

Отборочный этап. 1 тур

Задача 1 – системы счисления – 1 балл

Вариант 1 Ответ: / + -

В двоичной системе счисления записано следующее равенство

$$1110 ? 111 ? 11 ? 1 = 100$$

в котором вместо вопросительных знаков должны быть подставлены арифметические операции сложения (+), вычитания (-), умножения (*) и деления (/). Известно, что любая операция используется в выражении не более одного раза и результатом выполнения любой операции является целое число.

Определите эти арифметические операции и укажите в ответе через пробел последовательность их обозначений в порядке следования в равенстве.

Вариант 2 Ответ: * - +

В двоичной системе счисления записано следующее равенство

$$1110 ? 111 ? 11 ? 1 = 1100000$$

в котором вместо вопросительных знаков должны быть подставлены арифметические операции сложения (+), вычитания (-), умножения (*) и деления (/). Известно, что любая операция используется в выражении не более одного раза и результатом выполнения любой операции является целое число.

Определите эти арифметические операции и укажите в ответе через пробел последовательность их обозначений в порядке следования в равенстве.

Вариант 3 Ответ: + * -

В двоичной системе счисления записано следующее равенство

$$1110 ? 111 ? 11 ? 1 = 100010$$

в котором вместо вопросительных знаков должны быть подставлены арифметические операции сложения (+), вычитания (-), умножения (*) и деления (/). Известно, что любая операция используется в выражении не более одного раза и результатом выполнения любой операции является целое число.

Определите эти арифметические операции и укажите в ответе через пробел последовательность их обозначений в порядке следования в равенстве.

Задача 2 – системы счисления – 3 балла

Вариант 1 Ответ: 1, 5

Какие из приведенных ниже чисел, записанных в шестеричной системе счисления, будут делиться на 5 без остатка.

1. 123454321_6

2. 23452345_6

3. 141414141_6

4. 123123123_6

5. 11223344_6

Вариант 2 Ответ: 2, 4

Какие из приведенных ниже чисел, записанных в семеричной системе счисления, будут делиться на 6 без остатка.

1. 65566556_7

2. 111222333_7

3. 543212345_7

4. 116622553344_7

5. 123454321_7

Вариант 3 Ответ: 3, 4

Какие из приведенных ниже чисел, записанных в восьмеричной системе счисления, будут делиться на 7 без остатка.

1. 7172737475_7

2. 77553311_7

3. 7654321_7

4. 234523452345_7

5. 543212345_7

Задача 3 – системы счисления – 2 балла

Вариант 1 Ответ: 5

Некоторое восьмеричное число возвели в квадрат и перевели в шестнадцатеричную систему счисления. Получилось число $14E58D1_{16}$. Сколько было единиц в записи исходного числа в восьмеричной системе счисления? В ответе укажите целое число.

Вариант 2 Ответ: 4

Некоторое восьмеричное число возвели в квадрат и перевели в шестнадцатеричную систему счисления. Получилось число $538D1_{16}$. Сколько было единиц в записи исходного числа в восьмеричной системе счисления? В ответе укажите целое число.

Вариант 3 Ответ: 3

Некоторое восьмеричное число возвели в квадрат и перевели в шестнадцатеричную систему счисления. Получилось число 1083081_{16} . Сколько было единиц в записи исходного числа в восьмеричной системе счисления? В ответе укажите целое число.

Задача 4 – системы счисления, дроби – 2 балла

Вариант 1 Ответ: 5

Посчитайте разность двух чисел:

$$10122022_3 - 3563_9 = ?_{10}$$

Результат представьте в десятичной системе счисления. В ответе запишите число.

Вариант 2 Ответ: 6

Посчитайте разность двух чисел:

$$8458_9 - 2211202_3 = ?_{10}$$

Результат представьте в десятичной системе счисления. В ответе запишите число.

Вариант 3 Ответ: 3

Посчитайте разность двух чисел:

$$10112120_3 - 3473_9 = ?_{10}$$

Результат представьте в десятичной системе счисления. В ответе запишите число.

Задача 5 – объем информации – 2 балла**Вариант 1 Ответ: 2**

В коробке 32 карандаша: два – красного цвета, два желтого, четыре – зеленого, восемь – синего и шестнадцать – черного цвета. Из коробки наугад вынули один карандаш. Сколько бит информации несет в себе сообщение о том, что вынутый карандаш не синего и не черного цвета, если вероятности вынуть любой из 32 карандашей равны. В ответе запишите целое число.

Вариант 2 Ответ: 3

В коробке 32 карандаша: два – красного цвета, два желтого, четыре – зеленого, восемь – синего и шестнадцать – черного цвета. Из коробки наугад вынули один карандаш. Сколько бит информации несет в себе сообщение о том, что вынутый карандаш красного или желтого цвета, если вероятности вынуть любой из 32 карандашей равны. В ответе запишите целое число.

Вариант 3 Ответ: 4

В коробке 32 карандаша: два – красного цвета, два желтого, четыре – зеленого, восемь – синего и шестнадцать – черного цвета. Из коробки наугад вынули один карандаш. Сколько бит информации несет в себе сообщение о том, что вынутый карандаш желтого цвета, если вероятности вынуть любой из 32 карандашей равны. В ответе запишите целое число.

Задача 6 – объем информации – 3 балла**Вариант 1 Ответ: 6**

Индикатор состоит из трех световых элементов. Первый элемент может не гореть или гореть одним из трех цветов. Второй элемент может не гореть или гореть одним из четырех цветов. Третий элемент также может не гореть или гореть одним из четырех цветов. Во время каждого включения индикатора каждый световой элемент не горит или горит одним из разрешенных для него цветов. Какое минимальное количество раз нужно включить индикатор с теми или иными значениями световых элементов, чтобы передать сообщение, состоящее из 12 знаков, если известно, что мощность алфавита, в котором кодированы эти знаки, составляет 10 символов.

