

ПРАВИЛА

1. Для задач ниже создать один проект в IntelliJ Idea. Папку этого проекта целиком поместить в репозиторий или создать репозиторий (выполнить `git init` и проч.) в папке проекта. Не забудьте сделать `git pull origin master` перед началом работы. Не забудьте поместить в корень репозитория файл `.gitignore` (есть в моем открытом репозитории). Не забывайте в процессе работы добавлять файлы (можно с помощью `git add .` (с точкой) - это добавит всю папку), коммитить и пушить
2. Для каждого задания создается отдельный файл `TaskNNN.java`, где NNN - трехзначный номер задачи. Файл `TaskNNN` содержит метод `main`. Для вспомогательных классов, используемых в задаче, можно и даже желательно создавать отдельные `java`-файлы.
3. `.java` код надо подписывать в самом верху следующим образом (привожу пример по себе на примере своей группы 953a и задачи 000):

```
/**
 * @author Mikhail Abramskiy
 * 953a
 * 000 (для вспомогательного класса указывайте для чего используется,
 *      например for 001, 002 and 007)
 */
```

001 Hello World.

002 Создание репозитория.

003 Вычислить объем шара радиуса R . R инициализировать прямо в коде. Вывести ответ на экран.

004 Выполнить по действиям $(1 + y) * (2x + y^2 - (x + y)/(y + 1/(x^2 - 4)))$. Инициализировать x , y прямо в коде. Деление — обычное (не целочисленное). Вывести ответ на экран.

005 Выполнить по действиям без использования дополнительных переменных $((x + 2) * y - z)/y + y * z$. Инициализировать x , y , z прямо в коде. Деление — обычное (не целочисленное). Вывести ответ на экран.

006 Вычислить значение многочлена

$$x^5 + 6x^4 + 10x^3 + 25x^2 + 30x + 101$$

в точке x . x задать прямо в коде. Вывести ответ на экран. Вычисление произвести оптимально (подсказка — `cx`. Гор.)

007 Для целых a и b (заданных прямо в коде) вывести на экран значения следующих операций (строго в указанной форме, не просто значения, а выражения):

```
a + b = ...
a - b = ...
b - a = ...
a * b = ...
a / b = ...
a % b = ...
b / a = ...
b % a = ...
```

008 Для цифры k , задаваемой прямо в коде, вывести таблицу умножения:

```
2 x k = ...
3 x k = ...
.....
9 x k = ...
```

009 Вычислить y для введенного x (обычным if, без двойных неравенств)

$$y = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x+2} & , \quad x > 2 \\ (x^2-1)(x+2) & , \quad 0 < x \leq 2 \\ x^2(1+2x) & , \quad else \end{cases}$$

010 Решить предыдущую задачу, используя сокращенный if.

011 Для введенного n подсчитать $n!!$ (двойной факториал n). $n!! = 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot n$, если n — нечетное, и $2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot n$, если n — четное. (while или for)

012 Вычислить сумму $S_n = 1 - \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} - \frac{1}{7^2} + \dots$ (n слагаемых). n вводится.

013 Для введенного n подсчитать произведение Валлиса:

$$r_n = \frac{2}{1} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{6}{5} \cdot \frac{6}{7} \cdot \dots \cdot \frac{2n}{2n-1} \cdot \frac{2n}{2n+1}$$

014 Для введенных n и x подсчитать

$$\cos(x + \cos(x + \cos(\dots \cos(x + \cos(x)) \dots)))$$

(n косинусов, считать косинус с помощью Math.cos())

015 Для введенных целого n и вещественного x подсчитать

$$S = 1 + \frac{x}{2 + \frac{x}{3 + \frac{x}{4 + \frac{x}{\dots + \frac{x}{n+x}}}}}$$

016 Для введенных целого n и вещественного x подсчитать

$$S = (x+1) + (x+1)(x+2) + (x+1)(x+2)(x+3) + \dots + (x+1)(x+2)(x+3) \dots (x+n)$$

017 Для введенного n подсчитать

$$S = \sum_{m=1}^n \frac{((m-1)!)^2}{(2m)!}$$

018 Вводится вещественное x , целое n , вещественные $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0$. Вычислить значение

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

Общее количество переменных, разрешенное для задачи, равно пяти.

019 Натуральное число n называется совершенным, если $n = \sum_i a_i$, где $1 \leq a_i < n$ — делители числа n . Вывести на экран все совершенные числа в промежутке от 1 до 1000000.

020 Вводится целое число n . Вывести ромб с горизонтальной диагональю равной $2n+1$ по следующему образцу (например, для $n=5$)

```

*****0*****
*****000*****
***00000***
**0000000**
*000000000*
00000000000
*000000000*
**0000000**
***00000***
****000**
*****0*****

```

021 Для введенного n вывести «трифорс» (пример ниже), n - высота каждого треугольника.
Например, для $n = 3$:

```

      *
    ***
  *****

  *           *
 ***         ***
*****       *****

```

022 Для введенного n нарисовать символами круг радиуса n . Например, для $n = 10$:

```

*****0*****
*****000000000*****
***00000000000000***
***000000000000000***
**0000000000000000**
*00000000000000000*
*00000000000000000*
*00000000000000000*
*00000000000000000*
*00000000000000000*
0000000000000000000
*00000000000000000*
*00000000000000000*
*00000000000000000*
*00000000000000000*
**0000000000000000**
**0000000000000000**
***000000000000000***
****0000000000000****
*****000000000*****
*****0*****

```

(выглядит как овал, но только потому, что расстояние между буквами меньше, чем расстояние между строками, а если такое нарисовать, будет именно кружок)

Вычислить сумму с точностью $EPS = 0.000000001$ (х вводится, если нужно)

023

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{5n^4+1}$$

024

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 9^n (x-1)^{2n}}$$

025

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2 + 3n}$$

026

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{3^n (n^2 + 3)n!}$$

027 Вводится n целых чисел. Проверить, что среди них существует такое, что делится на 2 и 3 или на 5 и 6.

