

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКЕ  
«МИССИЯ ВЫПОЛНИМА. ТВОЕ ПРИЗВАНИЕ – ФИНАНСИСТ!»

ОЧНЫЙ ЭТАП, 2020 год

Инструкция участника олимпиады

Продолжительность олимпиады – 180 минут (3 астрономических часа). Олимпиадное задание состоит из пяти задач. Для каждой задачи указан ее вес. Участник олимпиады самостоятельно определяет последовательность выполнения задач. Бумага для черновиков выдается членом комиссии.

На одном из языков программирования – C/C++, C#, Basic, Pascal или Python – разработайте *консольные* программы для решения перечисленных ниже задач.

Перед началом выполнения задания создайте на рабочем столе компьютера **папку решений** с именем, имеющим следующий формат:

**Олимпиада\_ФамилияУчастника**

например, для участника Иванов И.И.:

**Олимпиада\_Иванов И.И.**

Внутри указанной папки должны быть представлены разработанные программы на языке выбранной среды программирования. Необходимо представить на проверку только файлы с исходными текстами программ, которые должны быть названы участником олимпиады в соответствии с выполненным заданием, например, для языка Python:

**Задача1.py**

Расширение файла должно соответствовать языку. Переименуйте файлы перед сдачей работы, если это необходимо. Не рекомендуется сдавать недоделанную программу, если она как таковая отсутствует или далека до завершения.

В начале каждой программы должен находиться комментарий с фамилией участника и номером задачи. Например, для C-подобных языков:

**// Иванов, задача 1**

Если участник олимпиады разработал проект, то для проверки он должен из папки проекта скопировать в папку решений файл с исходным текстом, например, для языка C# – файл **Program.cs** и переименовать его по описанному выше правилу.

Также вместе с исходным файлом программы должен быть скопирован *файл с исходными данными*, например, **Задача1.txt**, если он используется программой для ввода данных (см. Задачи 1 и 2).

Сообщите члену жюри об окончании ответа на задание и ждите его указаний.

При оценивании решения задачи члены жюри могут снизить баллы за следующие недостатки: неполное соответствие решения условию; применение неэффективного алгоритма; решение задачи только для частного случая; отсутствие проверок, приводящих к снижению надежности программы; низкое качество интерфейса пользователя; отсутствие повторения программы для решения задачи с другими исходными данными; плохая читабельность текста программы и т.д.

Локальная сеть и сеть Интернет на время проведения олимпиады отключаются.

Использование участниками олимпиады смартфонов, планшетов и других приемопередающих устройств запрещено.

## Олимпиадное задание по информатике

### Вариант 2

#### Задача 1, 30 баллов

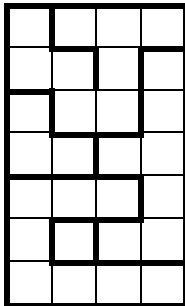
Разведчик прислал план этажа здания противника в закодированном виде. Для кодировки он использовал матрицу. Стороной клетки матрицы является стена, часть стены или проход. Каждая клетка может иметь от 0 до 4 стен. По длине стены и проходы кратны стороне клетки.

Описание матрицы для его передачи в виде сообщения было закодировано следующим образом. Первые два числа – количество строк и количество столбцов матрицы. Каждая следующая строка сообщения содержит числа, описывающие границы клеток соответствующей строки матрицы. Используется следующее правило: информация о клетке кодируется суммой следующих чисел: 1, если клетка слева имеет стену; 2, если клетка сверху имеет стену; 4, если клетка справа имеет стену; 8, если клетка снизу имеет стену; 0 – нет стен. Внутренняя стена считается принадлежащей обеим смежным клеткам. Этаж здания содержит не менее двух комнат. Комнатой считается замкнутая площадь (без прохода в другую комнату).

В Центре была поставлена задача, программным способом определить количество комнат в здании и площадь наибольшей комнаты.

Требуется разработать программу для чтения сообщения, представленного текстовым файлом `Задача1.txt` (создать самостоятельно с помощью Блокнота), и вывода на экран двух чисел – количество комнат в здании и площадь наибольшей комнаты (измеряется количеством клеток). Числа в файле разделяются одним или несколькими пробелами.

