

ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

№ 10 (123) декабрь 2016

Редакционный совет

Баракина Т. В.
Бешенков С. А.
Босова Л. Л.
Воеводин Вл. В.
Дергачева Л. М.
Заславская О. Ю.
Захарова Т. Б.
Зенкина С. В.
Кириченко И. Б.
Кравцова А. Ю.
Кузнецов А. А.
Лаптев В. В.
Левченко И. В.
Окулов С. М.
Рыбаков Д. С.
Слинкина И. Н.

Редакция

Босова Л. Л.
главный редактор
Кириченко И. Б.
*заместитель
главного редактора*
Губкин В. А.
Коптева С. А.
Кузнецова Е. А.
Меркулова Н. И.
Федотов Д. В.
Шарапкова Л. М.

Адрес редакции:

119121, г. Москва,
ул. Погодинская, д. 8, оф. 222
Телефон/факс: (495) 364-95-97
E-mail: readinfo@infojournal.ru
URL: <http://www.infojournal.ru>

Подписные индексы

в каталоге «Роспечать»:
для индивидуальных подписчиков — 81407
для предприятий и организаций — 81408

Подписано в печать 12.12.2016.
Формат 60×90¹/8. Усл. печ. л. 8,0.
Тираж 2000 экз. Заказ № 228.

Отпечатано в типографии
ООО «Принт сервис групп»
105187, г. Москва, Борисовская ул.,
д. 14, стр. 6, тел./факс: (499) 785-05-18,
e-mail: 3565264@mail.ru

Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № 77-12068 от 11 марта 2002 г.

Все права защищены. Никакая часть журнала
не может быть воспроизведена в любой форме
или любыми средствами, электронными или
механическими, включая фотографирование,
сканирование, магнитную запись, размещение
в Интернете или иные средства копирования
или сохранения информации, без письменного
разрешения издательства.

© «Образование и Информатика», 2016

Содержание

От редакции 2

УРОКИ ИНФОРМАТИКИ

Панченко Н. П. Многократно повторяя, учимся самостоятельно
мыслить, познавать, творить 3

Лунина Е. Н. Урок на тему «Цифровые фото и видео» 27

Морина С. А. Деловая игра «Мы — журналисты» 32

Лысенко Н. Н. Урок на тему «Хранение информации.
Носители информации» 37

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ УРОКИ

Хоменков М. С., Федосов А. Ю. Обучение основам программирования
на интегрированных уроках по информатике и шахматам 41

СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛЕ

Плаксин М. А. Пропедевтика параллельных вычислений в школьной
информатике. Параллельная форма алгоритма 46

ЗАДАЧИ

Филиппова О. А. Метод решения задач по подсчету нулей или единиц
в двоичной записи числа 54

ИНФОРМАТИКА И ИКТ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Сыкчина Н. С. Интерактивное педагогическое программное средство
«Таблицы и диаграммы» 56

НАПЕЧАТАНО В 2016 ГОДУ 62



Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

Приближается Новый год — праздник, которого все мы ждем с особым нетерпением. Спешим доделать срочные дела на работе, выбрать подарки родным и друзьям, накрыть праздничный стол, пригласить гостей...

Новогодний праздник — это всегда повод настроиться на позитивный лад, оглянуться назад и подвести итоги, дать себе обещание обязательно сделать что-то важное в новом году.

Мы благодарим вас за то, что вы были с нами, читали наш журнал, присылали свои статьи, участвовали в конкурсах и обсуждениях на сайте. Мы рады, что вокруг журнала создалось сообщество неравнодушных, увлеченных педагогов, любящих свое дело, стремящихся к непрерывному профессиональному росту, оперативно реагирующих на все изменения, происходящие в области информатики и информационных технологий, понимающих, какую важную миссию они выполняют в современной школе. Мы надеемся, что на страницах журнала вы и дальше будете находить материалы, необходимые для работы: интересные методические разработки уроков, подборки задач, практических заданий, описания дидактических игр и сценарии внеурочных мероприятий. Мы верим, что в следующем году к нам присоединятся новые коллеги-информатики и круг наших друзей и единомышленников станет шире.

От имени нашей редакции и от себя лично поздравляю вас с грядущим Новым годом.

Успехов и счастья в Новом году! Пусть вам сопутствует удача!

*Главный редактор
журнала «Информатика в школе»
Л. Л. Босова*

К друзьям на Новый год

Друзья! настал и *новый год!*
Забудьте старые печали,
И скорби дни, и дни забот,
И всё, чем радость убивали;
Но не забудьте ясных дней,
Забав, веселий легкокрылых,
Златых часов, для сердца милых,
И старых, искренних друзей.

Живите новым в новый год,
Покиньте старые мечтанья
И всё, что счастья не дает,
А лишь одни родит желанья!
По-прежнему в год новый сей
Любите муз и песен сладость,
Любите шутки, игры, радость
И старых, искренних друзей.

Друзья! встречайте новый год
В кругу родных, среди свободы:
Пусть он для вас, друзья, течет,
Как детства счастливые годы.
Но средь Петропольских затей
Не забывайте звуков лирных,
Занятий сладостных и мирных,
И старых, искренних друзей.

Д. В. Веневитинов, 1823



Н. П. Панченко,

Дворец детского творчества, г. Дзержинск, Нижегородская область

МНОГОКРАТНО ПОВТОРЯЯ, УЧИМСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНО МЫСЛИТЬ, ПОЗНАВАТЬ, ТВОРИТЬ*

Аннотация

Представлена методическая разработка лабораторной работы, содержащая комплект тренировочных тестов, заданий самоконтроля, заданий для обязательного и самостоятельного решения задач на циклы. Для всех задач описан алгоритм решения и дан код программ на языке программирования Паскаль. Задачи для самостоятельного решения имеют набор тестов. Разработка может быть адаптирована для любого языка программирования.

Ключевые слова: информатика, Паскаль, алгоритм, программа, цикл, олимпиада, ЕГЭ, оценка результата.

Под словом «цикл» — ряд повторений И нужных действий алгоритм. Познаешь только лишь в сравнении, В чем цикла смысл сокрыт.

Новые стандарты образования предъявляют высокие требования не только к учащимся, но, прежде всего, к педагогу. Основные условия образовательного процесса — сжатые сроки, огромный объем информации, жесткие требования к знаниям и умениям обучающихся. Такие запросы невозможно удовлетворить, используя только традиционные методы и средства обучения. Одним из способов развития творческой активности обучающихся являются задания, требующие выполнения исследовательской работы, включения в самостоятельный творческий поиск с постепенным усложнением заданий.

На примере циклов можно показать учащимся, что лучшие качества компьютеров проявляются не тогда, когда они используются для расчета значений сложных выражений, а когда многократно, с незначительными изменениями, повторяют сравнительно простые операции. Циклы позволяют записать такие действия в компактной форме. Само программирование имеет смысл, когда удастся найти циклический алгоритм. Циклы демонстрируют эффективность применения компьютеров. С помощью короткой циклической программы можно организовать выполнение большого количества действий.

Любой язык программирования опирается на три кита: следование (линейный алгоритм), ветвление (условный оператор), повторение (цикл). В любом языке программирования тема «Циклические алгоритмы» актуальна и является основой для изучения программирования.

Тема занятия: Операторы цикла в Паскале.

Цель занятия: формирование навыков практического применения приемов и способов решения задач циклических алгоритмов.

Задачи занятия:

обучающие:

- закрепление знаний, умений и навыков работы с операторами цикла в Паскале;
- формирование умений обучающихся работать с тестовыми материалами;

Контактная информация

Панченко Надежда Петровна, педагог дополнительного образования Дворца детского творчества, г. Дзержинск, Нижегородская область; *адрес:* 606023, Нижегородская область, г. Дзержинск, пл. Ленина, д. 1; *телефон:* (8313) 26-19-27; *e-mail:* pancenko@yandex.ru

N. P. Panchenko,
Kids Palace, Dzerzhinsk, Nizhny Novgorod Region

**REPEATING MANY TIMES
WE LEARN TO THINK
INDEPENDENTLY, TO EXPLORE,
TO CREATE**

Abstract

The article presents the laboratory work that contains a set of training tests, self-management tasks, tasks for the compulsory and independent solution of the tasks on the cycles. For all the tasks the algorithm for solving is given, code and programming in Pascal are described. Tasks for independent solution contain a set of tests. The work can be adapted for any programming language.

Keywords: informatics, Pascal, algorithm, program, cycle, Olympiad, Unified State Examination, assessment of result.

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_10-2016/

развивающие:

- развитие алгоритмического и логического мышления;
- развитие творческой активности, познавательного интереса;

воспитательные:

- мотивация к самостоятельной учебной деятельности — от постановки проблемы до ее практического решения;
- профессиональное самоопределение.

Тип занятия: комбинированное занятие.

Вид занятия: лабораторная работа.

Возраст учащихся: учащиеся соответствующего профиля учреждений дополнительного образования или учащиеся профильных групп десятых-одиннадцатых классов.

Оборудование занятия:

- маркерная доска, маркер;
- мультимедийный проектор;
- компьютеры, объединенные в локальную сеть;
- среда программирования — используется бесплатно распространяемая система программирования PascalABC, позволяющая посредством гиперссылок демонстрировать работу программ непосредственно из презентации.

Методическое обеспечение занятия*:

- учебно-методический комплекс:
 - презентация «Циклы в Паскале» (файл *Презентация.ppt*);
 - текст лабораторной работы (*Приложение 1* из файла *Приложения.doc*);
 - ответы (*Приложение 2* из файла *Приложения.doc*);
 - рейтинговая таблица для обучающихся (*Приложение 1, табл. 1* из файла *Приложения.doc*);
 - критерии оценивания программного продукта (*Приложение 1, табл. 2* из файла *Приложения.doc*);
 - сводная рейтинговая таблица с критериями оценивания (*Приложение 3* из файла *Приложения.doc*);
 - типичные ошибки (*Приложение 4* из файла *Приложения.doc*);
 - тексты программ (папка *Приложение 6*);
- комплекс упражнений для профилактики переутомления (*Приложение 5* из файла *Приложения.doc*);
- план занятия.

Методы и приемы обучения: словесные, наглядные, продуктивные (проблемные задачи), практические, поощрение.

Планируемая деятельность учащихся:

- проверка теоретических знаний — устный опрос, выполнение заданий самоконтроля;

- заполнение рейтинговой таблицы (*Приложение 1, табл. 1*);
- практическая работа на компьютере — применение теоретических знаний, умений и навыков в процессе выполнения заданий различного уровня сложности.

Формы организации учебной деятельности:

- индивидуальная работа;
- групповая работа.

Структура учебной деятельности (в условиях реализации ФГОС):

- учебная задача — цель, которую перед собой ставит учащийся;
- учебное действие — система существенных признаков понятия или алгоритм;
- самоконтроль — определение правильности выполненного действия;
- самооценка — определение степени соответствия образцу или качества выполненного действия.

Планируемые действия педагога:

- комментирует электронную презентацию;
- демонстрирует из презентации работу программ — предлагает один из возможных вариантов решения задач;
- просматривает у каждого учащегося выполнения заданий самоконтроля, обращает внимание учащихся на типичные ошибки (*Приложение 4*), заполняет сводную рейтинговую таблицу (*Приложение 3*);
- консультирует, ведет диалог;
- обсуждает с учащимися каждый этап самоконтроля, итоги выполненных заданий, отмечает и поощряет тех, кто успешно справился с ними;
- оценивает вместе с учащимися задания, выполненные на компьютере (*Приложение 1, табл. 2*).

