

**Первый (заочный) этап академического соревнования  
Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по общеобразовательному предмету  
«Информатика», осень 2017 г.**

**9 КЛАСС**

**Задание 1. (10 баллов)**

Рассчитать значение выражения:

$$10222101111221_3 + 22387_9 + 2AGI_{27}$$

Ответ записать в девятеричной системе счисления.

Ответ обоснуйте.

**Задание 2. (15 баллов)**

Сколькими способами можно из букв а,б,в,г,д,е составить пятибуквенное слово, в котором гласных больше, чем согласных?

**Задание 3. (15 баллов)**

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

$$((X \geq 3) \wedge (X \leq 10)) \rightarrow (X > 5)$$

**Задание 4. (15 баллов)**

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

$$F(m) - F(m-2) = G(m-1) \text{ при } m \geq 0$$

$$G(m) = m + G(m-1) \text{ при } m \geq 0$$

$$F(m) = m \text{ при } m < 0$$

$$G(m) = 0 \text{ при } m < 0$$

Найти  $F(6)$

**Задание 5. (15 баллов)**

В компьютерной игре некоей гильдии состоит 27 персонажей. В походе в подземелье персонаж может выполнять роль танка, бойца или лекаря. Один персонаж в гильдии может быть и танком, и бойцом, и лекарем. Шестнадцать персонажей могут быть танками. Двенадцать персонажей могут быть лекарями. Четырнадцать могут быть бойцами. И танком, и лекарем могут быть семеро. И танком, и бойцом – пятеро. И бойцом, и лекарем – четверо. Сколько персонажей могут быть только бойцами?

**Задание 6. (15 баллов)**

Укажите что будет выведено на экран в результате выполнения приведённой программы.

```
var
  i1, i2, a, b, c: integer;
begin
  a := 2;
  b := 2;
  c := -5;
  for i1 := 1 to 4 do
    begin
      c := c*10;
      for i2 := 1 to 5 do
        begin
          a := 2 - a;
          if a > b then
            writeln(c)
          else
            write(-c);
          c := c - 1;
        end;
      b := 2 - b;
    end;
  end.
```

**Задание 7. (15 баллов)**

. Укажите что будет выведено на экран в результате выполнения приведённой программы.

```
var
  i: integer;
  m: array[1 .. 10] of integer;
begin
  for i := 1 to 10 do
    m[i] := i*15 mod 20;
  for i := 1 to 10 do
    m[i] := m[11 - i] mod 5 + i;
  for i := 10 downto 1 do
    write(m[i], ' ');
  end.
```

## Решения и критерии оценивания заданий 9 класса

### Задание 1. (10 баллов)

Рассчитать значение выражения:

$$10222101111221_3 + 22387_9 + 2AGI_{27}$$

Ответ записать в девятеричной системе счисления.

**Ответ:** Сумма чисел равна  $11002112120112_3 = 2175755_{10} = 4075515_9$

### Критерии оценивания задания 1

На 10 баллов оценивается решение, в котором составлено уравнение и получен правильный ответ в девятеричной системе счисления.

На 7 баллов оценивается решение, в котором составлено уравнение и получен правильный ответ не в девятеричной системе счисления.

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

### Задание 2. (15 баллов)

Сколькими способами можно из букв а,б,в,г,д,е составить пятибуквенное слово, в котором гласных больше, чем согласных?

### Решение

Под условие задачи попадают слова, в которых гласных букв три и больше.

Для случая с пятью гласными буквами количество способов равно  $2^5$ .

Для случая с четырьмя гласными буквами любую согласную можно поставить на одну из пяти позиций, следовательно, число способов равно  $5 \cdot 4 \cdot 2^4$ .

Для случая с тремя гласными буквами число способов равно  $(5 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 3 + 5 \cdot 4 \cdot 2) \cdot 2^3$

Итого  $(5 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 3 + 5 \cdot 4 \cdot 2) \cdot 2^3 + 5 \cdot 4 \cdot 2^4 + 2^5 = 2592$ .

### Критерии оценивания задания 2

На 15 баллов оценивается решение, в котором составлена верная формула и получен правильный ответ.

На 10 баллов оценивается решение, в котором составлена верная формула и получен ответ с вычислительной ошибкой.

На 7 баллов оценивается решение, в котором составлена формула, в которой не учитывается случай совпадающих согласных букв.

На 3 балла оценивается решение, в котором получен верный ответ.

