

«Мир информатики»

Журнал для тех, у кого информатика – любимый школьный предмет

Выпуск № 87, март 2024 г.

011000100010101001001111100100011001001000101001001001011

ЕГЭ

О заданиях 10 ЕГЭ по информатике

1. Общие вопросы. Теория

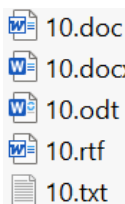
В Спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2024 году Единого государственного экзамена по информатике в качестве проверяемого элемента содержания применительно к заданию 10 указывается «Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора».

Уровень сложности задания – Б (базовый).

Максимальный балл за выполнение задания – 1.

Примерное время выполнения задания – 3 мин.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла. Возможные типы файла:



В демонстрационных вариантах ЕГЭ по информатике нескольких последних лет представлены задания 10, в которых требуется определить, сколько раз в прилагаемом файле (как правило, это файл с литературным произведением) встречается некоторое слово. Пример:

«С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово “сад” или “Сад” в тексте романа в стихах А. С. Пушкина “Евгений Онегин”. Другие формы слова “сад”, такие как “сады”, “садик” и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число».

В современных программах для работы с текстовыми документами имеются возможности поиска некоторого текста.

По умолчанию ищутся все формы заданного текста. Например, при поиске слова «сад» будут найдены и другие слова, в которых есть последовательность букв *сад*.

Для отбора только нужных форм слова в разных программах предусмотрены разные возможности. Далее будут рассмотрены методики выполнения заданий с помощью программы «Блокнот» и редактора Microsoft Word (или подобной). Возможности программ, которые вы используете, в части поиска текста исследуйте самостоятельно.

2. Примеры заданий и методики их выполнения

2.1. Пример 1 (задание из демонстрационных вариантов ЕГЭ 2021–2022 гг.)

Условие


С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «долг» или «Долг» в тексте романа в стихах А.С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «долг», такие как «долги», «долгами» и т.д., учитывать не следует.

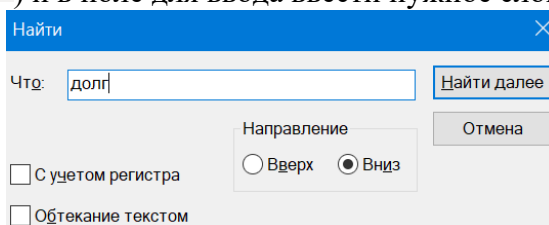
Решение

Прежде всего, обратим внимание на то, что:

- учитываться должны как слова «долг», так «Долг» (в таких случаях говорят – «регистр не учитывать»);
- указанные слова в сносках учитываться не должны.

При выполнении задания с использованием программы «Блокнот» следует:

1) вызвать окно Навигация (с помощью комбинации клавиш Ctrl+F (или с помощью инструмента Найти )) и в поле для ввода ввести нужное слово:



Обратите внимание – поскольку в данном случае нас интересуют как слова «долг», так и «Долг», то не нужно включать флажок «С учетом регистра»;

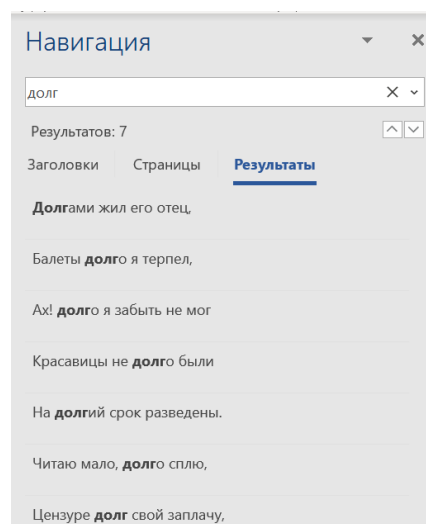
2) щелкнуть по кнопке Найти далее (можно также щелкнуть мышью на тексте и нажимать функциональную клавишу F3).

Программа «Блокнот» и другие аналогичные программы ищут только заданную цепочку символов и *не умеют* искать слово в *одной заданной форме* (то есть будут найдены и другие слова, в которые входит последовательность букв *долг*). Поэтому приходится, неоднократно нажимая кнопку Найти далее, просматривать все найденные слова и подсчитывать количество только нужных слов. Слова в сносках не должны учитываться.


Ответ: 1.

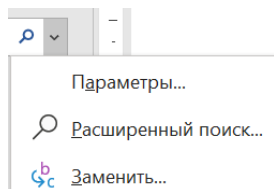
При использовании программы Microsoft Word:

1) вызвать окно Навигация (аналогично тому, как это делалось в программе «Блокнот») и в поле для ввода ввести нужное слово:



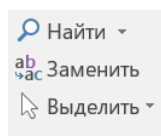
В нижней части окна появятся фрагменты текста со всеми вхождениями букв долг. Среди них следует отобразить нужные слова. В данном случае такое слово – одно.

При большом количестве отображенных фрагментов можно вызвать окно Найти и заменить. Для этого в окне Навигация справа от поля ввода щелкнуть на стрелке рядом с изображением лупы() и появившемся списке:

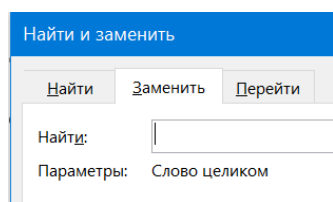


выбрать Расширенный поиск. Появится окно Найти и заменить, в котором надо поставить флажок в параметре Только слово целиком, в поле ввода ввести нужное слова и нажать клавишу Enter. После этого программа будет искать только то, что нужно, причем в современных версиях Microsoft Word в окне Навигация слева от документа будет отражаться информация о том, сколько слов найдено и в каких фразах.

Окно Найти и заменить с параметрами для поиска можно также вызвать, нажав комбинацию клавиш Ctrl + Н или щелкнув на инструменте Заменить:



В появившемся окне надо выбрать вкладку Найти (первую):



и в ней провести поиск только нужных слов.

Обратим внимание на то, что, хотя в условии говорилось о том, что слова в сносках не должны учитываться, мы это в расчет не принимали. Дело в том, что в литературных произведениях сноски отсутствуют. Об учете требования в условии, связанного со сносками (при их наличии в исследуемом тексте) будет рассказано в п. 10.3.2.