Рекомендации по проведению занятия:

- презентация может демонстрироваться на экране для групповой работы или может быть передана по локальной сети на каждое рабочее место (компьютер) для работы в индивидуальном режиме;
- во время занятия необходимо соблюдать режим работы в компьютерном классе (*Приложение 5*);
- каждый учащийся получает для практической работы свой экземпляр лабораторной работы (*Приложение 1*), выполненная работа остается у обучающегося;
- в зависимости от уровня подготовки учащихся педагог может использовать проверочные задания не только в виде самоконтроля, но в форме педагогической проверки знаний;
- учащиеся отмечают выполненные задания в рейтинговой таблице (*Приложение 1, табл. 1*), сравнивают свои ответы с правильными ответами на слайдах;
- педагог может использовать взаимопроверку: обучающиеся обмениваются работами и проверяют работы друг друга;
- в затруднительных случаях задания по самоконтролю выполняются обучающимися на компьютере.

* Презентацию и приложение 6 можно скачать на сайте ИНФО, приложения 1–5 даны в конце статьи и на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_10-2016/

Формы контроля и оценки результатов:

- тестовые задания;
- устный опрос;
- самопроверка, взаимопроверка;
- выполнение заданий на компьютере.

Ожидаемые образовательные результаты:*предметные:*

- сформированность алгоритмического, логического и аналитического мышления; умений обучающихся писать и отлаживать программы циклической структуры;
- закрепление знаний, умений и навыков работы с операторами цикла в Паскале;
- сформированность умений работы обучающихся с тестовыми материалами;
- владение приемами и способами решения задач циклической структуры;

личностные:

- готовность и способность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, принятию самостоятельных решений;
- мотивация обучающихся к практической деятельности в целях дальнейшего профессионального самоопределения;
- активная познавательная и творческая деятельность;

метапредметные:

- умение анализировать, формулировать цель, планировать, осуществлять самоконтроль и оценку своей деятельности;
- способность участвовать в обсуждениях, формулировать собственное мнение;
- умение сотрудничать с педагогом и другими обучающимися, определять способы взаимодействия, вести дискуссию;
- умение осуществлять совместную деятельность: согласование и координацию деятельности в подгруппах, объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива и определение своего уровня усвоения учебного материала;

интегрированные:

- умение обучающихся управлять собственной деятельностью — от цели до планируемого результата;
- умение выбрать способы действий в соответствии со своим индивидуальным стилем деятельности;
- умение ориентироваться в различных ситуациях, использовать способы и приемы по достижению поставленной цели.

Рекомендуемая литература для педагога.

1. *Зайдельман Я. Н., Ройтберг М. А.* Информатика. Подготовка к ЕГЭ в 2015 году. Диагностические работы. М.: МЦНМО, 2015.
2. *Златопольский Д. М.* Сборник задач по программированию. 3-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2011.
3. *Кашаев С. М., Шерстнева Л. В.* Паскаль для школьников. Подготовка к ЕГЭ. СПб.: БХВ-Перербург, 2010.

4. *Панченко Н. П.* Компьютерный турнир «Проверь себя» // Информатика в школе. 2012. № 8.

5. *Панченко Н. П.* Лабораторно-практическая работа «Целочисленная арифметика в C/C++». <http://festival.1september.ru/articles/636786/>

6. *Панченко Н. П.* Урок информатики по теме «Оператор цикла в C/C++». <http://festival.1september.ru/articles/649122/>

7. *Панченко Н. П.* Чтобы научиться бегать, сначала нужно научиться ходить // Информатика в школе. 2014. № 8.

8. *Паронджанов В. Д.* Учись писать, читать и понимать алгоритмы. Алгоритмы для правильного мышления. Основы алгоритмизации. М.: ДМК Пресс, 2012.

9. *Шелест В. Д.* Программирование. СПб.: БХВ-Петербург, 2002.

Рекомендуемая литература для учащихся.

1. *Андреева Е. В.* Программирование — это так просто, программирование — это так сложно. Современный учебник программирования. М.: МЦНМО, 2009.

2. *Культин Н.* Turbo Pascal в задачах и примерах. СПб.: БХВ-Петербург, 2006.

3. *Поляков К. Ю., Еремин Е. Д.* Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса: в 2 ч. Ч. 2. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.

4. *Потопахин В. В.* Turbo Pascal. Освой на примерах. СПб.: БХВ-Петербург, 2005.

Рекомендуемые интернет-источники.

1. *Андреева Т. А.* Программирование на языке Паскаль. <http://old.intuit.ru/department/pl/plpascal/>

2. Клуб программистов. Материалы для изучения языков программирования. <http://www.programmersclub.ru/179/>

3. *Ларина Э. С.* Решение олимпиадных задач. <http://old.intuit.ru/department/school/olymp/>

4. Лучший курс обучения языку программирования Turbo Pascal. <http://www.pascal.ru/index.html>

5. Программирование. Паскаль. <http://www.pascal.helpov.net/>

6. Сайт подготовки к ЕГЭ и ОГЭ Д. Гушина. <http://inf.reshuege.ru/>

7. Сайт подготовки к ЕГЭ по информатике К. Полякова. <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>

План занятия.

1. Организационный этап.
2. Подготовительный этап.
 - 2.1. Повторение.
 - 2.2. Самоконтроль.
3. Основной этап. Разбор задач.
 - 3.1. Вопросы для обсуждения.
4. Контрольный этап.
 - 4.1. Задачи для самостоятельного решения.
 - 4.2. Задачи повышенной сложности.
5. Итоговый этап.
 - 5.1. Подведение итогов занятия.
 - 5.2. Материалы для самоподготовки и самообразования.

Содержание и ход занятия

№ слайда	Задание	Задачи	Действия педагога	Рекомендации к выполнению заданий	Планируемая деятельность обучающихся	Практический результат
1. Организационный этап						
1		Организация внимания, настрой на предстоящую практическую работу	Приветствует учащихся, отмечает отсутствующих, знакомит с темой занятия		Приветствуют педагога, занимают рабочие места, готовят ручки, тетради	Активизация внимания, настрой на предстоящую работу
2		Знакомство с содержанием и целью занятия, правилами заполнения рейтинговой таблицы и оценкой выполняемых работ	Напоминает условные обозначения, раздает работы с заданиями	Данные условные обозначения используются во всех презентациях автора	Записывают тему занятия, подписывают свой экземпляр лабораторной работы	Готовность учащихся к активной учебно-познавательной деятельности
2. Подготовительный этап						
3	2.1. Повторение	Повторение тем, изученных на предыдущих занятиях	Обращает внимание учащихся на связь данной темы с предыдущими занятиями, психологически готовит учащихся к проведению самоконтроля	Оценивание заданий 1.1–1.3 производится на усмотрение педагога	Слушают объяснение педагога, вспоминают ранее изученный материал	Готовность выполнять задания по темам, изученным ранее
4	Задание 1.1	Проверка теоретических знаний	Производит устный опрос по ранее изученным темам	Теория, необходимая для выполнения лабораторной работы	Выполняют задания, сверяют свои ответы с ответами на слайде	Правильное написание определений и служебных слов в тексте программы
5	Задание 1.2	Проверка умений: • понимать, что такое кратность, логические операции; • переводить алгоритм в программный код	К доске по желанию приглашает двух учеников, за проявление инициативы выполнить задание у доски педагог добавляет баллы	В случае затруднения педагог задает наводящие вопросы	Выполняют задание, сверяют ответ с ответом на слайде, отвечают на вопросы педагога, ведут с ним диалог	Понимание данных алгоритмов и правильность их применения
6	Задание 1.3	Повторение операций инкремента, декремента, отношений, логических операций, их обозначений в языке программирования Паскаль	Напоминает об особенностях использования операций инкремента, декремента, отличии обозначений логических операций	Обучающиеся используют обозначения операций из других языков программирования	Выполняют задание и сверяют ответы с ответами на слайде	Закрепление знаний
7	2.2. Самоконтроль	Определение степени усвоения программного материала учащимися	Рассказывает содержание данного этапа занятия, предлагает выполнить самоконтроль в форме тестирования. Напоминает о том, что необходимо заполнять личную рейтинговую таблицу, дающую возможность получить дополнительные баллы	Задания самоконтроля идут по нарастающему уровню сложности. Проверку можно осуществлять как по каждому заданию, так и после выполнения всех заданий самоконтроля	Выполняют задания по самоконтролю и сравнивают с ответами на слайдах	Развитие аналитического мышления. Умение применять полученные знания на практике

Продолжение таблицы

№ слайда	Задание	Задачи	Действия педагога	Рекомендации к выполнению заданий	Планируемая деятельность обучающихся	Практический результат
8	Задание 2.1	Обучение умения находить и исправлять ошибки	Предлагает выполнить задание, после его выполнения обращает внимание учащихся на типичные ошибки, предлагает исправить ошибки самостоятельно, в случае затруднения показывает правильные ответы на слайде		Выполняют задание. Сравнивают свои решения с ответом на слайде, исправляют ошибки, ведут диалог с педагогом, подсчитывают количество правильно выполненных заданий, заполняют рейтинговую таблицу	Отработка навыков и умений находить ошибки, их устранение, повышение мотивации к обучению, уверенности в собственных силах
9	Задание 2.2	Проверка умения записывать операции в сокращенном виде на языке программирования Паскаль	Предлагает выполнить задание. Отвечает на вопросы. Индивидуально консультирует. Показывает на слайде правильные ответы	Особенности записи операций в сокращенном виде. Подготовка к решению более сложных задач		Понимание особенностей записи и применения операций в сокращенном виде
10	Задание 2.3	Проверка умения по заданному алгоритму записать цикл		Через практическую работу подготовить к решению более сложных задач		Понимание структуры цикла
11	Задание 2.4	Применение знаний на практике, решение задач задания 8	Предлагает решить задачи на условный оператор, подготавливает учащихся к применению условных операторов в операторе цикла	Через практическую работу подготовить к решению задач ЕГЭ (задания 8, 20)		Умение решать практические задачи. Знакомство с задачами ЕГЭ. Приобретение опыта решения задач ЕГЭ. Повышение самооценки, уверенности в своих силах
12	Задание 2.5	Решение задач ЕГЭ (задание 8)	Предлагает решить задачи более сложного уровня. После выполнения заданий открывает правильные ответы, ведет диалог с учащимися			
13		Создание ситуации успеха	Поощряет учащихся и сообщает им, что предложенные задания взяты из заданий ЕГЭ (8, 20), выдает рекомендации по решению задач			
14		Подведение итогов подготовительного этапа. Акцентирование внимания на типичных ошибках, допущенных на этом этапе	Рассказывает о возможных ошибках в выполненных ранее заданиях (<i>Приложение 4</i>)	Основная ошибка в правильности записей логических операций, знака «равно» и знака «не равно»	Записывают информацию в тетради	Предупреждение возможных ошибок при выполнении практических заданий
3. Основной этап						
15	3.1. Разбор задач	Разбор задач для обязательного решения	Рассказывает о работе на этом этапе		Слушают педагога	Готовность к выполнению практических заданий на компьютере

