

## Информатика. 9 класс Вариант 1

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***В задачах 1-3 необходимо привести полное обоснованное решение на бланках олимпиады.***

1. Для логической функции  $F(A, B, C)$  построена следующая таблица истинности:

$B \rightarrow C$	$\neg A \wedge B$	$A \text{ xor } C$	$F(A, B, C)$
1	0	0	1
1	0	1	0
0	0	1	0
0	1	0	1
1	1	1	0

Обозначения:  $\neg$  - отрицание,  $\rightarrow$  - импликация,  $\wedge$  - логическое И, xor – исключающее логическое ИЛИ.

Определите, сколько существует различных комбинаций значений переменных  $A$ ,  $B$  и  $C$ , для которых функция  $F(A, B, C)$  будет принимать ложное значение. Затем придумайте такую логическую функцию от трёх переменных, которая удовлетворяет вышеприведённой таблице. Решение должно быть обосновано.

Ответ и решение к задаче № 1 указывается на бланке Олимпиады.

2. Робот HAL9000 стоит в левом верхнем углу клетчатого поля размером 7 на 7. Он может выполнить две команды.

- a. опуститься на одну клетку вниз
- b. пойти на одну клетку вправо

Причём если между клетками стоит стена, через неё робот пройти не сможет. Сколько существует различных путей из левого верхнего угла в правый нижний (в клетку финиш)?

Р							
							Ф

Ответ и решение к задаче № 2 указывается на бланке Олимпиады.

3. Бельчонок оказался недоволен всеми языками программирования, существующими на данный момент, и решил создать свой. В этом языке программирования пока нет ни циклов, ни даже условных операторов. Есть операция ввести( $x$ ) и напечатать( $x$ ), есть  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ ,  $\%$ , а также знаки скобок. Здесь  $/$  — целочисленное деление, то есть  $14/3$  будет равен 4. Знак  $\%$  нужен для вычисления остатка от деления, то есть  $14\%3$  будет равен 2. Как в таком языке программирования написать программу, в которой пользователь вводит целое число  $x$ , а на печать выводится число, которое в четверичной записи на конце имеет цифру 0, при этом либо равно числу  $x$ , либо это наименьшее из всех чисел, большее или равное  $x$  и подходящее под условия?

Ответ и решение к задаче № 3 указывается на бланке Олимпиады.

4. Исследовательский зонд приземлился на поверхность планеты и стоит в левом верхнем углу острова, за пределы которого выйти невозможно. Остров разбит на клетки, в каждой клетке острова записано натуральное число. За один ход зонд может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вниз. В начальный момент запас ресурсов зонда равен числу, записанному в стартовой клетке. При каждом шаге зонд расходует 2 единицы ресурсов. При этом встав на клетку, зонд приобретает число ресурсов, равное числу на клетке. На основе приведенных в [файле данных](#) определите, какое максимальное число ходов может сделать зонд, если он не может сделать шаг в тот момент, когда у него 1 или 0 единиц ресурсов.

Для решения задачи нужно использовать только средства электронных таблиц (формулы и/или функции).

В качестве ответа нужно записать найденное число на бланке Олимпиады и прикрепить таблицу с расчетами в формате  
ФИО\_участника\_класс\_площадка\_номер задания:

<https://www.dropbox.com/request/f9loolb77n0TU4wWxRrZ>

5. В компьютер вводится последовательность из  $N$  положительных целых чисел (некоторые числа могут быть одинаковыми) ( $1 \leq N < 1000$ ). Все эти числа не больше 16191. Напишите программу, которая находит у каждого числа количество единиц в двоичной записи этого числа и выводит на печать максимальное число единиц.

Входные данные: первой строкой подается количество чисел  $N$ , второй строкой сами числа через пробел.

Выходные данные: искомое число.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
3 16 15 20	4
4 18 32 96 4	2
4 18 32 95 4	6

Данные для задачи доступны по ссылке: <https://crm.dovuz.sfu-kras.ru/~dB2i6>

В качестве ответа нужно записать найденные значения на бланке Олимпиады и прикрепить исходный файл программы в формате ФИО

участника\_класс\_площадка\_номер задания.txt:

<https://www.dropbox.com/request/f9loolb77n0TU4wWxRrZ>

6. Школьнику Луке на дом по математике дали большой набор положительных целых чисел и следующее задание: нужно подобрать такие пары соседних чисел, чтобы сумма модулей их разностей была наименьшей, но чтобы все числа из набора были задействованы хотя бы по разу. Например, если дан набор чисел 5 7 8 20 22 24, то такими парами будут (5, 7), (7, 8), (20, 22), (22, 24), и суммой модулей их разности будет 7. Лука не хочет сам подбирать эти пары и решил написать программу, которая напишет ему по заданному набору минимальную сумму модулей разностей.

