

ВАРИАНТ 10

Часть 1

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

1 Во сколько раз 101110000_2 больше чем 10111_2 ? В ответе запишите только число в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

2 Дан фрагмент таблицы истинности выражения F. Значения в пустых клетках таблицы неизвестны и могут быть любыми из возможных.

x_1	x_2	x_3	F
1	0	1	1
1	0		1

Перечислите в порядке возрастания без запятых и пробелов номера логических выражений, которые могут соответствовать F:

1) $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3$

2) $\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3$

3) $\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3$

4) $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3$

5) $x_1 \vee x_2 \vee x_3$

Ответ: _____.

3 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	8			
B	3		6		8	
C	8	6		3		4
D			3		1	3
E		8		1		2
F			4	3	2	

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

4

Дан фрагмент базы данных, содержащий информацию о родственных отношениях. Определите количество человек, у которых есть внук или внучка, родившаяся ранее, чем через 50 лет от даты их рождения.

Таблица 1

ID	Фамилия И.О.	Пол	Год
1453	Дени К.Д.	Ж	1960
2185	Ирта О.Б.	Ж	1985
2605	Гано И.Е.	Ж	1995
3474	Ивенко Д.Я.	М	1944
4218	Бабенко А.Е.	М	2012
5363	Марченко Е.Е.	М	1990
5771	Арне А.А.	М	1937
7148	Камо Е.А.	М	1965
7814	Исава Г.А.	Ж	1941
8208	Сорт А.К.	Ж	2016
	...		

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребёнка
5363	4218
2185	4218
7148	5363
1453	5363
3474	1453
7814	1453
7148	2605
1453	2605
2605	8208
5771	7814
...	...

Ответ: _____.

5

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей только из пяти букв А, Б, В, Г, Д, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 00; для буквы Б — кодовое слово 10; для буквы Д — кодовое слово 01. Какова наименьшая возможная сумма длин кратчайших кодовых слов для букв В и Г?

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

Ответ: _____.

6

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

1) Строится двоичная запись числа N .

2) К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Укажите минимальное число R , которое превышает 72 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

Ответ: _____.

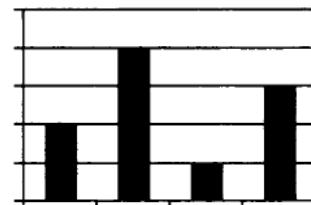
7

Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	3		7	
2	$=(B1-D2)/5$	$=C1-A1$	$=A1-2$	$=C2*3$

Какое число должно быть записано в ячейке B1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2 соответствовала рисунку?

Ответ: _____.



8

Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего фрагмента программы:

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM k, s AS INTEGER k = 100 s = 0 WHILE s + k < 180 s = s + 25 k = k - 10 WEND PRINT s </pre>	<pre> var k, s : integer; begin k := 100; s := 0; while s + k < 180 do begin s := s + 25; k := k - 10 end; write(s) end. </pre>
C++	Алгоритмический язык
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int k, s; k = 100; s = 0; while (s + k < 180) { s = s + 25; k = k - 10; } cout << s << endl; return 0; } </pre>	<pre> алг нач цел k, s k := 100 s := 0 нц пока s + k < 180 s := s + 25 k := k - 10 кц вывод s кон </pre>
Python	
<pre> k = 100 s = 0 while s + k < 180: s = s + 25 k = k - 10 print(s) </pre>	

Ответ: _____.

9

Документ объёмом 3 Гбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А. Сжать архиватором, передать 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^{27} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 50% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, — 100 секунд, на распаковку — 20 секунд?

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.

Единиц измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

Ответ: _____.

10

Вася составляет 4-буквенные слова, в которых есть только буквы И, В, А, Н, причём буква А используется в каждом слове ровно 1 раз или не встречается вовсе. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

Ответ: _____.

11

Даны рекурсивные алгоритмы F и G. Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова F(20)?

