Требования к оформлению кода

1. Решение задачи `N` размещать в файле `000N.c` (пример `0017.c`).
2. Если в задаче `N` есть пункты `p`, тогда решение размещать в файле `000N-00p.c` (пример `0025-001.c`).
3. Каждое решение должно содержать функцию `main()`.
4. В случае невозможности решения задачи в силу некорректных данных, завершать программу с кодом `1`.
5. Вывод всех значений (если иное не предусмотрено заданием) осуществлять по одному на строку.
6. Значения переменных вводить в том порядке, в котором они встречаются в задании.
7. В обязательном поряде должна присутствовать проверка ввода.
8. Использовать следующее значение числа $\pi = 3.14$.
9. Не выводить никакой посторонней информации (например, «Please input...»).
10. В задачах на «Да/Нет» выводить `YES` или `NO`.

Все решения поместить в tar-архив, наример командой вида `tar -cJvf hw-1.txz 0*.c`

Полученный архив загрузить в систему SmartLMS (edu.hse.ru) — элемент контроля «СКБ222 - Домашняя работа №1» (https://edu.hse.ru/mod/assign/view.php?id=597472).

Ключи компиляции `-std=c89 -Wall -Werror -pedantic -lm`. Ограничения по времени и памяти — стандартные.

Задача 17 [1]. Найти площадь кольца, внутренний радиус которого равен 20, а внешний — заданному числу r ($r > 20$).

Задача 18 [1]. Треугольник задан величинами своих углов и радиусом описанной окружности. Найти стороны треугольника.

Задача 19 [1]. Определить время, через которое встретятся два тела, равноускоренно движущиеся навстречу друг другу, если известны их начальные скорости, ускорения и начальное расстояние между ними.

Задача 20 [1]. Найти сумму членов арифметической прогрессии

$$a, a+d, \ldots, a+(n-1)d$$

по данным значениям a, d, n.

Задача 21 [1]. Даны действительные числа c, d. Вычислить

$$\left|\frac{\sin^3 |cx_1^3 + dx_2^2 - cd|}{\sqrt{(cx_1^3 + dx_2^2 - x_1)^2 + 3.14}}\right| + \operatorname{tg}\left(cx_1^3 + dx_2^2 - x_1\right) ,$$

где x_1 — больший, а x_2 — меньший корни уравнения $x^2 - 3x - |cd| = 0$.

Задача 22 [1]. Найти площадь равнобочной трапеции с основаниями a и b и углом α при большем основании a.

Задача 23 [1]. Треугольник задан длинами сторон. Найти:

1. длины высот;
2. длины медиан;
3. длины биссектрис;
4. радиусы вписанной и описанной окружностей.

Задача 24 [1]. Вычислить расстояние между двумя точками с координатами x_1, y_1 и x_2, y_2.

Задача 25 [1]. Треугольник задан координатами своих вершин. Найти:

1. периметр треугольника;
2. площадь треугольника.

Задача 26 [1]. Найти площадь сектора, радиус которого равен 13.7, а дуга содержит заданное число радиан φ.

Задача 27 [1]. Даны действительные положительные числа a, b, c. По трем сторонам с длинами a, b, c можно построить треугольник. Найти углы треугольника.

Задача 40 [1]. Даны два действительных числа. Заменить первое число нулем, если оно меньше или равно второму, и оставить числа без изменения в противном случае.

Задача 41 [1]. Даны три действительных числа. Выбрать из них те, которые принадлежат интервалу (1, 3).

Задача 42 [1]. Даны действительные числа x, y ($x \neq y$). Меньшее из этих двух чисел заменить их полусуммой, а большее — их удвоенным произведением.

Задача 43 [1]. Даны три действительные числа. Возвести в квадрат те из них, значения которых неотрицательны.

Задача 44 [1]. Если сумма трех попарно различных действительных чисел x, y, z меньше единицы, то наименьшее из этих трех чисел заменить полусуммой двух других; в противном случае заменить меньшее из x и y полусуммой двух оставшихся значений.

Задача 45 [1]. Даны действительные числа a, b, c, d. Если $a \leq b \leq c \leq d$, то каждое число заменить наибольшим из них; если $a > c > b > d$, то числа оставить без изменения; в противном случае все числа заменяются их квадратами.