Входные данные: первой строкой подается количество чисел  $N$  (от 2 до 100), второй строкой сами числа через пробел, числа не большие 100000.

Гарантируется, что числа уже отсортированы по возрастанию.

Выходные данные: искомое число.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
6 5 7 8 20 22 24	7
6 3 5 10 12 20 25	9

Данные для задачи доступны по ссылке: <https://crm.dovuz.sfu-kras.ru/~dB2i6>

В качестве ответа нужно записать найденные значения на бланке Олимпиады и прикрепить исходный файл программы в формате ФИО участника\_класс\_площадка\_номер задания.txt:

<https://www.dropbox.com/request/f9loolb77n0TU4wWxRrZ>



Ответ и решение к задаче № 2 указывается на бланке Олимпиады.

3. Бельчонок оказался недоволен всеми языками программирования, существующими на данный момент, и решил создать свой. В этом языке программирования пока нет ни циклов, ни даже условных операторов. Есть операция ввести( $x$ ) и напечатать( $x$ ), есть  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ ,  $\%$ . Здесь  $/$  — целочисленное деление, то есть  $14/3$  будет равен 4. Знак  $\%$  нужен для вычисления остатка от деления, то есть  $14\%3$  будет равен 2. Как в таком языке программирования написать программу, в которой пользователь вводит целое число  $x$ , а на печать выводится число, которое в троичной записи на конце имеет цифру 0, при этом либо равно числу  $x$ , либо это наименьшее из всех чисел, большее или равное  $x$  и подходящее под условия?

Ответ и решение к задаче № 3 указывается на бланке Олимпиады.

4. Исследовательский зонд приземлился на поверхность планеты и стоит в левом верхнем углу острова, за пределы которого выйти невозможно. Остров разбит на клетки, в каждой клетке острова записано натуральное число. За один ход зонд может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вниз. В начальный момент запас ресурсов зонда равен числу, записанному в стартовой клетке. При каждом шаге зонд расходует 4 единицы ресурсов. При этом встав на клетку, зонд приобретает число ресурсов, равное числу на клетке. На основе приведенных в [файле данных](#) определите, какое максимальное число ходов может сделать зонд, если он не может сделать шаг в тот момент, когда у него 3 и меньше единиц ресурсов.

В качестве ответа нужно записать найденное число на бланке Олимпиады и прикрепить таблицу с расчетами в формате

ФИО\_участника\_класс\_площадка\_номер задания:

<https://www.dropbox.com/request/f9loolb77n0TU4wWxRrZ>

5. В компьютер вводится последовательность из  $N$  положительных целых чисел (некоторые числа могут быть одинаковыми) ( $1 \leq N < 1000$ ). Все эти числа не больше 16191. Напишите программу, которая находит у каждого числа количество единиц в двоичной записи этого числа и выводит на печать минимальное число единиц.

Входные данные: первой строкой подается количество чисел  $N$ , второй строкой сами числа через пробел.

Выходные данные: искомое число.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
3 17 15 20	2
4 31 15 63 127	4
4 31 15 63 128	1

Данные для задачи доступны по ссылке: <https://crm.dovuz.sfu-kras.ru/~dB2i6>

В качестве ответа нужно записать найденные значения на бланке Олимпиады и прикрепить исходный файл программы в формате ФИО участника\_класс\_площадка\_номер задания.txt:

<https://www.dropbox.com/request/f9loolb77n0TU4wWxRrZ>

6. Школьнику Луке на дом по математике дали большой набор положительных целых чисел и следующее задание: нужно подобрать такие пары соседних чисел, чтобы сумма модулей их разностей была наименьшей, но чтобы все числа из набора были задействованы хотя бы по разу. Например, если дан набор чисел 5 7 8 20 22 24, то такими парами будут (5, 7), (7, 8), (20, 22), (22, 24), и суммой модулей их разности будет 7. Лука не хочет сам подбирать эти пары и решил написать программу, которая напишет ему по заданному набору минимальную сумму модулей разностей.

Входные данные: первой строкой подается количество чисел  $N$  (от 2 до 100), второй строкой сами числа через пробел, числа не больше 100000. Гарантируется, что числа уже отсортированы по возрастанию.