Продолжение таблицы

№ слайда	Задание	Задачи	Действия педагога	Рекомендации к выполнению заданий	Планируемая деятельность обучающихся	Практический результат
16		Рекомендации по использованию циклов	Акцентирует внимание учащихся на возможных ошибках при написании программ (<i>Приложение 4</i>)		Записывают полученную информацию в тетради	Предупреждение возможных ошибок при написании программ циклической структуры
17	3.2. Вопросы для обсуждения	Подготовка к решению более сложных задач	Предлагает обсудить тему о циклах	При решении задач данного этапа обучающиеся должны знать и четко представлять структуру циклов	Отвечают устно, записывают ответы	Закрепление знаний о структуре циклов. Готовность учащихся к решению сложных задач
18	Задача 1	Разбор алгоритма и текста программы, подготовка к формам записи алгоритма: словесной и в виде программного кода, написание программы с использованием разных типов циклов	Напоминает о форме записи алгоритма — словесной. Указывает на соответствие алгоритма и текста программы. Подчеркивает, что текст программы — тоже одна из форм представления алгоритма, демонстрирует решение одной и той же задачи с разными циклами	Для решения одной и той же задачи можно применять разные циклы	Разбирают и анализируют алгоритм в словесном и программном видах, выполняют его на компьютере. Проверяют правильность работы программы на контрольных примерах	Знание правил записи алгоритма в словесном и программном кодах. Понимание того, что для решения одной и той же задачи можно применять разные типы циклов
19	Задача 2					
20	Задача 3	Обсуждение алгоритма решения задачи с применением цикла с предусловием	Обсуждает решение задачи, предлагает самим написать и отладить программу. Напоминает о том, что увеличить количество решенных задач и ускорить процесс написания программы можно за счет использования: <ul style="list-style-type: none"> • заготовки программы; • приемов работы с текстом: вставка, копирование и т. д.; • скорости набора текста программы; • знания и правильного написания операторов 	Педагог после обсуждения и решения задачи может вызвать желающих к доске или предложить учащимся выполнить задание самостоятельно	Обсуждают с педагогом решение задачи, пишут текст программы, показывают педагогу, выполняют работу на компьютере	Самостоятельное написание программ с использованием рациональных приемов работы, понимание возможности решения задач разными способами
4. Контрольный этап						
21–24	4.1. Задачи для самостоятельного решения	Самостоятельное решение задач	Предлагает задачи различного уровня сложности для самостоятельного решения, в том числе из ОГЭ и ЕГЭ. При затруднениях показывает алгоритм, демонстрирует работу программ из презентации	Программы учащиеся должны написать сами	Обучающиеся пишут тексты программ, показывают их педагогу, выполняют их на компьютере. Каждый обучающийся работает в индивидуальном режиме	Умение находить свои способы решения задач различного уровня сложности. Самостоятельное написание программы, проверка работы на заданных контрольных примерах и составление своих

Окончание таблицы

№ слайда	Задание	Задачи	Действия педагога	Рекомендации к выполнению заданий	Планируемая деятельность обучающихся	Практический результат
25–27	4.2. Задачи повышенной сложности	Подготовка к решению повышенной сложности задач	Данный тип задач педагог предлагает решить тем, кто успешно справился с предыдущими заданиями	Предлагаются задачи разного уровня сложности.	Каждый обучающийся выбирает задачи соответственно уровню своей подготовленности, возможностей и способностей	Готовность к самостоятельному решению задач повышенной сложности
5. Итоговый этап						
28	5.1. Подведение итогов занятия	Оценка практической работы учащихся	Заполняет сводную рейтинговую таблицу по материалам выполнения практических работ учащихся, добавляет поощрительные баллы, подводит итог занятия. Демонстрирует результаты рейтинга на слайде (Приложение 3)	Необходимо оценить работу учащихся и сделать выводы: <ul style="list-style-type: none"> • освоили ли они тему; • что вызвало особое затруднение; • что можно использовать на следующем занятии для исправления ошибок 	В конце занятия обучающиеся представляют педагогу данные о выполненных работах	Осознание и адекватная оценка учащимися собственных возможностей, умение анализировать и применять знания на практике
29–31	5.2. Материалы для самоподготовки и самообразования	Снять эмоциональное напряжение после выполненной работы, мотивировать учащихся к повышению уровня своих знаний через самообразование	Педагог подводит итоги занятия, предлагает учащимся высказать свое мнение о пословице. Рекомендует материалы для самоподготовки и пополнения знаний, знакомит с темой следующего занятия «Вложенные циклы»		Слушают педагога, обсуждают предложенные вопросы, высказывают свое понимание смысла пословицы, приводят аналоги пословицы	Учащиеся принимают к сведению информацию. Мотивация учащихся к дальнейшему пополнению своих знаний

Приложения

Приложение 1

Лабораторная работа «Операторы цикла в Паскале»

Фамилия, имя _____ группа _____ дата _____

Таблица 1

Рейтинг для учащихся

№ п/п	Задания	Баллы	Задачи для самостоятельного решения					
			4а	Баллы	4б	Баллы	5	Баллы
1	1.1		4.1		4.8		5.1	
2	1.2		4.2		4.9		5.2	
3	1.3		4.3		4.10		5.3	
4	2.1		4.4				5.4	
5	2.2		4.5				5.5	
6	2.3		4.6				5.6	
7	2.4		4.7					
8	2.5							
9	Итого:							
Всего баллов:								

Примечание: 1 балл — за правильно выполненный пункт задания 2.1–2.5 (максимум 50 баллов);
1 балл — за решенную задачу (максимум 7 баллов);
1–2 балла — за решенную задачу (максимум 6 баллов);
1–3 балла — за решенную задачу (максимум 15 баллов).

Критерии оценки выполненной работы для заданий 4 и 5

№ п/п	Критерии	Да	Нет	Частично
1	Программа выполняется			
2	Получен достоверный результат (соответствие поставленной задаче)			
3	Правильно оформлен текст программы (наличие комментариев, отступов)			
4	Использованы материалы новой темы			
5	Грамотно оформлен результат (есть подсказки и рационально использован экран)			
6	Использованы ранее написанные программы (заготовки)			
7	Использованы рациональные приемы работы с текстом программы (копирование, вставка, удаление и т. д.)			
8	Оригинальность решения и творческие находки			
9	Применены операторы, не изученные ранее			
10	Компактность программы			
11	Отсутствуют грамматические ошибки			

1. Повторение**Задание 1.1.** Устный опрос.

- Какие числа называются натуральными? _____
- Какие числа называются целыми? _____
- Как описывается целый тип данных в языке программирования Паскаль? _____
- Операции целочисленного деления в Паскале: _____
- В чем заключается преимущество процедур $inc(i)$ и $dec(i)$, какими операциями их можно заменить? _____
- Конструкции, реализующие циклы в Паскале _____

Задание 1.2. Перевести на язык программирования следующие команды:

№ п/п	Задание	Ответ
1	Число n кратно 4	
2	Число n кратно 7	
3	Число n оканчивается на 4	
4	Число n оканчивается на 7	
5	Число n кратно 4 и оканчивается на 7	
6	Число n кратно 7 и оканчивается на 4	
7	Число n кратно 7 или оканчивается на 4	
8	Число n кратно 7 или кратно 4	
9	Число n кратно 7 и кратно 4	
10	Число n оканчивается на 4 или на 7	

Вопросы для обсуждения:

- Какой тип данных должен быть у переменной n ? _____
- Может ли быть у n вещественный тип данных? _____
- Как привести вещественный тип данных к целому типу данных? _____

Задание 1.3. Продолжить:

№ п/п	Задание	Ответ
1	inc(i) операция	
2	inc(i, 3) увеличивает значение переменной i на	
3	dec(i) операция	
4	dec(i, 4) уменьшает значение переменной на	
5	Операции inc(i) и dec(i) могут применяться только к	
6	Операции inc(i) и dec(i) не могут применяться к	
7	Операция отношения «равно» записывается как	
8	Операция отношения «не равно» записывается как	
9	Логическая операция «дизъюнкция, логическое сложение, ИЛИ» записывается как	
10	Логическая операция «конъюнкция, логическое умножение, И» записывается как	

2. Самоконтроль**Задание 2.1.** Найти и объяснить ошибки.

№ п/п	Пример	Ответ	Пояснения
1	for i=1 to n do;		
2	for i:=n to 1 do		
3	for i=1 to n do step 1		
4	while a<5 do; a:=a+1; b:=b+a;		
5	repeat a<5 a:=a+1; b:=b+a; until;		
6	while c<k or k=0 do		
7	while c<k s:=s+k; inc(s);		
8	if a><b a:=a+b;b:=b+3		
9	if a=b or a>5 then a:=a+b;		
10	if (a=>b) c:=a+b;		

Задание 2.2. Записать операции в сокращенном виде.

№ п/п	Полный вид	Сокращенный вид	№ п/п	Полный вид	Сокращенный вид
1	n:=n+1		6	n:=n-a	
2	n:=n+4		7	n:=n+13 mod 5	
3	n:=n+a		8	n:=n+a mod 5	
4	n:=n-1		9	n:=n+a*k;	
5	n:=n-4		10	n:=n-a div 10	

Задание 2.3. Записать цикл, используя конструкцию for ... do.

№ п/п	Задание	Ответ
1	$p = 1\ 2\ 3 \dots n$	
2	$p = 2\ 4\ 6 \dots 2n$	
3	$p = 1\ 3\ 5 \dots (2n - 1)$	
4	$s = 1 + 2 + 3 + \dots + n$	
5	$s = 5 + 6 + 7 + \dots + (n + 5)$	
6	$s = 2 + 4 + 6 + \dots + 2n$	
7	$s = 1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1)$	
8	$s = 1 + 4 + 7 + \dots + (3n - 2)$	
9	$s = n + (n - 1) + (n - 2) + \dots + 1$	
10	$s = 1/2 + 1/4 + 1/6 + \dots + 1/(2n)$	

Вопросы для обсуждения:

- Обосновать, какой тип данных должен быть объявлен у переменных p и s . _____
- Какие значения должны быть у переменных p и s до начала цикла? _____
- Способы присваивания первоначальных значений переменным p и s . _____
- Особенности деления в Паскале. _____

Задание 2.4. Определить значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы:

№ п/п	Задание	Ответ
1	<code>a:=30; b:=6; a:=a div 2+b; if (a>b) then c:=a-3*b else c:=a+3*b;</code>	
2	<code>a:=30; b:=6; a:=a div 2+b; if (a+b) then c:=a+4*b else c:=a+4+b;</code>	
3	<code>a:=22; b:=3; a:=-2*b+a div 2; if (a<b) then c:=4*b-3*a else c:=3+a+4+b;</code>	
4	<code>a:=15; b:=30; b:=a+2+b div 2; if (a+b) then c:=3+b - a div 3 else c:=3+a+4+b;</code>	
5	<code>a:=30; b:=10; a:=a div b+2; if (a+b) then c:=a+4+b else c:=a+4+b;</code>	
6	<code>a:=30; b:=14; a:=a-2+b; if (a+b) then c:=b+2+a else c:=b+2+a;</code>	
7	<code>a:=60; b:=20; a:=a div b+2; if (a+b) then c:=a+4+b else c:=a+4+b;</code>	
8	<code>a:=40; b:=6; a:=a+3 div b; if (a+b) then c:=a+5+b else c:=a+5+b;</code>	
9	<code>a:=30; b:=6; a:=a div 5+(b+3); if (2*a+b) then c:= a+5*b+2 else c:=a+5*b+2;</code>	
10	<code>a:=120; b:=100; a:=a+b div 2; if (b<a) then c:=b+a else c:=b+a div 2;</code>	

Задание 2.5. Определить, что будет напечатано в результате работы фрагмента программы.

