

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

**Вариант №9**

**Задание 1 (5 баллов)**

Перевести десятичное число 3223,1331 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.

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

**Задание 3 (10 баллов)**

Группа старшеклассников поехала отдыхать в Крым. Часть группы приняла участие в местном шахматном турнире. После турнира к месту проведения пришли остальные члены группы и отправились вместе с игроками в музей. Сколько местных участвовало в турнире, если в музей пошло сорок пять человек, юношей в группе было двадцать, девушек – восемнадцать, а на турнире были семеро юношей и пять девушек из этой группы?

**Задание 4 (10 баллов)**

На вход автомата подаётся четырёхзначное число в 10-й системе счисления. Автоматом каждая цифра переводится в двоичную систему счисления. После этого все двоичные записи чисел объединяются вместе и полученное двоичное число переводится в 8-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  $110\ 111\ 000_2=670_8$ .

1. Укажите максимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число  $523_8$ .

2. Укажите минимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число  $62_8$ .

**Задание 5 (10 баллов)**

Сколькими способами можно составить из цифр 0,3,6,9,С шестизначное шестнадцатеричное число, кратное 24, в котором никакие две чётные цифры не стоят рядом? Цифры могут повторяться.

**Задание 6 (10 баллов)**

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

$$F(n) = G(n-1) + 3n, \text{ при } n > 0$$

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

$$F(n) = G(n) = 2, \text{ при } n \leq 0$$

Найти  $F(4)$

### Задание 7 (10 баллов)

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

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> <b>алг</b> <b>нач</b>   <b>цел</b> <i>i</i>   <b>цел таб</b> <i>m</i>[0:10]   <b>нц для</b> <i>i</i> <b>от</b> 0 <b>до</b> 10     <i>m</i>[<i>i</i>]:= (1 + <i>i</i>) * 3   <b>кц</b>   <b>нц для</b> <i>i</i> <b>от</b> 10 <b>до</b> 1 <b>шаг</b> -1     <i>m</i>[<i>i</i>] := <i>div</i>(<i>m</i>[<i>i</i>],10)+ 10*<i>m</i>[<i>i</i>-1]   <b>кц</b>   <b>нц для</b> <i>i</i> <b>от</b> 0 <b>до</b> 10     <b>вывод</b> <i>m</i>[<i>i</i>], " "   <b>кц</b> <b>кон</b> </pre>	<pre> var   i: integer;   m: array[0..10] of integer; begin   for i := 0 to 10 do     m[i] := (i+1) * 3 ;   for i := 10 downto 1 do     m[i] := m[i] div 10 + 10*m[i-1];   writeln;   for i := 0 to 10 do     write(m[i], ' '); end. </pre>
Питон	C++
<pre> <b>m</b> = [0 for c in range(11)] <b>for</b> i in range (11):   <b>m</b>[i] = (i+1) * 3 <b>for</b> i in range(10,0,-1):   <b>m</b>[i] =<b>m</b>[i]//10 + 10*(<b>m</b>[i-1]) <b>for</b> i in range(11):   <b>print</b>(<b>m</b>[i], end = ' ') </pre>	<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int i;   int m[11];   for (i = 0; i &lt;= 10; i++)     m[i] = (i+1) * 3 ;   for (i = 10; i &gt; 0; i--)     m[i] = m[i]/10+ 10*m[i-1];   for (i = 0; i &lt;= 10; i++)     cout &lt;&lt; m[i] &lt;&lt; " ";   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 количество троек чисел таких, что сумма цифр старшего и младшего разряда числа совпадает у всех трёх, например, 213, 41 и 174 ( $2+3=4+1=1+4$ ). 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:*

27

16

213

41

174

580

62

12

30

301

0

*Выходные данные:*

3

### **Задание 9 (20 баллов)**

В браузерной игре, посвящённой единоборствам, можно наносить удары в голову, грудь, живот и ноги. В начале игрового хода заявляется одна цель для удара и одна область, где будет поставлен блок. Бот для игры блокирует удары со следующими ограничениями:

- 1) Нельзя два хода подряд защищать одну и ту же область, кроме головы.
- 2) Нельзя после блока груди блокировать живот
- 3) Нельзя после блока ног блокировать голову.

Напишите программу, которая рассчитает, сколько вариантов постановки блока может существовать в бою, который длится  $N$  ходов.