2.2. Пример 2 (задание из демонстрационного варианта ЕГЭ 2023 года)

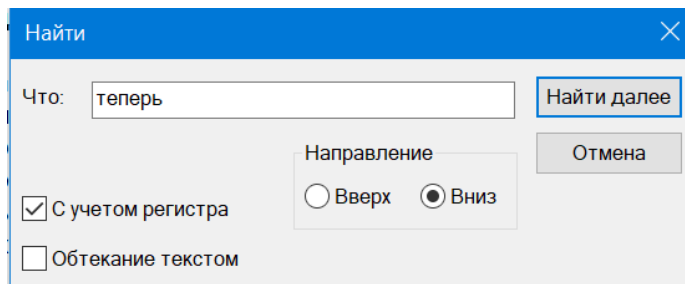
Условие

Текст произведения Льва Николаевича Толстого «Севастопольские рассказы» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз встречается в тексте отдельное слово «теперь» со строчной буквы. Другие формы этого слова учитывать не следует.

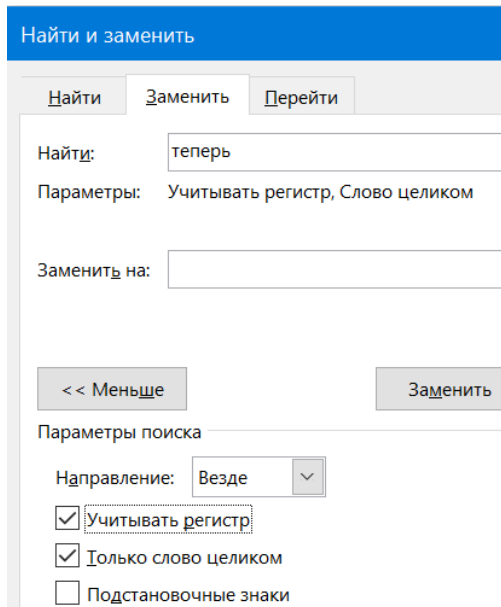
Решение

Отличие данного задания от предыдущего в том, что должны учитываться только слова «теперь», а слова «Теперь» – нет.

В программе «Блокнот» окно Найти должно быть оформлено следующим образом:



а окно Найти и заменить в программе Microsoft Word:



Выполните это задание и установите, какой вариант использования окна Найти и заменить лучше – «через» окно Навигация и расширенный поиск или непосредственно (Ctrl + H).

2.3. Пример 3

Условие

Текст произведения Льва Николаевича Толстого «Севастопольские рассказы» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов¹ и определите, сколько раз встречается слово «пристани» в конце предложения.

Решение

В конце предложения после слова «пристани» может быть точка, вопросительный или восклицательные знаки. Проверив эти три варианта, можно найти ответ. Выполните задание самостоятельно.

2.4. Пример 4

Условие

Текст произведения Льва Николаевича Толстого «Севастопольские рассказы» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз встречается сочетание букв *народ* только в составе других слов, но не как отдельное слово

Решение

¹ Файл к этому и следующим заданиям представлен в демонстрационном варианте ЕГЭ по информатике 2022 года.

Здесь для нахождения ответа надо определить два значения: общее количество слов, в составе которых есть последовательность букв *народ*, и количество отдельных слов «народ». Первое количество равно 15, второе – 4. Искомое значение $15 - 4 = 11$.

Ответ: 11.

2.5. Пример 5

Условие

Текст произведения Льва Николаевича Толстого «Севастопольские рассказы» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз слово «Севастополь» встречается в названии книги и глав.

Решение

После поиска всех слов «Севастополь» (именно в такой форме) необходимо подсчитать количество вхождений, представленных прописными буквами. Их – 3.

Ответ: 3.

2.6. Пример 6

Условие

Текст произведения Льва Николаевича Толстого «Севастопольские рассказы» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз в тексте встречается существительное «немец» в любой форме.

Решение

Здесь надо обратить внимание на то, что нужно учесть только существительные.

Если ввести в поле ввода слово *немец*, то всего будут найдены три слова – одно существительное (*немец*) и два прилагательных (*немецкой* и *немецкими*). Если ввести слово *немц*, то будут найдены два вхождения (*немцы* и *немцами*). Всего существительных с вхождением *немец* в любой форме – три.

Ответ: 3.

2.7. Пример 7

Условие

Текст произведения Льва Николаевича Толстого «Севастопольские рассказы» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз в тексте встречаются слова, начинающиеся на *осад* или *Осад*.

Решение

Можно ли определять искомое значение по поиску вхождений *осад*? – Можно, но будут найдены 19 слов, среди которых будут слова *досадно*, *посадка* и т.п., после чего найти и подсчитать нужные будет не просто. Лучше провести поиск по образцу пробел*осад*. Таких слов – 5. Но при этом не будут найдены вхождения с прописной буквы. Чтобы учесть и их, следует провести поиск по слову *Осад* с учетом регистра. Такое слово – одно. Общее число искомым вхождений – 6.

Ответ: 6.

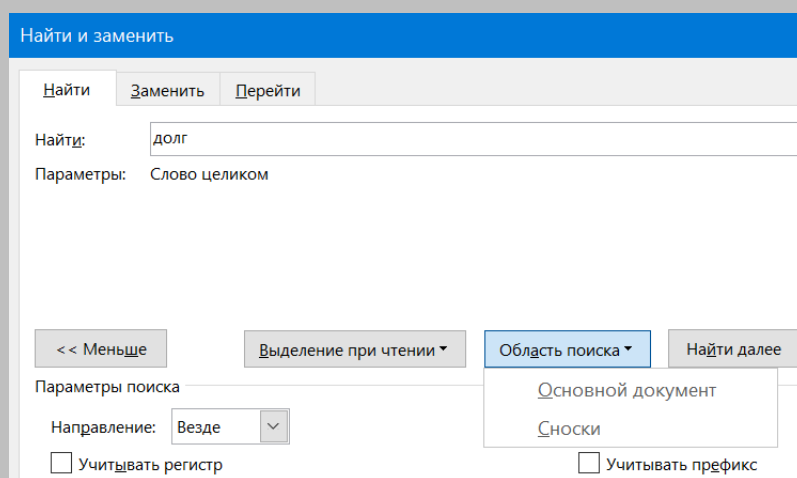
3. Рекомендации по выполнению задания 10

