

**Первый (заочный) этап академического соревнования
Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по общеобразовательному предмету
«Информатика», осень 2016 г.
8 КЛАСС**

Задание 1.

Рассчитать значение выражения: $10010011101101010101010111011_2 + 234116201_8 + A4DB3612_{16}$.

Ответ записать в четверичной системе счисления.

Ответ обоснуйте.

Задание 2. Спортивный лагерь.

В летний спортивный лагерь приехали Женя, Юра, Митя и Вася. Один из них занимается боксом, другой - хоккеем, третий - футболом, четвёртый - бейсболом: один - 1 год, другой - 3 года, третий - 5 лет, четвёртый - 6 лет. В лагере они провели 4, 6, 8 и 12 недель. Определите, кто каким видом спорта и сколько лет занимается, и какое время каждый провёл в лагере, если известно, что:

- 1) тот, кто пробыл в лагере меньше всех, - футболист;
- 2) Митя занимается спортом 3 года, а Юра не хоккеист;
- 3) Вася в спорте на 2 года дольше, чем Митя;
- 4) футболист занимается спортом на 5 лет дольше, чем боксёр;
- 5) хоккеист пробыл в лагере дольше, чем Митя, но меньше, чем Женя.

Ответ обоснуйте.

Задание 3.

20 десятиклассников поехали летом отдыхать в Крым: в Ялту, Судак и Феодосию. В Феодосии отдыхали 15 человек. В Судаке, Феодосии и Ялте отдохнуло 5 человек. В Феодосии и Судаке, но не в Ялте, отдохнуло 4 человека. Если известно, что в Судаке отдыхало 9 человек, а в Феодосии и Ялте, но не в Судаке, не отдыхал никто, сколько человек отдыхало в Ялте?

Ответ обоснуйте.

Задание 4.

На вход автомату подаётся четырёхзначное число в восьмеричной системе счисления.

Автомат выполняет следующие действия:

- переводит число в шестнадцатеричную систему счисления;
- увеличивает разряды числа на 1, при этом разряд F не меняется.

Назовите:

1. максимальное число в шестнадцатеричной системе счисления, которое может быть получено в результате работы автомата,

2. сколько существует различных четырёхзначных чисел в восьмеричной системе счисления, подав которые на вход будет получено максимальное число в шестнадцатеричной системе счисления, которое может быть получено в результате работы автомата.

Ответ обоснуйте.

Задание 5.

Дан кран с водой, канистра ёмкостью 5 литров и банка ёмкостью 3 литра. Как с их помощью набрать ровно 4 литра воды? Разрешается переливать воду из одного сосуда в другой, наполнять их из-под крана или выливать в сток.

Задание 6.

С клавиатуры вводятся действительное число $r > 0$ и натуральное число q_{max} . Необходимо написать программу, которая найдёт и выведет на экран наилучшее приближение r в виде рациональной дроби p/q , где $q \leq q_{max}$ ($r, q_{max} \leq 10000$).

Пример

Входные данные

1,755

500

Выходные данные

351/200

Задание 7.

С клавиатуры вводится последовательность целых чисел (в диапазоне от -30000, до 30000), по одному в строке. Количество чисел неизвестно, но не превышает 1000. Признаком окончания последовательности является ввод числа «0».

Необходимо найти максимальную длину (количество элементов) подпоследовательности состоящей только из двузначных чисел по модулю.

Например, при вводе «10, 22, 3, -14, 15, 28, 9, 0» есть следующие последовательности двузначных по модулю чисел: 10, 22 и -14, 15, 28. Из них наиболее длинная -14, 15, 28. Т.к. в ней три элемента - ответ 3.

Решение задач заочного тура, 8 класс.

Задание 1. (12 баллов)

Рассчитать значение выражения: $10010011101101010101010111011_2 + 234116201_8 + A4DB3612_{16}$.

Ответ записать в четверичной системе счисления.

Ответ обоснуйте.

Решение: Перевести все числа в одну систему счисления, с основанием кратным 2 и сложить.

Результат перевести в четверичную систему.

