всегда '1', потому что искомое множество должно быть непустым. Отдельно же этот случай рассматривается, потому что при наличии в исходных данных нуля или отрицательного числа общий алгоритм выведет пустое множество.

Ниже приведён код решения на языке Pascal версии 2.6.2.

```
var n, i, cur, zeroInd, cntNeg, max, maxInd : longint;
begin
max := low(longint);
readln(n);
for i := 1 to n do
begin
readln(cur);
if cur = 0 then
zeroInd := i;
if cur < 0 then
begin
inc(cntNeg);
if cur > max then
```

```
begin
max := cur;
maxInd := i;
end;
end;
end;
if cntNeg mod 2 = 0 then
maxInd := 0;
if (n = 1) and ((zeroInd <> 0) or (cntNeg <> 0)) then
write(1);
if (n = 2) and (zeroInd <> 0) and (cntNeg <> 0) then
write('1 2');
for i := 1 to n do
if (i <> zeroInd) and (i <> maxInd) then
write(i, ' ');
end.
```