3.1. При выполнении задания обратите внимание в условии на особенности слова (слов), количество которых следует определить:

- на форму слова; если нужно учесть только одну форму, следует провести поиск с параметром Только слово целиком;

- на их регистр; если указано слово только в одном варианте (начинающиеся только со строчной или только с заглавной буквы), то при выполнении следует провести поиск с учетом регистра;
- на место указанной последовательности букв в словах (в начале слов или в конце);
- на место указанной последовательности букв в предложении (в начале или в конце);
- на место указанной последовательности букв в тексте (в заголовках или т.п.);
- на части речи, которой является заданное слово (существительное, прилагательное и т.п.);
- на место указанной последовательности букв в документе (в его основной части и в сносках или только в основной части).

3.2. При наличии в документе сносок в случае, когда указанные в условии слова в сносках учитываться не должны, при использовании для поиска редактора Microsoft Word следует ограничить так называемую «область поиска». Она указывается в окне Найти и заменить:



4. Задания для самостоятельного выполнения

1. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сноску, встречается слово «был» или «Был» в тексте романа в стихах А.С. Пушкина «Евгений Онегин»². Другие формы слова «был», такие как «было», «были» и т.д., учитывать не следует.

2. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сноску, встречается слово «Онегин» в тексте романа в стихах А.С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «Онегин», такие как «Онегина», «Онегиным» и т.д., учитывать не следует.

3. С помощью текстового редактора определите, сколько раз в тексте романа в стихах А.С. Пушкина «Евгений Онегин», не считая сносок, последовательность букв *ого* встречается в конце слова.

4. (Задание из демонстрационного варианта ЕГЭ 2024 года)

Текст произведения Льва Николаевича Толстого «Севастопольские рассказы» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз встречается в тексте отдельное слово «теперь» со строчной буквы. Другие формы этого слова учитывать не следует.

² Файл с текстом из романа представлен в демонстрационном варианте ЕГЭ по информатике 2023 года.

О заданиях 12 ЕГЭ по информатике

1. Общие вопросы. Теория

В Спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2024 году Единого государственного экзамена по информатике в качестве проверяемого элемента содержания применительно к заданию 12 указывается «Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд».

Уровень сложности задания – II (повышенный).

Максимальный балл за выполнение задания – 1.

Примерное время выполнения задания – 6 мин.

В демонстрационных вариантах ЕГЭ по информатике нескольких последних лет приведены задания 12, в которых идет речь о выполнении программы исполнителем Редактор, который получает на вход строку цифр или строку букв и преобразовывает ее.

Общий вид задания

«Исполнитель Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

1) заменить (v , w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды заменить(111, 27) преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды заменить(v , w) не меняет эту строку.

2) нашлось (v).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл:

ПОКА *условие*
последовательность команд
КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока *условие* истинно.

В конструкции:

ЕСЛИ *условие*
ТО *команда1*
ИНАЧЕ *команда2*
КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если *условие* истинно) или *команда2* (если *условие* ложно)».

Приводится программа для указанного исполнителя, после чего указывается строка, которая подается на вход этой программе. В ответе следует записать полученную строку или число, удовлетворяющее некоторому условию.

От себя добавим, что возможна также конструкция:

```
ЕСЛИ условие  
  ТО команда  
КОНЕЦ ЕСЛИ
```

в которой *команда* выполняется только, если *условие* истинно. В противном случае ничего не выполняется.

2. Примеры заданий и методика их выполнения

2.1. Пример 1 (задание из демонстрационных вариантов ЕГЭ 2020–2022 гг.)

Условие (кроме описания команд и программных конструкций)³

Какая строка получится в результате применения приведенной ниже программы к строке, состоящей из 70 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

```
НАЧАЛО  
ПОКА нашлось (2222) ИЛИ нашлось (8888)  
  ЕСЛИ нашлось (2222)  
    ТО заменить (2222, 88)  
    ИНАЧЕ заменить (8888, 22)  
  КОНЕЦ ЕСЛИ  
КОНЕЦ ПОКА  
КОНЕЦ
```

Проще всего выполнить задание путем разработки несложной программы. В ней можно выделить три основных этапа:

1. Формирование исходной строки.
2. Моделирование действий программы в условии.
3. Вывод на экран измененной строки.

На этапе 2 определить, встречается ли заданная цепочка в строке исполнителя, можно с помощью функции, возвращающей позицию (номер символа), с которой в строке начинается цепочка – если функция возвращает значение, равное 0 (в языках программирования, в которых нумерация символов начинается с нуля, – равное –1), то заданная цепочка в строке отсутствует. В школьном алгоритмическом языке соответствующая функция – *поз*.

Для замены в строке одной цепочки символов на другую в языках программирования также предусмотрены процедуры (функции). Соответствующая процедура школьного алгоритмического языка – *заменить*:

```
алг  
нач лит с, цел i | Здесь и далее с – обрабатываемая строка  
  | Этап 1  
  с := ""  
  нц для i от 1 до 70  
    с := с + "8"  
  кц  
  | Этап 2  
  нц пока поз("2222", с) <> 0 или поз("8888", с) <> 0  
    если поз("2222", с) <> 0  
      то  
        заменить (с, "2222", "88", нет)  
      иначе  
        заменить (с, "8888", "22", нет)  
    все
```

³ Это уточнение касается всех заданий, рассмотренных далее.

кц
| Этап 3
вывод с
кон

Примечание. Параметр **нет** в процедуре заменить говорит о том, что заменяться должно только первое вхождение цепочки.

2.2. Пример 2

Условие

Дана программа:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (49) **ИЛИ** нашлось (97) **ИЛИ** нашлось (47)

ЕСЛИ нашлось (47)

ТО заменить (47, 74)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (97)

ТО заменить (97, 79)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (49)

ТО заменить (49, 94)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведенной ниже программе поступает строка, содержащая 40 цифр 7, 40 цифр 9 и 50 цифр 4, расположенных в произвольном порядке. Запишите без разделителей символы, которые имеют порядковые номера 25, 71 и 105 в получившейся строке.