№ п/п	Задание	Ответ	№ п/п	Задание	Ответ
1	<code>n:=3; s:=0; while n<=7 do begin s:=s+n; n:=n+1; end; writeln('s=', s);</code>		4	<code>s:=0; n:=3; while n<=365 do begin n:=n+33; s:= s+5; end; writeln('s=', s);</code>	
2	<code>s:=0; n:=0; while n<30 do begin n:=n+3; s:=s+n; end; writeln('s=', s);</code>		5	<code>n:=4; s:=0; while (n<=8) do begin s:=s+15; n:=n+1; end; writeln('s=', s);</code>	
3	<code>s:=3; n:=1; while n<25 do begin s:=s+n; n:=n+2; end; writeln('s=', s);</code>		6	<code>n:=0; s:=512; while s>=0 do begin s:=s-20; n:=n+1; end; writeln('s=', s);</code>	

3. Разбор задач

Вопросы для обсуждения:

- Для чего используются операторы цикла? _____
- Какие циклы относятся к итерационным? _____
- Какие циклы относятся к арифметическим? _____
- В каких случаях предпочтительнее использовать цикл с параметром, а в каких — условные циклы? _____

Задача 1. Используя цикл `for`, написать программу, которая определяет среднее арифметическое всех чисел на отрезке $[a; b]$.

Алгоритм	Программа	Контрольные примеры
1. Описать переменные с указанием типов данных	<code>var a, b, i, k: integer; s: real;</code>	$a = 5;$ $b = 10.$ Ответ: $s = 7.5.$ $a = 200;$ $b = 250.$ Ответ: $s = 225.$
2. Начало программы	<code>begin</code>	
3. Очистить переменные для суммирования	<code>s:=0; k:=0;</code>	
4. Задать интервал $[a; b]$	<code>write('Задай a, b'); readln(a,b);</code>	
5. Записать цикл с параметром	<code>for i:=a to b do</code>	
6. Подсчитать сумму	<code>begin inc(s, i); {s:=s+i};</code>	
7. Подсчитать количество чисел в сумме	<code>inc(k); {k:=k+1} end;</code>	
8. Найти среднее арифметическое	<code>s:= s/k;</code>	
9. Вывести ответ s	<code>writeln('s=', s:3:2);</code>	
10. Конец программы	<code>end.</code>	

Задача 2. Используя цикл `while`, написать программу, которая определяет среднее арифметическое всех чисел на отрезке $[a; b]$.

Алгоритм	Программа	Контрольные примеры
1. Описать переменные с указанием типов данных	<code>var i, a, b, k: integer; s: real;</code>	$a = 5;$ $b = 10.$ Ответ: $s = 7.5.$ $a = 200;$ $b = 250.$ Ответ: $s = 225.$
2. Начало программы	<code>begin</code>	
3. Обнулить переменные для суммирования s, k	<code>s:=0; k:=0;</code>	
4. Задать интервал значений	<code>write('Задай a, b'); readln(a,b);</code>	
5. Пока $a \leq b$ выполнять цикл, в противном случае перейти к п. 10	<code>while (a<=b) do</code>	
6. Подсчитать сумму	<code>begin s:=s+a; {inc(s,a);</code>	
7. Подсчитать количество чисел в сумме	<code>k:=k+1; {inc(k);</code>	
8. Увеличить счетчик цикла на 1	<code>a:=a+1; {inc(a);</code>	
9. Перейти к п. 5	<code>end;</code>	
10. Подсчитать среднее арифметическое	<code>s:=s/k;</code>	
11. Вывести результат	<code>writeln('s=', s:3:2);</code>	
12. Конец программы	<code>end.</code>	

Задача 3. Используя цикл `repeat`, решить предыдущую задачу с проверкой ввода интервала.

Вопросы для обсуждения:

- Какой оператор цикла используют для проверки ввода данных? _____
- Как запишется этот цикл? _____
- Можно ли условный цикл заменить на цикл for? _____
- Как можно обойтись без счетчика элементов ($k = k + 1$)? _____
- Сколько раз выполнится цикл, если $a = 3$, а $b = 7$? _____
- Нужны ли операторные скобки begin ... end в операторе repeat? _____

Задание. Написать программу и выполнить на компьютере, используя контрольные примеры предыдущей задачи.

4. Задачи для самостоятельного решения

4а. Задачи для обязательного решения.

Задача 4.1. Напечатать 10 раз столбиком и строкой слово «komp».

Задача 4.2. По введенному числу n вычислить $n!$.

Входные данные	Выходные данные
3	6
5	120
6	720

Задача 4.3. По трем заданным числам определить и вывести на экран число, имеющее в своем составе больше всего единиц.

Входные данные	Выходные данные
31122 1234 411115	411115
112 1113 23456	1113
1031 10101 12345	10101

Задача 4.4. Определить, является ли введенное число палиндромом.

Входные данные	Выходные данные
123321	yes
3215123	yes
123456	no

Задача 4.5. Дано десятичное число. Определить, сколько единиц и нулей в его двоичном представлении.

Входные данные	Выходные данные
45	4 2
100	3 4
7	3 0

Задача 4.6. Вычислить: $s = x/1! + x/2! + x/3! + \dots + x/n!$. (Первое введенное число — x , второе — n .)

Входные данные	Выходные данные
1 10	1.71828
2 10	3.43656
3 20	5.15485

Задача 4.7. Написать программу, которая находит наибольшее произведение двух чисел из последовательности натуральных чисел. Программа получает на вход натуральные числа, количество введенных чисел неизвестно, последовательность чисел заканчивается числом 0. Количество чисел не превышает 1000. Введенные числа не превышают 30 000.

Входные данные	Выходные данные
7 8 9 10 0	90
4 9 35 7 16 5 18 3 0	630

46. Задачи для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ.

Задача 4.8. Написать программу, которая в последовательности целых чисел определяет наибольшее произведение двух чисел. Программа получает на вход целые числа, количество введенных чисел неизвестно, но не больше 1000. Последовательность чисел заканчивается числом 0. Введенные числа по модулю не превышают 30 000.

Задача 4.9. Написать программу, которая из введенного с клавиатуры натурального числа удаляет все цифры 5. Программа получает на вход целое число, не превышающее 30 000. Программа должна вывести одно число — число, полученное из исходного, после удаления всех цифр 5 из его записи.

Задача 4.10. Написать программу, которая в последовательности целых чисел находит наименьшие порядковые номера двух соседних чисел, произведение которых меньше 50. Программа получает на вход целые числа, количество введенных чисел неизвестно. Ввод последовательности прекращается, как только произведение введенного и предыдущего числа меньше 30. количество чисел не превышает 1000. Введенные числа по модулю не превышают 100. Гарантируется, что в последовательности существуют числа, удовлетворяющие условию задачи. Программа должна вывести два числа (разделенных пробелом) — порядковые номера двух соседних чисел, произведение которых меньше 50.

5. Задачи повышенной сложности

Задача 5.1. Для заданных чисел a и b ($a > 1$) найти такое наименьшее целое натуральное число k , что $a^k > b$.

Задача 5.2. Для заданного натурального числа n найти такое наименьшее число k , что $k! \geq n$.

Задача 5.3. Написать программу, которая в последовательности целых чисел, не превышающих по модулю 30 000, находит третье положительное число и его порядковый номер. Программа должна вывести два числа (разделенных пробелом) — это число и его порядковый номер. Если такого числа нет — сообщение «no».

Задача 5.4. Известно, что число делится на 3, когда сумма его цифр делится на 3. Проверить этот признак на примере заданного натурального числа n .

Входные данные	Выходные данные
34 -9 -7 16 -5 18 -3 35 -4 0	1190
34 9 2 7 -16 5 -18 3 35 4 0	1190
9 -2 7 -16 -18 -35 -4 0	630

Входные данные	Выходные данные
25455	24
15256	126
25551	21

Входные данные	Выходные данные
10 8 9 6 11 4	5 6
11 5 3 15	2 3
9 7 8 6 1	3 4

Входные данные	Выходные данные
3 20	2
7 120	2
2 240	7

Входные данные	Выходные данные
7	4
6	3
23	4

Входные данные	Выходные данные
2 3 -4 -5 -6 0	no
-1 2 -4 3 6 0	6 5
-1 2 -4 3 -6 7 6 0	7 6

Входные данные	Выходные данные
333	Yes
27	Yes
121	No

Задача 5.5. Посчитать сумму таких натуральных чисел, у которых удалены все четные цифры.

Входные данные	Выходные данные
123 1221 2344 0	27
122 426 1681 0	12
724 1255 111 0	118

Задача 5.6. Написать программу, которая в последовательности целых чисел, не превышающих по модулю 500, находит и выводит среднее арифметическое всех положительных чисел, которые кратны первому введенному числу. Если таких чисел нет, нужно вывести сообщение «по».

Входные данные	Выходные данные
3 -6 7 -8 14 0	по
3 6 -6 9 8 -3 0	7.5

Вопросы для обсуждения:

- В чем отличие цикла while от цикла repeat? _____
- Какой цикл удобнее использовать для проверки корректности вводимых данных? _____
- Когда тело цикла заключается в операторные скобки? _____
- В чем особенность применения цикла for? _____
- В чем особенности применения оператора цикла while? _____
- В чем особенности применения оператора цикла repeat? _____
- Как вы понимаете пословицу «Аз да буки, а потом науки»? _____

Материалы для самоподготовки и самообразования

Рекомендуемая литература для учащихся.

1. *Андреева Е. В.* Программирование — это так просто, программирование — это так сложно. Современный учебник программирования. М.: МЦНМО, 2009.
2. *Культин Н.* Turbo Pascal в задачах и примерах. СПб.: БХВ-Петербург, 2006.
3. *Поляков К. Ю., Еремин Е. Д.* Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса: в 2 ч. Ч. 2. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
4. *Потопахин В. В.* Turbo Pascal. Освой на примерах. СПб.: БХВ-Петербург, 2005.

Рекомендуемые интернет-источники.

1. *Андреева Т. А.* Программирование на языке Паскаль. <http://old.intuit.ru/department/pl/plpascal/>
2. Клуб программистов. Материалы для изучения языков программирования. <http://www.programmersclub.ru/179/>
3. *Ларина Э. С.* Решение олимпиадных задач. <http://old.intuit.ru/department/school/olymp/>
4. Лучший курс обучения языку программирования Turbo Pascal. <http://www.pascal.ru/index.html>
5. Программирование. Паскаль. <http://www.pascal.helpov.net/>
6. Сайт подготовки к ЕГЭ и ОГЭ Д. Гушина. <http://inf.reshuege.ru/>
7. Сайт подготовки к ЕГЭ по информатике К. Полякова. <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>

Приложение 2

Ответы

1. Повторение

Задание 1.1. Устный опрос.

- Какие числа называются натуральными? (*Натуральными числами называются числа, полученные при счете.*)
- Какие числа называются целыми? (*Целыми числами называются натуральные числа, их противоположные и ноль.*)
- Как описывается целый тип данных в языке программирования Паскаль? (*word, byte, integer, longint, shortint.*)
- Операции целочисленного деления в Паскале. (*div, mod.*)
- В чем заключается преимущество процедур inc(i) и dec(i), какими операциями их можно заменить? (*Процедуры выполняются быстрее, чем аналогичные им операции: i:=i+1; i:=i-1.*)
- Конструкции, реализующие циклы в Паскале. (*for, while ... do, repeat ... until.*)

Задание 1.2. Перевести на язык программирования следующие команды:

№ п/п	Задание	Ответ
1	Число n кратно 4	$N \bmod 4 = 0$
2	Число n кратно 7	$N \bmod 7 = 0$
3	Число n оканчивается на 4	$N \bmod 10 = 4$
4	Число n оканчивается на 7	$N \bmod 10 = 7$
5	Число n кратно 4 и оканчивается на 7	$(n \bmod 4 = 0) \text{ and } (n \bmod 10 = 7)$
6	Число n кратно 7 и оканчивается на 4	$(n \bmod 7 = 0) \text{ and } (n \bmod 10 = 4)$
7	Число n кратно 7 или оканчивается на 4	$(n \bmod 7 = 0) \text{ or } (n \bmod 10 = 4)$
8	Число n кратно 7 или кратно 4	$(n \bmod 7 = 0) \text{ or } (n \bmod 4 = 0)$
9	Число n кратно 7 и кратно 4	$(n \bmod 7 = 0) \text{ and } (n \bmod 4 = 0)$
10	Число n оканчивается на 4 или на 7	$(n \bmod 10 = 4) \text{ or } (n \bmod 10 = 7)$

Вопросы для обсуждения:

- Какой тип данных должен быть у переменной n ? (Целый, так как операции div и mod работают только с целочисленными типами данных.)
- Может ли быть у n вещественный тип данных? (Нет.)
- Как привести вещественный тип данных к целому типу данных? (Использовать стандартные функции округления $trunc$, $round$).