Например,

$$10010011101101010101010111011_2 = 1276AABB_{16}$$

$$234116201_8 = 2709C81_{16}$$

$$A4DB3612_{16}$$

$$\text{Сумма: } B9C27D4E_{16}$$

Переводим в 4-ю:

$$\text{Ответ: } 2321300213311032_4$$

Критерии оценки:

Верный ответ + решение (любое - через 10-ю, 2-8-16) - 12

Ответ без решения - 6

Идея решения правильная, но есть ошибки в расчётах - 3

Задание 2. (12 баллов)

В летний спортивный лагерь приехали Женя, Юра, Митя и Вася. Один из них занимается боксом, другой - хоккеем, третий - футболом, четвёртый - бейсболом: один - 1 год, другой - 3 года, третий - 5 лет, четвёртый - 6 лет. В лагере они провели 4, 6, 8 и 12 недель. Определите, кто каким видом спорта и сколько лет занимается, и какое время каждый провёл в лагере, если известно, что:

- 6) тот, кто пробыл в лагере меньше всех, - футболист;
- 7) Митя занимается спортом 3 года, а Юра не хоккеист;
- 8) Вася в спорте на 2 года дольше, чем Митя;
- 9) футболист занимается спортом на 5 лет дольше, чем боксёр;
- 10) хоккеист пробыл в лагере дольше, чем Митя, но меньше, чем Женя.

Ответ обоснуйте.

Решение:

Решим задание заполнив таблицу:

	Вас.	Юра	Митя	Жен.	4н	6н	8н	12н	1г	3г	5л	6л
4н	-	+	-	-								
6н	-	-	+	-								
8н	+	-	-	-								
12н	-	-	-	+								
1г	-	-	-	+	-							
3г	-	-	+	-	+	-	-	-				
5л	+	-	-	-	-							
6л	+	-	-	-	-			-				
Бокс	-	-	-	+			-		+	-	-	-
Фут.	-	+	-	-			-		-	-	-	+
Бей.	-	-	+	-			-		-	+	-	-
Хок.	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-

Из неё получаем:

Ответ: Вася: хоккей, 8 недель, 5 лет

Юра: футбол, 4 недели, 6 лет

Митя: бейсбол, 6 недель, 3 года

Женя: бокс, 12 недель, 1 год

Критерии оценки:

Обоснование может быть и другим.

Верный ответ + обоснование: 12

Верный ответ без обоснования: 6

Обоснование без вывода: 3

Задание 3. (12 баллов)

20 десятиклассников поехали летом отдыхать в Крым: в Ялту, Судак и Феодосию. В Феодосии отдыхали 15 человек. В Судаке, Феодосии и Ялте отдохнуло 5 человек. В Феодосии и Судаке, но не в Ялте, отдохнуло 4 человека. Если известно, что в Судаке отдыхало 9 человек, а в Феодосии и Ялте, но не в Судаке, не отдыхал никто, сколько человек отдыхало в Ялте? Ответ обоснуйте.

Решение: Всего поехало 20 человек. В Судаке отдохнуло 9 человек. В Феодосии и Судаке, но не в Ялте, отдохнуло 4 человека, во всех трёх городах отдыхало 5 человек. Следовательно, среди отдыхавших в Судаке нет того, кто отдыхал бы только в этом городе. Следовательно, все отдыхавшие и в Ялте, и в Феодосии, отдыхали ещё и в Судаке. Тогда по формуле находим:

$$20 = 15 + x - 5$$

$$x = 10$$

Ответ: 10 человек.

Критерии оценки:

Полный балл ставится за полностью записанное решение с правильным ответом.

В целом правильный ответ, содержащий арифметическую ошибку, оценивается в 9 баллов.

Только правильный ответ оценивается в 3 балла

Задание 4. (12 баллов)

На вход автомату подаётся четырёхзначное число в восьмеричной системе счисления.

Автомат выполняет следующие действия:

- переводит число в шестнадцатеричную систему счисления;
- увеличивает разряды числа на 1, при этом разряд F не меняется.

Назовите:

1. максимальное число в шестнадцатеричной системе счисления, которое может быть получено в результате работы автомата,

2. сколько существует различных четырёхзначных чисел в восьмеричной системе счисления, подав которые на вход будет получено максимальное число в шестнадцатеричной системе счисления, которое может быть получено в результате работы автомата.

Ответ обоснуйте.

Решение:

Рассмотрим максимальное 4-х значное число: 777_8

Его двоичное представление $111\ 111\ 111$, а шестнадцатеричное $1\ 1111\ 1111 = 1FF_{16}$

Если его обработает автомат, то мы получим: $2FF_{16}$ ответ на 1-й вопрос

Как можно еще получить это число: $1FE_{16}$, $1EF_{16}$, $1EE_{16}$ т.е. еще тремя способами. Итак, ответ на второй 4-ре способа.