Комментарии к решению

Напомним, что в программах величина строкового типа рассматривается как массив, элементами которого являются отдельные символы. Это значит, что для того чтобы использовать в программе значение отдельного символа строки, нужно указать имя строковой величины и в скобках (круглых или квадратных, в зависимости от языка программирования) – номер символа в памяти компьютера⁴.

Следовательно, в программе после формирования строки-результата нужно вывести на экран символы с соответствующими номерами.

Всю программу разработайте самостоятельно.

При описании действий согласно программе в условии следует учесть, что, в отличие от предыдущего задания, когда на каждой итерации⁵ выполнялась только одна из двух возможных команд заменить, в данном случае возможно выполнение и двух, и трех таких команд.

⁴ В языках программирования Python, Си и ряде других нумерация символов в памяти компьютера начинается с нуля.

⁵ Итерация – каждое отдельное повторение тела оператора цикла.

2.3. Пример 3

Условие

Найдите сумму цифр в строке, которая получится в результате применения приведенной ниже программы к строке, состоящей из 65 цифр 9.

НАЧАЛО

```
ПОКА нашлось (999) ИЛИ нашлось (222)
```

```
  ЕСЛИ нашлось (222)
```

```
    ТО заменить (222, 9)
```

```
    ИНАЧЕ заменить (999, 2)
```

```
  КОНЕЦ ЕСЛИ
```

```
КОНЕЦ ПОКА
```

КОНЕЦ

Комментарии к решению

Здесь после формирования строки-результата следует определить сумму ее цифр. Как использовать отдельный символ строки, рассказывалось при выполнении предыдущего задания.

Соответствующий фрагмент программы:

```
сум := 0 | Начальное значение искомой величины
нц для i от 1 до длин(с) | Для всех символов строки с
  | Каждый символ-цифра преобразовывается в число
  | и учитывается в сумме
сум := сум + лит_в_цел(с[i], успех)
кц
```

где `длин` – функция школьного алгоритмического языка, возвращающая общее количество символов в строке, `лит_в_цел` – функция, преобразовывающая величину строкового типа в число; аргумент логического типа `успех` функции возвращает истинное или ложное значение в зависимости от того, можно ли провести указанное преобразование (строка символов может не представлять из себя число).

Всю программу разработайте самостоятельно.

2.4. Пример 4

Условие

Определите количество нулей в строке, получившейся в результате применения приведенной ниже программы к входной строке, состоящей из единицы, за которой следуют 80 нулей подряд. В ответе запишите только количество нулей в получившейся строке.

НАЧАЛО

```
ПОКА нашлось (10) ИЛИ нашлось (1)
```

```
  ЕСЛИ нашлось (10)
```

```
    ТО заменить (10, 001)
```

```
  ИНАЧЕ
```

```
    ЕСЛИ нашлось (1)
```

```
      ТО заменить (1, 000)
```

```
    КОНЕЦ ЕСЛИ
```

```
  КОНЕЦ ЕСЛИ
```

```
КОНЕЦ ПОКА
```

КОНЕЦ

Комментарии к решению

Количество цифр 0 в строк-результате можно определить с помощью стандартных функций (методов) используемого языка программирования, возвращающих количество вхождений заданного символа в заданную строку.

Всю программу разработайте самостоятельно.

2.5. Пример 5

Условие

Дана программа:

```
НАЧАЛО  
ПОКА нашлось (11)  
  ЕСЛИ нашлось (112)  
    ТО заменить (112, 6)  
  ИНАЧЕ заменить (11, 3)  
КОНЕЦ ПОКА  
КОНЕЦ
```

Исходная строка содержит десять единиц и три двойки, других цифр нет, точный порядок расположения единиц и двоек неизвестен. Какую наибольшую сумму цифр может иметь строка, которая получится после выполнения программы?

Решение

Так как точный порядок расположения цифр в исходной строке неизвестен, то ее сформировать нельзя. Поэтому решим задачу методом рассуждений.

Сравним команды с точки зрения увеличения суммы цифр в строке в результате их выполнения.

По команде заменить (112, 6) сумма цифр увеличится на 2, по команде заменить(11, 3)– на 1. Значит, для получения наибольшей суммы цифр строка должна быть такой, что все цепочки цифр вхождения цифр 112 (всего их может быть три) могли быть заменены. Достаточно очевидный вариант такой строки: 1121121121111. Результат ее обработки будет следующим: 66633. Сумма цифр строки-результата равна 24.

Ответ: 24.

2.6. Пример 6

Условие

Дана программа:

```
НАЧАЛО  
ПОКА нашлось (111)  
  заменить (111, 2)  
  заменить (222, 11)  
КОНЕЦ ПОКА  
КОНЕЦ
```

К исходной строке, содержащей более 60 единиц и не содержащей других символов, применили приведенную выше программу. В результате получилась строка «2211». Какое наименьшее количество единиц могло быть в исходной строке?

Решение

Программа для нахождения искомого количества:

```
алг  
нач лит с, цел n, i  
  | Рассматриваем значения n  
  нц для n от 61 до 1000
```

```

| Формируем соответствующую исходную строку
с := ""
нц для i от 1 до n
  с := с + "1"
кц
| Моделируем работу программы в условии
нц пока поз("111", с) <> 0
  заменить(с, "111", "2", нет)
  заменить(с, "222", "11", нет)
кц
| Проверяем полученную строку
если с = "2211" | Встретилась нужная строка
  то | Выводим на экран соответствующее значение n
    вывод n
    | Прекращаем рассмотрение значений n
    выход | Из программы
все
кц
кон

```

2.7. Пример 7

Условие

Дана программа:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (25) **ИЛИ** нашлось (355) **ИЛИ** нашлось (555)

ЕСЛИ нашлось (25)

ТО заменить (25, 5)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (355)

ТО заменить (355, 52)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (555)

ТО заменить (555, 3)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведенной выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры 2, а затем содержащая *n* цифр 5 ($n > 3$).

Определите наименьшее значение *n*, при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 17.

Комментарии к решению

Программа решения задачи аналогична предыдущей. Отличие в том, что прекратить рассмотрение значений *n* нужно в случае, когда сумма цифр сформированной строки станет равной 17 (о расчете суммы – см. пункт 2.3)

Всю программу разработайте самостоятельно.

