

Второй (заключительный) этап академического соревнования олимпиады школьников «Шаг в будущее» для 8-10 классов по образовательному предмету «Информатика», 9 класс, весна 2018 г.

Вариант № 7

Задание 1 (10 баллов)

Рассчитать значение выражения:

$$100010110111_2 + BB21_{16} + 6127_8$$

Ответ записать в четверичной системе счисления.

Задание 2 (12 баллов)

Укажите при каких значениях $X \in R$ данное логическое выражение имеет значение истина.

$$((X < 100) \rightarrow (X \geq 50)) \wedge (X \leq 1000)$$

Задание 3 (12 баллов)

Студенты отправились сдавать зачёты. Двадцать один человек успел сдать за день общую физику. Двадцать пять человек сдали аналитическую геометрию. Восемнадцать человек сдали матанализ. Сколько всего студентов сдало два предмета, если матанализ и аналитическую геометрию одновременно не сдал никто, а всего студентов было сорок восемь?

Задание 4 (12 баллов)

На вход автомата подаётся четырёхзначное число в 10-й системе счисления. Автомат находит две суммы: сумму двух разрядов тысяч и единиц и сумму разрядов сотен и десятков. Полученные суммы, переводятся в 16-ю систему счисления и записываются в порядке не убывания.

Например, подав на вход число 1238, мы получим две суммы $1 + 8 = 9 = 9_{16}$ и $2 + 3 = 5 = 5_{16}$, в итоге получим число 59_{16} .

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

2. Укажите минимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число 71_{16} .

Задание 5 (12 баллов)

Сколькими способами можно составить нечётное пятизначное число из цифр 0,1,3,6,8? Цифры могут повторяться.

Задание 6 (12 баллов)

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

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

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

$$F(n) = G(n) = 1, \text{ при } n \leq 0$$

Найти F (5)

Задание 7 (14 баллов)

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

Питон	Паскаль
<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>var i: integer; m: array[1 .. 10] of integer; begin for i := 1 to 10 do m[i] := i * 8; for i := 1 to 9 do if m[i] div 10 > m[i + 1] mod 10 then m[i] := m[i] div 10 + m[i] mod 10 * 10; for i := 1 to 10 do write(m[i], ' '); end.</pre>
Си	
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int i; int m[11]; for (i = 10; i >= 1; i--) m[i] = i * 8; 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 (16 баллов)

В настольной ролевой игре «Следопыт» 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, за сколько ходов герой может дойти до указанной точки. 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 каждой из N следующих строк через пробел вводится по N натуральных чисел – цены прохода по квадратам карты.

Формат вывода:

Вывести одно целое число – количество ходов, требующихся герою.

Пример:

Входные данные:

```
5
4
1 3
5 5
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:

```
2
```

Решение и критерии проверки варианта № 7, 9класс

Внимание:

Во всех заданиях необходимо привести не только ответ, но и ход решения

Задание 1 (10 баллов)

Рассчитать значение выражения:

$$100010110111_2 + BB21_{16} + 6127_8$$

Ответ: записать в четверичной системе счисления.

Решение

$$100010110111_2 + BB21_{16} + 6127_8 = 8B7_{16} + BB21_{16} + C57_{16} = D02F_{16} = 31000233_4$$

Критерии проверки задания 1

На 10 баллов оценивается решение, в котором приведены действия и получен правильный ответ в четверичной системе счисления.

На 7 баллов оценивается решение, в котором приведены действия и получен правильный ответ не в четверичной системе счисления.

На 3 балла оценивается решение, в котором приведены действия и получен в целом верный ответ, но с арифметической ошибкой.

На 1 балл оценивается записанный правильный ответ без пояснений

Задание 2 (12 баллов)

Укажите при каких значениях $X \in R$ данное логическое выражение имеет значение истина.

$$((X < 100) \rightarrow (X \geq 50)) \wedge (X \leq 1000)$$

Решение

$$X \in [50; 1000]$$

Критерии проверки задания 2

- 12 баллов: верный ответ с решением в виде текста или отрезков на числовой оси или какой-то ещё способ, обосновывающий ответ;
- 8 баллов: идеальное решение, но ошибки в «строгости» неравенств;
- 1 балл: ответ без решения.

Задание 3 (12 баллов)

Студенты отправились сдавать зачёты. Двадцать один человек успел сдать за день общую физику. Двадцать пять человек сдали аналитическую геометрию. Восемнадцать человек сдали матанализ. Сколько всего студентов сдало два предмета, если матанализ и аналитическую геометрию одновременно не сдал никто, а всего студентов было сорок восемь?

Решение:

Составим формулу:

$$48 = 21 + 25 + 18 - x; x = 16$$

16 человек.

Критерии проверки задания 3

На 12 баллов оценивается решение, в котором составлена верная формула и получен правильный ответ.

На 8 баллов оценивается решение, в котором составлена верная формула и получен в целом правильный ответ, содержащий вычислительную ошибку.

На 2 балла оценивается только верный ответ

Задание 4 (12 баллов)

На вход автомата подаётся четырёхзначное число в 10-й системе счисления. Автомат находит две суммы: сумму двух разрядов тысяч и единиц и сумму разрядов сотен и десятков. Полученные суммы, переводятся в 16-ю систему счисления и записываются в порядке не убывания.

Например, подав на вход число 1238, мы получим две суммы $1 + 8 = 9 = 9_{16}$ и $2 + 3 = 5 = 5_{16}$, в итоге получим число 59_{16} .

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

2. Укажите минимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число 71_{16} .

Решение:

Максимальное число получаем вводя 9923: $9+3=12=C_{16}$ $9+2=11=B_{16}$ Ответ : 9923

Минимальное число Ответ: числа нет.

Критерии проверки задания 4

- 12 баллов: ответ + решение
- 6 баллов: верный ответ + решение п.1
- 6 баллов: верный ответ + решение п.2
- 3 балла: только верные ответы
- 2 балла: только ответ п.1
- 1 балл: только ответ п.2

Задание 5 (12 баллов)

Сколькими способами можно составить нечётное пятизначное число из цифр 0,1,3,6,8? Цифры могут повторяться.

Решение

Первая цифра выбирается 4 способами, последняя – двумя.

$$4 \cdot 5^3 \cdot 2 = 8 \cdot 125 = 1000$$

Критерии проверки задания 5

На 12 баллов оценивается решение, в котором представлен ход решения и получен правильный ответ.

На 8 баллов оценивается решение, в котором представлен ход решения и получен ответ с вычислительной ошибкой.

На 5 баллов оценивается решение, в котором представлен ход решения, в получен ответ без проверки на четность.

На 1 балл оценивается решение, в котором записан верный ответ без объяснения решения

Задание 6 (12 баллов)

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

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

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

$$F(n) = G(n) = 1, \text{ при } n \leq 0$$

Найти $F(5)$

Решение

$$F(5) = G(3) + F(4) = F(2) + 6 + G(2) + F(3) = \dots = 21$$

Критерии проверки задания 6

На 12 баллов оценивается решение, в котором описан ход вычислений и получен правильный ответ.

На 8 баллов оценивается решение, в котором описан ход вычислений и содержится ошибка в определении значения параметра n .

На 4 балла оценивается решение, в котором описан ход вычислений и содержится вычислительная ошибка.

На 2 балла оценивается решение, в котором приведен только верный ответ.

Задание 7 (14 баллов)

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

Питон	Паскаль
<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> var i: integer; m: array[1 .. 10] of integer; begin for i := 1 to 10 do m[i] := i * 8; for i := 1 to 9 do if m[i] div 10 > m[i + 1] mod 10 then m[i] := m[i] div 10 + m[i] mod 10 * 10; for i := 1 to 10 do write(m[i], ' '); end. </pre>
Си	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int i; int m[11]; for (i = 10; i >= 1; i--) m[i] = i * 8; 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>	

Решение

8 16 24 23 40 48 65 46 27 80

Критерии проверки задания 7

- 14 баллов: указано ответ точно, как на экране и приведена таблица трассировки или какие-то рассуждение из которых понятно, как была решена задача;
- 8 баллов: при записи ответа есть недочёты (пробелы, запятые и пр.);
- 4 балла: нет рассуждений, но эталонный ответ;
- 1 балл: нет рассуждений, недочёты в записи ответа.

Задание 8 (16 баллов)

В настольной ролевой игре «Следопыт» 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, за сколько ходов герой может дойти до указанной точки. 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 каждой из N следующих строк через пробел вводится по N натуральных чисел – цены прохода по квадратам карты.

Формат вывода:

Вывести одно целое число – количество ходов, требующихся герою.

Пример:

Входные данные:

5

4

1 3

5 5

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:

2

Критерии проверки задания 8

верная программа оценивается в 16 баллов

если нет инициализации переменных, то вычитаем 5 баллов

если нет вывода, то вычитаем 5 баллов

допускается как учитывать при ходе цену стартовой клетки, так и нет.

если программа в целом написана правильно, но присутствуют логические ошибки типа перепутаны знаки больше меньше, операторы and или or, неверно расставлены операторные скобки и т.п., то за каждую такую ошибку вычитается 3 балла

при наличии синтаксических ошибок, не меняющих сути решения, за каждые 5 ошибок (разнотипных или однотипных) вычитается 1 балл.

Если программа работает неверно, но из текста программы видно, что ученик понимает, как надо решать задачу, то такое решение оценивается в 3 балла.