Рекомендации  
по изучению учебного предмета «Информатика» на повышенном уровне  
в рамках допрофильной подготовки

в 9 классе  
учреждений общего среднего образования

Учебный предмет «Информатика» может изучаться **на повышенном уровне** в IX классе:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Количество часов на изучение темы** | | | **Повышенный уровень**  **(личностные образовательные результаты)** | **Активные формы**  **и методы обучения** | **Содержание работы** |
| **на базо-вом уров-не** | **на повышенном уровне** | |
| **добавление 1 часа** | **добавление**  **2 часов** |
| Тема 1. Информационные ресурсы сети Интернет | 5 | 8 | 13 | Учащиеся должны *знать:*  понятия «IP-адрес», «доменное имя», «URL-адрес», «информационный образовательный ресурс», «спам», «облачные технологии» и правила сетевого этикета;  *уметь:*  создавать безопасные пароли;  использовать облачные технологии для реализации совместной работы над проектом;  *владеть:*  приемами, направленными на соблюдение правил сетевого этикета и мер безопасного поведения в сети Интернет. | Выполнение практического или проектного задания с использованием анализа практических ситуаций, деловой игры, мозгового штурма, облачных технологий для реализации совместной деятельности и др. | Содержание этапов работы предполагает применение электронных словарей сети Интернет, различных поисковых сервисов и облачных технологий для нахождения, анализа и структуризации данных, направленных на подготовку сообщений (докладов и др.), носящих межпредметный практико-ориентированный характер.  Требования к итоговому продукту могут быть выработаны совместно с учителем по аналогии с приведенными в приложении 1.  Возможные темы проектов: «Правила поведения при использовании электронной почты», «Киберпреступность и методы борьбы с ней», «Выдающиеся белорусы», «Лексическое значение слов, обозначающих противоправные действия в Интернете» и др. |
| Тема 2. Алгоритмы обработки строковых величин | 8 | 20 | 34 | Учащиеся должны *знать:*  основные стандартные процедуры и функции для работы со строковыми величинами;  *уметь:*  реализовывать этапы решения задач по обработке текстовых данных на компьютере. | Выполнение проектных заданий по разработке алгоритмов для решения прикладных задач в процессе анализа практических ситуаций. | Содержание работы предполагает прохождение ряда этапов: определение исходных данных, определение результатов, составление алгоритма, описание переменных, написание программы, тестирование программы.  Сюжеты практико-ориентированных заданий могут быть сформулированы учителем либо совместно с учащимися. В качестве образца можно использовать задания, приведенные в приложении 2. |
| Тема 3. Обработка информации в электронных таблицах | 10 | 20 | 26 | Учащиеся должны *знать:*  понятия «формула», «ссылка», «виды ссылок» (относительная, абсолютная, смешанная), «сортировка», «фильтр»; принцип относительной адресации;  *уметь:*  редактировать и форматировать таблицы, созданные средствами табличного процессора;  *владеть:*  приемами, позволяющими создавать и анализировать расчетные таблицы с учетом особенностей предметной области. | Выполнение практических или проектных заданий по обработке информации в электронных таблицах, с использованием деловой игры, мозгового штурма, метода проектов и др. | Обработка данных в электронных таблицах при выполнении практических или проектных заданий предполагает использование таких возможностей табличного процессора, как условное форматирование, подбор параметра, расширенный фильтр.  Разработка плана составления расчетных таблиц, их оформление и предполагаемое представление результатов могут быть выработаны совместно с учащимися (при модерации обсуждения учителем) по аналогии с примерами, приведенными в приложении 3.  Возможные темы проектов:  «Водоснабжение», «Электроэнергия», «Отопление», «Транспорт», «Автомобилестроение», «Интернет-трафик». «Работа школьного кафе» и др. |
| Контрольная работа по теме 3. | 1 | 1 | 1 |  |  |  |
| Тема 4. Компьютерные информационные  модели | 10 | 20 | 30 | Учащиеся должны *знать:*  понятия «информационная модель», «виды информационных моделей» (мыслительная, документальная, компьютерная) и средства создания компьютерных моделей;  *уметь:*  отбирать необходимые средства для создания компьютерных информационных моделей, конструировать и исследовать с их помощью компьютерные информационные модели. | Выполнение практических или проектных заданий по конструированию и исследованию компьютерных информационных моделей предполагает использование таких форм и методов обучения, как деловая игра, анализ практических ситуаций, исследовательский метод, метод проектов и др. | Содержание работы прохождения ряда этапов: постановка задачи, разработка плана создания модели, выбор средства для создания модели, создание модели, исследование модели и получение решения задачи.  Важно уделять внимание построению как 2D-моделей, так и 3D-моделей. При наличии возможностей модели могут быть распечатаны (в том числе и на 3D-принтере).  Сюжеты практико-ориентированных заданий могут быть сформулированы учителем либо совместно с учащимися. В качестве образца можно использовать материалы, приведенные в приложении 4. |
| Резерв | 1 | 1 | 1 |  |  |  |
| Итого | 35 | 70 | 105 |  |  |  |

Для изучения учебного предмета «Информатика» на повышенном уровне рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Информатика. 8–9 классы. Дидактические и диагностические материалы: пособие для учителей учреждений общ. среднего образования с бел. и рус. языками обучения / [С.И. Зенько, Ю.А. Быкадоров, В.В. Казаченок и др.]; под ред. С.И. Зенько. – Мозырь: Выснова, 2018. – 191 с. – (Компетентностный подход).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Информационные ресурсы сети Интернет**

***Задание 1.*** Среди указанных вариантов найдите неправильные записи *IP*‑адреса. Ответ поясните.

**А.** 27.0.1.250.43 **Б.** 89.256.142.131

**В.** 34.78.43.188 **Г.** 240.156.170.54

***Решение.***

*IP*-адрес записывают с помощью четырех десятичных чисел от 0 до 255, отделенных друг от друга точкой.