2.8. Пример 8 (задание из демонстрационного варианта ЕГЭ 2024 г.)

Условие

Дана программа :

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (52) **ИЛИ** нашлось (2222) **ИЛИ** нашлось (1122)

ЕСЛИ нашлось (52)

ТО заменить (52, 11)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (2222)

ТО заменить (2222, 5)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (1122)

ТО заменить (1122, 25)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведенной выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры 5, а затем содержащая n цифр 2 ($3 < n < 10\,000$).

Определите наибольшее значение n , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 64.

Решение

Достаточно очевидный вариант действий в программе такой:

Перебрать все возможные значения n (от 10000 до 3) и для каждого значения:

- сформировать соответствующую входную строку;
- над ней провести действия согласно программе в условии;
- определить сумму цифр полученной строки;
- если она равна 64,
 - то вывести соответствующее значение n ;
 - прекратить перебор значений n

Соответствующая программа:

алг

нач лит s , **цел** n , **сум**, i , **лог** успех

нц для n **от** 10000 **до** 3 **шаг** -1

 | Формирование исходной строки

$s := "5"$

нц для i **от** 1 **до** n

$s := s + "2"$

кц

 | Действия согласно программе

нц пока $\text{поз}("52", s) <> 0$ **или** $\text{поз}("2222", s) <> 0$

или $\text{поз}("1122", s) <> 0$

если $\text{поз}("52", s) <> 0$

то

 заменить (s , "52", "11", **нет**)

все

если $\text{поз}("2222", s) <> 0$

то

 заменить (s , "2222", "5", **нет**)

все

если $\text{поз}("1122", s) <> 0$

```

        то
            заменить (с, "1122", "25", нет)
        все
    кц
    | Определение суммы цифр
    сумма := 0
    нц для i от 1 до длин(с)
        сум := сум + лит_в_цел(с[i], успех)
    кц
    | Проверка
    если сум = 64
        то
            вывод n
            выход
    все
кц
кон

```

Недостатком приведенной программы является то, что в ней для большого числа значений n (несколько тысяч) многократно (тоже несколько тысяч раз) рассчитывается сумма цифр в сформированной строке, которая имеет значительное количество цифр (в начале – несколько тысяч). Конечно, на экзамене это потребует значительного времени на получение искомого результата.

Быстрее ответ можно получить если перебор чисел проводить от меньшего к большему:

```

алг
нач лит с, цел n, сум, i, лог успех
    нц для n от 3 до ...
        | Формирование исходной строки
        с := "5"
        нц для i от 1 до n
            с := с + "2"
        кц
        | Действия согласно программе
        ...
        | Определение суммы цифр
        ...
        | Выводим значения n и сумма
        вывод нс, n, " ", сум
        | Если сумма равна 64, выведем, например,
        восклицательный знак
        вывод " !"
    кц
кон

```

Каким принять конечное значение параметра цикла n при переборе? В первом приближении – 100. Запустив программу, можно убедиться, что во втором столбце среди выводимых значений числа 64 нет.

Рассмотрим при переборе значения от 101 до 200. Фрагмент результата приведен ниже.

...	...
150	65
151	62
152	64 !
153	67
154	64 !
155	67

156	64 !
157	66
158	69
159	66
160	69
...	...

(При всех бóльших значениях n сумма больше 64.)

Видно, что наибольшее значение n равно 156.

Ответ: 156.

Понятно, что при необходимости начальное и конечное значения n придется увеличивать до нахождения нужного результата. В рассмотренном примере можно было также, задав небольшой интервал «в районе» значения 500 (490–510) и увидев, что все результаты больше 64 и возрастают, уменьшить его до 240–260 и т.д.

2.9. Пример 9 (задание из демонстрационного варианта ЕГЭ 2023 г.)

Условие

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (>1) **ИЛИ** нашлось (>2) **ИЛИ** нашлось (>0)

ЕСЛИ нашлось (>1)

ТО заменить (>1, 22>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>2)

ТО заменить (>2, 2>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>0)

ТО заменить (>0, 1>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведенной выше программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 39 цифр 0, n цифр 1 и 39 цифр 2, расположенных в произвольном порядке. Определите наименьшее значение n , при котором сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, является простым числом.

Решение

Особенностью задания является то, что во входной строке цифры 0, 1 и 2 расположены в произвольном порядке (то есть конкретный вид строки неизвестен). Поэтому данное задание выполняется методом рассуждений.

Кроме того, при работе программы на каждой итерации цикла **ПОКА** проверяются и при необходимости выполняются все три конструкции **ЕСЛИ**.

Обсудим, что происходит в заданной строке после выполнения исполнителем каждой из конструкций **ЕСЛИ**.

Если встретится цепочка символов «>1», то единица будет заменена на две двойки, после которых будет записан символ «>» (такой же символ перед цифрой 1 удалится). Это значит, что:

- количество единиц уменьшится на 1;
- количество двоек увеличится на 2;
- символ «>» будет находиться *после* новых двоек.

Из этого, в свою очередь, следует, что новые двойки уже в дальнейшем не изменятся.

Если встретится цепочка символов «>2», то она будет заменена на «2>», то есть:

- количество двоек не изменится;
- символ «>» сместится вправо;
- «обработанная» при этом двойка уже измениться не может.

Если встретится цепочка символов «>0», то она будет заменена на «1>». В результате:

- количество нулей уменьшится на 1;
- количество единиц увеличится на 1;
- символ «>» сместится вправо и будет находиться после новых единиц (они уже не изменятся).

