

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

**Вариант №2**

**Задание 1 (10 баллов)**

Рассчитать значение выражения:

$$111100101010100_2 + CF21_{16} + 21162_8$$

Ответ записать в четверичной системе счисления.

**Задание 2 (12 баллов)**

Укажите значения логических переменных, при подстановке которых в данное логическое выражение получается значение истина.

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

Если таких наборов несколько, то укажите любой из них.

**Задание 3 (14 баллов)**

Тридцать пять студентов отправились сдавать зачёты. Пятнадцать человек успели сдать за день общую физику. Десять человек сдали аналитическую геометрию. Семнадцать человек сдали математический анализ. Сколько всего студентов сдало два предмета, если математический анализ и аналитическую геометрию одновременно не сдал никто?

**Задание 4 (14 баллов)**

На вход автомата подаётся четырёхзначное число в 10-й системе счисления. Автомат находит две суммы: сумму всех чётных цифр числа и сумму всех нечётных цифр числа. Полученные суммы, переводятся в 8-ю систему счисления и записываются в порядке не убывания.

Например, подав на вход число 1238, мы получим две суммы  $1 + 3 = 4 = 4_8$  и  $2 + 8 = 10 = 12_8$ , в итоге получим число  $412_8$ .

1. Укажите максимальное число (в 8-й системе счисления), которое может быть получено в результате работы автомата.

2. Укажите минимальное число (в 8-й системе счисления), которое может быть получено в результате работы автомата.

**Задание 5 (15 баллов)**

Сколькими способами можно составить из цифр **0,3,6,9** пятизначное число, кратное 30, в котором никакие две чётные цифры не стоят рядом? Цифры могут повторяться.

**Задание 6 (15 баллов)**

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

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач . цел a,b,c,d,e . a:=1; b:=1; c:=1; . нц для d от 1 до 3 . . c:=c+1 . . если c&gt;4 то . . . c:=c-5 . . все . . нц для e от 1 до 3 . . . c:=c+a . . . a:=a+b . . . b:=b+1 . . . если a&gt;7 то . . . . a:=b . . . все . . . если mod(c,2)=0 то . . . . вывод a,b,c,nc . . . . иначе . . . . вывод c,a,b . . . все . . кц . кц кон </pre>	<pre> var   a, b, c, d, e: integer; begin   a := 1;   b := 1;   c := 1;   for d := 1 to 3 do   begin     c := c + 1;     if c &gt; 4 then       c := c - 5;     for e := 1 to 3 do     begin       c := c + a;       a := a + b;       b := b + 1;       if a &gt; 7 then         a := b;       if c mod 2 = 0 then         writeln(a, b, c)       else         write(c, a, b);     end;   end; end. </pre>
Питон	Си
<pre> a = 1 b = 1 c = 1 for d in range(1, 4):     c = c + 1     if c &gt; 4:         c = c - 5     for e in range(1, 4):         c = c + a         a = a + b         b = b + 1         if a &gt; 7:             a = b         if c % 2 == 0: </pre>	<pre> #include &lt;iostream&gt;  using namespace std;  int main() {     int a, b, c, d, e;     a = 1;     b = 1;     c = 1;     for(d = 1; d &lt;= 3; d++) {         c = c + 1;         if (c &gt; 4)             c = c - 5;         for(e = 1; e &lt;=3; e++) { </pre>

<pre> print (a, b, c, sep = '') else:     print(c, a, b, sep = '', end = '')) </pre>	<pre> c = c + a; a = a + b; b = b + 1; if (a &gt; 7) a = b; if (c % 2 == 0) cout &lt;&lt; a &lt;&lt; b &lt;&lt; c &lt;&lt; endl;  else cout &lt;&lt; c &lt;&lt; a &lt;&lt; b; } } } </pre>
--	--

**Задание 7 (20 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 наименьшую сумму тройки чисел, среднее арифметическое цифр каждого из которых не превышает 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:*

- 25
- 12
- 13
- 55
- 27
- 6
- 6
- 12
- 17

**15**

**3**

**0**

*Выходные данные:*

**35**

## Решения и критерии проверки заданий вариантов № 2, 8 класс

### Внимание:

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

### Задание 1 (10 баллов)

Рассчитать значение выражения:

$$111100101010100_2 + CF21_{16} + 21162_8$$

Ответ записать в четверичной системе счисления.

### Решение

$$111100101010100_2 + CF21_{16} + 21162_8 = 112223213_4$$

### 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 значения логических переменных, при подстановке которых в данное логическое выражение получается значение истина.

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

Если таких наборов несколько, то укажите любой из них.

### Решение

A 1

B 0

C 1

D 1

E 0

### Критерии проверки задания 2

- 12 баллов: ответ с приведёнными логическими рассуждениями;
- 11 баллов: ответ с таблицей истинности;
- Вычитаем 5 баллов за каждую неверно указанную переменную.
- 1 балл: ответ без обоснования.

### Задание 3 (14 баллов)

Тридцать пять студентов отправились сдавать зачёты. Пятнадцать человек успели сдать за день общую физику. Десять человек сдали аналитическую геометрию. Семнадцать человек сдали математический анализ. Сколько всего студентов сдало два предмета, если математический анализ и аналитическую геометрию одновременно не сдал никто?

#### Решение

Составим формулу:

$$35 = 10 + 15 + 17 - x; \quad x = 7$$

7 человек.

### Критерии проверки задания 3

На 14 баллов оценивается решение, в котором составлена верная формула и получен правильный ответ.