В *IP*-адресе 27.0.1.250.43 допущена ошибка: превышено количество используемых чисел.

В адресе 89.256.142.131 допущена ошибка: число 256 превышает допустимое.

Адрес 34.78.43.188 записан верно.

Адрес 240.156.170.54 записан верно.

***Ответ****:* **А, Б**.

***Задание 2.*** Учитель записал Пете *IP*-адрес школьного сервера на листке бумаги. Петя по рассеянности разорвал его на 4 кусочка. Помогите Пете восстановить *IP*-адрес, если отдельные фрагменты обозначены буквами **А, Б, В** и **Г**. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем *IP*-адресу.

**А** – .64 **Б** – 3.13 **В** – 3.133 **Г** – 20

***Решение.***

*IP*-адрес записывают с помощью четырех десятичных чисел от 0 до 255, отделенных друг от друга точкой.

Фрагмент, обозначенный буквой **А**, не может быть первым, т. к. перед числом 64 стоит точка.

Если после фрагмента **А** поставить любой из фрагментов **Б, В** или **Г**, то адрес будет ошибочным (получатся числа 643 или 6420). Следовательно, фрагмент **А** должен стоять последним.

После фрагмента **В** не могут находиться ни фрагмент **Б**, ни фрагмент **Г**, т. к. будут получаться числа 1333 или 13320. Следовательно, фрагмент **В** должен стоять предпоследним (перед фрагментом **А**).

Если перед фрагментом **В** поставить фрагмент **Г**, то адрес также будет ошибочным (получится число 13203). Следовательно, фрагмент **Г** должен стоять перед фрагментом **Б**.

В результате получаем 203.133.133.64 – *IP*-адрес, записанный для Пети.

***Ответ***: **ГБВА**.

***Задание 3.*** С помощью электронных словарей сети Интернет (таблица 1) найдите лексические значения слов метонимия, видеокарта, железо, папирус, скальпель, дебет (бухг. термин).

|  |  |
| --- | --- |
| Таблица 1  **Перечень электронных словарей сети Интернет** | |
| **Название ресурса** | **Адрес интернет-ресурса** |
| Электронные словари и энциклопедии | slovar.plib.ru/dictionary |
| Лингвистика в Интернете | www.slovari.ru |
| Электронный словарь «Что такое?» | www.chtotakoe.info |
| Глоссарий | www.glossary.ru |
| Справочно-информационный портал | slovari.gramota.ru |
| Толковый словарь Т. Ф. Ефремовой | www.efremova.info |
| Словарь С. И. Ожегова | www.ozhegov.org |
| Большой толковый словарь современного русского языка Д. Н. Ушакова | ushdict.narod.ru |
| Коллекция толковых словарей и энциклопедий онлайн | vseslova.ru |
| Переводчик онлайн | www.translate.ru |
| Электронный словарь | www.lingvo.ru |
| Мультитран | www.multitran.ru |

***Решение.***

На диске ***D*** в папке *IX* *класс* создайте текстовый документ под названием *«Значение слов.docx»*.

Создайте таблицу из трех столбцов и семи строк (таблица 2). В первую строку введите названия столбцов: «Слово», «Лексическое значение», «Адрес электронного словаря».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2  **Шаблон таблицы для выполнения задания** | | |
| Слово | Лексическое значение | Адрес электронного словаря |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

В первый столбец таблицы введите слова, указанные в условии задания.

Откройте браузер *Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Opera, Safari* или любой другой. В адресную строку введите адрес одного из электронных словарей (таблица 1). На веб-странице электронного словаря введите слово, лексическое значение которого вам надо определить.

Скопируйте лексическое значение и вставьте в соответствующую строку второго столбца таблицы (таблица 2) текстового документа. В третьем столбце укажите адрес электронного словаря.

Полученный результат сохраните.

***Задание 4.*** Используя различные поисковые системы (www.yandex.ru, www.rambler.ru, www.google.com и др.), заполните таблицу сведениями о выдающихся личностях XX века (таблица 3).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Таблица 3  **Выдающиеся личности ХХ века** | | | |
| **Имя, фамилия** | **Фотография** | **Годы жизни** | **Род занятий** |
| Джеф Раскин |  |  |  |
| Лев Ландау |  |  |  |
| Юрий Гагарин |  |  |  |

***Решение.***

На диске ***D*** в папке *IX* *класс* создайте текстовый документ под названием *«Выдающиеся* л*ичности.docx»*.

В текстовом документе создайте таблицу (таблица 3).

Для поиска информации о перечисленных деятелях откройте несколько поисковых систем.

В поле поиска введите имя и фамилию: Джеф Раскин. Нажмите кнопку **ОК**.

Дождитесь, когда результаты поиска появятся на экране. Сравните полученную информацию в двух-трех поисковых системах. Из предоставленного множества ссылок выберите наиболее подходящие и откройте их.

Соберите необходимые сведения и скопируйте их в таблицу (таблица 3).

Аналогичным образом найдите информацию о Л. Ландау, Ю. Гагарине.

Полученный результат сохраните.

П ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Алгоритмы обработки строковых величин**

***Общая вводная сюжетная часть***

Агент *A2F* получил шифрованное сообщение от своего информатора *C4D*. И первое, что он должен был сделать, – это проверить письмо на подлинность (возможно, его написал кто-то другой, используя чужой e-mail). По договоренности между *A2F* и *C4D* в текст письма вместе с шифрованным донесением вставлялось число, состоящее из *n* цифр (число *n* передавалось по другим каналам связи). Письмо можно было считать подлинным, если данное число делилось без остатка на какое-то другое число (к примеру, сегодня это 12). Все шло хорошо, пока число *n* было небольшим, – спасал обычный калькулятор. Когда же числа стали большими, возникла необходимость в написании компьютерной программы, которая могла бы проверить подлинность письма.

***Задание 1.*** Цифры числа вводятся с клавиатуры в том порядке, в котором они следуют в числе. Программисту надо написать программу, способную определить, делится ли указанное в письме число *n* на 12. Количество цифр – от 2 до 255.

Для решения задачи программисту пришлось пройти ряд этапов:

1. Определение исходных данных.
2. Определение результатов.
3. Составление алгоритма решения задачи.
4. Описание переменных.
5. Написание программы.
6. Тестирование программы.

**Описание этапов, выполненных программистом**

*Этап 1. Определение исходных данных.*

Переменная *а* – строка для хранения цифр числа.

*Этап 2. Определение результатов.*

Ответ «Да», если число делится на 12, или ответ «Нет», если не делится на 12.

*Этап 3.* *Составление алгоритма решения задачи.*

Ввод исходных данных.

Если бы количество цифр в числе было небольшим, то можно было бы ввести переменную типа *integer* и проверить делимость. Но число из 255 цифр не поместится даже в самый большой целочисленный тип данных *int64*, хранящий до 19 цифр числа. Поэтому воспользуемся признаками делимости. Разложив число 12 на взаимно простые множители, то получим: 12=3·4. Значит для того, чтобы делиться на 12, число должно одновременно делиться и на 3, и на 4. Значит, должны выполняться два условия:

*Условие 1.* Для проверки делимости на 3 найдем сумму цифр числа. Для этого превратим каждый символ в число с помощью функции *StrToInt*. Если полученная сумма цифр числа будет делиться на 3, то и исходное число делится на 3.

*Условие 2.* Для проверки делимости на 4 сконструируем двузначное число *d* из двух последних цифр исходного числа. Если это число будет делиться на 4, то и исходное число делится на 4.

Если *условие 1* и *условие 2*, описанные в пункте 2, выполняются одновременно, то выводим сообщение «Да», иначе – сообщение «Нет».

*Этап 4. Описание переменных.*

Переменные *n*, *S*, *d* имеют тип *integer*, переменная *a* имеет тип *string*. Для работы также необходима целая переменная *i* – счетчик цикла.

*Этап 5. Написание программы.*

**var** n,i,s,d:integer;

a: string;

**begin**

writeln('Введи число');

readln(a);

n:=length(a);

s:=0;

**for** i:=1 **to** n **do**

s:= s+StrToInt(a[i]);

d:=10\*StrToInt(a[n-1])+StrToInt(a[n]);

**if** (s **mod** 3=0) **and** (d **mod** 4=0)**then**

writeln('Да')

**else**

writeln('Нет');

**end**.

Однако программист не успел выполнить шестой этап – *этап тестирования программы*. Помогите ему это сделать.

*Упражнение 1*.Проверьте работу программы в соответствии с данными, представленными в таблице (таблица 4).

|  |  |
| --- | --- |
| Таблица 4  **Данные для тестирования кода программы** | |
| **Ввод *а*** | **Вывод** |
| 2641 | Нет |
| 1498796006400 | Да |

*Упражнение 2.* Заполните таблицу для тестирования кода программы (таблица 5). Значения для двух последних тестов придумайте самостоятельно.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 5  **Шаблон заполнения данными для тестирования программы** | | |
| **Номер теста** | **Ввод *а*** | **Вывод** |
| 1 | 235 |  |
| 2 | 12336 |  |
| 3 | 1323432432 |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |

*Упражнение 3.* В решении задачи замените ввод цифр числа с клавиатуры на их генерацию случайным образом. При этом учтите, что первая цифра числа не должна равняться нулю. Используйте функцию *IntToStr*.

*Упражнение 4.* Проведите исследование, как часто при случайной генерации выпадают числа, которые делятся на 12. При этом количество цифр зафиксируйте, например, оно равно шести).

*Упражнение 5.* Измените код программы так, чтобы она запрашивала количество чисел, необходимых для исследования частоты встречаемости чисел, кратных 12. Определите процентное отношение чисел, кратных и не кратных 12. Что оказывает большее влияние на результат: количество цифр в числе или количество испытаний?

*Упражнение 6.* Измените диапазон возможных значений цифр числа (например, от 3 до 6). Как изменится процентное соотношение чисел, кратных и не кратных 12? Протестируйте программу для других числовых промежутков (например, 2–5 или 6–9), содержащих 4 цифры.

***Решение.***

1. Для выполнения *упражнения 1* необходимо скопировать программу, сохранить ее, а затем дважды запустить и ввести соответственно значения 2641 и 1498796006400. В каждом случае надо сверить полученный ответ с приведенным в таблице.
2. Результат в *упражнении 2* (таблица 6) получен впоследствии выполнения с использованием калькулятора третьего пункта *Этапа 3. Составление алгоритма решения задачи,* проделанного программистом.