Задание 1.3. Продолжить:

№ п/п	Задание	Ответ
1	$inc(i)$ операция	инкремента, увеличивает значение i на 1.
2	$inc(i, 3)$ увеличивает значение переменной i на	3
3	$dec(i)$ операция	декремента, уменьшает значение i на 1.
4	$dec(i, 4)$ уменьшает значение переменной на	4
5	Операции $inc(i)$ и $dec(i)$ могут применяться только к	целочисленным типам данных.
6	Операции $inc(i)$ и $dec(i)$ не могут применяться к	вещественным типам данных
7	Операция отношения «равно» записывается как	=
8	Операция отношения «не равно» записывается как	<>
9	Логическая операция «дизъюнкция, логическое сложение, ИЛИ» записывается как	or
10	Логическая операция «конъюнкция, логическое умножение, И» записывается как	and

2. Самоконтроль

Задание 2.1. Найти и объяснить ошибки.

№ п/п	Пример	Ответ	Пояснения
1	<code>for i=1 to n do;</code>	<code>for i:=1 to n do</code>	Пропущено «:», после «do» «;» не ставится
2	<code>for i:=n to 1 do</code>	<code>for i:=n downto 1 do</code>	Нарушена конструкция цикла по убыванию
3	<code>for i=1 to n do step 1</code>	<code>for i:=1 to n do</code>	Пропущено «:», в Паскале шаг задается автоматически и равен 1 (-1)

Окончание таблицы

№ п/п	Пример	Ответ	Пояснения
4	<code>while a<5 do; a:=a+1; b:=b+a;</code>	<code>while a<5 do begin a:=a+1; b:=b+a; end;</code>	После «do» «;» не ставится. Пропущены операторные скобки <code>begin ... end</code>
5	<code>repeat a<5 a:=a+1; b:=b+a; until;</code>	<code>repeat a:=a+1; b:=b+a; until a<5;</code>	В конструкции цикла <code>repeat</code> условие ставится в конце цикла
6	<code>while c<k or k=0 do</code>	<code>while (c<k) or (k=0) do</code>	Операции отношения должны быть заключены в скобки
7	<code>while c<k s:=s+k; inc(s);</code>	<code>while c<k do begin s:=s+k; inc(k); end;</code>	Пропущено служебное слово «do», операторные скобки. В теле цикла нет переменной, влияющей на изменение условий
8	<code>if a>b a:=a+b;b:=b+3</code>	<code>if a>b then begin a:=a+b; b:=b+3 end;</code>	Неправильно записана операция неравенства, пропущено служебное слово «then» и операторные скобки
9	<code>if a=b or a>5 then a:=a+b;</code>	<code>if (a=b) or (a>5) then a:=a+b;</code>	Операции отношения в сложных условиях должны быть заключены в скобки
10	<code>if (a>b) c:=a+b;</code>	<code>if (a>b) then c:=a+b;</code>	Неправильно записана операция отношения, пропущено служебное слово «then»

Задание 2.2. Записать операции в сокращенном виде.

№ п/п	Полный вид	Сокращенный вид	№ п/п	Полный вид	Сокращенный вид
1	<code>n:=n+1</code>	<code>inc(n)</code>	6	<code>n:=n-a</code>	<code>dec(n,a)</code>
2	<code>n:=n+4</code>	<code>inc(n,4)</code>	7	<code>n:=n+13 mod 5</code>	<code>inc(n, 13 mod 5)</code>
3	<code>n:=n+a</code>	<code>inc(n,a)</code>	8	<code>n:=n+a mod 5</code>	<code>inc(n, a mod 5)</code>
4	<code>n:=n-1</code>	<code>dec(n)</code>	9	<code>n:=n+a*k;</code>	<code>inc(n, a*k)</code>
5	<code>n:=n-4</code>	<code>dec(n,4)</code>	10	<code>n:=n-a div 10</code>	<code>dec(n, a div 10)</code>

Задание 2.3. Записать цикл, используя конструкцию `for ... do`.

№ п/п	Задание	Ответ
1	$p = 1\ 2\ 3 \dots n$	<code>p:=1; for i:=1 to n do p:=p*i;</code>
2	$p = 2\ 4\ 6 \dots 2n$	<code>p:=1; for i:=1 to n do p:=p*i*2;</code>
3	$p = 1\ 3\ 5 \dots (2n - 1)$	<code>p:=1; for i:=1 to n do p:=p*(i*2-1);</code>
4	$s = 1 + 2 + 3 + \dots + n$	<code>s:=0; for i:=1 to n do inc(s,i);</code>
5	$s = 5 + 6 + 7 + \dots + (n + 5)$	<code>s:=0; for i:=5 to n+5 do inc(s,i);</code>
6	$s = 2 + 4 + 6 + \dots + 2n$	<code>s:=0; for i:=1 to n do inc(s,i*2);</code>
7	$s = 1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1)$	<code>s:=0; for i:=1 to n do inc(s,i*2-1);</code>
8	$s = 1 + 4 + 7 + \dots + (3n - 2)$	<code>s:=0; for i:=1 to n do inc(s,i*3-2);</code>
9	$s = n + (n - 1) + (n - 2) + \dots + 1$	<code>s:=0; for i:=0 to n - 1 to inc(s, n-i);</code>
10	$s = 1/2 + 1/4 + 1/6 + \dots + 1/(2n)$	<code>s:=0; for i:=1 to n s:=s + 1/(2*i);</code>

Вопросы для обсуждения:

- Обосновать, какой тип данных должен быть объявлен у переменных p и s . (Везде, кроме задания 10, тип данных должен быть целым.)
- Какие значения должны быть у переменных p и s до начала цикла? ($p:=1, s:=0$.)
- Особенности деления в Паскале. (Для получения целочисленного результата должны быть использованы операции целочисленного деления div и mod .)

Задание 2.4. Определить значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы:

№ п/п	Задание	Ответ
1	$a:=30; b:=6; a:=a \div 2+b; \text{if } (a>b) \text{ then } c:=a-3*b \text{ else } c:=a+3*b;$	$c = 72$
2	$a:=30; b:=6; a:=a \div 2+b; \text{if } (a+b) \text{ then } c:=a+4*b \text{ else } c:=a+4+b;$	$c = 66$
3	$a:=22; b:=3; a:=-2*b+a \div 2; \text{if } (a<b) \text{ then } c:=4*b-3*a \text{ else } c:=3+a+4+b;$	$c = 27$
4	$a:=15; b:=30; b:=a+2+b \div 2; \text{if } (a+b) \text{ then } c:=3+b - a \div 3 \text{ else } c:=3+a+4+b;$	$c = -15$
5	$a:=30; b:=10; a:=a \div b+2; \text{if } (a+b) \text{ then } c:=a+4+b \text{ else } c:=a+4+b;$	$c = 46$
6	$a:=30; b:=14; a:=a-2+b; \text{if } (a+b) \text{ then } c:=b+2+a \text{ else } c:=b+2+a;$	$c = 10$
7	$a:=60; b:=20; a:=a \div b+2; \text{if } (a+b) \text{ then } c:=a+4+b \text{ else } c:=a+4+b;$	$c = 86$
8	$a:=40; b:=6; a:=a+3 \div b; \text{if } (a+b) \text{ then } c:=a+5+b \text{ else } c:=a+5+b;$	$c = 50$
9	$a:=30; b:=6; a:=a \div 5+(b+3); \text{if } (2*a+b) \text{ then } c:= a+5*b+2 \text{ else } c:=a+5*b+2;$	$c = 35$
10	$a:=120; b:=100; a:=a+b \div 2; \text{if } (b<a) \text{ then } c:=b+a \text{ else } c:=b+a \div 2;$	$c = 270$

Задание 2.5. Определить, что будет напечатано в результате работы фрагмента программы.

№ п/п	Задание	Ответ	№ п/п	Задание	Ответ
1	$n:=3; s:=0; \text{while } n<=7 \text{ do } \text{begin } s:=s+n; n:=n+1; \text{end}; \text{writeln('s=', s)};$	25	4	$s:=0; n:=3; \text{while } n<=365 \text{ do } \text{begin } n:=n+33; s:= s+5; \text{end}; \text{writeln('s=', s)};$	60
2	$s:=0; n:=0; \text{while } n<30 \text{ do } \text{begin } n:=n+3; s:=s+n; \text{end}; \text{writeln('s=', s)};$	165	5	$n:=4; s:=0; \text{while } (n<=8) \text{ do } \text{begin } s:=s+15; n:=n+1; \text{end}; \text{writeln('s=', s)};$	75
3	$s:=3; n:=1; \text{while } n<25 \text{ do } \text{begin } s:=s+n; n:=n+2; \text{end}; \text{writeln('s=', s)};$	147	6	$n:=0; s:=512; \text{while } s>=0 \text{ do } \text{begin } s:=s-20; n:=n+1; \text{end}; \text{writeln('s=', s)};$	-8

3. Разбор задач

Вопросы для обсуждения:

- Для чего используются операторы цикла? (Для организации многократно повторяющихся вычислений.)
- Какие циклы относятся к итерационным? (Итерационными циклами являются условные циклы: с условием и предусловием.)
- Какие циклы относятся к арифметическим? (Арифметические, или счетные, циклы — циклы со счетчиком или параметром цикла.)
- В каких случаях предпочтительнее использовать цикл с параметром, а в каких условные циклы? (Цикл с параметром применяется при известном числе повторений, в остальных случаях предпочтительнее использовать условные циклы.)

Задача 3. Решить предыдущую задачу с проверкой ввода интервала.

Вопросы для обсуждения:

- Какой оператор цикла используют для проверки ввода данных? (Repeat.)
- Как запишется этот цикл? (Repeat write(a,b); readln(a,b) until a<b;)
- Можно ли условный цикл заменить на цикл for? (Нет, не всегда.)
- Как можно обойтись без счетчика элементов ($k = k + 1$)? (Заменить процедурой inc(i).)
- Сколько раз выполниться цикл, если $a = 3$, а $b = 7$? (Пять раз.)
- Нужны ли операторные скобки begin ... end в операторе repeat? (Нет, данная конструкция позволяет обходиться без них.)

Листинг программы.

```

{z3r}
var
  i, a, b, k: integer;
  s: real;
begin
  s:=0; k:=0;

repeat
  write('Задай a, b');
  readln(a,b);
until a<b;
repeat
  s:=s+a; {inc(s,a)

k:=k+1; {inc(k)}
a:=a+1; {inc(a)}
until a>b;
s:=s/k;
writeln('s=', s:3:2);
end.

```

4. Задачи для самостоятельного решения

4а. Задачи для обязательного решения.

Задача 4.1. Алгоритм. Для вывода в столбик использовать writeln (перевод курсора на следующую строку), для вывода в строку — write. writeln заменить на write.

