

**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:

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

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

$F(n) = G(n) = 1$ , 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 &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int i;   int m[11];   for (i = 10; i &gt;= 1; i--)     m[i] = i;   for (i = 1; i &lt;= 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 &lt;= 10; i++)     cout &lt;&lt; m[10 - i + 1] &lt;&lt; " ";    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 вводятся  $N$  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

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

**Вариант № 8**

**Внимание:**

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

**Задание 1 (5 баллов)**

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

**Решение:**

$3131,2323 = C3B.3B780_{16}$  Следующий, шестой, разряд после запятой равен 3, таким образом пятый разряд остается без изменений.

**Критерии проверки задания 1:**

- 5 баллов: решение в котором приведена последовательность вычислений или приведена формула по которой вычисляется верный результат;
- 4 баллов: решение в котором приведена последовательность вычислений или приведена формула по которой вычисляется верный результат, но не выполняется контроль шестого разряда после запятой;
- 2 балла: верное по сути решение, в котором допущена арифметическая ошибка;
- 1 балл: оценивается только верный ответ без решения.

**Задание 2 (10 баллов)**

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

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

**Решение:**

10 решений

**Критерии проверки задания 2:**

- 10 баллов: решение в котором приведена последовательность рассуждений или приведена таблица истинности по которой вычисляется верный результат;
- 5 баллов: верное по сути решение, в котором допущена ошибка при вычислении, повлекшая ошибку не более чем в 2 единицы;
- 2 балла: верное по сути решение, в котором допущена ошибка при вычислении, повлекшая ошибку более чем в 2 единицы;
- 1 балл: оценивается только верный ответ без решения.

### **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?

#### **Решение**

Составим формулу:

$$50 = 27 + 19 + 20 - x; \quad x = 16$$

16 человек.

#### **Критерии проверки задания 3:**

На 10 баллов оценивается решение, в котором составлена верная формула и получен правильный ответ.

На 7 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 (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  $73_{16}$ .

#### **Решение:**

Максимальное число:  $BC_{16}=10111100_2$ . Т.к. изначальное число должны быть 4-значное:  $10111100_2$  -- 5700. Ответ 5700

Минимальное число:  $73_{16}=1110011_2$  Т.к. изначальное число должны быть 4-значное:  $1110011_2$  -- 1143. Ответ 1143

#### **Критерии проверки задания 4:**

- 10 баллов: ответ + решение

- 5 баллов: верный ответ + решение п.1
- 5 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 (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.

#### Решение:

Чётных цифр может быть либо 3, либо 4, либо 5. Чётные цифры – 0 и 6.

Для 5 чётных цифр ответ  $2^4 = 16$

Для 4 чётных цифр ответ  $4*4*2^3 + 4*2^4 = 192$  (1-я чётная, 1-я нечётная)

Для 3 чётных цифр ответ  $6*4^2*2^2 + 4^3*2^3 = 384 + 512 = 896$

Итого 1104

#### Критерии проверки задания 5:

На 10 баллов оценивается решение, в котором представлен ход решения и получен правильный ответ.

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

На 5 баллов оценивается решение, в котором составлена формула, в которой не учитывается то, что ноль не может являться первой значащей цифрой.

На 1 балл оценивается решение, в котором получен верный ответ.

### Задание 6 (10 баллов)

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

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

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

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

Найти  $F(5)$

#### Решение:

$$F(5) = G(4) + 10 = F(2) + 4 + 10 = F(1) + 4 + 4 + 10 = \dots = 20$$

### Критерии проверки задания 6:

На 10 баллов оценивается решение, в котором описан ход вычислений и получен правильный ответ.

На 7 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 приведён только верный ответ.

### 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 &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int i;   int m[11];   for (i = 10; i &gt;= 1; i--)     m[i] = i;   for (i = 1; i &lt;= 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 &lt;= 10; i++)     cout &lt;&lt; m[10 - i + 1] &lt;&lt; " ";    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] </pre>	

```
m[i] = m[i] - m[11 - i]
for i in range(1, 11):
    print(m[10 - i + 1], end = '
')
```

**Решение:**

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

**Критерии проверки задания 7:**

- 10 баллов: указано ответ точно, как на экране и приведена таблица трассировки или какие-то рассуждение из которых понятно, как была решена задача;
- 7 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 (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

**Критерии проверки задания 8:**

- верная программа оценивается в 15 баллов
- если нет инициализации переменных, то из суммы вычитаем 5 баллов
- нет ввода/вывода -5/-2
- 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.

### **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 вводятся  $N$  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

### **Критерии проверки задания 9:**

- верная программа оценивается в 20 баллов
- если нет инициализации переменных, то вычитаем 5 баллов
- если нет вывода, то вычитаем 5 баллов
- За учет клетки, с которой стартуем, в цене прохода, баллы не снимаем
- 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.