Для тестов 4 и 5 могут быть разные варианты. Два из возможных представлены в таблице (таблица 6).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 6  **Данные для тестирования кода программы** | | |
| **Номер теста** | **Ввод *а*** | **Вывод** |
| 1 | 2235 | Нет |
| 2 | 12336 | Да |
| 3 | 1323432432 | Да |
| 4 | 22222 | Нет |
| 5 | 2222220 | Да |

1. Код программы:

**var** n,i,s,d:integer;

a: string;

**begin**

writeln ('Введите количество цифр');

readln(n);

a:=IntToStr(random(9)+1);

**for** i:=2 **to** n **do**

a:=a+IntToStr(random(10));

writeln('Числo - ', a);

s:=0;

**for** i:=1 **to** n **do**

s:= s+StrToInt(a[i]);

d:=10\*StrToInt(a[n-1])+StrToInt(a[n]);

**if** (s **mod** 3=0) **and** (d **mod** 4=0)**then**

writeln('Да')

**else**

writeln('Нет');

**end**.

1. Результат может быть разным. Теоретически вариант «Да» может появиться 1 раз при 12 испытаниях.

Код программы:

**var** n, i, s, d, k, k1, k2, j: integer;

a: string;

z\_da, z\_net: real;

**begin**

writeln('Введите количество испытаний');

readln(k);

writeln('Введите количество цифр');

readln(n);

k1 := 0;

k2 := 0;

**for** j := 1 **to** k **do**

**begin**

a := IntToStr(random(9) + 1);

**for** i := 2 **to** n **do**

a := a + IntToStr(random(10));

s := 0;

**for** i := 1 **to** n **do**

s := s + StrToInt(a[i]);

d := 10 \* StrToInt(a[n - 1]) + StrToInt(a[n]);

**if** (s **mod** 3 = 0) **and** (d **mod** 4 = 0) **then**

k1 := k1 + 1

**else**

k2 := k2 + 1;

**end**;

z\_da := k1 / k \* 100;

z\_net := k2 / k \* 100;

writeln('Да - ', z\_da:7:3, '%. Нет - ', z\_net:7:3, '%');

**end**.

Код программы:

**var** n, i, s, d, k, k1, k2, j: integer;

a: string;

z\_da, z\_net: real;

**begin**

writeln('Введите количество испытаний');

readln(k);

writeln('Введите количество цифр');

readln(n);

k1 := 0;

k2 := 0;

**for** j := 1 **to** k **do**

**begin**

a:='';

**for** i := 1 **to** n **do**

a := a + IntToStr(random(4)+3);

writeln(a);

s := 0;

**for** i := 1 **to** n **do**

s := s + StrToInt(a[i]);

d := 10 \* StrToInt(a[n - 1]) + StrToInt(a[n]);

**if** (s **mod** 3 = 0) **and** (d **mod** 4 = 0) **then**

k1 := k1 + 1

**else**

k2 := k2 + 1;

**end**;

z\_da := k1 / k \* 100;

z\_net := k2 / k \* 100;

writeln('Да - ', z\_da:7:3, '%. Нет - ', z\_net:7:3, '%');

**end**.

***Задание 2.*** Программисту было дано следующее техническое задание: «С клавиатуры введите цифры числа в том порядке, в котором они следуют в числе. Определите, делится ли данное число на 132. Количество цифр от 2 до 255. Предполагаемый формат ввода и вывода данных представлен в таблице (таблица 7)».

|  |  |
| --- | --- |
| Таблица 7  **Пример исходных данных и результата** | |
| **Пример ввода** | **Пример вывода** |
| 2641 | Нет |
| 1498796006400 | Да |

Программист подготовил отчет о проделанной части работы. К сожалению, в момент его сохранения произошел сбой, и восстановленный отчет имеет следующий вид:

Для решения задачи было запланировано выполнить следующие этапы:

1. Определение исходных данных.
2. Определение результатов.
3. Составление алгоритма решения задачи.
4. Описание переменных.
5. Написание программы.
6. Тестирование программы.

**Описание выполненных этапов**

*Этап 1. Определение исходных данных.*

Переменная \_\_\_\_\_\_\_ – строка для хранения цифр числа.

*Этап 2. Определение результатов.*

Ответ «Да», если число делится на 132, или ответ «Нет», если не делится на 132.

*Этап 3.* *Составление алгоритма решения задачи.*

Ввод исходных данных.

Если бы количество цифр в числе было небольшим, то можно было бы проверить его делимость с помощью операции *div*. Но число из 255 цифр не поместится даже в самый большой целочисленный тип данных \_\_\_\_\_\_\_\_, хранящий до \_\_\_\_\_\_ цифр числа. Поэтому воспользуемся признаками делимости. Если разложить число 132 на взаимно простые множители, то получим, что 132=3·4·11. Следовательно, для того, чтобы делиться на 132, число должно одновременно делиться и на 3, и на 4, и на 11. Значит, должны выполняться три условия:

*Условие 1.* Для проверки делимости на \_\_\_\_\_\_ найдем сумму цифр числа. Для этого превратим каждый символ в число с помощью функции *StrToInt*. Если полученная сумма цифр числа будет делиться на \_\_\_\_\_\_\_, то и исходное число делится на \_\_\_\_\_\_\_.