Критерии оценки:

Ответы на оба пункта: 12

Ответ только на первый: 6

Ответ только на второй: 4

Без обоснования - половина баллов.

Задание 5. (12 баллов)

Дан кран с водой, канистра ёмкостью 5 литров и банка ёмкостью 3 литра. Как с их помощью набрать ровно 4 литра воды? Разрешается переливать воду из одного сосуда в другой, наполнять их из-под крана или выливать в сток.

Решение:

Первый способ.

Наполняем банку. Выливаем в канистру. Ещё раз наполняем банку. Наливаем в канистру. В банке остался 1 литр воды. Выливаем канистру в сток. Наливаем воду из банки в канистру. Наполняем банку. Выливаем банку в канистру. В канистре 4 литра.

Второй способ.

Наполняем канистру. Выливаем 3 литра в банку. Выливаем банку. В канистре осталось 2 литра, переливаем их в банку. Наполняем канистру. Переливаем в банку. В канистре осталось 4 литра.

Критерии оценки:

Полный балл ставится за полностью записанное решение с правильным ответом.

Фрагмент правильного ответа оценивается в 3 балла.

Задание 6. (20 баллов)

С клавиатуры вводятся действительное число $r > 0$ и натуральное число q_{max} . Необходимо написать программу, которая найдёт и выведет на экран наилучшее приближение r в виде рациональной дроби p/q , где $q \leq q_{max}$ ($r, q_{max} \leq 10000$).

Пример:

Входные данные

1,755

500

Выходные данные

351/200

Решение:

```
var
  p, q, qmax, np, nq: longint;
  d, r, min: real;

begin
  write('r=');
  readln(r);
  write('qmax=');
  readln(qmax);
  p := 0; q := 1; min := r;
  np := 1; nq := qmax;
  repeat
    if p / q < r THEN // если дробь меньше заданного числа, то
      p := p + 1 // увеличиваем числитель
    ELSE // иначе
      q := q + 1; // увеличиваем знаменатель
    d := abs(r - p / q);
    if d < min THEN
      begin
        min := d;
        np := p;
        nq := q
      end
  until (q >= qmax) OR (d = 0);
  writeln(np:7, '/', nq);
end.
```

Критерии оценки:

Правильно написанная программа оценивается в 20 баллов.

Если не учтено, что наилучший результат может получиться не в конце цикла (if d < min THEN) то вычитается 7 баллов

Если в теле цикла изменяется только числитель или только знаменатель, то решение оценивается в 6 баллов.

За каждую неправильно инициализированную (или не инициализированную) переменную вычитается 1 балл.

За ошибку в условии окончания цикла вычитается 3 балла

Задание 7. (20 баллов)

С клавиатуры вводится последовательность целых чисел (в диапазоне от -30000, до 30000), по одному в строке. Количество чисел неизвестно, но не превышает 1000. Признаком окончания последовательности является ввод числа «0».

Необходимо найти максимальную длину (количество элементов) подпоследовательности состоящей только из двузначных чисел по модулю.

Например, при вводе «10, 22, 3, -14, 15, 28, 9, 0» есть следующие последовательности двузначных по модулю чисел: 10, 22 и -14, 15, 28. Из них наиболее длинная -14, 15, 28. Т.к. в ней три элемента - ответ 3.

Решение:

```
Var
  Chislo, Kolvo, MaxKolvo: Integer;
Begin
  Kolvo := 0;
  MaxKolvo := 0;
  Repeat
    Read(Chislo);
    Chislo := Abs(Chislo);
    if (Chislo >= 10) and (Chislo <=99) then
      Kolvo := Kolvo + 1
    else
      Kolvo := 0;
    if Kolvo > MaxKolvo then
      MaxKolvo := Kolvo;
  Until Chislo = 0;
  WriteLn(MaxKolvo);
End.
```

Критерии оценки:

Правильно написанная программа 20 баллов

Неверно работает проверка на 2-хзначное число, но правильный подсчёт: 10 баллов

Неверный подсчёт, но верно работает проверка на двузначность: 8 баллов

Эта оценка может быть понижена или повышена

Нет инициализации переменных на 20%.

Не учтены отрицательные числа: на 25%

Использование массива на 30%.

Наличие алгоритма +2 балла к оценке, но не больше 20

Если оценка получилась не целой, то округляем в большую сторону.