**Формат ввода:**

В строке вводится натуральное число  $N$  – количество команд, не превышающее 50

**Формат вывода:**

Вывести одно целое число – количество комбинаций.

**Пример:**

*Входные данные:*

3

*Выходные данные:*

30

## Решение и критерии оценивания варианта №9, 10 класс

### Задание 1 (5 баллов)

Перевести десятичное число 3223,1331 в шестнадцатеричную систему счисления. Ответ округлить до 5 знаков после запятой.

#### Решение:

$3223,1331 = C97.2212D_{16}$  Следующий, шестой, разряд после запятой равен 7, таким образом пятый разряд не увеличивается.

#### Критерии оценивания 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.

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

#### Решение:

11 решений

#### Критерии оценивания 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)

Группа старшеклассников поехала отдыхать в Крым. Часть группы приняла участие в местном шахматном турнире. После турнира к месту проведения пришли остальные члены группы и отправились вместе с игроками в музей. Сколько местных участвовало в турнире, если в музей пошло сорок пять человек, юношей в группе было двадцать, девушек – восемнадцать, а на турнире были семеро юношей и пять девушек из этой группы?

### Решение

Составим формулу, обозначив через  $x$  количество участников турнира:

$$45 = 20 + 18 + x - 7 - 5; \quad x = 19$$

На турнире играло 19 человек, из них 12 – приезжие. Значит, местных было 7.

### Критерии оценивания 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 двоичную систему счисления. После этого все двоичные записи чисел объединяются вместе и полученное двоичное число переводится в 8-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  $110\ 111\ 000_2=670_8$ .

3. Укажите максимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число  $523_8$ .

4. Укажите минимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число  $62_8$ .

### Решение

Максимальное число:  $523_8=101\ 010\ 011_2$ . Т.к. изначальное число должны быть 4-значное:  $10\ 10\ 1001\ 1_2$  -- 5300. Ответ 2291

Минимальное число:  $62_{16}=110\ 010_2$  Т.к. изначальное число должны быть 4-значное:  $11\ 0\ 0\ 10_2$  -- 3002. Ответ 3002.

### Критерии оценивания 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,С шестизначное шестнадцатеричное число, кратное 24, в котором никакие две чётные цифры не стоят рядом? Цифры могут повторяться.

#### Решение

Число кратно 24, следовательно, оно делится на 3 и на 8. Все цифры числа кратны 3, значит, число делится на 3. Число делится на 8, если последняя цифра 0 или 8. Из этого следует, что число заканчивается на 0, а предпоследняя цифра нечетная.

Обозначим четную цифру за Ч, нечетную за Н. Получаем возможные варианты:

ННННН0, НННЧН0 (3 разных способа разместить единственную четную цифру), ЧНННН0 (четная цифра первой означает, что первым нельзя выбрать 0), ЧННЧН0 (2 способа разместить вторую четную цифру), НЧНЧН0.

Четная цифра выбирается 3 способами (2, если она первая), нечетная – двумя.

**Итого:**  $2^5 + 3 \cdot 3 \cdot 2^4 + 2^5 + 2 \cdot 2^4 \cdot 3 + 2 \cdot 3 \cdot 2^4 + 3^2 \cdot 2^3 = 472$

#### Критерии оценивания 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:

$$F(n) = G(n-1) + 3n, \text{ при } n > 0$$

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

$$F(n) = G(n) = 2, \text{ при } n \leq 0$$

Найти F(4)