*Условие 2*. Для проверки делимости на \_\_\_\_\_\_\_ сконструируем двузначное число *d* из двух последних цифр исходного числа. Если это число будет делиться на \_\_\_\_\_\_\_\_\_, то и исходное число делится на \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

*Условие 3*. Для проверки делимости на 11 необходимо сконструировать число, равное модулю разности между суммой цифр, занимающих нечетные позиции, и суммой цифр, занимающих четные позиции. Если это число будет делиться на 11, то и исходное число делится на 11.

Если *условие 1*, *условие 2* и *условие 3*, описанные в пункте 2, выполняются одновременно, то выводим сообщение «Да», иначе – сообщение «Нет».

*Этап 4. Описание переменных.*

Переменные *n*, *S*, *S1*, *S2*, *d* имеют тип *integer*, переменная *a* имеет тип \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Для работы также необходима целая переменная *i* – счетчик цикла.

*Этап 5. Написание программы.*

**var** n, i, s, s1, s2, d: integer;

\_\_: string;

**begin**

writeln('Введи число');

readln(\_\_\_);

n := length(a);

s := 0;

**for** i := 1 **to** n **do**

s := s + \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

s1 := 0;

**for** i := 1 **to** n **div** 2 **do**

s1 := s1 + \_\_\_\_\_\_\_\_\_(a[i \* 2]);

s2 := s - s1;

d := \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

**if** (s **\_\_\_** 3 = 0) **and** (abs(s2 - s1) **mod** \_\_\_ = 0)   
 **and** (d **mod** \_\_\_ = 0) **then**

writeln('Да')

**else**

writeln('Нет');

**end**.

После восстановления поврежденного файла оказалось, что некоторые места в отчете не сохранились. Помогите заполнить пропуски в документе и реализовать оставшийся этап – *этап* *тестирования программы*, выполнив следующие упражнения.

*Упражнение 1*.Запустите программу и введите значения из условия. Проверьте правильность результата.

*Упражнение 2.* Заполните таблицу для тестирования кода программы (таблица 8). Значения для двух последних тестов придумайте самостоятельно.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 8  **Шаблон заполнения данными для тестирования программы** | | |
| **Номер теста** | **Ввод *а*** | **Вывод** |
| 1 | 235 |  |
| 2 | 12540 |  |
| 3 | 1323432432 |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |

*Упражнение 3.* Проведите исследования, аналогичные ***заданию 1*** (упражнения 3–6).

***Решение.***

Восстановленный отчет программиста:

Описание выполненных этапов.

*Этап 1. Определение исходных данных.*

Переменная *а* – строка для хранения цифр числа.

*Этап 2. Определение результатов.*

Ответ «Да», если число делится на 132, или ответ «Нет», если не делится на 132.

*Этап 3.* *Составление алгоритма решения задачи.*

Ввод исходных данных.

Если бы количество цифр в числе было небольшим, то можно было бы проверить его делимость с помощью операции *div*. Но число из 255 цифр не поместится даже в самый большой целочисленный тип данных *int64* , хранящий 9 цифр числа. Поэтому воспользуемся признаками делимости. Если разложить число 132 на взаимно простые множители, то получим, что 132=3·4·11. Следовательно для того, чтобы делиться на 132, число должно одновременно делиться и на 3, и на 4, и на 11. Значит, должны выполняться три условия:

*Условие 1.* Для проверки делимости на     3     найдем сумму цифр числа. Для этого превратим каждый символ в число с помощью функции *StrToInt*. Если полученная сумма цифр числа будет делиться на     3    , то и исходное число делится на     3    .

*Условие 2.* Для проверки делимости на     4     сконструируем двузначное число *d* из двух последних цифр исходного числа. Если это число будет делиться на     4    , то и исходное число делится на     4    .

*Условие 3*. Для проверки делимости на 11 необходимо сконструировать число, равное модулю разности между суммой цифр, занимающих нечетные позиции, и суммой цифр, занимающих четные позиции. Если это число будет делиться на 11, то и исходное число делится на 11.

Если *условие 1*, *условие 2* и *условие 3*, описанные в пункте 2, выполняются одновременно, то выводим сообщение «Да», иначе – сообщение «Нет».

*Этап 4. Описание переменных.*

Переменные *n*, *S*, *S1*, *S2*, *d* имеют тип *integer*, переменная *a* имеет тип     *string*.

Для работы также необходима целая переменная *i* – счетчик цикла.

*Этап 5. Написание программы.*

**var** n, i, s, s1, s2, d: integer;

a  : string;

**begin**

writeln('Введите число');

readln(  a  );

n := length(a);

s := 0;

**for** i := 1 **to** n **do**

s := s + StrToInt(a[i]);

s1 := 0;

**for** i := 1 **to** n **div** 2 **do**

s1 := s1 + StrToInt(a[i \* 2]);

s2 := s - s1;

d := 10 \* StrToInt(a[n - 1]) + StrToInt(a[n]);

**if** (s **mod** 3 = 0) **and** (abs(s2 - s1) **mod** 11 = 0)   
 **and** (d **mod** 4 = 0) **then**

writeln('Да')

**else**

writeln('Нет');

**end**.

***Выполнение упражнений.***

1. Для выполнения *упражнения 1* необходимо скопировать программу, сохранить ее, а затем дважды запустить и ввести соответственно значения 2641 и 1498796006400. В каждом случае полученный ответ следует сверить с приведенным в таблице.

Результат в *упражнении 2* (таблица 9) можно получить, выполнив с помощью калькулятора третий пункт *Этапа 3. Составление алгоритма решения задачи*, проделанногопрограммистом.