Вариант 2 Ответ: 8

Индикатор состоит из трех световых элементов. Первый элемент может не гореть или гореть одним из трех цветов. Второй элемент может не гореть или гореть одним из пяти цветов. Третий элемент также может не гореть или гореть одним из пяти цветов. Во время каждого включения индикатора каждый световой элемент не горит или горит одним из разрешенных для него цветов. Какое минимальное количество раз нужно включить индикатор с теми или иными значениями световых элементов, чтобы передать сообщение, состоящее из 16 знаков, если известно, что мощность алфавита, в котором кодированы эти знаки, составляет 12 символов.

Вариант 3 Ответ: 10

Индикатор состоит из трех световых элементов. Первый элемент может не гореть или гореть одним из трех цветов. Второй элемент может не гореть или гореть одним из шести цветов. Третий элемент также может не гореть или гореть одним из шести цветов. Во время каждого включения индикатора каждый световой элемент не горит или горит одним из разрешенных для него цветов. Какое минимальное количество раз нужно включить индикатор с теми или иными значениями световых элементов, чтобы передать сообщение, состоящее из 20 знаков, если известно, что мощность алфавита, в котором кодированы эти знаки, составляет 14 символов.

Задача 7 – логика, основные понятия – 2 балла

Вариант 1 Ответ: 1, 3, 5

Выясните, в каких из приведенных ниже случаев пары логических тождеств несовместны (невозможна одновременная истинность обоих тождеств) и отметьте эти варианты:

1. $A = \text{"истина"}; (A \text{ or } B) \text{ and } A = \text{"ложь"}$
2. $A = \text{"истина"}; \text{not } (A \text{ and } B) = \text{"ложь"}$
3. $A = \text{"ложь"}; \text{not } (A \rightarrow B) = \text{"истина"}$
4. $A = \text{"ложь"}; A \rightarrow B = \text{"истина"}$
5. $A = \text{"ложь"}; \text{not } (\text{not } A \text{ or } B) = \text{"истина"}$

Вариант 2 Ответ: 2, 3

Выясните, в каких из приведенных ниже случаев пары логических тождеств несовместны (невозможна одновременная истинность обоих тождеств) и отметьте эти варианты:

1. $B = \text{"ложь"}; \text{not } (A \text{ or } B) = \text{"истина"}$
2. $B = \text{"истина"}; (A \text{ or } B) \text{ and } B = \text{"ложь"}$
3. $B = \text{"истина"}; A \rightarrow (A \text{ and } B) = \text{"ложь"}$
4. $B = \text{"ложь"}; A \rightarrow B = \text{"ложь"}$
5. $B = \text{"ложь"}; \text{not } (\text{not } A \text{ or } B) = \text{"истина"}$

Вариант 3 Ответ: 1, 4

Выясните, в каких из приведенных ниже случаев пары логических тождеств несовместны (невозможна одновременная истинность обоих тождеств) и отметьте эти варианты:

1. $B = \text{"истина"}; (A \text{ or } B) \rightarrow B = \text{"ложь"}$
2. $B = \text{"ложь"}; \text{not } B \rightarrow \text{not } A = \text{"ложь"}$
3. $B = \text{"истина"}; (A \text{ and } B) \text{ or } A = \text{"ложь"}$
4. $B = \text{"ложь"}; \text{not } (A \text{ and } B) = \text{"ложь"}$
5. $B = \text{"ложь"}; \text{not } (\text{not } A \text{ or } B) = \text{"ложь"}$

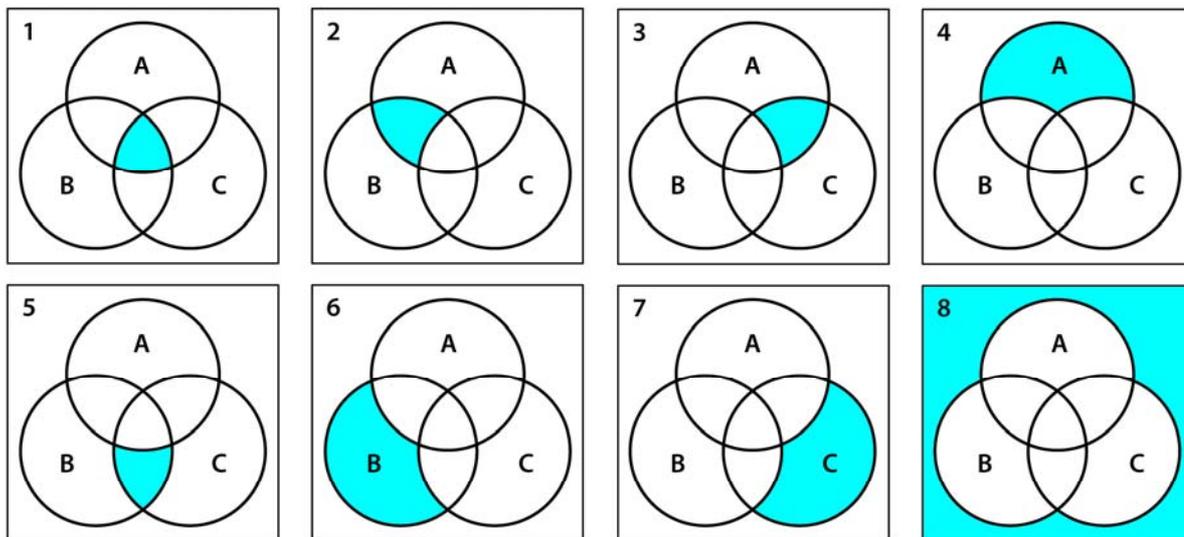
Задача 8 – логика, схемы, диаграммы, таблицы истинности – 3 балла

Вариант 1 Ответ: 1 3 5 7 8

Дана логическая функция от трех переменных:

$$F(A, B, C) = (A \text{ or } B) \rightarrow C$$

Известно, что эту же функцию можно представить как дизъюнкцию нескольких функций из набора, который представлен ниже в виде диаграмм Эйлера-Венна. Выпишите в ответ через пробел в порядке возрастания номера функций, дизъюнкция которых будет эквивалентна исходной функции. На диаграммах цветом выделены области, в которых соответствующая функция принимает истинное значение.

