Задачи для подготовки к контрольной работе № 3
Тема «Циклы»[1]

1. Какой из указанных ниже операторов является оператором цикла? Отрицательный ответ обосновать. В случае положительного ответа привести трассировочную таблицу для конкретного значения.

   1) `while a > b: a = a - 2;  b = b + 2`

   2) `while a >= 0: b = b - a`

   3) `while a != a + 1: a = a + 2`

2. Для каких начальных значений переменной x завершится выполнение оператора цикла (указать интервал):

   1) `while x < 4:  x = x * x`

   2) `while abs(x) != 0: x = x + 1`

   3) `while x * x >= 0: x = 2 * x`

3. Дан фрагмент программы для получения значений y. Переписать программу, заменив цикл `while` циклом `for`. Дополнительные переменные не использовать.

```
y = 0
i = 1
while i <= 8:
    y = y + i
    i = i + 2
print(y)
```

4. Дано вещественное x. Вычислить значение бесконечной суммы с точностью 10^{-4}

$$1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^5}{5!} + \dots$$

   Указание. Для вычисления суммы ряда использовать рекуррентные соотношения.

5. Дано действительное $b > 0$. Найти первый член последовательности a_1, a_2,..., образованной по закону:

$$a_1 = -1, \quad a_i = 2 + i a_{i-1} \quad (i = 2, 3, 4, \dots),$$

   который больше заданного b.

   Указание. В программе должны присутствовать операторы для построения трассировочной таблицы.

[1] Разработано Т. Ф. Долгих, Е. В. Ширяевой (кафедра ВМ и МФ мехмата ЮФУ).

6. Дано натуральное число n, количество цифр в котором заранее неизвестно. Дописать в начало этого числа 1, а в конец 0.

7. Дано натуральное число n, количество цифр в котором заранее неизвестно. Проверить, что в записи числа n нет цифры 0.

   Указание. В программе должны присутствовать операторы для построения трассировочной таблицы.

8. Дано $n \in \mathbb{N}$. Вычислить сумму

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{(-1)^{i+1}}{i(i+1)(i+2)}.$$

9. Дано натуральное n. Вычислить

$$-\frac{1}{2} + \underbrace{\sqrt{\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{2} + \dots}}}}_{n \text{ слагаемых}}$$

   Указание. Сравнить полученный результат с $\sin\left(\frac{\pi}{3}\right)$.

10. Дано $x \in \mathbb{R}$. Оформить в виде подпрограммы с параметрами вычисление функции

$$f(x) = x^2 e^{-|x|}.$$

    Нарисовать график функции $f(x)$ с помощью функции `plot` пакета `sympy` на отрезке $[-1; 3]$.