Обратим внимание на то, что во всех случаях символ «>» перемещается в строке вправо (к концу строки). После того как он станет последним символом строки, условие в цикле **ПОКА** станет ложным и все действия прекратятся. Как изменится количество тех или иных цифр в строке? Ответ приведен в таблице:

Цифра	Было в исходной строке	Как изменится количество	Комментарий
0	39	Станет равно 0	Все 39 нулей будут заменены 39 единицами
2	39	Увеличится на $2n$	Каждая из n исходных единиц будет заменена двумя двойками
1	n	Станет равно 39	См. выше два комментария

Итак, в полученной в результате приведенной программы строке будут записаны 39 единиц и $39 + 2n$ двоек. Сумма числовых значений всех этих цифр равна: $39 + (39 + 2n) \times 2 = 117 + 4n$. Осталось определить наименьшее значение n , при указанная сумма является простым числом. Это можно сделать, перебрав и рассмотрев значения n , равные 1, 2, Соответствующий анализ приведен в таблице:

n	Сумма	Анализ
1	121	Число, кратное 11
2	125	Число, кратное 5
3	129	Число, кратное 3
4	133	Число, кратное 19
5	137	Простое число

Ответ: 5.

3. Задания для самостоятельного выполнения

1. Какая строка получится в результате применения приведенной ниже программы к строке, состоящей из 68 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) **ИЛИ** нашлось (888)

ЕСЛИ нашлось (222)

ТО заменить (222, 8)

ИНАЧЕ заменить (888, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

2. Найдите сумму цифр в строке, которая получится в результате применения приведенной ниже программы к строке, состоящей из 65 цифр 9.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (999) **ИЛИ** нашлось (222)

ЕСЛИ нашлось (222)
 ТО заменить (222, 9)
 ИНАЧЕ заменить (999, 2)
КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ

3. Дана программа:

НАЧАЛО
ПОКА нашлось (01) **ИЛИ** нашлось (02) **ИЛИ** нашлось (03)
 заменить (01, 20)
 заменить (02, 120)
 заменить (03, 302)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ

Известно, что исходная строка начинается с цифры 0, а далее содержит 12 цифр 1, 15 цифр 2 и 17 цифр 3, расположенных в произвольном порядке. Сколько цифр 1 будет в строке, которая получится после выполнения данной программы?

4. Дана программа:

НАЧАЛО
ПОКА нашлось (11)
 ЕСЛИ нашлось (112)
 ТО заменить (112, 6)
 ИНАЧЕ заменить (11, 3)
 КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ

Исходная строка содержит десять единиц и четыре двойки, других цифр нет, точный порядок расположения единиц и двоек неизвестен. Какую наибольшую сумму цифр может иметь строка, которая получится после выполнения программы?

5. Дана программа:

НАЧАЛО
ПОКА нашлось (111)
 заменить (111, 2)
 заменить (222, 11)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ

К исходной строке, содержащей более 60 единиц и не содержащей других символов, применили приведенную выше программу. В результате получилась строка 221. Какое наименьшее количество единиц могло быть в исходной строке?

6. Дана программа:

НАЧАЛО
ПОКА нашлось (72) **ИЛИ** нашлось (522) **ИЛИ** нашлось (2222)
 ЕСЛИ нашлось (72)
 ТО заменить (72, 2)
 КОНЕЦ ЕСЛИ
 ЕСЛИ нашлось (522)
 ТО заменить (522, 27)
 КОНЕЦ ЕСЛИ
 ЕСЛИ нашлось (2222)

ТО заменить (2222, 5)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведенной выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры 5, а затем содержащая n цифр 2 ($3 < n < 10\,000$).

Определите наименьшее значение n , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 63.

7. Дана программа :

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (73) **ИЛИ** нашлось (3333) **ИЛИ** нашлось (1133)

ЕСЛИ нашлось (73)

ТО заменить (73, 11)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (3333)

ТО заменить (3333, 7)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (1133)

ТО заменить (1133, 37)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведенной выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры 7, а затем содержащая n цифр 3 ($3 < n < 10\,000$).

Определите наибольшее значение n , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна:

- а) 120.
- б) 3995;
- в) 200.

Задачник

«Задача, которую вы решаете, может быть очень скромной, но если она бросает вызов вашей любознательности и если вы решаете ее собственными силами, то вы сможете испытать ведущее к открытию напряжение ума и насладиться радостью победы».

«Стремление решить задачу заложено в самой природе человека».

Джордж Поля

Как выйти из комнаты?

Граф Крестомонте находился в комнате, в которой было четыре двери и маленькое окошко. Три из четырех дверей “мнимые” — то есть за ними была глухая стена и только одна вела наружу. У него был ключ, который подходил к замкам всех дверей, но он не знал, какая из четырех дверей ведет на улицу. Если бы граф попытался открыть одну из “мнимых” дверей, то все замки остальных дверей автоматически закрылись бы навсегда. Еще в комнате было темно, только одна свеча давала немного света. Крестомонте смог за одну попытку найти ту дверь, что вела наружу. А вы смогли бы? Как?

Крестики–нолики

Трое друзей (врач, учитель и маркетолог) играли в «крестики-нолики». Каждый сыграл с каждым один раз. Константин взял верх над врачом. Андрей обыграл маркетолога. А встреча Ивана и Константина завершилась вничью. Как звали учителя?

Шестнадцать студентов

Шестнадцать студентов возвращались после зимних каникул в Москву. Оказалось так, что среди них было четыре жителя Тулы: А., Б., В. и Г., четыре — из г. Орел: Д., Е., Ж. и З., четыре — из Курска: И., К., Л. и М. и четыре — из Белгорода: Н., О., П. и Р.

Оказалось еще, что А., Д., И. и Н. недавно исполнилось 20 лет; Б., Е., К. и О. — 21 год; В., Ж., Л. и П. — 22 года и Г., З., М. и Р. — 23 года.

Среди них было четыре математика, четыре химика, четыре геолога и четыре биолога, причем любые четверо студентов одной специальности были из разных городов и разного возраста.

Четверо студентов учились на первом курсе, четверо — на втором, четверо — на третьем и четверо — на четвертом, причем любые «однокурсники» были из разных городов, разного возраста и разных специальностей.

Наконец, четверо оказались ярыми футболистами, четверо — боксерами, четверо — волейболистами и четверо — шахматистами, и каждые четыре любителя одного вида спорта были из разных городов, разного возраста, разных специальностей и учились на разных курсах.

Установите для каждого студента факультет, курс и любимый вид спорта, если известно, что И. — волейболист, Е. — футболист, В. — биолог, Г. — математик первого курса, шахматист, Ж. — химик второго курса, шахматист и К. — геолог третьего курса, шахматист.