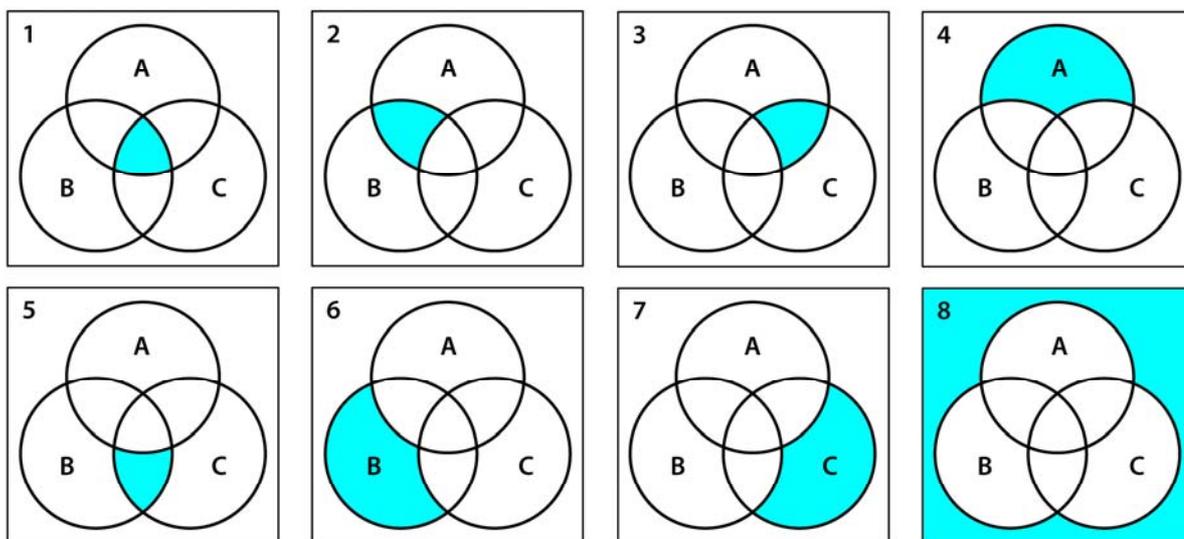


Вариант 2 Ответ: 1 3 4 5 7

Дана логическая функция от трех переменных:

$$F(A, B, C) = (\text{not } A \text{ or } B) \rightarrow C$$

Известно, что эту же функцию можно представить как дизъюнкцию нескольких функций из набора, который представлен ниже в виде диаграмм Эйлера-Венна. Выпишите в ответ через пробел в порядке возрастания номера функций, дизъюнкция которых будет эквивалентна исходной функции. На диаграммах цветом выделены области, в которых соответствующая функция принимает истинное значение.

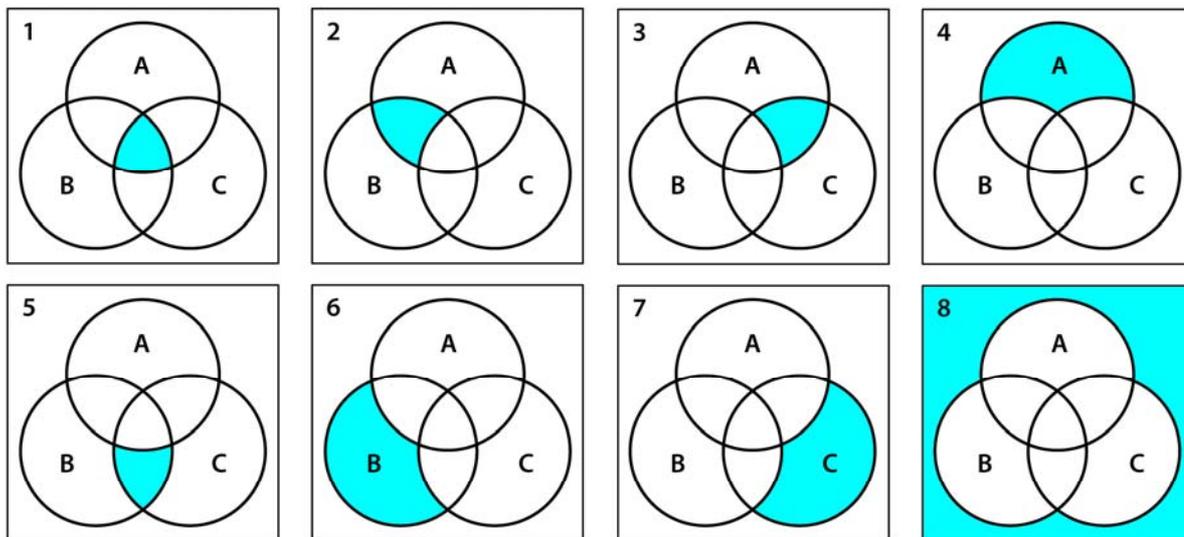


Вариант 3 Ответ: 1 3 5 6 7

Дана логическая функция от трех переменных:

$$F(A, B, C) = (A \text{ or } \text{not } B) \rightarrow C$$

Известно, что эту же функцию можно представить как дизъюнкцию нескольких функций из набора, который представлен ниже в виде диаграмм Эйлера-Венна. Выпишите в ответ через пробел в порядке возрастания номера функций, дизъюнкция которых будет эквивалентна исходной функции. На диаграммах цветом выделены области, в которых соответствующая функция принимает истинное значение.



Задача 9 – логика, таблицы истинности – 1 балл

Вариант 1 Ответ: 1

Задан фрагмент таблицы истинности для логической функции $F(A, B, C)$.

