

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

ОЧНЫЙ ЭТАП

Инструкция участнику олимпиады

Продолжительность олимпиады – 180 минут (3 астрономических часа). Олимпиадное задание состоит из семи 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 выполняемым заданием, например, для языка Python:

Задача1.py

Расширение файла должно соответствовать языку. Переименуйте файлы перед сдачей работы, если это необходимо.

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.

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 недоступны.

Использование участниками олимпиады смартфонов, планшетов и других приемо-передающих устройств запрещено.

Олимпиадное задание по информатике

Вариант 1

Задача 1. 6 баллов

Найти все натуральные совершенные числа в диапазоне от 1 до 10000.
Совершенное число равно сумме всех своих делителей, включая единицу и не включая себя.
Например: $6=1+2+3$ – совершенное число; $8=1+2+4$ – несовершенное.

Задача 2. 8 баллов

С клавиатуры введено число А. Найти среди членов ряда
 $1; 1+1/2; 1+1/2+1/3; 1+1/2+1/3+1/4; \dots$
первое число, большее А. Задачу решить с помощью рекурсивной функции.
Вывести найденное число и его порядковый номер (отсчет с 1). Предусмотреть защиту от "заикливания" в случае ввода слишком большого А.

Задача 3. 12 баллов

В декартовой системе координат расположен ромб и прямая. Ромбом является повернутый на 45 градусов квадрат, стороны которого образуют прямые, описываемые уравнениями: $Y = -X + X_c + Y_c + d$; $Y = -X + X_c + Y_c - d$; $Y = X - X_c + Y_c + d$; $Y = X - X_c + Y_c - d$. Где: (X_c, Y_c) – координаты центра ромба, d – расстояние от центра ромба до его любого угла.
Уравнение прямой ($Y=AX+B$) определяется коэффициентами А и В. Переменные X_c, Y_c, d, A и B вводятся с клавиатуры в виде одной строки через пробелы в указанной последовательности.
Определить, пересекает ли прямая ромб, то есть имеются ли общие точки у прямой и ромба.
Допускается решение задачи с точностью не ниже 0,01.

Задача 4. 12 баллов

Создать квадратную матрицу А размером $N \times N$ и заполнить её однозначными натуральными случайными числами. Значение N должно вводиться с клавиатуры ($N > 2$).
Вычислить сумму и среднее арифметическое значение элементов матрицы, расположенных в треугольниках, образованными диагоналями и горизонтальными границами. Элементы сторон треугольников входят в их состав. Вывести на экран матрицу, сумму и среднее арифметическое значение элементов треугольников.

Пример матрицы для N=6. Треугольники на рисунке выделены фоном.

1	9	4	5	2	2
3	8	6	1	8	6
5	9	1	5	8	1
3	3	8	6	4	8
1	8	3	7	8	3
9	4	5	2	2	6

Задача 5. 16 баллов

Вывести на экран все допустимые комбинации купюр достоинством в 500, 1000, 2000 и 5000 рублей для размена N рублей 9 купюрами? Значение N ввести с клавиатуры.

Пример вывода для N=25000:

500 руб - 2, 1000 руб - 2, 2000 руб - 1, 5000 руб - 4

Задача 6. 24 балла

Разработать программу, отображающую на экране **все** допустимые комбинации арифметических операций в выражении

$$((6 ? 5) ? (4 ? 3)) ? (2 ? 1) ,$$

позволяющие получить значение N. Значение N ввести с клавиатуры.

Знак ? обозначает одну из четырех операций: +, -, *, /.

(/ – операция деления, * – операция умножения.)

Если допустимой комбинации нет, вывести соответствующее сообщение.

Пример вывода одной комбинации:

$$((6 * 5) + (4 + 3)) - (2 * 1) = 35$$

Задача 7. 24 балла

Пользователь вводит с клавиатуры некоторый словарь в виде строки произвольных символов, например, ABCDE.

Вывести на экран все слова, которые можно составить из K букв словаря и в которых есть одинаковые буквы, стоящие рядом (например, для K=4 ABBE). Подсчитать количество таких слов. Число K ввести с клавиатуры.