

Второй (заключительный) этап олимпиады школьников
«Шаг в будущее» для 8-10 классов по общеобразовательному предмету
«Информатика», 10 класс, весна 2018 г.

Вариант №3

Задание 1 (5 баллов)

Перевести десятичное число 3483,6521 в шестнадцатеричную систему счисления. Ответ округлить до 5 знаков после запятой.

Задание 2 (10 баллов)

Укажите количество наборов исходных данных, при подстановке которых в данное логическое выражение получается значение истина.

$$(A + B) \rightarrow ((B \leftrightarrow C) \rightarrow D)$$

Задание 3 (10 баллов)

Часть группы старшеклассников, приехавших в Крым, приняла участие в шахматном турнире. Сколько юношей играло на турнире, если известно, что участников турнира было двадцать шесть, юношей в группе было двадцать, девушек – двадцать одна, всего игроков, юношей и девушек – сорок шесть, а на турнире играло семь девушек?

Задание 4 (10 баллов)

На вход автомата подаётся четырёхзначное число в 10-й системе счисления. Автомат находит две суммы: сумму всех цифр числа, являющихся простыми числами (2, 3, 5, 7) и сумму остальных цифр. Полученные суммы, переводятся в 7-ю систему счисления и записываются в порядке не убывания.

Например, подав на вход число 1238, мы получим две суммы $1 + 8 = 9 = 12_7$ и $2 + 3 = 5 = 5_7$, в итоге получим число 512_7 .

1. Укажите максимальное число (в 7-й системе счисления), которое может быть получено в результате работы автомата.

2. Укажите минимальное число (в 7-й системе счисления), которое может быть получено в результате работы автомата.

Задание 5 (10 баллов)

Сколькими способами можно составить из цифр 0,3,6,9,B,F шестнадцатеричное пятизначное число, кратное 6, в котором присутствует не меньше одного нуля? Цифры могут повторяться.

Задание 6 (10 баллов)

Функция $F(n)$ определена рекурсивно для неотрицательных целых чисел следующим образом:

$$F(n+1) - F(n) + F(n-1) = 0, \quad \text{при } n > 1$$

$F(0) = 1, F(1) = 2$

Найти $F(6)$

Задание 7 (10 баллов)

Определите, что будет выведено на экран в результате выполнения программы, записанной ниже на четырёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач . цел i . цел таб m[1:10] . нц для i от 1 до 10 . . m[i]:=i*13 . кц . нц для i от 1 до 9 .. если div(m[i],10) > div(m[i+1],10) то . . m[i] := div(m[i],10)+mod(m[i],10)*10; .. все . кц . нц для i от 1 до 10 . . вывод m[i], " " . кц кон</pre>	<pre>var i: integer; m: array[1..10] of integer; begin for i := 1 to 10 do m[i] := i * 13; for i := 1 to 9 do if m[i] div 10 > m[i + 1] div 10 then m[i] := m[i] div 10 + m[i] mod 10 * 10; for i := 1 to 10 do write(m[i], ' '); end.</pre>
Питон	Си
<pre>m = [0 for c in range(11)] for i in range (10, 0, -1): m[i] = i * 13 for i in range(1, 10): if m[i] // 10 > m[i + 1] // 10: m[i] = m[i] // 10 + m[i] % 10 * 10; for i in range(1, 11): print(m[i], end = ' ')</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int i; int m[11]; for (i = 10; i >= 1; i--) m[i] = i * 13; for (i = 1; i <= 10; i++) { if (m[i] / 10 > m[i + 1] / 10) m[i] = m[i] / 10 + m[i] % 10 * 10; } for (i = 1; i <= 10; i++) cout << m[i] << " "; return 0; }</pre>

Задание 8 (15 баллов)

С клавиатуры вводится последовательность целых чисел, по одному в строке. Количество чисел неизвестно, но не менее 3 и не превышает 1000. Признаком окончания последовательности является ввод числа «0».

Необходимо найти наибольшую сумму тройки чисел, сумма максимальной и минимальной цифр каждого из которых кратна 3. Под тройкой чисел подразумеваются три идущих подряд члена последовательности. Признак окончания последовательности в тройку входить не может. Если такой тройки не обнаружено, вывести 0.

Написать программу на любом языке программирования (язык программирования обязательно указать перед текстом программы), наиболее оптимальную по времени выполнения и по используемой памяти.

Пример:

Входные данные:

25

12

13

18

27

3

6

6

12

17

15

3

0

Выходные данные:

48

Задание 9 (20 баллов)

На дверь шлюзовой камеры через определённые промежутки времени поступает одна из команд: «открыть», «закрыть», «покой». При попытке открыть уже открытую дверь происходит сбой. Зная количество команд, которые задаются в течение смены, рассчитать, сколько можно составить последовательностей этих команд, не приводящих к сбою. Считать, что открытие и закрытие двери происходит за много меньшее время, чем интервал между командами. В начале смены дверь закрыта.

Формат ввода:

В строке вводится натуральное число N – количество команд. $N \leq 50$.

Формат вывода:

Вывести одно целое число – количество комбинаций.