Выходные данные: искомое число.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
6 5 7 8 20 22 24	7
6 3 5 10 12 20 25	9

Данные для задачи доступны по ссылке: <https://crm.dovuz.sfu-kras.ru/~dB2i6>

В качестве ответа нужно записать найденные значения на бланке Олимпиады и прикрепить исходный файл программы в формате ФИО участника\_класс\_площадка\_номер задания.txt:

<https://www.dropbox.com/request/f9loolb77n0TU4wWxRrZ>

## Информатика. 9 класс

3 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

В задачах 1-3 необходимо привести полное обоснованное решение на бланках олимпиады. Для решения данных задач нельзя использовать языки программирования. Решение необходимо оформить на бланке Олимпиады

Для задачи 4 в бланк заносится только ответ. По ссылке необходимо прикрепить файл, при помощи которого вы получили ответ.

Для задач 5-6 в бланк заносится только полученный ответ. По ссылке необходимо прикрепить файлы с программой, с помощью которой вы получили данные ответы

Исходные файлы для заданий находятся в общем хранилище для каждого класса, содержащем папки, названия которых соответствуют номеру задания (например, папка task3 содержит данные для задания 3). В каждой папке даны исходные файлы, именованные по принципу test\_номер\_класса\_номер варианта\_номер задания\_номер исходного файла.txt

Например, файлы test\_11klass\_v1\_4\_1.txt, test\_11klass\_v1\_4\_2.txt, test\_11klass\_v1\_4\_3.txt содержат исходные данные для задачи 4 первого варианта 11-го класса. Участник олимпиады должен «пропустить» через программу все 3 исходных файла.

Исходные файлы для выполнения заданий: <https://crm.dovuz.sfu-kras.ru/~0SV2t>

1. Про функцию от трёх логических переменных  $F(A, B, C)$  известно, что все следующие логические выражения с этой функцией будут всегда верны
  - a.  $F(A, B, C) \rightarrow F(C, A, B)$
  - b.  $F(1, B, C) \vee F(0, 0, C)$
  - c.  $F(A, A, A) \rightarrow 0$

Как выглядит функция  $F(A, B, C)$ ? Можно написать таблицу истинности для этой функции или же написать саму функцию в формульном виде (например,  $A \vee B \vee C$ ).

2. Робот HAL9000 стоит в левом верхнем углу клетчатого поля размером 7 на 5. Он может выполнить три команды.
  - a. опуститься на одну клетку вниз
  - b. пойти на одну клетку вправо
  - c. подняться на одну клетку вверх

Причём если между клетками стоит стена, через неё робот пройти не сможет. У робота каждая из этих команд затрачивает одну единицу топлива, а всего у него 14 единиц топлива, потому он может совершить не более 14 движений.



Сколько существует различных путей из левого нижнего угла в правый верхний (в клетку финиш)?

Р						Ф

- Бельчонок оказался недоволен всеми языками программирования, существующими на данный момент, и решил создать свой. В этом языке программирования пока нет ни циклов, ни даже условных операторов. Есть операция ввести( $x$ ) и напечатать( $x$ ), есть  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ ,  $\%$ . Здесь  $/$  — целочисленное деление, то есть  $14/3$  будет равен 4. Знак  $\%$  нужен для вычисления остатка от деления, то есть  $14\%3$  будет равен 2. Как в таком языке программирования написать программу, в которой пользователь вводит целое число  $x$ , а на печать выводится число, которое в пятеричной записи на конце имеет цифру 0, при этом либо равно числу  $x$ , либо это наименьшее из всех чисел, большее или равное  $x$  и подходящее под условия?
- Исследовательский зонд приземлился на поверхность планеты и стоит в левом верхнем углу острова, за пределы которого выйти невозможно. Остров разбит на клетки, в каждой клетке острова записано натуральное число. За один ход зонд может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вниз. Между некоторыми клетками находятся стены, через которые зонд пройти не может. В начальный момент запас ресурсов зонда равен числу, записанному в стартовой клетке. При каждом шаге зонд расходует 4 единицы ресурсов. При этом встав на клетку, зонд приобретает число ресурсов, равное числу на клетке. Определите, какое максимальное число ходов может сделать зонд, если он не может сделать шаг в тот момент, когда у него 3 и меньше единиц ресурсов.
- В компьютер вводится последовательность из  $N$  положительных целых чисел (некоторые числа могут быть одинаковыми) ( $1 \leq N < 1000$ ). Все эти числа не больше 16191. Напишите программу, которая находит у каждого числа количество ненулевых цифр в четверичной записи этого числа и выводит на печать максимальное число единиц.

Входные данные: первой строкой подается количество чисел  $N$ , второй строкой сами числа через пробел.