A	B	C	$F(A, B, C)$
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1

Выберите среди перечисленных ниже ту логическую функцию, которая не будет противоречить этому фрагменту таблицы истинности.

1. A or not B or C
2. A and B and C
3. A and B and not C
4. not A or B or not C
5. not A or not B or C

Вариант 2 Ответ: 2

Задан фрагмент таблицы истинности для логической функции $F(A, B, C)$.

A	B	C	$F(A, B, C)$
0	1	0	0
1	1	0	1
1	0	1	0

Выберите среди перечисленных ниже ту логическую функцию, которая не будет противоречить этому фрагменту таблицы истинности.

1. not A or B or not C
2. A and B and not C
3. not A and not B and C
4. A or not B or C
5. A and not B and C

Вариант 3 Ответ: 4

Задан фрагмент таблицы истинности для логической функции $F(A, B, C)$.

A	B	C	F(A, B, C)
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0

Выберите среди перечисленных ниже ту логическую функцию, которая не будет противоречить этому фрагменту таблицы истинности.

1. A and B and C
2. not A and not B and C
3. A and B and not C
4. not A and not B and not C
5. A or B or not C

Задача 10 – логика – упрощение – 2 балла

Вариант 1 Ответ: not B

При каком значении логического выражения X будет справедливо следующее логическое тождество:

$$\text{not } (X \text{ or } A) \text{ or not } (X \text{ or not } A) = B,$$

где A и B – логические высказывания. X – логическое выражение, являющееся логической константой или зависящее от A, B или A и B. В ответе запишите это логическое выражение.

Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как not, and и or.

Скобки используются только для изменения порядка выполнения операций. Если порядок выполнения операций очевиден из их приоритетов – дополнительное использование скобок считается ошибкой.

Если ответ является логической константой, то истинный ответ обозначается как 1, а ложный как 0.

Пример записи ответа: A or not B

Вариант 2 Ответ: B

При каком значении логического выражения X будет справедливо следующее логическое тождество:

$$\text{not } (X \rightarrow A) \text{ or not } (X \rightarrow \text{not } A) = B,$$

где A и B – логические высказывания. X – логическое выражение, являющееся логической константой или зависящее от A, B или A и B. В ответе запишите это логическое выражение.

Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как not, and и or.

Скобки используются только для изменения порядка выполнения операций. Если порядок выполнения операций очевиден из их приоритетов – дополнительное использование скобок считается ошибкой.

Если ответ является логической константой, то истинный ответ обозначается как 1, а ложный как 0.

Пример записи ответа: A or not B

Вариант 3 Ответ: not A

При каком значении логического выражения X будет справедливо следующее логическое тождество:

$$(\text{not } X \rightarrow B) \text{ and } (X \text{ or not } B) = \text{not } A,$$

где A и B – логические высказывания. X – логическое выражение, являющееся логической константой или зависящее от A, B или A и B. В ответе запишите это логическое выражение.

Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как not, and и or.

Скобки используются только для изменения порядка выполнения операций. Если порядок выполнения операций очевиден из их приоритетов – дополнительное использование скобок считается ошибкой.

Если ответ является логической константой, то истинный ответ обозначается как 1, а ложный как 0.

Пример записи ответа: A or not B

Задача 11 – логика – естественный – 2 балла

Вариант 1 Ответ: В П С Т

Четыре школьника – Петя, Вася, Таня и Света участвовали в отборочном этапе олимпиады. Определите, кто из них вышел в заключительный этап, если известно, что следующие высказывания являются истинными:

1. Если Петя вышел в заключительный этап, то и Вася тоже вышел.
2. Если Вася вышел в заключительный этап, то Таня вышла или Петя не вышел.
3. Если Света не вышла в заключительный этап, то Петя вышел, а Таня не вышла.
4. Если Света вышла в заключительный этап, то и Петя вышел.

В ответе укажите через пробел первые буквы имен тех школьников, которые вышли в заключительный этап таким образом, чтобы если этих букв больше, чем одна, они располагались бы в алфавитном порядке.

Вариант 2 Ответ: В С Т

Четыре школьника – Петя, Вася, Таня и Света участвовали в отборочном этапе олимпиады. Определите, кто из них вышел в заключительный этап, если известно, что следующие высказывания являются истинными:

1. Если Света вышла в заключительный этап, то Петя не вышел.
2. Если Петя не вышел в заключительный этап, то Вася вышел.
3. Если Вася вышел в заключительный этап, то Таня вышла или Петя вышел.
4. Если Света не вышла в заключительный этап, то и Петя не вышел, и Таня не вышла.

В ответе укажите через пробел первые буквы имен тех школьников, которые вышли в заключительный этап таким образом, чтобы если этих букв больше, чем одна, они располагались бы в алфавитном порядке.

Вариант 3 Ответ: В С

Четыре школьника – Петя, Вася, Таня и Света участвовали в отборочном этапе олимпиады. Определите, кто из них вышел в заключительный этап, если известно, что следующие высказывания являются истинными:

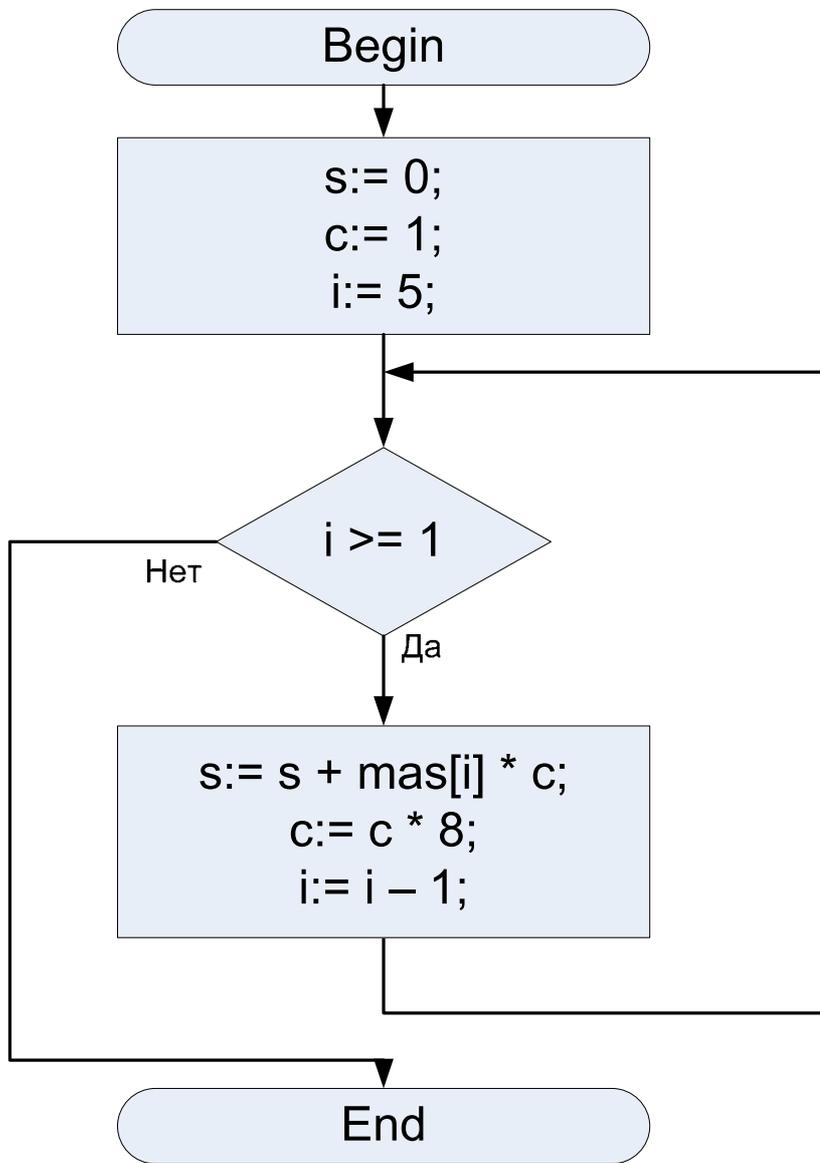
1. Если Вася вышел в заключительный этап, то Таня не вышла или Петя вышел.
2. Если Петя не вышел в заключительный этап, то Вася вышел.
3. Если Света вышла в заключительный этап, то Петя не вышел.
4. Если Света не вышла в заключительный этап, то Петя не вышел, а Таня вышла.

В ответе укажите через пробел первые буквы имен тех школьников, которые вышли в заключительный этап таким образом, чтобы если этих букв больше, чем одна, они располагались бы в алфавитном порядке.

Задача 12 – алгоритмы – блок-схемы – 1 балл

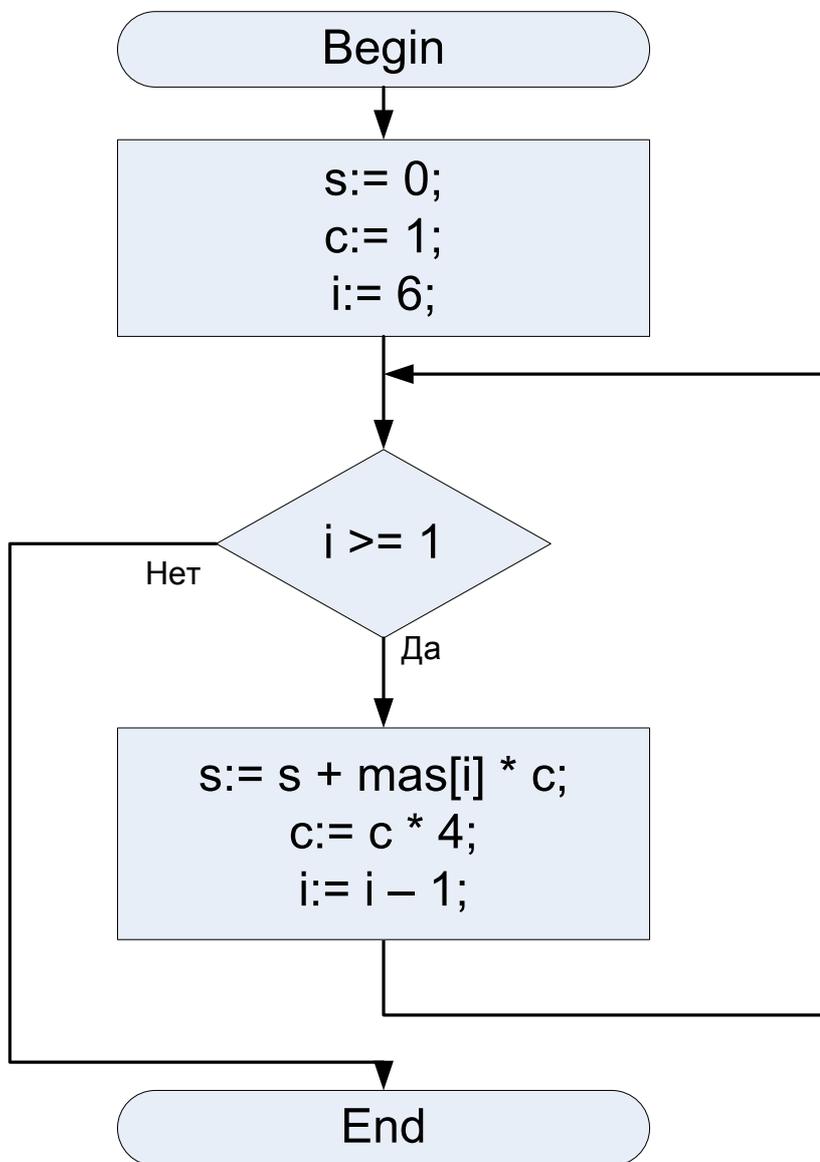
Вариант 1 Ответ: 1 2 3 2 1

Дана блок-схема алгоритма. На вход алгоритму был подан массив mas из пяти целых положительных чисел. Нумерация элементов массива начинается с 1. Найдите значения элементов этого массива, если известно, что после выполнения алгоритма получилось значение переменной $s=5329$. В ответе укажите через пробел значения элементов массива в порядке возрастания индексов.