Задача 46 [1]. Даны действительные числа x, y. Если x и y отрицательны, то каждое значение заменить его модулем; если отрицательно только одно из них, то оба значения увеличить на 0.5; если оба значения неотрицательны и ни одно из них не принадлежит отрезку [0.5, 2.0], то оба значения уменьшить в 10 раз; в остальных случаях x и y оставить без изменения.

Задача 47 [1]. Даны действительные положительные числа x, y, z.

1. Выяснить, существует ли треугольник с длинами сторон x, y, z.
2. Если треугольник существует, то ответить — является ли он остроугольным.

Задача 48 [1]. Даны действительные числа a, b, c ($a \neq 0$). Выяснить, имеет ли уравнение $ax^2 + bx + c = 0$ действительные корни. Если действительные корни имеются, то найти их. В противном случае ответом должно служить сообщение «NO».

Задача 49 [1]. Дано действительное число h. Выяснить, имеет ли уравнение $ax^2 + bx + c = 0$ действительные корни, если

$$a = \sqrt{\frac{|\sin 8h| + 17}{(1 - \sin 4h \cos(h^2 + 18))}}\,, b = 1 - \sqrt{\frac{3}{3 + |\operatorname{tg} ah^2 - \sin ah|}}\,, c = ah^2 \sin bh + bh^3 \cos ah\,.$$

Если действительные корни существуют, то найти их. В противном случае ответом должно служить сообщение «NO».

Задача 50 [1]. Даны действительные числа a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2. Выяснить, верно ли, что $|a_1 b_2 - a_2 b_1| \geq 0.0001$, и если верно, то найти решение системы линейных уравнений

$$\begin{aligned} a_1 x + b_1 y + c_1 &= 0, \\ a_2 x + b_2 y + c_2 &= 0 \end{aligned}$$

(при выполнении выписанного неравенства система заведомо совместна и имеет единственное решение).

Задача 65 [1]. Дано натуральное число n ($n \leq 99$). Выяснить, верно ли, что b^2 равно кубу суммы цифр числа n.

Задача 66 [1]. Даны целые числа k, m, действительные числа x, y, z. При $k < m^2$, $k = m^2$ или $k > m^2$ заменить модулем соответственно значения x, y или z, а два других значения уменьшить на 0.5.

Задача 67 [1]. Дано натуральное число n ($n \leq 100$).

1. Сколько цифр в числе n?
2. Чему равна сумма его цифр?
3. Найти последнюю цифру числа n.
4. Найти первую цифру числа n.
5. В предположении, что $n \geq 10$, найти предпоследнюю цифру числа n.

Задача 68 [1]. Дано натуральное число n ($n \leq 9999$).

1. Является ли это число палиндромом (перевертышем) с учетом четырех цифр, как, например, числа 2222, 6116, 0440 и т.д.?
2. Верно ли, что это число содержит ровно три одинаковые цифры, как, например, числа 6676, 4544, 0006 и т.д.?
3. Верно ли, что все четыре цифры числа различны?

Задача 69 [1]. Часовая стрелка образует угол φ с лучом, проходящим через центр и через точку, соответствующую 12 часам на циферблате, $0 < \varphi \leq 2\pi$. Определить значение угла для минутной стрелки, а также количество часов и полных минут.

Задача 70 [1]. Даны целые числа m, n ($0 < m \leq 12$, $0 \leq n < 60$), указывающие момент времени: «m часов, n минут». Определить наименьшее время (число полных минут), которое должно пройти до того момента, когда часовая и минутная стрелки на циферблате

1. совпадут;
2. расположатся перпендикулярно друг к другу.

Задача 90 [1]. Даны натуральные числа m и n. Найти такие натуральные p и q, не имеющие общих делителей, что $p/q = m/n$.

Задача 91 [1]. Пусть

$$a_0 = 1; \quad a_k = ka_{k-1} + 1/k, k = 1, 2, \ldots$$

Дано натуральное число n. Получить a_n.

Задача 92 [1]. Пусть

$$v_1 = v_2 = 0; \quad v_3 = 1.5; \quad v_i = \frac{i+1}{i^2+1} v_{i-1} - v_{i-2}v_{i-3}\,, \quad i = 4, 5, \ldots$$

Дано натуральное n ($n \geq 4$). Получить v_n.