Начало программы	while	repeat	for
{p4_1} var i: integer; begin	i:=1; while (i<=10) do begin writeln('komp'); end; end.	i:=1; repeat writeln('komp'); inc(i); { i:=i+1;} until i>10; end.	for i:=1 to 10 do begin writeln('komp'); inc(i); { i:= i+1;} end; end.

Задача 4.2. Алгоритм. Применить алгоритм нахождения произведения: $f:=f*i$. Переменной f, в которой будет храниться значение произведения, не забывать в начале присваивать значение 1 ($f:=1$).

Начало программы	while	repeat	for
{p4_2} var i, n: integer; f: longint; begin write('n:='); readln(n);	writeln('цикл while'); i:=1; f:=1; while (i<=n) do begin f:=f*i; inc(i); end; writeln('n', '!', f:10); end.	writeln('цикл repeat'); i:=1; f:=1; repeat f:=f*i; inc(i); until i>n; writeln('n', '!', f:10); end.	writeln('цикл for'); f:=1; for i:=1 to n do f:=f*i; writeln('n', '!', f:10); end.

Задача 4.3. Алгоритм. Для хранения вводимых данных ввести дополнительные переменные. Используя операции целочисленного деления и цикл, найти количество единиц в каждом числе. Далее решение задачи сведется к алгоритму нахождения наибольшего из трех чисел.

Начало программы	while	repeat
{p4_3} var a, b, c, z, k_a, k_b, k_c: integer; a1, b1, c1: integer; begin a:=0; k_b:=0; k_c:=0; write('a, b, c = '); readln(a, b, c); a1:=a; b1:=b; c1:=c;	writeln('Цикл по a'); while a1<>0 do begin z:=a1 mod 10; a1:=a1 div 10; if (z=1) then inc(k_a); end; writeln(' кол. ед. = ', k_a); writeln('Цикл по b'); while b1<>0 do begin z:=b1 mod 10; b1:=b1 div 10; if (z=1) then inc(k_b); end; writeln(' кол. ед.= ', k_b); writeln('Цикл по c'); while c1<>0 do begin z:=c1 mod 10; c1:= c1 div 10; if (z=1) then inc(k_c); end; writeln(' кол. ед. = ', k_c); {Нахождение max из 3-х} writeln ('max кол-во ед. в числе '); if (k_a>k_b) and (k_a>k_c) then writeln(a, ' - ', k_a) else if (k_b>k_c) then writeln(b, ' - ', k_b)	writeln('Цикл по a'); repeat z:=a1 mod 10; a1:= a1 div 10; if (z=1) then inc(k_a); until a1=0; writeln('кол. ед. = ', k_a); writeln('Цикл по b'); repeat z:=b1 mod 10; b1:=b1 div 10; if (z=1) then inc(k_b); until b1=0; writeln(' кол. ед.= ', k_b); writeln(' Цикл по c'); repeat z:=c1 mod 10; c1:= c1 div 10; if (z=1) then inc(k_c); until c1=0; writeln(' кол. ед.= ', k_c); {Нахождение max из 3-х} writeln ('max кол-во ед. в числе '); if (k_a>k_b) and (k_a>k_c) then writeln(a, ' - ', k_a) else if (k_b>k_c) then writeln(b, ' - ', k_b)

Окончание таблицы

Начало программы	while	repeat
	<pre>else if (k_b>k_c) then writeln(b, ' - ', k_b) else writeln(c, ' - ', k_c) end.</pre>	<pre>else writeln(c, ' - ', k_c) end.</pre>

Задача 4.4. Алгоритм. Необходимо перевернуть введенное число и сравнить его с оригиналом. Алгоритм перевертывания: $123 \rightarrow 3 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 1$.

Начало программы	while	repeat
<pre>{p4_4} var a, b, a1: longint; begin write('a:='); readln(a); a1:=a;</pre>	<pre>while a1<>0 do begin b:=b*10 + a1 mod 10; a1:=a1 div 10; end; {Сравнение} if (a=b) then writeln('yes') else writeln(' no '); end.</pre>	<pre>repeat b:=b*10 + a1 mod 10; a1:=a1 div 10; until a1=0; {Сравнение} if (a=b) then writeln('yes') else writeln(' no '); end.</pre>

Задача 4.5. Алгоритм. Применить алгоритм перевода числа из десятичной системы счисления в двоичную. В цикле делим число на два до тех пор, пока оно не станет равным нулю, при этом подсчитываем количество остатков, равных единице и нулю.

Начало программы	while	repeat
<pre>{p4_5} var a, k1, k0: integer; begin write('a:='); readln(a); k1:=0; k0:=0;</pre>	<pre>while a<>0 do begin if a mod 2 =0 then inc(k0) else inc(k1); a:=a div 2; end; writeln('k1= ', k1, 'k0=', k0); end.</pre>	<pre>repeat if a mod 2 = 0 then inc(k0) else inc(k1); a:=a div 2; until a=0; writeln('k1= ', k1, 'k0=', k0); end.</pre>

Задача 4.6. Алгоритм. Применить алгоритм суммирования, рекурсию и алгоритм задачи 4.2.

Начало программы	while	repeat	for
<pre>{p4_6} var n, x, i: integer; t, s: real; begin write('x, n='); readln(x, n); t:=x; s:=0;</pre>	<pre>while i<=n do begin inc(i); t:=t/i; s:=s+t; end; writeln('s=', s:3:5); end.</pre>	<pre>repeat t:=t/i; s:=s+t; inc(i); until i>=n; writeln('s=', s:3:5); end.</pre>	<pre>for i:=1 to n do begin t:=t/i; s:=s+t; end; writeln('s= ', s:5:2); end.</pre>

Задача 4.7. Алгоритм. Вводим первое число в *max1*. Продолжаем ввод данных в цикле до тех пор, пока вводимое число станет равным 0. Если вводимое число $a > max1$, то заменяем *max2* на *max1*, а *max1* присваиваем *a*. **Особенность:** вводимое число может быть меньше *max1*, но больше *max2*, поэтому нужно заменять *max2* на это число.

Начало программы	while	repeat
<pre>{p4_7} var a, max1, max2: integer; begin write('max1, a='); readln(max1, a);</pre>	<pre>while a<>0 do begin if (a>max1) then begin max2:=max1; max1:=a; end else if a>max2 then max2:=a; write('a='); readln(a); end; writeln (max1*max2); end.</pre>	<pre>repeat if (a>max1) then begin max2:= max1; max1:=a; end else if a>max2 then max2:=a; write('a='); readln(a); until a=0; writeln (max1*max2); end.</pre>

46. Задачи для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ.

Задача 4.8. Алгоритм. Использовать алгоритм задачи 4.7. Наибольшее произведение могут дать как два положительных числа, так и два отрицательных. В последовательности вводимых чисел находим два максимальных и два отрицательных минимальных числа и определяем наибольшее произведение.

Начало программы	while	repeat
<pre>{p4_8} var a, max1, max2, min1, min2 : integer; begin write('max1, a='); readln(max1, a); min1:=max1;</pre>	<pre>while a<>0 do begin if (a>max1) then begin max2:= max1; max1:=a; end else if a>max2 then max2:=a; if (a<min1) and (a<0) then begin min2:=min1; min1:=a; end else if a<min2 then min2:=a; write('a='); readln(a); end; writeln('max произв. '); if (max1*max2)> (min1*min2) then writeln (max1*max2) else writeln (min1*min2) end.</pre>	<pre>repeat if (a>max1) then begin max2:=max1; max1:=a; end else if a>max2 then max2:=a; if (a<min1) and (a<0) then begin min2:= min1; min1:=a; end else if a<min2 then min2:=a; write('a='); readln(a); until a=0; writeln('max ???'); if (max1*max2)>(min1*min2) then writeln(max1*max2) else writeln(min1*min2) end.</pre>

Задача 4.9. Алгоритм. Делим число до тех пор, пока оно не станет равным нулю. Если цифра числа не равна 5, оставляем ее. Используем позиционность десятичной системы счисления. *Особенность:* оставшиеся цифры должны сохранять последовательность. $k := k \cdot 10$ отвечает за сдвиг числа влево каждый раз на разряд, $a - z \cdot k$ — цифра z в своем разряде.

Пример. Дано число 1253, получим новое $n = 1 + 2 \cdot 10 + 1 \cdot 100 = 123$.

Начало программы	while	repeat
<pre>{p4_9} var a, k, n: longint; z: integer; begin n:=0; k:=1; write('a='); readln(a);</pre>	<pre>while a<>0 do begin z:=a mod 10; if (z<>5) then begin {n:=n+z*k;} inc(n, z*k); k:=k*10; end; a:=a div 10; end; writeln('n=', n); end.</pre>	<pre>repeat z:=a mod 10; if (z<>5) then begin {n:=n+z*k;} inc(n, z*k); k:=k*10; end; a:=a div 10; until a=0; writeln('n=', n); end.</pre>

Задача 4.10. Алгоритм. Находим произведение двух чисел — предыдущего и текущего. Если произведение чисел больше 50, опять переходим к вводу нового числа до тех пор, пока оно будет меньше 50. Также считаем количество введенных чисел, чтобы определить порядковые номера двух соседних чисел, дающих такой результат.

Начало программы	while	repeat
<pre>{p4_10} var a, k, s: integer; begin</pre>	<pre>write('a='); readln(s); write('a='); readln(a); k:=2; s:=s*a; while s>50 do begin s:=a; write('a='); readln(a); s:=s*a; inc(k); end; writeln(k-1, ' ', k); end.</pre>	<pre>write('a='); readln(a); k:=1; repeat s:=a; write('a='); readln(a); s:=s*a; inc(k); until s<50; writeln(k-1, ' ', k); end.</pre>

5. Задачи повышенной сложности

Задача 5.1. Алгоритм. Возведение в степень — это сокращенная форма умножения. Умножаем число само на себя до тех пор, пока результат не станет больше заданного. Количество умножений даст число k .

Начало программы	while	repeat
<pre>{p5_1} var a, b, k: integer; p: longint; begin write('a, b'); readln(a, b);</pre>	<pre>p:=a; k:=0; while (p<b) do begin inc(k); p:=p*a; end; writeln('k:= ',k:5); end.</pre>	<pre>repeat inc(k); p:=p*a; until p>b; writeln('k:= ',k:5); end.</pre>

Задача 5.2. Алгоритм. Использовать алгоритм задачи 4.2.

Начало программы	while	do...while
<pre>{p5_2} var n, k, k_rez: integer; begin k:=0; k_rez:=1; write('n'); readln(n);</pre>	<pre>while (k_rez<n) do begin inc(k); k_rez:=k_rez*k; end; writeln('k= ', k:3, ' k_rez = ', k_rez:5); end.</pre>	<pre>repeat inc(k); k_rez:=k_rez*k; until k_rez>=n; writeln('k= ', k:3, ' k!=', k_ rez:5); end.</pre>

Задача 5.3. Алгоритм. Организовать счетчик по количеству введенных положительных чисел и количеству введенных чисел. Как только встретится третье положительное число или число, равное нулю, цикл прекратит работу.

Начало программы	while	repeat
<pre>{p5_3} var a, x, na, k, i: integer; begin x:=1; k:=0; i:=0;</pre>	<pre>while (k<>3) and (x<>0) do begin write('x ='); readln(x); inc(i); if (x>0) then begin na:=i; a:=x; inc(k); end; end; if (k = 3) then writeln (a:5, ' ', na:5) else writeln('no'); end.</pre>	<pre>repeat write('x='); readln(x); inc(i); if (x>0) then begin na:=i; a:=x; inc(k); end; until (k=3) or (x=0); if (k=3) then writeln(a:5, ' ', na:5) else writeln('no'); end.</pre>

Задача 5.4. Алгоритм. Используя операции целочисленного деления, найти сумму цифр числа s , проверить на кратность трем ($s \bmod 3 = 0$).