Ответы и решения задач и головоломок, опубликованных в интернет-журнале «Мир информатики» № 85 (январь 2024 г.), представили:

– Александрова Кристина и Галкина Анастасия, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волкова Т.П.**;

— Амосов Максим и Макарова Мария, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

– Андреев Семён, Князев Святослав, Ковальчук Иван, Кошкин Арсений, Лаврентьева Полина, Маслова Таисия, Новикова Дарья, Норкулова Ёдгорабону, Попова Ирина, Смирнова Полина, Сутырина Ксения, Сысуев Илья, Трофименко Ирина, Федоров Глеб, Фролов Максим и Цыплаков Михаил, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Бондаренко Иван и Голуб Марк, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

– Горелкин Роман, Кузьминкова Мария, Мударисов Данила, Приказчикова Ангелина, Пантюшкин Георгий, Резцов Владимир, Сангинов Хабиббуло, Устинов Данил, Францев Егор и Якшина Алёна, филиал МОУ "СОШ "Созвездие" с. Тёпловка" в селе Ириновка, Новобурасский район Саратовской обл., учитель **Брунов А.С.**;

— Данильчук Алексей, Молошникова Евгения и Пусь Иван, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Судаков Владислав, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Шукарев Максим, Москва, школа № 1530 «Школа Ломоносова», учитель **Каменецкая Т.С.**

Не стало Никлауса Вирта

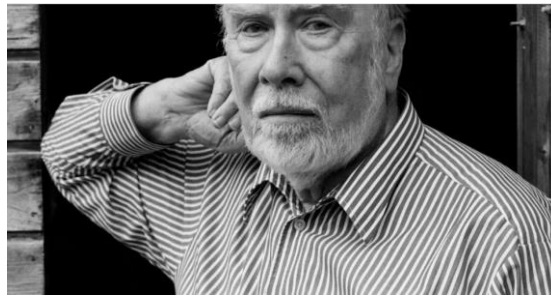
1 января 2024 года в возрасте 90 лет скончался выдающийся швейцарский информатик Никлаус Вирт.

Вирт внес значительный вклад в развитие информатики, приняв участие в разработке языков программирования Euler, Algol-W, Ada, PL/360, Pascal, Modula-2 и Oberon.

Самым важным его достижением считается создание языка Pascal, который стал основой для многих других языков и широко использовался в 1970–80-е годы. Кроме того, он участвовал в создании технологии структурного программирования — одного из крупнейших достижений информатики того времени. Среди других его разработок — компьютерная станция «Лилит» и язык программирования Modula-2.

Все это — только небольшая часть его достижений, говорить о которых можно бесконечно. В 1984 году ученый стал лауреатом самой престижной премии в области информатики — премии Тьюринга. А еще в 2005 году Вирт получил звание почетного доктора Уральского государственного университета.

Он был автором шуточного высказывания, которое назвали «законом Вирта»: «Программы становятся медленнее куда шустрее, чем компьютеры становятся быстрее». Эти слова демонстрируют нарастающие проблемы с производительностью программного обеспечения, несмотря на прогресс аппаратного.



Поиск информации

Четыре вопроса

Ответы на приведённые ниже вопросы найдите в Интернете или по другим источникам информации.

1. В старину китайские монахи носили с собой “оберегающий посох” из сандалового дерева. К нему были подвешены бронзовые кольца, чей звон “заглушал все житейские звуки для того, кто его несет, предупреждая небольших зверей, что они могут быть раздавлены”. Кто был его первым обладателем?

2. Кто из героев американского писателя Марка Твена едва не стал принцем, о чем мечтал с детства?

3. Какое искусство помогло героине детективного романа “Чаша Бланшара” раскрыть преступление?

4. Какой учёный был удостоен того, что благодарные соотечественники поместили на банкноте сразу два его портрета? Каким было достоинство этой банкноты? Чем прославился этот учёный?

Ответы присылайте в редакцию.

Две задачи о носках

Задача 1


В коробке лежат 22 белых и 35 чёрных носков. Надо в полной темноте достать из неё пару одного цвета. Сколько носков нужно взять, чтобы с гарантией получить такую пару?

Задача 2

В коробке лежат 4 белых носка, 8 чёрных, 3 коричневых и 5 серых. Какое минимальное число носков надо, не глядя, достать из коробки, чтобы быть уверенным, что вы достанете хотя бы одну пару одного цвета?

Число на вершине

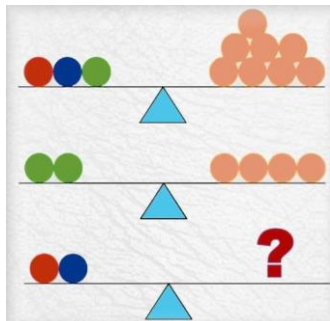
Какое число должно быть записано вместо вопросительного знака:

										?	
										108 135 162	
										27 36 45 54 63	
										6 9 12 15 18 21 24	
										1 2 3 4 5 6 7 8 9	

Ответ, пожалуйста, обоснуйте.

Шарики на весах

Сколько и каких шариков должно быть размещено на весах вместо вопросительного знака, чтобы они были в равновесии?



Разлив молока

В ведре было 12 л молока. Когда из него отлили бидон и кувшин молока, в нём осталось 7 л молока. Это на 4 л больше, чем в бидоне. Сколько литров молока в кувшине?



Три задачи на кодирование текста

1. В кодировке КОИ-8 каждый символ кодируется 8 битами.
Ученик написал текст (в нём нет лишних пробелов):

Личи, гуава, дуриан, кумкват, тамаринд, мангустин, джаботикаба – экзотические фрукты.

Ученик вычеркнул из списка название одного фрукта. Заодно он вычеркнул ставшие лишними запятую и пробел – два пробела не должны идти подряд.

При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 8 байт меньше, чем размер исходного предложения. Напишите в ответе вычеркнутое название экзотического фрукта.

2. В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами.
Ученик написал текст (в нём нет лишних пробелов):

*И ты издавала таинственный гром,
И алчную землю поила дождём.*

Ученик вычеркнул из текста одно слово. Заодно он вычеркнул ставший лишним пробел – два пробела не должны идти подряд.

При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 10 байт меньше, чем размер исходного предложения. Напишите в ответе вычеркнутое слово.