Бейсик	Паскаль
<pre> SUB F(n) IF n > 0 THEN G(n - 1) END IF END SUB SUB G(n) PRINT "*" IF n > 1 THEN F(n - 2) END IF END SUB </pre>	<pre> procedure G(n: integer); forward; procedure F(n: integer); begin if n > 0 then G(n - 1) end; procedure G(n: integer); begin write('*'); if n > 1 then F(n - 2) end; end; </pre>
C++	Алгоритмический язык
<pre> void F(int n); void G(int n); void F(int n) { if (n > 0) G(n - 1); } void G(int n) { std::cout << "*"; if (n > 1) F(n - 2); } </pre>	<pre> алг F(цел n) нач если n > 0 то G(n - 1) все кон алг G(цел n) нач вывод '*' если n > 1 то F(n - 2) все кон </pre>
Python	
<pre> def F(n): if n > 0: G(n - 1) def G(n): print("*") if n > 1: F(n - 2) </pre>	

Ответ: _____.

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. При этом адрес узла в сети (часть IP-адреса, задающего адрес самого узла в сети) не может состоять из одних нулей или из одних единиц. Сколько компьютеров может быть в сети с маской:

255.255.254.0?

Ответ: _____.

13

Кабельная сеть проводит голосование среди зрителей о том, какой из 7-ми фильмов они хотели бы посмотреть вечером. Автоматизированная система голосования использует для кодирования номера каждого фильма минимально возможное и одинаковое количество бит. Кабельной сетью пользуются 5000 человек. В голосовании участвовало 2000 человек. Каков объём информации (в байтах), записанный автоматизированной системой голосования?

Ответ: _____.

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. Эта команда перемещает Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a; y + b)$.

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

Цикл

ПОВТОРИ число РАЗ

последовательность команд

КОНЕЦ ПОВТОРИ

означает, что последовательность команд будет выполнена указанное число раз (число должно быть натуральным).

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм (буквами n, a, b обозначены неизвестные числа, при этом $n > 1$):

НАЧАЛО

сместиться на $(12, -2)$

ПОВТОРИ n РАЗ

сместиться на (a, b)

сместиться на $(12, 8)$

КОНЕЦ ПОВТОРИ

сместиться на $(-47, -18)$

КОНЕЦ

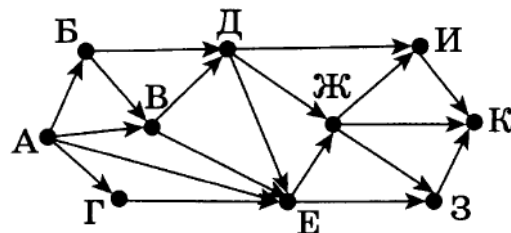
Укажите наименьшее возможное значение числа n , для которого найдутся такие значения чисел a и b , что после выполнения программы Чертёжник возвратится в исходную точку.

Ответ: _____.

15

На рисунке — 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 К, проходящих через город Е?

Ответ: _____.



16

В системе счисления с основанием 4 записано четырёхзначное число. Известно, что все цифры числа разные. Какое самое маленькое число удовлетворяет этому условию? Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

17

В языке запросов к поисковому серверу для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ $|$, а для логической операции «И» — $\&$. В таблице приведено количество страниц, которое находит поисковая система по каждому запросу.

Запрос	Количество найденных страниц (в тысячах)
Лампа $ $ Книга $ $ Блокнот	63
Книга	32
Лампа	40
Лампа $\&$ Блокнот	15
Лампа $\&$ Книга	21
Книга $\&$ Блокнот	0

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено этой поисковой системой по запросу **Блокнот**?

Ответ: _____.

18

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Для какого наибольшего натурального числа A формула $\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 6) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 8))$ тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

Ответ: _____.

19

В программе используется целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов массива равны 3; 5; 1; 7; 10; 6; 9; 11; 7; 8 соответственно, т.е. $A[0] = 3$; $A[1] = 5$ и т.д.