#### Решение

$$F(4) = G(3) + 12 = F(2) + 6 + 12 = G(1) + 6 + 6 + 12 = F(0) + 2 + 6 + 6 + 12 = 28$$

## Критерии оценивания 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 четырёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> <b>алг</b> <b>нач</b>   <b>цел</b> <math>i</math>   <b>цел таб</b> <math>m[0:10]</math>   <b>нц для</b> <math>i</math> <b>от</b> 0 <b>до</b> 10     <math>m[i] := (1 + i) * 3</math>   <b>кц</b>   <b>нц для</b> <math>i</math> <b>от</b> 10 <b>до</b> 1 <b>шаг</b> -1     <math>m[i] := \text{div}(m[i], 10) + 10 * m[i-1]</math>   <b>кц</b>   <b>нц для</b> <math>i</math> <b>от</b> 0 <b>до</b> 10     <b>вывод</b> <math>m[i], "</math> "   <b>кц</b> <b>кон</b>           </pre>	<pre> var   i: integer;   m: array[0..10] of integer; begin   for i := 0 to 10 do     m[i] := (i+1) * 3;   for i := 10 downto 1 do     m[i] := m[i] div 10 + 10*m[i-1];   writeln;   for i := 0 to 10 do     write(m[i], ' '); end.           </pre>
Питон	C++
<pre> <b>m</b> = [0 for c in range(11)] <b>for</b> i in range (11):   m[i] = (i+1) * 3 <b>for</b> i in range(10,0,-1):   m[i] =m[i]//10 + 10*(m[i-1]) <b>for</b> i in range(11):   print(m[i], end = ' ')           </pre>	<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int i;   int m[11];   for (i = 0; i &lt;= 10; i++)     m[i] = (i+1) * 3;   for (i = 10; i &gt; 0; i--)     m[i] = m[i]/10+ 10*m[i-1];   for (i = 0; i &lt;= 10; i++)     cout &lt;&lt; m[i] &lt;&lt; " ";   return 0; }           </pre>

**Решение**

3 30 60 91 121 151 182 212 242 273 303



### Критерии оценивания 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)

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 количество троек чисел таких, что сумма цифр старшего и младшего разряда числа совпадает у всех трёх, например, 213, 41 и 174 ( $2+3=4+1=1+4$ ). Под тройкой чисел подразумеваются три идущих подряд члена последовательности. Признаком 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:*

27

16

213

41

174

580

62

12

30

301

0

*Выходные данные:*

3

### Критерии оценивания задания 1

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 браузерной игре, посвящённой единоборствам, можно наносить удары в голову, грудь, живот и ноги. В начале игрового хода заявляется одна цель для удара и одна область, где будет поставлен блок. Бот для игры блокирует удары со следующими ограничениями:

- 4) Нельзя два хода подряд защищать одну и ту же область, кроме головы.
- 5) Нельзя после блока груди блокировать живот
- 6) Нельзя после блока ног блокировать голову.

Напишите программу, которая рассчитает, сколько вариантов постановки блока может существовать в бою, который длится N ходов.

#### **Формат ввода:**

В строке вводится натуральное число N – количество команд, не превышающее 50

#### **Формат вывода:**

Вывести одно целое число – количество комбинаций.

#### **Пример:**

*Входные данные:*

3

*Выходные данные:*

30

### **Критерии оценивания задания 1**

верная программа оценивается в 20 баллов

если нет инициализации переменных, то вычитаем 5 баллов

если нет вывода, то вычитаем 5 баллов

если решено перебором, то вычитаем 5 баллов

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.

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

**Вариант №10**

**Задание 1 (5 баллов)**

Перевести десятичное число 3751,6421 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.

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

**Задание 3 (10 баллов)**

Группа старшеклассников поехала отдыхать в Крым. Часть группы приняла участие в местном шахматном турнире. После турнира к месту проведения пришли остальные члены группы и отправились вместе с игроками в музей. Сколько девушек участвовало в турнире, если в музей пошло сорок человек, юношей в группе было двадцать, девушек – восемнадцать, а на турнире играли шестнадцать человек, в числе которых были семеро юношей из этой группы?

**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 цифр, в которых нечётное количество «1», объединяются вместе и полученное двоичное число переводится в 8-ю систему счисления.

Например, подав на вход число 1238, мы получим:  $1=1_2$ ,  $2=10_2$ ,  $3=11_2$ ,  $8=1000_2$ . После выбрасывания цифры 3 и объединения получим  $1101000_2=150_8$ .

- Укажите максимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число  $177_8$ .
- Укажите минимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число  $62_8$ .

**Задание 5 (10 баллов)**

Сколькими способами можно составить из цифр 0,3,6,9,C,F шестнадцатеричное пятизначное число, кратное 6, в котором присутствует не больше двух нулей? Цифры могут повторяться.

