

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

Задание 1. (10 баллов)

Перевести десятичное 3591,3581 число в шестнадцатеричную систему счисления с точностью до 5 знаков после запятой.

Ответ обоснуйте.

Задание 2. (15 баллов)

Сколькими способами можно составить пятизначное число из цифр 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 так, чтобы никакие две чётные цифры не стояли рядом?

Задание 3. (15 баллов)

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

$$((A \vee B) \rightarrow (C \vee D)) \wedge ((D \rightarrow C) \rightarrow (A \vee E)) \wedge ((E \rightarrow B) \vee \neg(D \wedge A))$$

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)

Привести к префиксной записи выражение $a b * c + d e f / + *$

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.
end.
```

Решения и критерии оценивания заданий 10 класса

Задание 1. (10 баллов)

Перевести десятичное 3591,3581 число в шестнадцатеричную систему счисления с точностью до 5 знаков после запятой.

Ответ обоснуйте.

Решение

Ответ равен $E07.5BAC7_{16}$

Критерии оценивания задания 1

На 10 баллов оценивается решение, в котором выполнен перевод и получен правильный ответ.

На 7 баллов оценивается решение, в котором в котором выполнен перевод и получен правильный ответ с недостаточной точностью.

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 составить пятизначное число из цифр 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 так, чтобы никакие две чётные цифры не стояли рядом?

Решение

Под условие задачи попадают случаи, когда четных цифр три или меньше. Важно, что ноль считается четной цифрой, но начинаться с него число не может.

Для случая с тремя четными цифрами количество способов равно $4 \cdot 5^4$.

Для случая с одной четной цифрой количество способов равно $4 \cdot 5^4 + 4 \cdot 5^5$

Две четные цифры не могут располагаться рядом, следовательно, всего есть шесть комбинаций с двумя четными цифрами: ЧНННЧ, ЧННЧН, ЧНЧНН, НЧННЧ, НЧНЧН, ННЧНЧ.

Получается $3 \cdot 4 \cdot 5^4 + 3 \cdot 5^5$ способов.

При отсутствии чётных цифр 5^5 способов.

Итого $20 \cdot 5^4 + 8 \cdot 5^5 = 37500$

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 какой-то из случаев/

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

Задание 3. (15 баллов)

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

$$((A \vee B) \rightarrow (C \vee D)) \wedge ((D \rightarrow C) \rightarrow (A \vee E)) \wedge ((E \rightarrow B) \vee \neg(D \wedge A))$$

Решение

Ответ: 7 решений

Критерии оценивания задания 3

- 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)

Привести к префиксной записи выражение $a b * c + d e f / + *$

Решение

В инфиксной записи выражение выглядит так:

$(ab+c)*(d+e/f)$

Построим выражение в виде дерева и распечатаем по принципу КЛП. В префиксной форме выражение выглядит так:

*+*abc+d/ef

Критерии оценивания задания 5

На 15 баллов оценивается решение, в котором получен правильный ответ.

Перепутанный порядок одного символа снимает 5 баллов

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

55505551555255535554-55550

55551-55552

55553-55554

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