Для тестов 4 и 5 могут быть разные варианты. Два из возможных представлены в таблице (таблица 9).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 9  **Данные для тестирования кода программы** | | |
| **Номер теста** | **Ввод *а*** | **Вывод** |
| 1 | 235 | Нет |
| 2 | 12540 | Да |
| 3 | 1323432432 | Да |
| 4 | 22222222222 | Нет |
| 5 | 2222222222220 | Да |

***Задание 3.*** Напишите программу для решения задачи. С клавиатуры введите цифры числа в том порядке, в котором они следуют в числе. Определите, делится ли данное число на 396. Количество цифр от 3 до 255.

***Решение.***

**var** n, i, s, s1, s2, d: integer;

a: string;

**begin**

writeln('Введите число');

readln(a);

n := length(a);

s := 0;

**for** i := 1 **to** n **do**

s := s + StrToInt(a[i]);

s1 := 0;

**for** i := 1 **to** n **div** 2 **do**

s1 := s1 + StrToInt(a[i \* 2]);

s2 := s - s1;

d := 10 \* StrToInt(a[n - 1]) + StrToInt(a[n]);

**if** (s **mod** 9 = 0) **and** (abs(s2 - s1) **mod** 11 = 0)   
 **and** (d **mod** 4 = 0) **then**

writeln('Да')

**else**

writeln('Нет');

**end**.

***Задание 4.*** Напишите программу для решения задачи. С клавиатуры введите цифры числа в том порядке, в котором они следуют в числе. Определите, делится ли данное число на 72. Количество цифр от 2 до 255.

***Решение.***

**var** n, i, s, d: integer;

a: string;

**begin**

writeln('Введите число');

readln(a);

n := length(a);

s := 0;

**for** i := 1 **to** n **do**

s := s + StrToInt(a[i]);

**if** n>2 **then**

d:=100\*StrToInt(a[n-2])+  
 10\*StrToInt(a[n-1])+StrToInt(a[n])

**else**

**if** d=2 **then**

d := 10 \* StrToInt(a[n - 1]) + StrToInt(a[n]);

**if** (s **mod** 9 = 0) **and** (d **mod** 8 = 0) **then**

writeln('Да')

**else**

writeln('Нет');

**end**.

П ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Обработка информации в электронных таблицах**

***Задание.*** Оплатаза двухкомнатную квартиру в 2015 году за месяц в летний период (с 15 апреля по 14 октября) составила 181 260 руб. (неденоминированных). В зимний период (с 15 октября по 14 апреля) оплата возрастает на 53,48 %. Оплату за каждый месяц необходимо вносить до 25 числа следующего месяца. В случае задержки платежа данных услуг ежедневно начисляется пеня в размере 3 % от общей суммы за квартиру.

Постройте компьютерную модель «Оплата коммунальных услуг» в MS *Excel* и ответьте на следующие вопросы:

1. Сколько понадобится денег для оплаты коммунальных услуг в квартире в зимний период?

2. Вычислите величину годовой оплаты за квартиру для двух случаев: при своевременной оплате и при задержке платежей (в феврале оплата коммунальных услуг была задержана на 9 дней, в марте – на 3 дня и в августе – на 15 дней). На сколько рублей возрастет оплата за год при задержке платежей?

3. Как изменится ответ на предыдущий вопрос, если пеня в размере 3 % будет рассчитываться не от количества денег, необходимых к оплате за месяц, а от суммы долга на каждый день просрочки?

Расчетные таблицы расположите на листах 1–3 (название листа 1 – «Вопрос 1», листа 2 – «Вопрос 2» и листа 3 – «Вопрос 3»).

***Решение.***

*1. Разработаем математическую модель для ответа на вопрос 1.*

Пусть ***Sl*** руб. – денежная сумма, которую необходимо уплачивать за квартиру в летний период, ***Sz*** руб. – денежная сумма, которую необходимо уплачивать в зимний период, ***h*** % – разница между оплатой квартиры в зимний и летний периоды.

Если размер платы в летний период известен, то денежную сумму для оплаты квартиры в зимний период можно определить по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | или |  |

При ответе на первый вопрос используется формула для нахождения простого процента.

*2. Построим компьютерную модель для ответа на вопрос 1.*

В начале **листа** «Вопрос 1*»* оформим исходные данные (рис. 1).

|  |
| --- |
|  |
| ***Рисунок 1.*** Исходные данные для ответа на вопрос 1 |

Построим расчетную таблицу, в которой помесячно отобразим суммы для оплаты коммунальных услуг в зимний период (рис. 2). Введем в ячейку *C16* формулу *=(1+B$6/100)\*B$5*.

Полученное значение необходимо округлить до десятков. Воспользуйтесь функцией ОКРУГЛТ(). Обратите внимание: в формуле следует использовать смешанные ссылки. Это позволит корректно скопировать ее для остальных ячеек.

|  |
| --- |
|  |
| ***Рисунок 2.*** Построение расчетной таблицы |

Вычислим общую сумму для оплаты коммунальных услуг за зимний период в ячейке *C23* (рис. 3). Используйте функцию СУММ(). Ее можно вставить комбинацией клавиш Alt + =.

|  |
| --- |
|  |
| ***Рисунок 3.*** Вычисление общей суммы |

*3. Разработаем математическую модель для ответа на вопрос 2.*

Пусть *p*% – пеня за каждый день просрочки квартплаты, а *n* – число просроченных дней, *Sn* – сумма, которую необходимо заплатить после *n* дней просрочки. Тогда за *n*дней просрочки пеня составит *pn %* от *S* или , а всего придется заплатить , где *S*– денежная сумма, которую необходимо уплачивать за квартиру в летний или зимний период. Таким образом, .