**Задание 6 (10 баллов)**

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

образом:

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

$$F(0) = F(1) = 1$$

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[0:10]   нц для i от 10 до 0 шаг -1     m[i]:= (10 - i) * 5   кц   нц для i от 0 до 10     m[i] := m[mod(i,10) + 1]   кц   нц для i от 0 до 10     ВЫВОД m[i], " "   кц кон           </pre>	<pre> var   i: integer;   m: array[0..10] of integer; begin   for i := 10 downto 0 do     m[i] := (10 - i) * 5;   for i := 0 to 10 do     m[i] := m[i mod 10 + 1 ];   for i := 0 to 10 do     write(m[i], ' '); end.           </pre>
Питон	C++
<pre> m = [0 for c in range(11)] for i in range (10, -1, -1):   m[i] = (10 - i) * 5 for i in range(11):   m[i] = m[i % 10 + 1 ] for i in range(11):   print(m[i], end = ' ')           </pre>	<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int i;   int m[11];   for (i = 10; i &gt; 0; i--)     m[i] = (10 - i)* 5;   for (i = 0; i &lt;= 10; i++)     m[i] = m[i % 10 + 1 ];   for (i = 0; i &lt;= 10; i++)     cout &lt;&lt; m[i] &lt;&lt; " ";   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 количество троек чисел таких, что среднее число равно сумме цифр двух крайних, например, 28, 14, 13 ( $2+8+1+3=14$ ). 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:*

12  
15  
42  
6  
16  
28  
14  
13  
8  
0

*Выходные данные:*

3

### **Задание 9 (20 баллов)**

Манипулятор может находиться в трёх положениях: А, Б и В. Через определённые промежутки времени ему поступает одна из четырёх команд «принять положение А», «принять положение Б», «принять положение В», «оставаться в текущем положении». Время выполнения команды манипулятором много меньше промежутка между командами.

Из-за конструктивных ограничений в некоторых ситуациях возникают сбои. Манипулятор выйдет из строя, если:

- 1) Из положения А его сразу переводят в положение В.
- 2) В положении Б он останется два временных промежутка подряд

3) Из положения В его сразу переводят в положение Б.

Напишите программу, которая рассчитет, сколько последовательностей из N команд не приводят к сбоям в работе манипулятора. В начальный момент он находится в положении А.

**Формат ввода:**

В строке вводится натуральное число N – количество команд, не превышающее 50

Формат вывода:

Вывести одно целое число – количество комбинаций.

**Пример:**

*Входные данные:*

3

*Выходные данные:*

8

## Решение и критерии оценивания варианта №10, 10 класс

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

### Вариант № 10

#### Задание 1 (5 баллов)

Перевести десятичное число 3751,6421 в шестнадцатеричную систему счисления. Ответ округлить до 5 знаков после запятой.

#### Решение

$3751,6421 = EA7.A460A_{16}$  Следующий, шестой, разряд после запятой равен А, таким образом пятый разряд увеличивается на 1. Правильный ответ  $EA7.A460B_{16}$

#### Критерии оценивания 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.

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

#### Решение:

14 решений

#### Критерии оценивания 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)



Группа старшеклассников поехала отдыхать в Крым. Часть группы приняла участие в местном шахматном турнире. После турнира к месту проведения пришли остальные члены группы и отправились вместе с игроками в музей. Сколько девушек участвовало в турнире, если в музей пошло сорок человек, юношей в группе было двадцать, девушек – восемнадцать, а на турнире играли шестнадцать человек, в числе которых были семеро юношей из этой группы?

### Решение

Составим формулу, обозначив через  $x$  количество участников турнира:

$$40 = 20 + 18 + 16 - x; x = 14$$

На турнире играло 14 приезжих, из них 7 – юноши. Значит, девушек было 7

### Критерии оценивания 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 цифр, в которых нечётное количество «1», объединяются вместе и полученное двоичное число переводится в 8-ю систему счисления.

Например, подав на вход число 1238, мы получим:  $1=1_2$ ,  $2=10_2$ ,  $3=11_2$ ,  $8=1000_2$ . После выбрасывания цифры 3 и объединения получим  $1101000_2=150_8$ .

- Укажите максимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число  $177_8$ .
- Укажите минимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число  $62_8$ .

### Решение

Максимальное число:  $177_8 = 111111_2$ . Т.к. изначальное число должно быть 4-значное:  $10011111_2$ . Ответ 9177

Минимальное число:  $62_8 = 110010_2$ . Т.к. изначальное число должно быть 4-значное:  $1010010_2 = 300_2$ . Ответ 1042.