028 Вводятся целые k, m . Вывести целые числа между k и m , которые делятся на 3.

029 Вводится целое $2 \leq k \leq 9$, затем вводится целое число n , которое можно интерпретировать как число в k -ичной системе счисления. Сконвертировать n в десятичную систему счисления.

030 Вводится n чисел. Проверить, что среди них существует ровно два таких числа, что длина (количество цифр) каждого из них равна 3 или 5, а их цифры либо все четные, либо все нечетные.

031 Найти сумму положительных элементов целочисленного массива размера n , если верно, что каждый третий (ориентироваться не на индекс элемента, а на его фактическую позицию) элемент массива делится на 3. Иначе найти произведение положительных элементов.

032 Вводятся два массива, каждый элемент в них - цифра. Оба массива представляют запись целых чисел m и n . Получить массив, который представляет из себя запись числа $m + n$.

033 Вводятся два целочисленных массива размера n . Считая их n -мерными векторами, найти их скалярное произведение, а также косинус угла между ними.

034 Вводится целочисленный массив размера n . Найти максимум среди сумм каждых трех соседних элементов.

035 Выполнить сортировку введенного массива n любым способом (только не `Arrays.sort`).

036 Вводится целочисленный массив размера n . Вывести такие элементы массива a_i , для которых верно:

$$a_i > a_0, a_i > a_1, \dots, a_i > a_{i-1}$$

037 Вводится целочисленная квадратная матрица размера n . Заменить нулями элементы, расположенные на верхнем и нижнем треугольниках, образованных пересечением главной и побочной диагоналей. Правый и левый треугольники не трогать. Пример:

Вход:

```
1 2 3 4 5
2 3 4 1 2
0 3 2 3 1
9 2 3 1 4
3 8 0 8 6
```

Выход:

```
1 0 0 0 5
2 3 0 1 2
0 3 2 3 1
9 2 0 1 4
3 0 0 0 6
```

- 038 Вводится квадратная матрица размера $n \times n$. Привести ее к треугольному виду и вывести на экран в виде таблицы.
- 039 Вводится прямоугольная матрица размером $m \times n$ и целочисленный массив размера p . Гарантируется, что прямоугольная матрица содержит только цифры, а целочисленный массив - только положительные числа не более 6 цифр. Для каждого числа из массива проверить, что в матрице есть строчка / столбец / диагональ, в котором по порядку расположены цифры числа. Направление может быть любым из восьми (север, юг, восток, запад, СЗ, СВ, ЮВ, ЮЗ). Вывести либо последовательность индексов (строка:столбец, нумерация с нуля) в том же порядке, в котором цифры расположены в числе, Пример:

Вход:

массив: 234 12 3450 17

матрица:

2 3 4 3 4

1 5 2 3 2

3 4 5 0 7

Выход:

234: 0:0 0:1 0:2

12: 1:0 0:0

3450: 2:0 2:1 2:2 2:3

17: нет

- 040 Нарисовать диаграмму автомата, который принимает только двоичные слова, в которых количество нулей четно, а количество единиц делится на 3 (сфотографировать и прислать картинку почтой в формате jpg/png, имя файла 040).
- 041 Нарисовать диаграмму автомата, который проверяет, что входное двоичное слово начинается на 2 одинаковых символа, а заканчивается на 2 разных (сфотографировать и прислать картинку почтой в формате jpg/png, имя файла 041).
- 042 Написать таблицу Машины Тьюринга, реализующую функцию $f(x) - 1$ для двоичных x . Гарантируется, что входные числа ≥ 1 . Таблицу закинуть в репозиторий в файл 042.txt.
- 043 Написать таблицу Машины Тьюринга, реализующую функцию $f(x,y) = x + y$ для двоичных положительных x и y . Разрешено использовать дополнительные символы на ленте. Таблицу закинуть в репозиторий в файл 042.txt.
- 044 Вводится строка, состоящая из слов, разделенных пробелами. Найти в ней слова, которые начинаются с заглавной буквы, а все остальные символы в таких словах — строчные буквы. Вывести эти слова.
- 045 Вводится массив строк размера n , означающий массив футбольных команд. Далее вводится число k , а затем k строчек с результатами матчей команд из массива, строки вида:

Рубин Мордовия 5:0

Необходимо вычислить разницу забитых и пропущенных мячей для каждой команды по всем введенным результатам. Хранить вводимые k строчек с результатами запрещено!

- 046 Вводятся 2 строки. Выяснить, какая из них находится лексикографически раньше ("раньше по словарю").

ШТРАФНЫЕ ЗАДАЧИ

999 Вычислить (переменные вводятся, в одной строчке не более одной арифметической операции)

$$\frac{\frac{(x+y)(2-x)}{x+100y+687} - \frac{\frac{x+54z}{(y-2)z-365}}{258z}}{\frac{(x+y)(2-x)}{y+100x+607}} - 5021z \frac{x+73z}{213z \frac{(x-2)y-365}{213z}}$$