При ответе на второй вопрос используется формула для нахождения простого процента.

*4. Построим компьютерную модель для ответа на вопрос 2.*

В начале **листа** «Вопрос 2» оформим исходные данные (рис. 4). Сделаем ссылки на все исходные данные **листа** «Вопрос 1». Это позволит повысить эффективность использования разрабатываемой компьютерной модели.

|  |
| --- |
|  |
| ***Рисунок 4.*** Исходные данные для ответа на вопрос 2 |

Вычислим суммы для оплаты коммунальных услуг для месяцев, в которых начислялась пеня.

В зимний период для оплаты коммунальных услуг за месяц потребуется 124 720 руб. Согласно математической модели денежные суммы за февраль и март будут вычисляться следующим образом:  и , где  и  – пени за 9 и 3 дня просрочки, соответственно (рис. 5).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| а) февраль | б) март |
| ***Рисунок 5.*** Подсчет необходимой суммы для платы за квартиру  с учетом пени в зимний период | |

Количество денег, необходимое в месяц для оплаты квартиры в летний период, составляет 81 260 руб. Согласно математической модели денежная сумма для августа будет , где  – пеня за 15 дней просрочки (рис. 6).

|  |
| --- |
|  |
| ***Рисунок 6.***Подсчет необходимой суммы для платы за квартиру  с учетом пени в летний период |

Построим расчетную таблицу (рис. 7), в которой помесячно отобразим суммы для оплаты коммунальных услуг в зимний и летний периоды в случаях своевременной оплаты и при задержке платежей. В ячейки *С26*, *С27*, *С34* введем формулы, возвращающие результаты округления значений ячеек *А19*, *Е19*, *I19*. Точность округления, как и в случае ответа на вопрос 1, до десятков.

Для определения сумм, необходимых для оплаты квартиры без пени и с пеней, в ячейки *В39* и *С39* введем формулы *=СУММ(B23:B28;B30:B35)* и *=СУММ(C23:C28;C30:C35)*.

|  |
| --- |
|  |
| ***Рисунок 7.*** Расчетная таблица для ответа на вопрос 2 |

Заполним область *«Ответ»* (рис. 8).

|  |
| --- |
|  |
| ***Рисунок 8.*** Оформление ответа на вопрос 2 |

*5. Разработаем математическую модель для ответа на вопрос 3.*

В отличие от предыдущего случая речь идет о том, что пеня *p* % начисляется на общую сумму долга *ежедневно* в течение *n* дней. За первый день сумма оплаты *S* увеличится на *p* %, т. е. на  рублей, и составит  рублей. Таким образом, начальная сумма увеличится в  раза.

За следующий день сумма S1 увеличится во столько же раз, и поэтому через два дня необходимо будет оплатить

.

Аналогично  и так далее. Другими словами, справедливо равенство:

.

При ответе на третий вопрос используется формула для нахождения сложного процента.

*6. Построим компьютерную модель для ответа на вопрос 3.*

Сделаем копию **листа** «Вопрос 2». Переименуем скопированный **лист** «Вопрос 3».

В диапазон ячеек *В5:B10* вставим относительные ссылки на соответствующие данные **листа** «Вопрос 2». Изменим текст вопроса в ячейке *А14* согласно условию (рис. 9).

|  |
| --- |
|  |
| ***Рисунок 9.*** Исходные данные для ответа на вопрос 3 |

В строке *В19* удалим все данные и обратим внимание, что в ячейках *С26*, *С27* и *С34* значения станут равными нулю.

Вычислим суммы, для оплаты коммунальных услуг за месяцы, в которых начислялась пеня, используя формулу для нахождения капитализированного процента.

После строки *В19* вставим 16 строк. Число строк определяется количеством дней, для которых необходимо найти пеню. В нашем случае наибольшее количество дней просрочки в августе – 15.

Для определения размера долга необходимо проводить его подсчет по окончании каждого дня, т. к. эта сумма влияет на определение величины пени на последующий день (в случае неоплаты коммунальных услуг). С учетом этого расчеты для февраля проведите следующим образом (рис. 10):

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| а) формулы | б) значения |
| ***Рисунок 10.*** Подсчет суммы оплаты за февраль с пеней, рассчитанной с учетом капитализированного процента | |

Обратите внимание, что при заполнении столбца *«Процент»* используется ссылка на процент предыдущего дня.

Аналогичным образом проводится подсчет суммы оплаты за март и август. В ячейках *G20* и *К20* находятся ссылки на ячейки *С28* и *G22* соответственно (рис. 11).

|  |
| --- |
|  |
| ***Рисунок 11*** Подсчет суммы, необходимой для оплаты за февраль, март и август,  с пеней, рассчитанной с учетом капитализированного процента |

В ячейках *С41, С42 и С49* вставим соответственно ссылки на ячейки *В28, F22 и J34*.

Остальные расчеты будут проведены автоматически (рис. 12).

|  |
| --- |
|  |
| ***Рисунок 12.***Ответ на вопрос 3 |

После рассмотрения задачи с неденоминированных данными целесообразно предложить учащимся произвести в соответствующих ячейках необходимое форматирование данных и редактирование формул и пересчитать полученные результаты в современных денежных единицах.

П ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**Компьютерные информационные модели**

***Задание 1.*** Проанализируйте табличную информационную модель (таблица 10) и ответьте на вопрос: «Каким браузером пользуется каждый из ребят?»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 10  **Табличная информационная модель** | | | | | |
|  | Михась | Ясь | Левон | Кастусь | Янка |
| Яндекс браузер | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *Firefox* | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| *Opera* | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| *Google Chrome* | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| *Safari* | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

***Ответ****:* Михась – *Google Chrome*, Ясь – *Firefox*, Левон – *Opera*, Кастусь – Яндекс браузер, Янка – *Safari*.

***Задание 2.*** Ученики IX класса принимали участие в олимпиаде по информатике. Василь решил 1, 2 и 4-ю задачи, Михась – 2, 3 и 5-ю задачи, Антось – 1, 3 и 4-ю. Степан не решил 1-ю и 4-ю задачи. Семен решил все, кроме 2-й и 4-й.

Какая задача на олимпиаде оказалась самой сложной, а какая – самой легкой? Решение оформите в виде графа с вершинами (рис. 13).

|  |
| --- |
|  |
| ***Рисунок 13.***Шаблон для построения графа |

***Ответ****:* 4 задача самая сложная, 3 задача самая легкая (рис. 14).

|  |
| --- |
| 2017-03-14_22-16-27 |
| ***Рисунок 14.*** Решение в виде графа |

***Задание 3.*** Одноклассники Максим, Сергей, Артем, Илья зарегистрировали аккаунты в социальной сети *ВКонтакте*. Максим добавил в друзья Сергея и Артема, Артем добавил в друзья Илью, Илья – Максима.

Артем разместил на своей странице ссылку на ролик в *YouTube*. Кто из ребят не увидит видео? Решение оформите в виде графа.

***Ответ****:* Сергей.

***Задание 4.*** Марина заботится о безопасности информации на своем компьютере, поэтому перед использованием флэшки всегда проверяет ее на наличие вредоносных программ.

Антивирусная программа на компьютере Марины за первую минуту просканировала 10 файлов. За каждую последующую минуту количество просканированных файлов увеличивается на 25% по сравнению с предыдущей.

Через сколько минут Марина сможет работать с флэшкой, содержащей 427 файлов? Решите задачу средствами электронных таблиц.

***Ответ****:* 18 мин.

***Задание 5.*** Учащиеся украшали школу к Новому году. У каждого класса были гирлянды разного цвета: у VII класса – красные, у VIII класса – бирюзовые и синие, у IX класса – оранжевые и синие. У X класса есть гирлянды всех перечисленных цветов, а у XI класса нет бирюзового, синего и салатового.

При оформлении школы каждый класс использовал гирлянды только одного цвета. Помогите определить, гирлянды какого цвета использовал каждый из классов? Для решения задачи создайте табличную модель.

***Ответ:*** VII класс – красные, VIII класс – бирюзовые, IX класс – синие, X класс – салатовые, XI класс – оранжевые.

***Задание 6.*** В таблице приведена стоимость перевозок между соседними железнодорожными станциями (таблица 11). Укажите схему (рис. 15), соответствующую таблице.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 11  **Стоимость перевозок** | | | | |
|  | A | B | C | D |
| A |  | 4 |  | 5 |
| B | 4 |  | 3 | 6 |
| C |  | 3 |  |  |
| D | 5 | 6 |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3 | 2 | 4 | 1 |
| а) схема 1 | б) схема 2 | в) схема 3 | г) схема 4 |
| ***Рисунок 15*.** Набор схем с информацией о стоимости перевозок | | | |

***Решение.***

В формулировке задания приводится табличная модель стоимости перевозок между двумя соседними железнодорожными станциями и 4 модели в виде схем. Выполнение задания сводится к отысканию схемы, соответствующей табличной модели.

Перепишем таблицу в следующем виде: пара соседних станций – стоимость перевозок между ними. Поскольку в данном случае стоимость перевозок между соседними станциями не зависит от направления, написав станцию *XY*, симметричную ей станцию *YX* можно не писать. Итак, имеем: *AB* – 4; *AD* – 5; *BC* – 3 и *BD* – 6.

Получили полный список элементов схемы. Только одна схема соответствует этому списку – схема 4.

***Ответ****:* схема 4.

***Задание 7.*** Между четырьмя местными аэропортами – *«Луговое»*, *«Дятлово»*, *«Никитино»* и *«Орехово»* ежедневно выполняются авиарейсы. Приведен фрагмент расписания перелетов между ними (рис. 16).

|  |
| --- |
|  |
| ***Рисунок 16.*** Фрагмент расписания перелетов между аэропортами |

Путешественник оказался в аэропорту *«Луговое»* в полночь. Определите самое раннее время, когда он сможет попасть в аэропорт *«Орехово»*. Считается, что путешественник успевает совершить пересадку в аэропорту, если между временем прилета в этот аэропорт и временем вылета проходит не менее часа.

***Решение.***

Можно решить эту задачу, глядя на таблицу и перебирая подходящие варианты, но есть риск ошибиться или пропустить нужную строчку. Поэтому рекомендуется нарисовать дерево всех возможных путей из аэропорта *«Луговое»* в «*Орехово»* (рис. 17).

|  |
| --- |
| 8 |
| ***Рисунок 17.***Дерево всех возможных путей из аэропорта *«Луговое» в «Орехово»* |

Средняя ветка не подходит, т. к. между прилетом в аэропорт *«Дятлово»* (11:15) и вылетом из него в *«Орехово»* (12:00) интервал меньше часа.

Из оставшихся двух выбираем более раннее время прилета: 12:55.

***Ответ****:* 12:55.