### Критерии оценивания 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,C,F шестнадцатеричное пятизначное число, кратное 6, в котором присутствует не больше двух нулей? Цифры могут повторяться.

#### Решение

Число кратно 6, следовательно, оно делится на 3 и на 2. Все цифры числа кратны 3, значит, число делится на 3. Число делится на 2, если последняя цифра четная.

Без нулей возможно  $5^4 \cdot 2$  вариантов

С одним нулем возможно  $5 \cdot 3 \cdot 5^2 \cdot 2 + 5^4$  вариантов (ноль не последняя цифра и ноль – последняя)

С двумя нулями возможно  $5 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 2 + 5 \cdot 3 \cdot 5^2$  (ноль не последняя цифра и ноль – последняя)

Итого 3150

#### Критерии оценивания 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)

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

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

$$F(0) = F(1) = 1$$

Найти  $F(6)$

#### Решение

$$F(n) = F(n-1) + F(n-2) - n$$

$$F(2) = 0$$

$$F(3) = -2$$

$$F(4) = -6$$

$$F(5) = -13$$

$$F(6) = -25$$

### Критерии оценивания 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 четырёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> <b>алг</b> <b>нач</b>   <b>цел</b> <math>i</math>   <b>цел таб</b> <math>m[0:10]</math>   <b>нц для</b> <math>i</math> <b>от</b> 10 <b>до</b> 0 <b>шаг</b> -1     <math>m[i] := (10 - i) * 5</math>   <b>кц</b>   <b>нц для</b> <math>i</math> <b>от</b> 0 <b>до</b> 10     <math>m[i] := m[\text{mod}(i, 10) + 1]</math>   <b>кц</b>   <b>нц для</b> <math>i</math> <b>от</b> 0 <b>до</b> 10     <b>вывод</b> <math>m[i], " "</math>   <b>кц</b> <b>кон</b> </pre>	<pre> var   i: integer;   m: array[0..10] of integer; begin   for i := 10 downto 0 do     m[i] := (10 - i) * 5;   for i := 0 to 10 do     m[i] := m[i mod 10 + 1];   for i := 0 to 10 do     write(m[i], ' '); end. </pre>
Питон	C++
<pre> <b>m</b> = [0 for c in range(11)] <b>for</b> i in range (10, -1, -1):   m[i] = (10 - i) * 5 <b>for</b> i in range(11):   m[i] = m[i % 10 + 1 ] <b>for</b> i in range(11):   print(m[i], end = ' ') </pre>	<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int i;   int m[11];   for (i = 10; i &gt; 0; i--)     m[i] = (10 - i) * 5; } </pre>

```
for (i = 0; i <= 10; i++)
    m[i] = m[i % 10 + 1 ];
for (i = 0; i <= 10; i++)
    cout << m[i] << " ";
return 0;
}
```

### Решение

45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 40

### Критерии оценивания 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)

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 количество троек чисел таких, что среднее число равно сумме цифр двух крайних, например, 28, 14, 13 ( $2+8+1+3=14$ ). 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:*

12

15

42

6

16

28

14  
13  
8  
0

*Выходные данные:*

3

### **Критерии оценивания 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)**

Манипулятор может находиться в трёх положениях: А, Б и В. Через определённые промежутки времени ему поступает одна из четырёх команд «принять положение А», «принять положение Б», «принять положение В», «оставаться в текущем положении». Время выполнения команды манипулятором много меньше промежутка между командами.

Из-за конструктивных ограничений в некоторых ситуациях возникают сбои. Манипулятор выйдет из строя, если:

- 4) Из положения А его сразу переводят в положение В.
- 5) В положении Б он останется два временных промежутка подряд
- 6) Из положения В его сразу переводят в положение Б.

Напишите программу, которая рассчитет, сколько последовательностей из N команд не приводят к сбоям в работе манипулятора. В начальный момент он находится в положении А.

#### **Формат ввода:**

В строке вводится натуральное число N – количество команд, не превышающее 50

Формат вывода:

Вывести одно целое число – количество комбинаций.

**Пример:**

*Входные данные:*

3

*Выходные данные:*

8

### **Критерии оценивания задания 9**

верная программа оценивается в 20 баллов

если нет инициализации переменных, то вычитаем 5 баллов

если нет вывода, то вычитаем 5 баллов

если решено перебором, то вычитаем 5 баллов

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.