Пример:

Входные данные:

3

Выходные данные:

21

Второй (заключительный) этап олимпиады школьников
«Шаг в будущее» для 8-10 классов по общеобразовательному предмету
«Информатика», 10 класс, весна 2018 г.

Вариант №8

Задание 1 (5 баллов)

Перевести десятичное число 3131,2323 в шестнадцатеричную систему счисления. Ответ округлить до 5 знаков после запятой.

Задание 2 (10 баллов)

Укажите количество наборов исходных данных, при подстановке которых в данное логическое выражение получается значение истина.

$$(A \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow (C \wedge D))$$

Задание 3 (10 баллов)

Доценты Иванов и Петров принимали зачёт. Петрову сдавали зачёт двадцать семь человек, Иванову – девятнадцать. Кроме Иванова и Петрова, в аудитории зачёт не принимал никто. В числе сдающих зачёт находились студенты из группы X. В группе X двадцать человек. Если бы в аудиторию пришли те студенты группы X, которые не ходили сдавать зачёт, то в аудитории сидело бы пятьдесят студентов. Сколько студентов группы X сдавали зачёт?

Задание 4 (10 баллов)

На вход автомата подаётся четырёхзначное число в 10-й системе счисления. Автоматом каждая цифра переводится в 2-ю систему счисления. После этого все двоичные записи чисел объединяются вместе и полученное двоичное число переводится в 16-ю систему счисления.

Например, подав на вход число 1238, мы получим: $1=1_2$, $2=10_2$, $3=11_2$, $8=1000_2$. После объединения получим $110111000_2=1B8_{16}$.

- Укажите максимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число BC_{16} .
- Укажите минимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число 73_{16} .

Задание 5 (10 баллов)

Сколькими способами можно составить из цифр **0,3,6,9,B,F** шестнадцатеричное пятизначное число, в котором чётных цифр больше, чем нечётных? Цифры могут повторяться.

Задание 6 (10 баллов)

Функции $F(n)$ и $G(n)$ определены рекурсивно для неотрицательных целых чисел следующим образом:

$$F(n) = G(n-1) + 2n, \text{ при } n > 0$$

$G(n) = F(n-2) + n$, при $n > 0$

$F(n) = G(n) = 1$, при $n \leq 0$

Найти $F(5)$

Задание 7 (10 баллов)

Определите, что будет выведено на экран в результате выполнения программы, записанной ниже на трёх языках программирования.

Паскаль	Си
<pre>var i: integer; m: array[1..10] of integer; begin for i := 10 downto 1 do m[i] := i; for i := 1 to 10 do begin m[i] := m[i] + m[11 - i]; m[11 - i] := m[i] - m[11 - i]; m[i] := m[i] - m[11 - i]; end; for i := 1 to 10 do write(m[10 - i + 1], ' '); end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int i; int m[11]; for (i = 10; i >= 1; i--) m[i] = i; for (i = 1; i <= 10; i++) { m[i] = m[i] + m[11 - i]; m[11 - i] = m[i] - m[11 - i]; m[i] = m[i] - m[11 - i]; } for (i = 1; i <= 10; i++) cout << m[10 - i + 1] << " "; return 0; }</pre>
Питон	
<pre>m = [0 for c in range(11)] for i in range (10, 0, -1): m[i] = i for i in range(1, 11): m[i] = m[i] + m[11 - i] m[11 - i] = m[i] - m[11 - i] m[i] = m[i] - m[11 - i] for i in range(1, 11): print(m[10 - i + 1], end = ' ')</pre>	

Задание 8 (15 баллов)

Миша покупает футляры для ручек и ручки. С клавиатуры вводятся три целых числа – цена футляра, цена ручки и количество выданных ему денег. Сколько максимум футляров и ручек он сможет купить, если футляров нельзя брать больше, чем ручек?

Пример:

Входные данные:

7 10 80

Выходные данные:

4 5

Задание 9 (20 баллов)

В настольной ролевой игре «Искатель» для отыгрыша боев используется карта, расчерченная на квадраты. Квадрат является наименьшим структурным элементом карты. Зная дальность хода героя в квадратах и его начальные координаты, определить, может ли герой дойти до указанной точки за указанное количество ходов. Связность карты и проходимость всех ее клеток гарантирована. Герой может ходить по горизонтали, вертикали и диагонали. Для реалистичности каждый четный шаг по диагонали считается за два.

Формат ввода:

В строке вводится натуральное число N – размер карты ($N \leq 10$).

В следующей строке вводится натуральное число K – дальность хода героя.

В следующей строке через пробел вводятся две координаты X и Y квадрата, в котором находится герой.

В следующей строке через пробел вводятся две координаты I и J квадрата, в который герой должен прийти.

В следующей строке вводится натуральное число T – количество ходов.

В N следующих строках через пробел вводится N натуральных чисел – цены прохода по квадратам карты.

Формат вывода:

Вывести 1, если герой успевает дойти за требуемое количество ходов, и 0 – если нет.

Пример:

Входные данные:

5

4

1 3

5 5

2

1 1 1 1 1

1 1 3 2 2

1 1 1 1 1

2 1 1 2 1

1 1 2 1 1

Выходные данные:

1