### Задание 3. (15 баллов)

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

$$((X \geq 3) \wedge (X \leq 10)) \rightarrow (X > 5)$$

**Ответ:**  $X < 3, 5 < x \leq 10; X > 10$

### Критерии оценивания задания 3

-5 баллов за каждый неверный интервал или его отсутствие.

- 5 баллов, если приведён только ответ без объяснения как получен ответ

### Задание 4. (15 баллов)

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

$$F(m) - F(m-2) = G(m-1) \text{ при } m \geq 0$$

$$G(m) = m + G(m-1) \text{ при } m \geq 0$$

$$F(m) = m \text{ при } m < 0$$

$$G(m) = 0 \text{ при } m < 0$$

Найти  $F(6)$

### Решение

Функция  $G(x)$  при  $x > 0$  представляет сумму чисел от 1 до  $x$  включительно. Таким образом,  $G(5) = 15, G(4) = 10, G(3) = 6, G(2) = 3, G(1) = 1$ .

$$F(6) = G(5) + F(4) = 15 + G(3) + F(2) = 15 + 6 + G(1) + F(0) = 21 + 1 + G(-1) + F(-2) = 22 - 2 = 20.$$

Ответ: 20

### Критерии оценивания задания 4

На 15 баллов оценивается решение, в котором описан ход вычислений и получен правильный ответ.

На 10 баллов оценивается решение, в котором описан ход вычислений и содержится ошибка в вычислении  $F(-2)$

На 5 баллов оценивается решение, в котором описан ход вычислений и содержится вычислительная ошибка.

На 3 балла оценивается решение, в котором приведен только верный ответ.

### Задание 5. (15 баллов)

В компьютерной игре некоей гильдии состоит 27 персонажей. В походе в подземелье персонаж может выполнять роль танка, бойца или лекаря. Один персонаж в гильдии может быть и танком, и бойцом, и лекарем. Шестнадцать персонажей могут быть танками. Двенадцать

персонажей могут быть врачами. Четырнадцать могут быть бойцами. И танком, и врачом могут быть семеро. И танком, и бойцом – пятеро. И бойцом, и врачом – четверо. Сколько персонажей могут быть только бойцами?

### **Решение**

Условие задачи содержит двусмысленную формулировку: из него не видно, учитывается ли при подсчете количества игроков, способных к выполнению двух ролей, игрок, способный к выполнению всех трех. При подстановке чисел в формулу становится понятным, что этот игрок учитывается при подсчете:

$$16+12+14-7-5-4+1=27$$

Бойцов четырнадцать. Из них пятеро могут быть танком, врачом – четверо. Таким образом, из 14 бойцов 8 имеют одну или две смежные роли. Очевидно, что только бойцами могут быть 6.

### **Критерии оценивания задания 5**

На 15 баллов оценивается решение, в котором составлена верная формула и получен правильный ответ.

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

На 7 баллов оценивается решение, в котором игрока с тремя ролями не учитывают при подсчете игроков с двумя ролями и получают ответ 4.

На 3 балла оценивается только верный ответ.

### **Задание 6. (15 баллов)**

Укажите что будет выведено на экран в результате выполнения приведённой программы.

```
var
  i1, i2, a, b, c: integer;
begin
  a := 2;
  b := 2;
  c := -5;
  for i1 := 1 to 4 do
    begin
      c := c*10;
      for i2 := 1 to 5 do
        begin
          a := 2 - a;
          if a > b then
            writeln(c)
```

```

        else
            write(-c);
            c := c - 1;
        end;
    b := 2 - b;
end;
end.

```

**Ответ:**

5051525354-550

551-552

553-554

555055515552555355549986

-99859984

-99839982

### Критерии оценивания задания 6

-5 баллов за каждую строку, в которой есть ошибка

- 5 баллов, если приведён только ответ без объяснения как получен ответ

### Задание 7. (15 баллов)

. Укажите что будет выведено на экран в результате выполнения приведённой программы.

```

var
    i: integer;
    m: array[1 .. 10] of integer;
begin
    for i := 1 to 10 do
        m[i] := i*15 mod 20;
    for i := 1 to 10 do
        m[i] := m[11 - i] mod 5 + i;
    for i := 10 downto 1 do
        write(m[i], ' ');
    end.

```

**Ответ:** 11 11 11 11 6 5 4 3 2 1

### Критерии оценивания задания 7

- 5 баллов, если приведён только ответ без объяснения как получен ответ