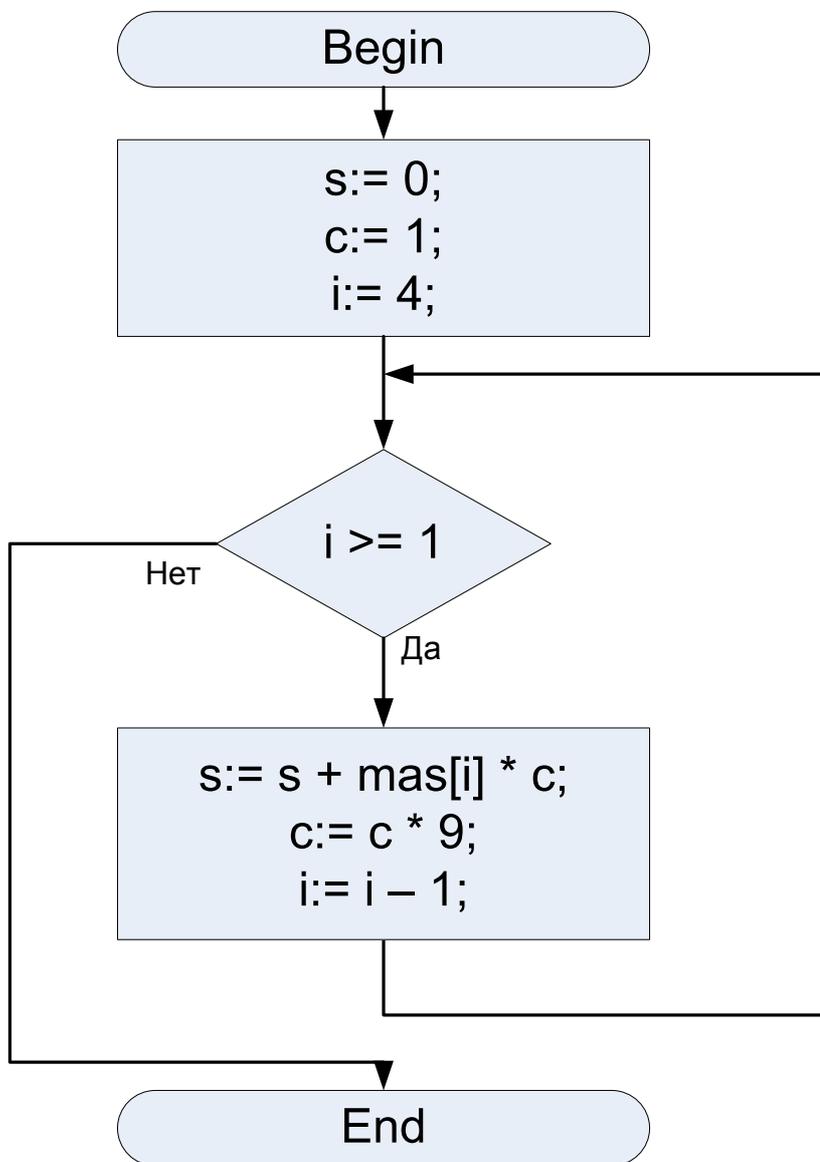
Вариант 2 Ответ: 3 2 1 1 2 3

Дана блок-схема алгоритма. На вход алгоритму был подан массив mas из шести целых положительных чисел. Нумерация элементов массива начинается с 1. Найдите значения элементов этого массива, если известно, что после выполнения алгоритма получилось значение переменной $s=3675$. В ответе укажите через пробел значения элементов массива в порядке возрастания индексов.



Вариант 3 Ответ: 7 5 5 7

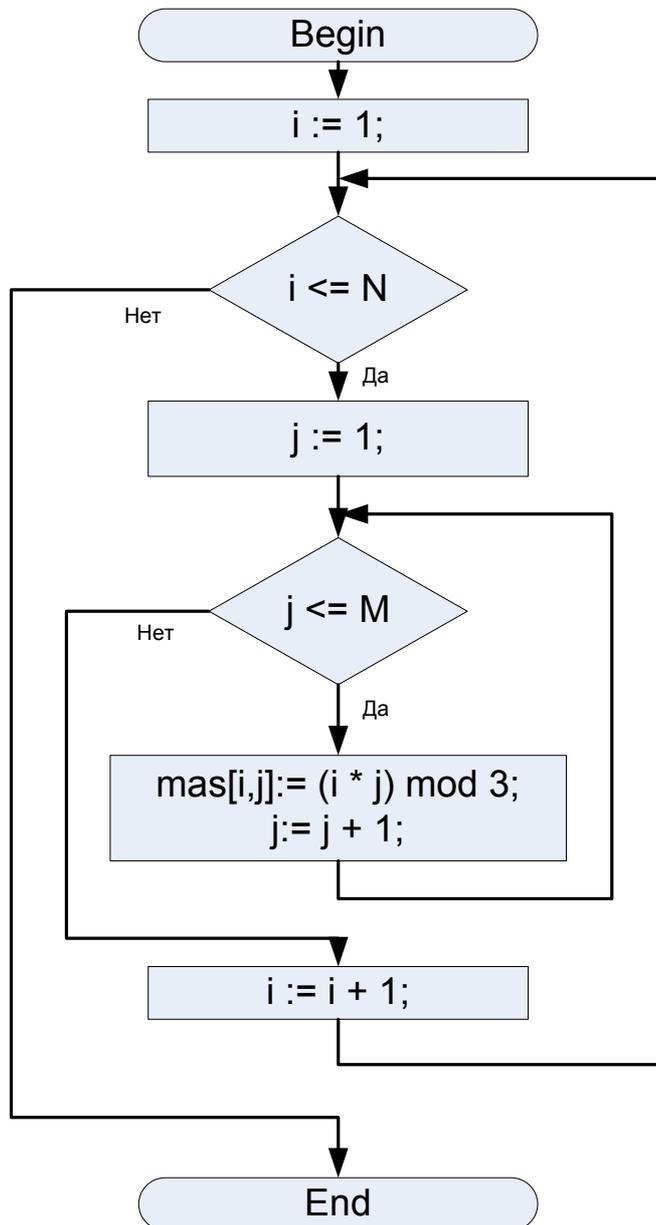
Дана блок-схема алгоритма. На вход алгоритму был подан массив mas из четырех целых положительных чисел. Нумерация элементов массива начинается с 1. Найдите значения элементов этого массива, если известно, что после выполнения алгоритма получилось значение переменной $s=5560$. В ответе укажите через пробел значения элементов массива в порядке возрастания индексов.