Определите значение переменной k после выполнения следующего фрагмента программы, записанной ниже на разных языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre>k = 0 FOR i = 0 TO 9 IF A(i) MOD 2 = 0 AND k=0 THEN k = A(i) END IF NEXT i</pre>	<pre>k := 0; for i := 0 to 9 do if (A[i] mod 2 = 0) and (k=0) then k := A[i];</pre>
C++	Алгоритмический язык
<pre>k = 0; for (i = 0 ; i <= 9 ; i++) if (A[i] % 2 == 0 && k == 0) k = A[i];</pre>	<pre>k := 0 нц для i от 0 до 9 если mod(A[i], 2) = 0 и k = 0 то k := A[i] все кц</pre>
Python	
<pre>k = 0 for i in range(10): if A[i] % 2 == 0 and k == 0: k = A[i]</pre>	

Ответ: _____.

20

Ниже на пяти языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 50$. Укажите наименьшее из таких чисел x (больших 50), при вводе которых алгоритм печатает 14.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X M = 42 L = X IF L MOD 2 = 0 THEN M = 28 END IF WHILE L <> M IF L > M THEN L = L - M ELSE M = M - L END IF WEND PRINT M</pre>	<pre>var x, L, M: integer; begin readln(x); M := 42; L := x; if L mod 2 = 0 then M := 28; while L <> M do if L > M then L := L - M else M := M - L; write(M) end.</pre>

C++	Алгоритмический язык
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; M = 42; L = x; if (L % 2 == 0) M = 28; while (L != M) if (L > M) L = L - M; else M = M - L; cout << M << endl; return 0; } </pre>	<pre> алг нач цел x, L, M ввод x M := 42 L := x если mod(L,2)=0 то M := 28 все нц пока L <> M если L > M то L := L - M иначе M := M - L все кц вывод M кон </pre>
Python	
<pre> x = int(input()) M = 42; L = x if L % 2 == 0: M = 28 while L != M: if L > M: L = L - M else: M = M - L print(M) </pre>	

Ответ: _____.

21

Ниже на пяти языках представлен алгоритм.

Напишите в ответе число различных значений входной переменной k , при которых алгоритм выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 60$. Значение $k = 60$ также включается в подсчет различных значений k .

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM K, I AS INTEGER INPUT K I = 0 WHILE F(I) < K I = I + 1 WEND IF F(I)+F(I-1) < 2*K THEN PRINT I ELSE PRINT I-1 END IF FUNCTION F (N) F = N * N - 10 END FUNCTION </pre>	<pre> var k, i : longint; function f(n: longint):longint; begin f := n * n - 10 end; begin readln(k); i := 0; while f(i) < k do i := i + 1; if f(i)+f(i-1) < 2*k then writeln(i) else writeln(i-1) end. end. </pre>

C++	Алгоритмический язык
<pre>#include <iostream> using namespace std; long f(long n) { return n * n - 10; } int main() { long k, i; cin >> k; i = 0; while (f(i) < k) i++; if (f(i) + f(i-1) < 2*k) cout << i << endl; else cout << i - 1 << endl; return 0; }</pre>	<pre>алг нач цел k, i ввод k i := 0 нц пока F(i) < k i := i + 1 кц если F(i)+F(i-1) < 2 * k то вывод i иначе вывод i - 1 все кон алг цел F(цел n) нач знач := n * n - 10 кон</pre>
Python	
<pre>def f(n): return n * n - 10 k = int(input()) i = 0 while f(i) < k: i = i + 1 if f(i) + f(i - 1) < 2 * k: print(i) else: print(i - 1)</pre>	

Ответ: _____.

22

Исполнитель Увеличитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

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

Первая команда увеличивает число на экране на 3, вторая умножает его на 2.

Программа для исполнителя Увеличитель — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 58 и при этом траектория вычислений содержит число 18 и не содержит число 22?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 48.