Начало программы	while	repeat
<pre>{p5_4} var n, s; integer; begin s:=0; write('n ='); readln(n);</pre>	<pre>while n<>0 do begin inc(s,n mod 10); n:=n div 10; end; if(s mod 3 =0) then writeln('Yes') else writeln('No'); end.</pre>	<pre>repeat inc(s,n mod 10); n:=n div 10; until n = 0; if(s mod 3 =0) then writeln('Yes') else writeln('No'); end.</pre>

Задача 5.5. Алгоритм. Организовать вложенные циклы. Во внутреннем цикле из числа удалить все четные цифры (алгоритм задачи 4.9), во внешнем — подсчитать сумму чисел.

Начало программы	while	repeat
<pre>{p5_5} var z, s: integer; a, n, k, x: longint; begin s:=0; x:=1;</pre>	<pre>while x<>0 do begin write('x='); readln(x); a:=x; k:=1; n:=0; while a<>0 do begin z:=a mod 10; if (z mod 2 =1) then begin inc(n, z*k); k:=k*10; end; a:=a div 10; end; if(n<>0) then s:=s+n; end; writeln('s:= ', s:5); end.</pre>	<pre>repeat write('x = '); readln(x); a:=x; k:=1; n:=0; repeat z:=a mod 10; if (z mod 2 =1) then begin inc(n, z*k); k:=k*10; end; a:=a div 10; until a = 0; if (n<>0) then s:=s+n; until x=0; writeln('s:= ', s:5); end.</pre>

Задача 5.6. Алгоритм. Ввести до начала цикла первое число. В цикле проверять вводимое число на кратность первому введенному числу, на положительность; подсчитать количество таких чисел.

Начало программы	while	repeat
<pre>{p5_6} var n, a, b, s: integer; begin n:=0; s:=0; write('a='); readln(a); b:=a;</pre>	<pre>while a<>0 do begin write('a='); readln(a); if ((a>0) and (a mod b = 0)) then begin inc(s, a); inc(n); end; end; if (s>0) then writeln(s/n:3:2) else writeln('No'); end.</pre>	<pre>repeat write('a='); readln(a); if ((a>0) and (a mod b = 0)) then begin inc(s, a); inc(n); end; until a=0; if (s>0) then writeln(s/n:3:2) else writeln('No'); end.</pre>

Вопросы для обсуждения:

- В чем отличие цикла while от цикла repeat? (Цикл repeat выполнится хотя бы один раз, и проверка условий осуществляется в конце цикла. В цикле while проверка выполняется в начале цикла.)
- Какой цикл удобнее использовать для проверки корректности вводимых данных? (repeat.)
- Когда тело цикла заключается в операторные скобки? (При наличии в теле цикла более одного оператора тело цикла должно быть заключено в операторные скобки begin ... end.)
- В чем особенность применения цикла for? (Параметр цикла for может изменяться (увеличиваться или уменьшаться) каждый раз при выполнении тела цикла только на единицу. Если нужен другой шаг изменения параметра, предпочтительнее циклы repeat или while.)
- В чем особенности применения оператора цикла while? (Значения всех переменных, входящих в условие, должны быть определены до выполнения оператора while, в теле цикла обязательно должна быть переменная, влияющая на изменения условия.)
- В чем особенности применения оператора цикла repeat? (Он выполнится хотя бы один раз, в теле цикла обязательно должна быть переменная, влияющая на изменения условия.)
- Как вы понимаете пословицу «Аз да буки, а потом науки»?
- Приведите аналоги пословиц. (Без труда не вынешь рыбку из пруда. Чтобы научиться бегать, нужно сначала научиться ходить. Ремеслу учиться — всегда пригодится.)

Рейтинговая таблица подведения итогов занятия

№ п/п	Фамилия, имя	Задания								Всего
		1.1	1.2	1.3	2	4а	4б	5	Доп. баллы	
1	А. Кирилл		1		50	7	2	3		63
2	Б. Владимир				47	6	3	3		59
3	В. Сергей				47	7	3	7	1	65
4	Г. Геннадий	1		1	50	7	6	15	3	83
5	К. Александр				46	5	6	2		59
6	К. Павел				47	6	3	2		58
7	К. Максим				45	7	6	8	2	68
8	Л. Вадим				46	7	5	10		68
9	О. Егор		1		50	7	6	6	3	73
10	С. Анна				50	7	6	12	2	77
11	С. Сергей	1	1	1	50	7	6	18	6	90
12	Т. Евгений				47	7	6	9		69
13	Ю. Илья	1	1	1	50	7	6	17	8	91
	Средний балл:				48,1	6,7	4,9			

Задания 1.1–1.3 оцениваются педагогом.

Задания 2 оцениваются обучающимся (самоконтроль), общий результат передается педагогу. За каждый правильный ответ — 1 балл. Максимальное количество баллов — 50.

Задания 4а (для обязательного решения) оцениваются в 1 балл. Максимальное количество баллов — 7.

Задания 4б (для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ) оцениваются в 1–2 балла. Максимальное количество баллов — 6.

Задания 5 оцениваются в 1–3 балла. Максимальное количество баллов — 18.

Педагог может выставлять дополнительные баллы.

*Приложение 4***Перечень возможных ошибок**

- Синтаксические ошибки.
- Ошибки в вычислениях.
- Ошибки в обозначении операций отношения и логических операций.
- Операции отношения и логические операции в условных операторах и циклах должны быть заключены в скобки ().
- Скобки begin ... end должны быть парными.
- В процессе выполнения программы происходит обновление данных.

Рекомендации по использованию циклов

- Если в теле цикла больше одного оператора, тело цикла заключается в скобки begin ... end.
- В условных циклах обязательно должен быть оператор, влияющий на изменение условий.
- В условных циклах переменные, входящие в условия, должны быть определены до цикла.
- Цикл с постусловием repeat рекомендуется применять для проверки правильности ввода данных

или когда цикл должен быть выполнен хотя бы один раз.

- Оператор цикла с предусловием while удобнее использовать в случаях, когда число итераций заранее неизвестно.
- Оператор for предпочтительнее в большинстве остальных случаев (однозначно — для организации циклов со счетчиками).

*Приложение 5***Профилактика переутомления**

1. Общеукрепляющие, активизирующие упражнения необходимо проводить в начале занятия.

«Стульчик». И. п. — сидя. Глаза закрыты, ладони обхватывают край стула. По команде педагога «Начали упражнение» ребенок начинает тянуть на себя стул, своим телом осуществляя противоположное движение. Такое положение удерживается около 15 секунд (ведущий мысленно считает до 15). По команде «Закончили упражнение» ребята расслабляются. Повторить 3–5 раз.

«Дерево». И. п. — сидя или стоя. Ноги вместе, стопы прижаты к полу, руки опущены, спина прямая. Сделали спокойные вдох и выдох, плавно подняли руки вверх ладонями друг к другу. Потянулись всем телом. Внимание на позвоночник. Дыхание свободное. Представьте себя деревом. Оно корнями глубоко вросло в землю. Высокий стройный ствол тянется к солнцу. Ваш организм, как дерево, наливается силой, бодростью, здоровьем. Удержите позу 15–20 секунд. Затем руки плавно опустите и расслабьтесь.

2. Упражнения, направленные на профилактику глазных болезней, выполняются через 15–20 минут после начала занятия.

Комплекс упражнений для глаз (желательно проделывать этот комплекс перед серьезной зрительной работой и после нее).

- «Жмурки». Крепко зажмурить глаза на 3–5 секунд, затем открыть их. Повторить 6–8 раз. Упражнение укрепляет мышцы век, расслабляет мышцы глаз и улучшает их кровообращение.

- Быстро моргать в течение 15 секунд. Повторить 3–4 раза. Упражнение улучшает кровоснабжение глаз.
- Закрывать глаза и массировать веки круговым движением пальца в течение 1 минуты. Упражнение расслабляет мышцы глаз, улучшает их кровоснабжение.

Пальминг. Закрывать оба глаза и прикрыть их ладонями. Дождаться появления «черного поля». Глаза держать расслабленными 1–2 минуты.

3. Упражнения, направленные на профилактику нарушения осанки и снятия напряжения, рекомендуется проводить через 30 минут после начала занятия, когда наступает утомление мышц спины.

«Буратино». Лепим красивый нос для Буратино. Буратино рисует носом «солнышко», «морковку», «цифры» и т. д. При этом у детей появляется радостное ощущение от медленных и плавных движений шеи. Упражнение дает терапевтический эффект для шейного отдела позвоночника.

НОВОСТИ

Кибербезопасность предлагают ввести в число основных школьных предметов

В Совете Федерации предлагают включить в число основных школьных предметов информационную безопасность, сообщает Агентство городских новостей «Москва» со ссылкой на заместителя председателя комитета верхней палаты парламента России по конституционному законодательству и государственному строительству Людмилу Бокову.

«Необходимость введения такого урока, в принципе, допустима. Мы рассматривали такое предложение, но не как отдельный курс, а как комплексное интегрирование контента в школьную программу. Мы посмотрели и выяснили, что на уроках информатики, ОБЖ, географии, биологии помимо основных тем предмета можно говорить и об информационной безопасности», — сказала Бокова.

Сенатор отметила, что, например, на уроках биологии можно рассказывать о типах вирусов, которые бывают инфекционные и компьютерные.

«На других уроках можно рассказать, как подготовить презентацию, которая требует представления своих персональных данных. Нужно сказать ребенку о том, что фотографии, использованные в презентации, являются биометрическими данными», — сообщила Бокова.

Она уточнила, что сенаторы уже подготовили соответствующее пособие, в котором представлены 270 уроков практически по всем предметам школьной программы.

«Сейчас это пособие проходит некую общественную экспертизу. Я думаю, что любая школа сочтет за необходимость для себя ввести ее в школьную программу», — отметила Бокова.

По ее словам, в настоящее время материалами Единого урока безопасности поведения в Интернете заинтересовались около десяти стран СНГ и Вьетнам.

Единый урок по безопасности в Интернете — это цикл мероприятий для школьников, который направлен на повышение уровня кибербезопасности, привлечение внимания родителей и педагогов к проблеме детской безопасности в сети Интернет и развитие цифровой грамотности у школьников.

Урок безопасности проходит при поддержке Министерства образования и науки РФ, Министерства связи и массовых коммуникаций РФ, Института Развития Интернета, федеральных и региональных органов власти, а также представителей ИТ-отрасли.

Единый урок впервые прошел в 2014 году по предложению спикера Совета Федерации Валентины Матвиенко.

Разработана первая электронная карта археологических памятников России

Археологи разработали первую электронную карту археологических памятников России, сообщает Агентство городских новостей «Москва» со ссылкой на пресс-службу Института археологии Российской академии наук.

Геоинформационная система «Археологические памятники России» содержит данные более чем о 15 тысячах объектов.

Пресс-служба уточняет, что основу для карты в 2014 году начала создавать группа под руководством директора института Николая Макарова.

Был разработан стандарт описания археологического памятника (в него входят название объекта, тип, хроноло-

гическая атрибуция, принадлежность к речному/морскому бассейну, особенности микрорельефа, географические координаты и сведения об исследовании).

Также для карты при поддержке Российского научного фонда создали программную оболочку — автоматизированную систему обработки информации.

«На сегодня в базу данных, составляющую основу археологической карты, загружена информация о памятниках, исследованных с 2009 по 2012 годы — это сведения о 15 тысячах 367 объектах археологического наследия, а также о 11 тысячах 230 “пустых” шурфах, где не было найдено культурных напластований», — говорится в сообщении.

