

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

Вариант №9

Задание 1 (10 баллов)

Рассчитать значение выражения:

$$10100110101111_2 + BC3_{16} + 8162_8$$

Ответ записать в четверичной системе счисления.

Задание 2 (12 баллов)

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

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

Если таких наборов несколько, то укажите любой из них.

Задание 3 (14 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 (14 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 $110111000_2=670_8$.

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 (15 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 (15 баллов)

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

Си	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int a, b, c, d, e; a = 1; b = 1; c = 1; for (d = 1; d <= 4; d++) { c = c + 1; if (c > 8) c = 1; for (e = 1; e <= 4; e++) { c = c + b; a = a + b; b = b + 1; if (a > 7) a = c; if (a > b) cout << a << b << c << endl; else cout << c << a << b; } } return 0; }</pre>	<pre>var a, b, c, d, e: integer; begin a := 1; b := 1; c := 1; for d := 1 to 4 do begin c := c + 1; if c > 8 then c := 1; for e := 1 to 4 do begin c := c + b; a := a + b; b := b + 1; if a > 7 then a := c; if a > b then writeln(a, b, c) else write(c, a, b); end; end; end; end.</pre>
Питон	Алгоритмический язык
<pre>a = 1 b = 1 c = 1 for d in range(1, 5): c = c + 1 if c > 8: c = 1 for e in range(1, 5): c = c + b a = a + b b = b + 1 if a > 7: a = c if a > b: print (a, b, c, sep = "") else: print(c, a, b, sep = ", end = ")</pre>	<pre>алг нач . цел a,b,c,d,e . a:=1; b:=1; c:=1; . нц для d от 1 до 4 .. c:=c+1 .. если c>8 то c:=1 .. все . нц для e от 1 до 4 ... c:=c+b ... a:=a+b ... b:=b+1 ... если a>7 то a:=c ... все ... если a>b то</pre>

	<pre> Вывод a,b,c,nc иначе Вывод c,a,b ... все .. КЦ . КЦ кон </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 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

```

Решение и критерии оценивания варианта №9, 8 класс

Задание 1 (10 баллов)

Рассчитать значение выражения:

$$10100110101111_2 + BC3_{16} + 7162_8$$

Ответ записать в четверичной системе счисления.

Решение

$$10100110101111_2 + BC3_{16} + 7162_8 = 29AF_{16} + BC3_{16} + E72_{16} = 43E4_{16} = 10033210_4$$

Критерии оценивания 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.

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

Если таких наборов несколько, то укажите любой из них.

Критерии оценивания задания 2

- 12 баллов: верный ответ с решением в виде текста или отрезков на числовой оси или какой-то ещё способ, обосновывающий ответ;
- 8 баллов: идеальное решение, но ошибки в «строгости» неравенств;
- 1 балл: ответ без решения.

Задание 3 (14 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:

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

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

Критерии оценивания 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. 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 $110111000_2=670_8$.

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 .

Решение

Максимальное число: $523_8=10101011_2$. Т.к. изначальное число должны быть 4-значное: $10101001_2=5300$. Ответ 2291

Минимальное число: $62_{16}=110010_2$ Т.к. изначальное число должны быть 4-значное: $110010_2=3002$. Ответ 3002.

Критерии оценивания задания 4

- 12 баллов: ответ + решение
- 6 баллов: верный ответ + решение п.1
- 6 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,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 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 получен ответ без проверки на четность.

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.

Си	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int a, b, c, d, e; a = 1; b = 1; c = 1; for (d = 1; d <= 4; d++) { c = c + 1; if (c > 8) c = 1; for (e = 1; e <= 4; e++) { c = c + b;</pre>	<pre>var a, b, c, d, e: integer; begin a := 1; b := 1; c := 1; for d := 1 to 4 do begin c := c + 1; if c > 8 then c := 1; for e := 1 to 4 do begin</pre>

<pre> a = a + b; b = b + 1; if (a > 7) a = c; if (a > b) cout << a << b << c << endl; else cout << c << a << b; } } return 0; } </pre>	<pre> c := c + b; a := a + b; b := b + 1; if a > 7 then a := c; if a > b then writeln(a, b, c) else write(c, a, b); end; end; end. </pre>
Питон	Алгоритмический язык
<pre> a = 1 b = 1 c = 1 for d in range(1, 5): c = c + 1 if c > 8: c = 1 for e in range(1, 5): c = c + b a = a + b b = b + 1 if a > 7: a = c if a > b: print (a, b, c, sep = '') else: print(c, a, b, sep = ", end = ") </pre>	<pre> алг нач . цел a,b,c,d,e . a:=1; b:=1; c:=1; . нц для d от 1 до 4 .. c:=c+1 .. если c>8 то ... c:=1 .. все . нц для e от 1 до 4 ... c:=c+b ... a:=a+b ... b:=b+1 ... если a>7 то a:=c ... все ... если a>b то ВЫВОД a,b,c,nc ... иначе ВЫВОД c,a,b ... все . . КЦ . КЦ кон </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 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

Критерии оценивания задания 7

верная программа оценивается в 20 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.