На 9 баллов оценивается решение, в котором составлена верная формула и получен в целом правильный ответ, содержащий вычислительную ошибку.

На 3 балла оценивается только верный ответ.

### Задание 4 (14 баллов)

На вход автомата подаётся четырёхзначное число в 10-й системе счисления. Автомат находит две суммы: сумму всех чётных цифр числа и сумму всех нечётных цифр числа. Полученные суммы, переводятся в 8-ю систему счисления и записываются в порядке не убывания.

Например, подав на вход число 1238, мы получим две суммы  $1 + 3 = 4 = 4_8$  и  $2 + 8 = 10 = 12_8$ , в итоге получим число  $412_8$ .

1. Укажите максимальное число (в 8-й системе счисления), которое может быть получено в результате работы автомата.

2. Укажите минимальное число (в 8-й системе счисления), которое может быть получено в результате работы автомата.

#### Решение

Максимальное число получаем, вводя 9988:  $8+8=16=20_8$   $9+9=18=22_8$

Ответ:  $2022_8$ .

Минимальное число получаем, вводя 1000.

Ответ:  $1_8$

### • Критерии проверки задания 4

- 14 баллов: ответ + решение
- 10 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 (15 баллов)**

Сколькими способами можно составить из цифр **0,3,6,9** пятизначное число, кратное 30, в котором никакие две чётные цифры не стоят рядом? Цифры могут повторяться.

#### **Решение**

Число кратно 30, значит, оно делится на 3 и на 10. Значит, оканчивается на 0. Все цифры кратны 3, значит, число делится на 3 всегда. С нуля начинаться не может.

Следовательно, предпоследняя цифра обязательно 3 или 9. Тогда третья цифра может быть любой. Если она четна, то тогда вторая нечетна. Если она нечетна, то вторая – любая. Если вторая нечетна, то первая – любая, кроме 0. Если вторая четна – первая нечетна. Обозначим за Н нечетную цифру, за Ч – четную. Получаем числа вида:

ЧНЧНО, ННННО, ННЧНО, ЧНННО, НЧННО.

Принимая во внимание, что число не может начинаться с 0, запишем ответ:

$$2^3+2^4+2^4+2^3+2^4=64.$$

### **Критерии проверки задания 5**

На 15 баллов оценивается решение, в котором представлен ход решения и получен правильный ответ.

На 10 баллов оценивается решение, в котором представлен ход решения и получен ответ с вычислительной ошибкой.

На 7 баллов оценивается решение, в котором представлен ход решения, в котором не учитывается случай четных цифр.

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

### Задание 6 (15 баллов)

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

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач . цел a,b,c,d,e . a:=1; b:=1; c:=1; . нц для d от 1 до 3 . . c:=c+1 . . если c&gt;4 то . . . . c:=c-5 . . все . . нц для e от 1 до 3 . . . c:=c+a . . . a:=a+b . . . b:=b+1 . . . если a&gt;7 то . . . . a:=b . . . все . . . если mod(c,2)=0 то . . . . вывод a,b,c,нс . . . . иначе . . . . вывод c,a,b . . . все . . кц . кц кон         </pre>	<pre> var   a, b, c, d, e: integer; begin   a := 1;   b := 1;   c := 1;   for d := 1 to 3 do   begin     c := c + 1;     if c &gt; 4 then       c := c - 5;     for e := 1 to 3 do     begin       c := c + a;       a := a + b;       b := b + 1;       if a &gt; 7 then         a := b;       if c mod 2 = 0 then         writeln(a, b, c)       else         write(c, a, b);     end;   end; end.         </pre>
Питон	Си
<pre> a = 1 b = 1 c = 1 for d in range(1, 4):     c = c + 1     if c &gt; 4:         c = c - 5     for e in range(1, 4):         c = c + a         a = a + b         </pre>	<pre> #include &lt;iostream&gt;  using namespace std;  int main() {     int a, b, c, d, e;     a = 1;     b = 1;     c = 1;     for(d = 1; d &lt;= 3; d++) {         </pre>



<pre> b = b + 1 if a &gt; 7:     a = b if c % 2 == 0:     print (a, b, c, sep = '') else:     print(c, a, b, sep = '', end = '')) </pre>	<pre> c = c + 1; if (c &gt; 4) c = c - 5; for(e = 1; e &lt;=3; e++) {     c = c + a;     a = a + b;     b = b + 1;     if (a &gt; 7)         a = b;     if (c % 2 == 0)         cout &lt;&lt; a &lt;&lt; b &lt;&lt; c &lt;&lt; endl;      else         cout &lt;&lt; c &lt;&lt; a &lt;&lt; b;     } } } </pre>
--	--

### Решение

3225439745512

176623778826

9934

431010

### Критерии проверки задания 6

- 15 баллов: указан ответ точно, как на экране и приведена таблица трассировки или какие-то рассуждение из которых понятно, как была решена задача;
- Вычитаем 5 баллов: при записи ответа есть недочёты (не с новой строки каждое число, а через пробелы, запятые и пр.);
- 8 баллов: нет рассуждений, но эталонный ответ;
- 1 балл: нет рассуждений, недочёты в записи ответа.

### Задание 7 (20 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 наименьшую сумму тройки чисел, среднее арифметическое цифр каждого из которых не превышает 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:*

25

12

13

55

27

6

6

12

17

15

3

0

*Выходные данные:*

35

### **Критерии проверки задания 7**

верная программа оценивается в 20 баллов

если использован массив, то вычитаем 5 баллов

если программа не работает для отрицательных чисел, то вычитаем 5 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.