Задача 13 – алгоритмы – блок-схемы – 2 балла

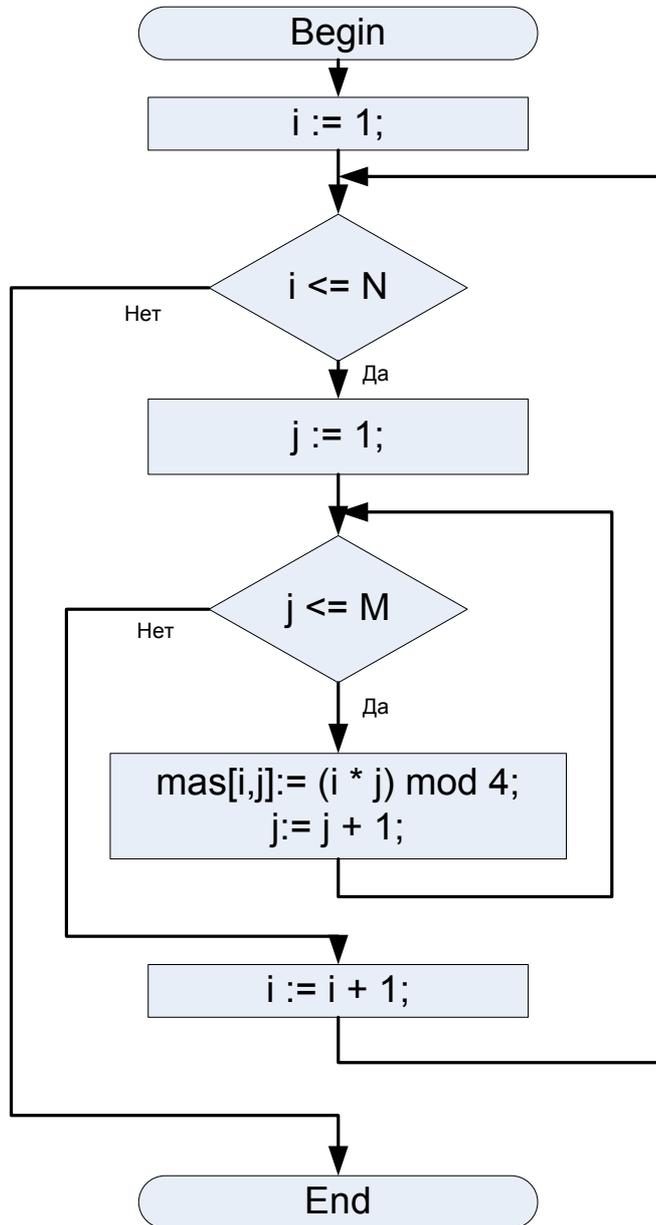
Вариант 1 Ответ: 36

Двумерный массив размером **N** на **M** элементов заполнили целыми числами по алгоритму, представленному на блок-схеме. Найдите сумму элементов в получившемся массиве, если **N=6**, а **M=8**. Индексация элементов массива начинается с единицы. В ответе укажите число.