3. В кодировке Windows-1251 каждый символ кодируется 8 битами.
Ученик хотел написать текст (в нём нет лишних пробелов):

ОБЖ, химия, физика, алгебра, биология, география, литература, информатика – школьные предметы.

Одно из названий предметов ученик написал два раза подряд, поставив между одинаковыми словами запятую и один пробел. При этом размер написанного предложения в данной кодировке оказался на 8 байт больше, чем размер нужного предложения. Напишите в ответе название предмета, записанное дважды.

Уважаемые читатели

В июньском номере нашего журнала возобновится публикация рубрики «Доска почёта “Мира информатики”», в которой будут опубликованы фотографии учащихся, в 2023-2024 учебном году принявших участие в конкурсах и в решении задач и головоломок.

Просим присылать фотографии (можно и не индивидуальные, лучше – неформальные) по адресу mirinfo@infojournal.ru (тема письма: «Доска почёта»). Учащиеся могут присылать фотографии самостоятельно. Срок представления – 31 мая 2024 г.

Итоги конкурса № 64

Напомним, что в качестве задания конкурса было предложено решить три лингвистические задачи, связанные с древнейшей системой письма у славян – так называемой «глаголицей».

Условие

Ниже приводятся старославянские слова, записанные глаголицей, с указанием того, какие русские слова им соответствуют.

ⱁⱏⱒⱏⱏ	– стол	ⱁⱏⱏⱏ	– сто	ⱒⱏⱏⱏ	– цена
ⱏⱒⱏⱏ	– лов	ⱏⱏⱏⱏ	– зло	ⱏⱏⱏⱏ	– лес
ⱁⱏⱏⱏ	– сон	ⱁⱏⱏⱏⱏ	– сын	ⱏⱏⱏⱏ	– пёс
ⱏⱏⱏⱏ	– лоб	ⱏⱏⱏⱏⱏ	– кров	ⱏⱏⱏⱏⱏ	– денёк

Задача 1

Определите, каким русским словам соответствуют следующие старославянские?

ⱏⱏⱏⱏ, ⱏⱏⱏⱏⱏ

Задача 2

Запишите глаголицей старославянские слова, соответствующие русским словам *конь*, *лесок*

Решение

Проанализировав слова в условии, можно установить, какие обозначения в глаголице соответствуют русским согласным буквам:

ⱁ	ⱏ	ⱏ	ⱒ	ⱏ	ⱏ	ⱏ	ⱏ	ⱏ	ⱏ	ⱏ	ⱏ
С	Т	Л	В	Н	Р	З	К	Ц	П	Д	Б

а также, что в глаголице ⱏ – это А.

Можно также увидеть, что в конце слова, оканчивающегося на согласную, в глаголице

ⱏ

ставился символ

Далее приведём обоснование решения, которое представила Софья Симонович, ученица средней школы имени Героя Советского Союза П.Х. Бухтулова, Чувашская Республика, село Янтиково (учитель Николаева В.П.): «Заметила, что если слово оканчивается глухой или звонкой согласной буквой, то в конце слова ставится символ ⱏ, а ещё может стоять в середине слова. После твердых парных согласных (с, т в словах *сто*, *зло* беглый гласный о (сотня, зол) передается символом ⱏ. После мягких парных согласных (пёс, денёк), шипящих, ц и перед всеми согласными, кроме й, беглый гласный е передается символом ⱏ»

Выполняя первое задание, получаем слова ДЕНЬ и СИНИЦА, благодаря которым узнаем соответствие для букв И.

2. В задании получаем:

КОНЬ – ⱏⱏⱏⱏ

лесок – ⱏⱏⱏⱏ

К сожалению, не все участники конкурса привели обоснование присланных ответов. В дальнейшем такие ответы редакция учитывать не будет.

Победителями конкурса признаны и будут награждены дипломами:

— Александрова Кристина, Галкина Анастасия, Ковальчук Иван, Маслова Таисия, Смирнова Полина, Сутырина Ксения и Фролов Максим, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Базык Светлана, Кулик Полина, Плodusев Георгий и Чмыга София Ставропольский край, г. Зеленокумск, школа № 1, учитель **Букина Е.Ю.**;

— Волобуева Ирина и Лукьянов Кирилл, Барнаульский государственный педагогический колледж имени В.К. Штильке, преподаватель **Лукьянова Н.В.**;

— Доронина Жанна, Лубков Виктор и Стороженко Степан, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Мазуро Доминик, Республика Беларусь, Минская обл. Прилуцкая средняя школа, учитель **Лазовская Ж.Г.**;

— Марков Дмитрий, Барнаульский государственный педагогический колледж имени В.К. Штильке, преподаватель **Пархатская А.М.**;

— Филипенко Андрей и Щукарев Максим, Москва, школа № 1530 «Школа Ломоносова», учитель **Каменецкая Т.С.**

Победителем конкурса № 61 признаны и будут награждены дипломами также:

— Аветисян Гаянэ, Москва, школа № 1530 «Школа Ломоносова», учитель **Каменецкая Т.С.**;

— Пуговкин Денис, Владимирская обл., г. Александров, школа № 4, учитель **Михайлин С.А.**;

— Яснова Дарья, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**

ПОЗДРАВЛЯЕМ ПОБЕДИТЕЛЕЙ!

Конкурс № 66

В качестве задания этого конкурса предлагаем решить головоломку, которую предложила Мария Лагунова. В приведённой таблице нужно синие клетки заполнить натуральными числами от 1 до 16 так, чтобы каждое число встречалось *ровно* один раз и все равенства были выполнены. Некоторые числа уже записаны.

	−		+	11	−	14	−6
−		*		*		−	
1	*	10	−		+		18
*		+		−		−	
	*		−		−	3	58
−		−		−		+	
	+	12	+		+		36
−6		91		82		10	

Ответы (с обоснованием!) присылайте по адресу: mirinfo@infojournal.ru. Укажите в письме свои фамилию и имя, населенный пункт, номер школы и фамилию, имя и отчество учителя информатики. Срок представления ответов — 31 мая 2024 г.

Очередные номера нашего интернет-журнала публикуются в период с 15 по 20 число каждого месяца, кроме июля.