Задача 93 [1]. Пусть

$$x_0 = c; \quad x_1 = d; \quad x_k = qx_{k-1} + rx_{k-2} + b\,, \quad k = 2, 3, \ldots$$

Даны действительные q, r, b, c, d, натуральное n ($n \geq 2$). Получить x_n.

Задача 94 [1]. Пусть

$$u_1 = u_2 = 0;\ v_1 = v_2 = 1;\ u_i = \frac{u_{i-1} - u_{i-2}v_{i-1} - v_{i-2}}{1 + u_{i-1}^2 + v_{i-1}^2};\ v_i = \frac{u_{i-1} - v_{i-1}}{|u_{i-2} + v_{i-2}| + 2}\,,\ i = 3, 4, \ldots$$

Дано натуральное n ($n \geq 3$). Получить v_n.

Задача 95 [1]. Пусть

$$a_0 = a_1 = 1; \quad a_i = a_{i-2} + \frac{a_{i-1}}{2^{i-1}}\,, \quad i = 2, 3, \ldots$$

Найти произведение $a_0 \cdot a_1 \cdot \cdots \cdot a_{14}$.

Задача 96 [1]. Пусть

$$a_1 = b_1 = 1; \quad a_k = \frac{1}{2}\left(\sqrt{b_{k-1}} + \frac{1}{2}\sqrt{a_{k-1}}\right); \quad b_k = 2a_{k-1}^2 + b_{k-1}\,, \quad k = 2, 3, \ldots$$

Дано натуральное n. Найти $\sum\limits_{k=1}^{n} a_k b_k$ [1] .

[1] Выражение $\sum\limits_{k=1}^{n} a_k b_k$ есть краткая запись суммы $a_1b_1 + \cdots + a_nb_n$; вообще, $\sum\limits_{k=m}^{n} f_k$ обозначает при $n \geq m$ сумму $f_m + \cdots + f_n$; при $n < m$ выражение смысла не имеет.

Задача 97 [1]. Пусть

$$x_1 = y_1 = 1; \quad x_i = 0.3x_{i-1}; \quad y_i = x_{i-1} + y_{i-1}\,, \quad i = 2, 3, \ldots$$

Дано натуральное n. Найти

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{1 + |y_i|}\,.$$

Задача 98 [1]. Пусть

$$a_1 = b_1 = 1; \quad a_k = 3b_{k-1} + 2a_{k-1}; \quad b_k = 2a_{k-1} + b_{k-1}\,, \quad i = 2, 3, \ldots$$

Дано натуральное n. Найти

$$\sum_{k=1}^{n} \frac{2^k}{(1 + a_k^2 + b_k^2)k!}\,.$$

Задача 99 [1]. Пусть

$$a_1 = u; \quad b_1 = v; \quad a_k = 2b_{k-1} + a_{k-1}; \quad b_k = 2a_{k-1}^2 + b_{k-1}\,, \quad i = 2, 3, \ldots$$

Даны действительные u, v, натуральное n. Найти

$$\sum_{k=1}^{n} \frac{a_k b_k}{(k+1)!}\,.$$

Задача 178 [1]. Дацы натуральные числа n, $a_1, \ldots, a_n$. Определить количество членов a_k последовательности $a_1, \ldots, a_n$:

1. являющихся нечетными числами;
2. кратных 3 и не кратных 5;
3. являющихся квадратами, четных чисел;
4. удовлетворяющих условию $a_k < \frac{a_{k-1}+a_{k+1}}{2}$;
5. удовлетворяющих условию $2^k < a_k < k!$;
6. имеющих четные порядковые номера и являющихся нечетными числами.

Задача 179 [1]. Даны натуральные числа n, $q_1, \ldots, q_n$. Найти те члены q_i последовательности $q_1, \ldots, q_n$, которые

1. являются удвоенными нечетными числами;
2. при делении на 7 дают остаток 1, 2 или 5;
3. обладают тем свойством, что корни уравнения $x^2 + 3q_i - 5$ действительны и положительны.

Задача 180 [1]. Дано натуральное число n. Получить сумму тех чисел вида $i^3 - 3in^2 + n$ $(i = 1, 2, \ldots, n)$, которые являются утроенными нечетными [2] .

[2]Условимся, что при отсутствии тех членов последовательности, которые обладают заданным свойством, искомая сумма равна нулю.