Выходные данные: искомое число.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
3 68 60 85	4
4 32 128 12 48	1
4 31 15 384 341	5

6. Ёжику нужно украсить лес к Рождеству. Ему досталась одна линия с деревьями на нём. От одного дерева к другому можно протянуть мишуру. Нужно протянуть её так, чтобы от каждого дерева шла мишура к какому-то соседнему, и при этом мишуры надо потратить как можно меньше. Даны координаты всех деревьев, как неотрицательные целые числа. Например, если дан набор чисел 4 6 8 20 22 25, то мишуру надо провести между деревьями 4 и 6, 6 и 8, 20 и 22, 22 и 25, и длина всей затраченной мишуры будет равна 9. Помогите Ёжику и напишите программу, считающую длину затраченной мишуры.

Входные данные: первой строкой подается количество чисел  $N$  (от 2 до 100), второй строкой сами числа через пробел, числа не больше 100000. Гарантируется, что числа уже отсортированы по возрастанию.

Выходные данные: искомое число.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
6 5 7 8 20 22 24	7
6 3 5 10 12 20 25	9

## Информатика. 9 класс

4 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

В задачах 1-3 необходимо привести полное обоснованное решение на бланках олимпиады. Для решения данных задач нельзя использовать языки программирования. Решение необходимо оформить на бланке Олимпиады

Для задачи 4 в бланк заносится только ответ. По ссылке необходимо прикрепить файл, при помощи которого вы получили ответ.

Для задач 5-6 в бланк заносится только полученный ответ. По ссылке необходимо прикрепить файлы с программой, с помощью которой вы получили данные ответы

Исходные файлы для заданий находятся в общем хранилище для каждого класса, содержащем папки, названия которых соответствуют номеру задания (например, папка task3 содержит данные для задания 3). В каждой папке даны исходные файлы, именованные по принципу test\_номер\_класса\_номер варианта\_номер задания\_номер исходного файла.txt

Например, файлы test\_11klass\_v1\_4\_1.txt, test\_11klass\_v1\_4\_2.txt, test\_11klass\_v1\_4\_3.txt содержат исходные данные для задачи 4 первого варианта 11-го класса. Участник олимпиады должен «пропустить» через программу все 3 исходных файла.

Исходные файлы для выполнения заданий:

<https://www.dropbox.com/sh/6mzgwgm1tbpktys/AAB7RQ3V6k1Qqdg5gH3MTjZpa?dl=0>

- Сколько существует логических функций от 4 переменных, которые удовлетворяют двум свойствам
  - $F(A, B, C, D) \vee F(\neg A, \neg B, \neg C, \neg D) = 1$
  - $F(0, A, B, C) \wedge F(0, C, A, B) = 0$
- Пароль состоит из 6 символов, трёх букв a, b и c и трёх цифр, от 0 до 9. Порядок их неизвестен, как и какие конкретно цифры есть в пароле, но известно, что сумма цифр равна 21. Перед перебором паролей можно узнать про истинность одного из следующих утверждений:
  - В пароле есть цифра 3
  - В пароле есть цифра 5
  - В пароле есть цифра 9Из этих утверждений нужно выбрать такое, которое бы при плохом ответе на него оставило бы нам паролей для перебора меньше, чем оставшиеся два. Какое это утверждение и сколько паролей в худшем случае придётся перебрать?

3. Найдите системы счисления, в которых представлены числа в равенстве

$$132_x + 42_y = 211_y$$

либо же докажите, что таких систем исчислений нет.

4. В текстовом файле записаны 10 тысяч строк, в каждом по два числа. Первое число обозначает ряд, на котором находится неисправный транзистор, второе число – место в этом ряду. Найдите максимальный номер ряда, в котором разница между неисправными транзисторами меньше 50.

5. В компьютер вводится последовательность из  $N$  положительных целых чисел (некоторые числа могут быть одинаковыми) ( $1 \leq N < 1000$ ). Все эти числа не больше 16191. Напишите программу, которая находит максимально возможную чётную сумму какого-то подмножества этих элементов

Входные данные: первой строкой подается количество чисел  $N$ , второй строкой сами числа через пробел.

Выходные данные: искомое число.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
3 16 15 20	36
6 1 3 5 7 8 9	32
4 -2 17 13 10	40

6. Для заданного числа  $N$  нужно вывести такое натуральное число, что произведение его цифр будет равно числу  $N$ . Если таких чисел несколько, нужно вывести наименьшее. Если же таких чисел не существует, то вывести -1.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
60	256
17	-1

24

38