**Пример** плана здания и его описания:



Входные данные в файле `Задача1.txt`:

```
7 4
7 11 2 14
9 6 5 7
7 9 12 5
9 14 11 4
3 10 14 5
5 15 11 12
9 10 10 14
```

Вывод на экран:

```
Количество комнат = 5
Площадь наибольшей комнаты = 9
```

## Задача 2. Вес 35 баллов

Задана некоторая сумма  $S$  денежных средств (в рублях) и набор купюр с номиналами  $A_1, \dots, A_N$ . Купюр каждого номинала существует неограниченное количество. Необходимо найти все возможные варианты точного размена суммы  $S$  при помощи  $K$  купюр из указанного набора номиналов и вывести их на экран. При размене купюру номиналом  $A_i$  ( $i=1, \dots, N$ ) можно использовать неограниченное количество раз, но можно не использовать совсем. Значение  $N$  не следует ограничивать для упрощения алгоритма.

Если точный размен невозможен, выдать об этом сообщение.

В работе должен быть создан текстовый файл **Задача2.txt** (создать самостоятельно с помощью Блокнота) для ввода следующих исходных данных:

$S$  – сумма денежных средств, подлежащая размену;

$K$  – количество купюр, используемых для размена;

$N$  – количество номиналов в наборе  $A$ ;

$A_1, \dots, A_N$  – номиналы купюр. Числа должны вводиться одной строкой через один или несколько пробелов.

Исходные данные желательно также вывести на экран.

Пример.

Содержимое файла Задача2.txt:

25

9

3

1 3 5

Вывод на экран вариантов размена:

1 куп. по 1 руб. 8 куп. по 3 руб. 0 куп. по 5 руб.

2 куп. по 1 руб. 6 куп. по 3 руб. 1 куп. по 5 руб.

3 куп. по 1 руб. 4 куп. по 3 руб. 2 куп. по 5 руб.

4 куп. по 1 руб. 2 куп. по 3 руб. 3 куп. по 5 руб.

5 куп. по 1 руб. 0 куп. по 3 руб. 4 куп. по 5 руб.

## Задача 3. Вес 12 баллов

Сотрудник детского сада решил купить детям на Новый год большие шоколадки. Отдельная шоколадка стоит 105 руб., упаковка из 12 шоколадок стоит 1025 руб., а коробка из 12 упаковок – 11400 руб. Составить программу, которая по введенному с клавиатуры числу  $N$  шоколадок, которые должен купить сотрудник, вычисляет, сколько необходимо купить коробок, упаковок и отдельных шоколадок, чтобы стоимость покупки была минимальной.

В программе необходимо:

1. Найти оптимальный состав покупки без излишков, то есть должно быть куплено ровно  $N$  шоколадок по минимальной цене.

2. Попытаться выполнить оптимизацию покупки таким образом, чтобы стоимость покупки стала еще меньше, а общее количество покупаемых шоколадок при этом стало больше введенного ( $>N$ ). Стоимость должна рассматриваться как основной минимизируемый параметр.

3. Сравнить варианты 1 и 2 и вывести на экран полученную покупателем выгоду по стоимости покупки и общему количеству шоколадок.

Протестируйте программу для N=11 и N=135.

#### Задача 4. Вес 8 баллов

Ребенок пытается вручную определить, есть ли среди четырехзначных натуральных чисел такое число, сумма цифр которого в четвертой степени равна самому числу? Помогите ребенку: разработайте программу, выводющую все такие числа на экран. Если таких чисел нет, выведите сообщение "Числа не найдены!".

#### Задача 5. Вес 15 баллов

Вывести на экран таблицу истинности логической функции четырех переменных

$$F = (B \text{ and } C \text{ or } C \text{ xor } D) \text{ and } (\text{not } B \text{ or } A)$$

только для тех значений аргументов, на которых функция принимает значение "ложь".

`or` – логическое ИЛИ (дизъюнкция), `and` – логическое И (конъюнкция), `not` – логическое отрицание (НЕ), `xor` – исключающее ИЛИ. Значение F должно вычисляться в программе, а не быть результатом устного решения.

Пример вывода (для другого выражения):

A	B	C	D	F
False	False	False	False	False
False	False	True	True	False
False	True	False	False	False
True	False	True	True	False