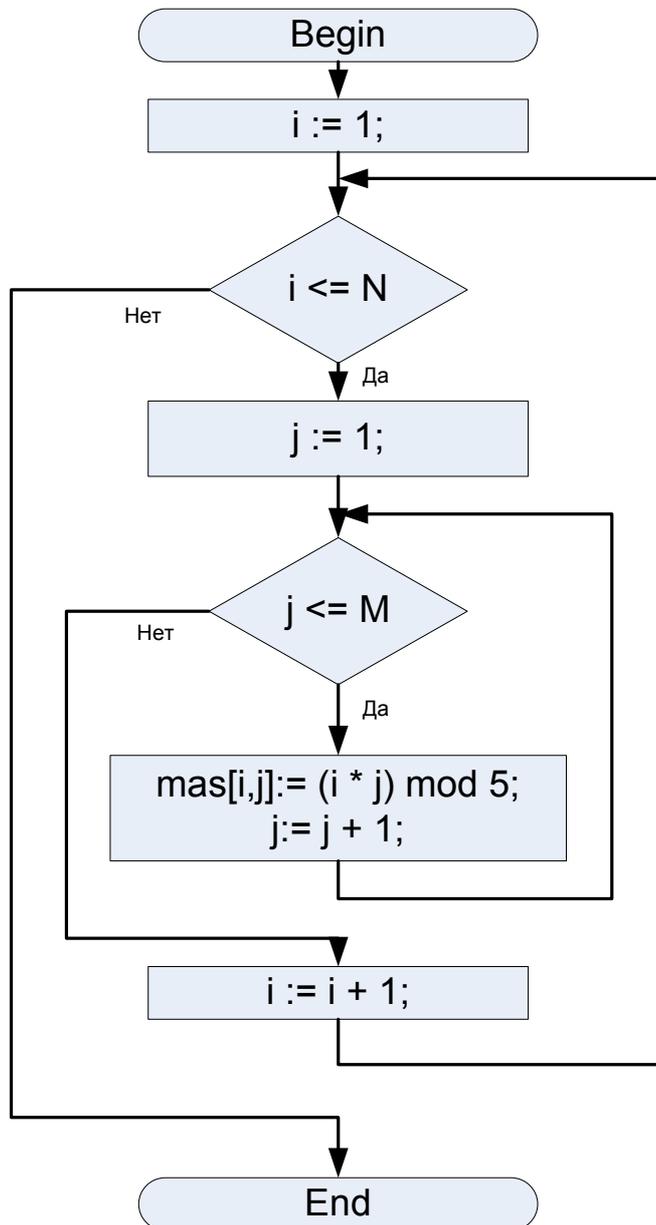
Вариант 2 Ответ: 76

Двумерный массив размером N на M элементов заполнили целыми числами по алгоритму, представленному на блок-схеме. Найдите сумму элементов в получившемся массиве, если $N=7$, а $M=9$. Индексация элементов массива начинается с единицы. В ответе укажите число.



Вариант 3 Ответ: 200

Двумерный массив размером N на M элементов заполнили целыми числами по алгоритму, представленному на блок-схеме. Найдите сумму элементов в получившемся массиве, если $N=10$, а $M=12$. Индексация элементов массива начинается с единицы. В ответе укажите число.



Задача 14 – алгоритмы – код – 1 балл

Вариант 1 Ответ: 4

Дан фрагмент программы:

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический
I=1 J=45 C=0 WHILE I<>J IF I<J THEN I=I+X C=C+1 ELSE J=J-X C=C+1 ENDIF	i:=1; j:=45; c:=0; while i<>j do if i<j then begin i:= i + x; c:=c+1; end else begin	i:=1; j:=45; c:=0; пока i<>j <u>нц</u> если i<j <u>то</u> i:= i + x; c:=c+1; иначе j:= j - x; c:=c+1; все;

WEND	j:=j - x; c:=c+1; end;	<u>кц</u>
------	------------------------------	-----------

Какое минимальное значение целочисленной переменной x должно было быть перед началом выполнения этого фрагмента, если после его выполнения получилось значение $c=11$?

В ответе укажите целое число.

Вариант 2 Ответ: 5

Дан фрагмент программы:

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический
I=1 J=41 C=0 WHILE I<>J IF I<J THEN I=I+X C=C+1 ELSE J=J-X C=C+1 ENDIF WEND	i:=1; j:=41; c:=0; while i<>j do if i<j then begin i:=i + x; c:=c+1; end else begin j:=j - x; c:=c+1; end end;	i:=1; j:=41; c:=0; <u>пока</u> i<>j <u>нц</u> <u>если</u> i<j <u>то</u> i:= i + x; c:=c+1; <u>иначе</u> j:=j - x; c:=c+1; <u>все</u> ; <u>кц</u>

Какое минимальное значение целочисленной переменной x должно было быть перед началом выполнения этого фрагмента, если после его выполнения получилось значение $c=8$?

В ответе укажите целое число.

Вариант 3 Ответ: 8

Дан фрагмент программы:

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический
I=1 J=57 C=0 WHILE I<>J IF I<J THEN I=I+X C=C+1 ELSE J=J-X C=C+1 ENDIF WEND	i:=1; j:=57; c:=0; while i<>j do if i<j then begin i:=i + x; c:=c+1; end else begin j:=j - x; c:=c+1; end end;	i:=1; j:=57; c:=0; <u>пока</u> i<>j <u>нц</u> <u>если</u> i<j <u>то</u> i:= i + x; c:=c+1; <u>иначе</u> j:=j - x; c:=c+1; <u>все</u> ; <u>кц</u>

Какое минимальное значение целочисленной переменной x должно было быть перед началом выполнения этого фрагмента, если после его выполнения получилось значение $c=7$?

В ответе укажите целое число.

Задача 15 – алгоритмы – текстовые – 3 балла

Вариант 1 Ответ: D C

Алгоритм преобразования последовательностей символов задан следующим образом.

1. В конец текущей последовательности символов дописывается ее полная копия.
2. Получившаяся последовательность символов делится на четыре равные части.

3. Части переставляются в следующем порядке: 1423.

Исходная последовательность символов состояла из четырех символов: ABCD. Указанный выше алгоритм применили 5 раз. Укажите через пробел два символа: сначала символ, который в получившейся последовательности стоит на 90-ой позиции, а затем символ, который стоит на 113-ой позиции.

Вариант 2 Ответ: С В

Алгоритм преобразования последовательностей символов задан следующим образом.

1. В конец текущей последовательности символов дописывается ее полная копия.
2. Получившаяся последовательность символов делится на четыре равные части.
3. Части переставляются в следующем порядке: 4231.

Исходная последовательность символов состояла из четырех символов: ABCD. Указанный выше алгоритм применили 5 раз. Укажите через пробел два символа: сначала символ, который в получившейся последовательности стоит на 41-ой позиции, а затем символ, который стоит на 112-ой позиции.

Вариант 3 Ответ: А D

Алгоритм преобразования последовательностей символов задан следующим образом.

1. В конец текущей последовательности символов дописывается ее полная копия.
2. Получившаяся последовательность символов делится на четыре равные части.
3. Части переставляются в следующем порядке: 4123.

Исходная последовательность символов состояла из четырех символов: ABCD. Указанный выше алгоритм применили 5 раз. Укажите через пробел два символа: сначала символ, который в получившейся последовательности стоит на 47-ой позиции, а затем символ, который стоит на 118-ой позиции.