Ответ: _____.

23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(\neg x_1 \vee x_2) \wedge (\neg x_2 \vee x_3) \wedge (\neg x_3 \vee x_4) \wedge (\neg x_4 \vee x_5) = 1$$

$$(y_1 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow y_4) \wedge (y_4 \rightarrow y_5) = 1$$

$$(\neg y_1 \vee x_1) \wedge (\neg y_2 \vee x_2) \wedge (\neg y_3 \vee x_3) \wedge (\neg y_4 \vee x_4) \wedge (\neg y_5 \vee x_5) = 1$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

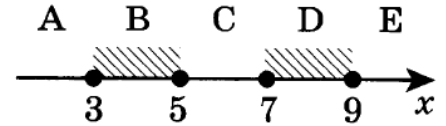
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Часть 2

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

24

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается 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.



Паскаль	Бейсик
<pre>var x: real; begin readln(x); if x >= 3 then if x <= 9 then if x >= 7 then write('принадлежит') else write('не принадлежит') end end end.</pre>	<pre>INPUT x IF x >= 3 THEN IF x <= 9 THEN IF x >= 7 THEN PRINT "принадлежит" ELSE PRINT "не принадлежит" ENDIF ENDIF END</pre>
C++	Алгоритмический язык
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { float x; cin >> x; if (x >= 3) if (x <= 9) if (x >= 7) cout << "принадлежит"; else cout << "не принадлежит"; } }</pre>	<pre>алг нач вещ x ввод x если x >= 3 то если x <= 9 то если x >= 7 то вывод 'принадлежит' иначе вывод 'не принадлежит' все все все кон</pre>
Python	
<pre>x = float(input()) if x >= 3: if x <= 9: if x >= 7: 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 3, 5, 7 и 9) принадлежат заштрихованным областям (B и D соответственно).

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 условии (например, в образце, записанном на языке Паскаль).

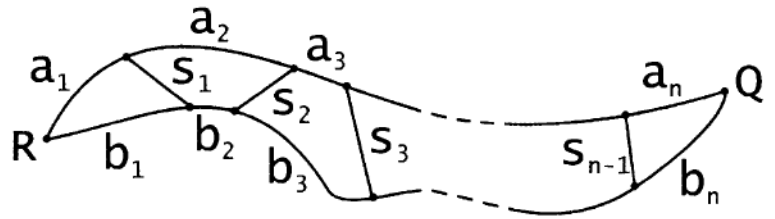
26

Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости в точке $(1, 0)$ стоит фишка. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (x, y) в одну из трёх точек: в точку с координатами $(x + 3, y)$, в точку $(x, y + 3)$ или в точку $(x + 3, y + 3)$. Выигрывает игрок, после хода которого расстояние по прямой от фишки до точки с координатами $(0, 0)$ не меньше 13 единиц. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Ответ обоснуйте.

27

Из населённого пункта R в населённый пункт Q ведут две дороги. Назовём их A и B . Дороги идут недалеко друг от друга, не пересекаются. Периодически между ними проложены соединительные дороги (связки), по которым можно переехать с дороги A на дорогу B и обратно.

Необходимо найти кратчайшее расстояние между населёнными пунктами R и Q по дорогам. Известно, что можно ехать по любой дороге — A или B , и любое количество раз переезжать с одной дороги на другую (если это нужно/короче) по дорогам-связкам с одной дороги на другую.



На вход программе подаётся: в первой строке — число дорог-связок N . В каждой из последующих N строк — три целых неотрицательных числа: a_i — расстояние от предыдущей «развилки» по дороге A , b_i — расстояние от предыдущей «развилки» по дороге B , s_i — длина дороги-связки (в последней строке длина дороги-связки равна нулю).

Пример входных данных:

```
4
3 7 3
12 2 4
3 10 5
7 6 0
```

Пример выходных данных:

```
22
```