

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 строка / 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").

047 Перерешайте задачи 008, 024, 033 (2 метода), 038 (вывод в метод не закидывать) с помощью методов. Один класс, один main, много методов, которые проверяются в main-е.

048 Создать класс "Преподаватель". Атрибуты - фио, предмет. Методы: конструктор (с параметрами), все set и get методы, а также метод "оценить студента принимающего в параметры студента, и работающего следующим образом: генерируется случайное число от 2 до 5, выводится строка: "преподаватель ИМЯПРЕПОДАВАТЕЛЯ оценил студента с именем ИМЯСТУДЕНТА по предмету ИМЯПРЕДМЕТА на оценку ОЦЕНКА." Все слова, написанные капслоком, должны быть заменены соответствующими значениями. ОЦЕНКА должна принимать значения "отлично" "хорошо" "удовлетворительно" или "неудовлетворительно" (в зависимости от значения случайного числа).

Протестировать методы написанного класса в методе main класса TestClass, используя при этом уже написанный на паре класс Student.

ШТРАФНЫЕ ЗАДАЧИ

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

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