Задачи для подготовки к контрольной работе № 1 Темы «Внутреннее представление целых чисел. Операции над целыми числами. Вещественные числа. Запись математических выражений. Форматированный вывод»[1]

1. Даны числа

$$2103_4, \quad 25_8, \quad 127, \quad F2_{16}.$$

1) Определите число, которое имеет в своей двоичной записи наибольшее количество значащих нулей.
2) Какое из чисел не содержит в двоичной записи значащих нулей?
Основание системы счисления указывать не нужно.

2. Укажите количество чисел, двоичная запись которых содержит ровно три значащих нуля:

$$11_8, \quad 12_{16}, \quad 15, \quad 17, \quad 20_8, \quad 25_{16}, \quad 34_{16}, \quad 42, \quad 51_8.$$

3. Определите результат работы программы:

```
print(oct(int('63', 9) + int('B5', 12) - int('450', 6)))
```

Запишите полное решение.

4. Что будет напечатано в результате выполнения последовательности операторов:

```
x, y = 17, 3
print(divmod(x, y))
print(divmod(-x, y))
print(divmod(x, -y))
print(divmod(-x, -y))
```

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

5. Что будет напечатано в результате выполнения последовательности операторов:

```
x, y = 18, -5
print(divmod(x, y))
print(divmod(-x, -y))
print(divmod(x, -y))
print(divmod(-x, y))
```

6. Запишите результат работы программы:

```
a = 15
b = 32
c = (a | b) + a ^ b
print(c)
d = ~a
print(d)
```

7. Запишите результат работы программы:

```
a = 53
b = 17
c = a >> 2 | b << 2
print(c)
```

8. Запишите результат работы программы:

```
a = 4
b = 23
c = ~a + b << 2
print(c)
d = c ^ a
print(d)
```

9. Запишите результат работы программы:

```
a = 14
b = 4
c = a & ~b ^ a
print(c)
d = c >> 3
print(d)
```

10. Запишите результат работы программы:

```
a = 12
b = -7
c = a | b & a
print(c)
d = c ^ b
print(d)
```

11. Запишите 5 операторов присваивания для осуществления перестановки цифр четырехзначного натурального числа a по правилу: $a_3a_2a_1a_0 \to a_2a_3a_0a_1$, где a_i — цифры числа a (например, $3452 \to 4325$).

    Указание. Запишите 4 оператора присваивания для отделения каждой цифры числа и 1 оператор присваивания для перестановки цифр.

12. Запишите 4 оператора присваивания для осуществления перестановки цифр четырехзначного целого числа a по правилу: $a_3a_2a_1a_0 \to a_1a_05a_3a_2$, где a_i — цифры числа a (например, $1367 \to 67513$).

    Указание. Используйте не более 2 операторов присваивания для отделения нужных цифр числа и 1 оператор присваивания для перестановки цифр.

13. Запишите число $\dfrac{3}{1\,000\,000}$ по правилам языка Python *в экспоненциальной форме.*

    Указание. Мантисса числа должна удовлетворять условию $0 \leqslant |\text{мантисса}| < 1$.

14. Запишите число 510 000 по правилам языка Python *в экспоненциальной форме.*

    Указание. Мантисса числа должна удовлетворять условию $1 \leqslant |\text{мантисса}| < 10$.

15. Что будет выведено на экран в результате выполнения оператора:

    1) `print(round(6.458) * math.floor(3.12) + round(6.458, 2))`
    2) `print(10 / 2 * round(3.51) - int(math.e))`
    3) `print(math.trunc(5.25) + round(6.75))`
    4) `print(round(-17.1) + math.trunc(17.1))`

16. Что будет выведено на экран в результате выполнения последовательности операторов:

```
# значение pi: 3,14159265358979...
print('Pi =%7.2f' % -math.pi, end = '')
print('%11.3e => %2d' % (math.pi, int(math.pi)))
print('%8s' % ('2' > '5'))
print('%5s' % '_1_')
```

Указания. 1) Считать, что на порядок числа выделяется 2 разряда.
2) Используйте обозначение: пробел — символ ␣.

17. Что будет выведено на экран в результате выполнения последовательности операторов:

```
# значение k = 6,5358979...
print('k =%10.3e' % k, end = '')
print('%7.1f => %2d' % (-k, round(k)))
print('%8s' % (5 == '5'))
```

Указания. 1) Считать, что на порядок числа выделяется 2 разряда.
2) Используйте обозначение: пробел — символ ␣.

18. Запишите *оператор присваивания* для вычисления выражения:

$$y = \frac{\lg e^2}{5^{10}} + \operatorname{sh} 1.$$

Указания. 1) при вычислении логарифмической функции разрешено использовать только функцию $\ln x$; 2) при вычислении степени и экспоненты запрещено использовать функцию `pow()`, операцию `**` и константу `math.e`; 3) возможные упрощения выражений приветствуются.

19. Запишите *оператор присваивания* для вычисления выражения:

$$y = \ln|x| + \log_5 x - \operatorname{ch} 2.$$

Указания. 1) при вычислении логарифмической функции разрешено использовать только функцию $\ln x$; 2) при вычислении степени и экспоненты запрещено использовать функцию `pow()`, операцию `**` и константу `math.e`; 3) возможные упрощения выражений приветствуются.

20. Перепишите выражения в традиционной математической форме:

1) `y = 2 * math.cos(x - math.pi / 6) / (x / 2 + pow(a, 1 / 3))`;

2) `math.sqrt(a + 2) - pow(a - 2, 2) * math.pi`;

3) `a + b / (c + 2 * a) - (a + b) / c + 2 * y`;

4) `a * b / (c + d) - (c - d) / b * (a + b)`;

5) `math.pi + pow(math.cos((a + b)/2), 2)`.

21. Предложите содержательный тест ($x \neq 0$, $y \neq 0$) для проверки программы:

```
import math
x = float(input())
y = float(input())
t = math.exp(x + y)
u = math.sqrt(t)
v = -math.log(t + math.exp(1) - 1) / 2 / u + x
print('u =', u)
print('v =', v)
```