(По материалам федерального портала «Российское образование»)

Е. Н. Лунина,
средняя общеобразовательная школа № 4, г. Реутов, Московская область

УРОК НА ТЕМУ «ЦИФРОВЫЕ ФОТО И ВИДЕО»*

Аннотация

В статье представлена методическая разработка урока для девятого класса по разделу «Кодирование и обработка графической и мультимедийной информации», на котором используются разнообразные авторские ЭОР, созданные в Microsoft PowerPoint.

Ключевые слова: цифровое фото, цифровое видео, сжатие видео, потоковое видео, потоковое сжатие.

Контактная информация

Лунина Елена Николаевна, зам. директора, учитель информатики средней общеобразовательной школы № 4, г. Реутов, Московская область; *адрес:* 143964, Московская область, г. Реутов, д. 15; *телефон:* (495) 528-05-76; *e-mail:* lunina-elena2008@yandex.ru

E. N. Lunina,
 School 4, Reutov, Moscow Region

THE LESSON ON THE THEME "DIGITAL PHOTO AND VIDEO"

Abstract

The article presents a lesson for the ninth class on the section "Coding and processing of graphical and multimedia information" on which the various author electronic resources made in Microsoft PowerPoint are widely used.

Keywords: digital photo, digital video, video compression, streaming video, streaming compression.

Раздел программы: Кодирование и обработка графической и мультимедийной информации.

Тема урока: Цифровые фото и видео.

Цель урока: сформировать представление учащихся о цифровом фото и цифровом видео и о работе с системами захвата цифровых фотографий.

Задачи урока:

учебные:

- формирование у учащихся представления о цифровом фото и цифровом видео;
- формирование представления о работе с системами захвата цифровых фотографий;

развивающие:

- развитие способностей учащихся анализировать, делать выводы;
- активизация познавательной активности учащихся через мультимедийные средства обучения;

воспитательные:

- повышение мотивации учащихся на уроке;
- достижение сознательного уровня усвоения материала учащимися;
- формирование чувства коллективизма и здорового соперничества.

Класс: девятый.

Место урока в изучении раздела: до этого на уроках были рассмотрены: кодирование и обработка графики и звука; интерфейсы и основные возможности графических и звуковых редакторов.

Тип урока: комбинированный.

Вид урока: интерактивный урок.

Методы обучения: фронтальный, индивидуальный, групповой, наглядно-практический.

Формы работы: индивидуальная, самостоятельная, групповая работа.

Оснащение урока:

- компьютер учителя;
- проектор;
- интерактивная доска;
- интерактивная мультимедийная презентация к уроку, подготовленная в MS PowerPoint;
- интерактивный тест, подготовленный в MS PowerPoint;
- учебник: *Угринович Н. Д.* Информатика и ИКТ. 9 класс: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

План урока.

№ п/п	Этапы урока	Время, мин	№ слайда презентации
1	Импровизационное начало	2	1–3
2	Повторение и обобщение пройденного материала: компьютерное тестирование	12	4–5

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_10-2016/

Окончание таблицы

№ п/п	Этапы урока	Время, мин	№ слайда презентации
3	Вхождение в тему урока	4	6–13
4	Изучение нового материала	22	14–25
5	Домашнее задание	1	26
6	Подведение итогов урока	4	26

Ход урока

Урок сопровождается демонстрацией слайдов интерактивной мультимедийной презентации*.

1. Импровизационное начало

Начало урока проходит с элементами игры — ребята разгадывают ребусы, которые демонстрируются на интерактивной доске:



(Кодирование)



(Декодирование)

Так как учащиеся уже познакомились с понятием кодирования на уровне теории, здесь они, собрав его, должны вспомнить его суть и быть готовыми к работе с теоретическим материалом, изложенным в тесте перед вхождением в тему урока. То есть это импровизационное начало не по новой теме, а по предыдущей — *связующая импровизация*.

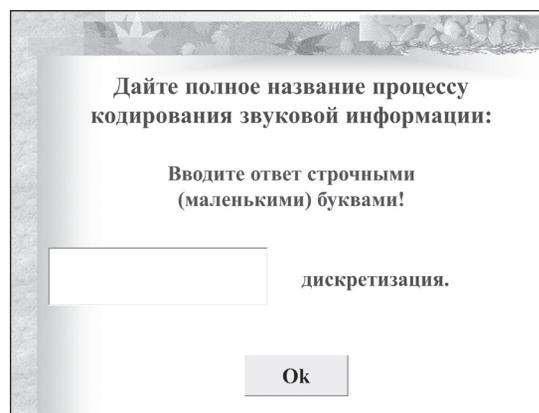
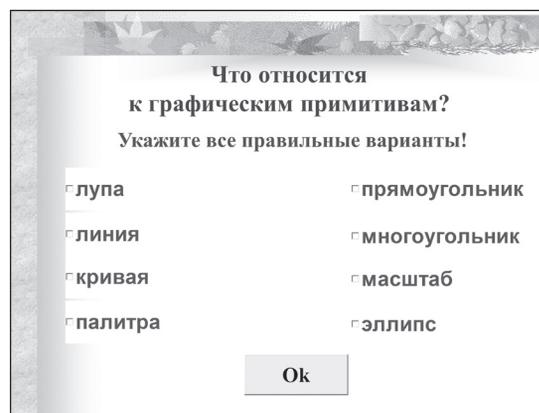
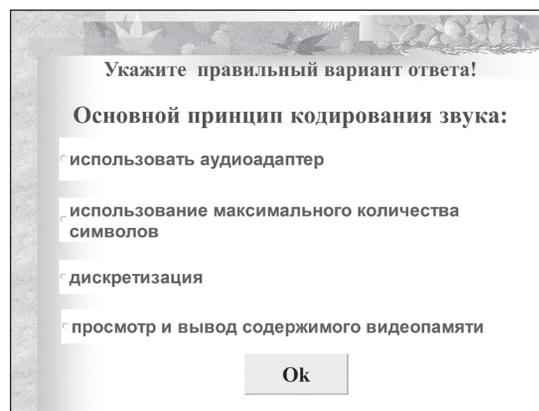
* Презентацию можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_10-2016/

2. Повторение и обобщение пройденного материала: компьютерное тестирование

Учитель. Ребята, на предыдущих уроках вы познакомились с процессами кодирования, обработки графики и звука, с интерфейсами и основными возможностями графических и звуковых редакторов. Сейчас я прошу вас вспомнить изученные понятия и выполнить тест за компьютерами.

Учащиеся выполняют интерактивный тест (презентация «Повторяем и проверяем знания»**), работа индивидуально за компьютерами. Технология, использованная при создании данного интерактивного теста, — макросы, встроенные в слайды презентации. По результатам выполнения теста ученику автоматически выставляется оценка.

Примеры слайдов с вопросами теста:



** Презентацию можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_10-2016/

Соотнесите картинки и названия инструментов
 Ответ вводите заглавными буквами!

1.		А Многоугольник
2.		Б Заливка
3.		В Ластик
4.		Г Выбор цвета

1. 2. 3. 4.

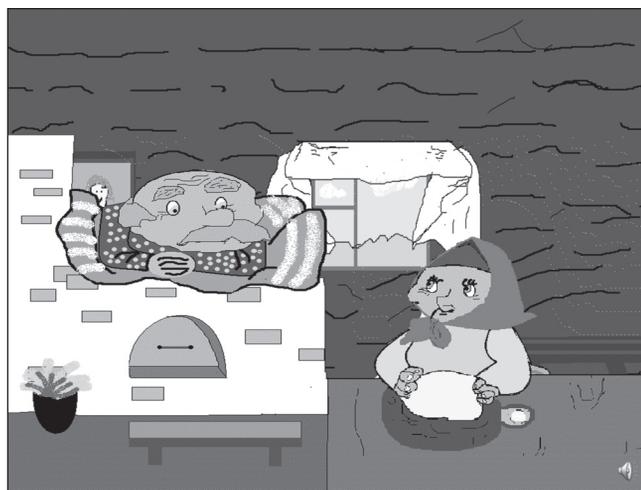
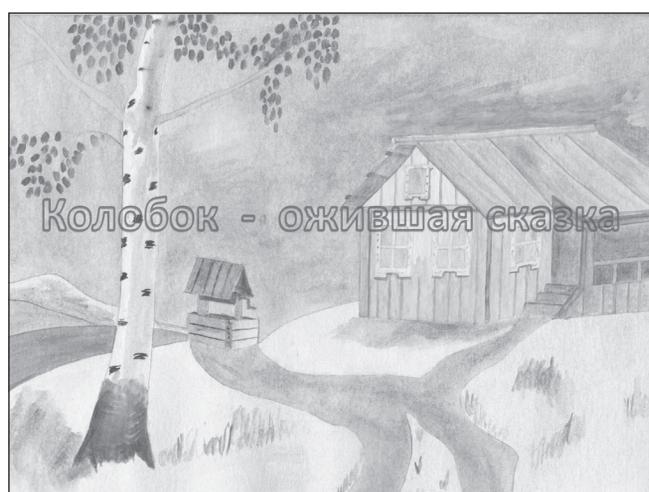
Укажите через запятую (без пробелов) порядок действий при копировании объекта

1. Выбрать команду меню Правка – Копировать.
2. Выделить объект с помощью инструмента Выделение.
3. Перетащить объект на нужное место.
4. Выбрать команду меню Правка – Вставить.

Хотите узнать оценку?

3. Вхождение в тему урока

3.1. Сначала демонстрируется покадровая анимация без звукового сопровождения (слайды 6–9).



Учитель. Ребята, какой вид информации представлен на этих слайдах? (*Графическая информация, по мотивам сказки «Колобок».*)

Что еще характеризует эти слайды? (*Смена графики создает впечатление движения объектов — героев сказки.*)

3.2. Затем запускаются слайды со звуком (слайды 10–13).

Учитель. Ребята, можете ли вы назвать, какой вид информации представлен на просмотренных вами слайдах? (*Графическая информация, звуковая информация.*)

А была ли вами замечена при просмотре какая-то особенность? Что она вам напомнила? (*Показ слайдов выглядит как мультфильм, видеофильм.*)

3.3. Учащиеся делают вывод о теме урока, и она демонстрируется на слайде (слайд 14):



4. Изучение нового материала

Объяснение нового материала проходит в форме лекции в сопровождении мультимедийной презентации (слайды 15–25).

Учитель. Ребята, познакомьтесь с определениями основных понятий, которые вы видите на данном слайде. Эти слова пришли в наш словарный обиход совсем недавно. Для нашего урока они аккумулируют процессы, с которыми мы будем сегодня знакомиться и особенности которых мы будем разбирать.

Основные понятия

- **Видео** (от лат. *video* — смотрю, вижу) — электронная технология формирования, записи, обработки, передачи, хранения и воспроизведения сигналов изображения, основанная на принципах телевидения, а также аудиовизуальное произведение, записанное на физическом носителе (видеокассете, видеодиске и т. п.).
- **Видеоа́пись** — электронная технология записи визуальной информации, представленной в форме видеосигнала или цифрового потока видеоданных, на физический носитель с целью сохранения этой информации и возможности последующего её воспроизведения и отображения на устройстве вывода.
- **Мультимедиа** — устройства, позволяющие представлять информацию в аудио и видеовиде.
- **Мультимедийные программы** — программные средства, позволяющие обрабатывать аудио и видеoinформацию.

Учитель. **Цифровые фотокамеры** позволяют получить изображение высокого качества непосредственно в цифровом формате. Полученное цифровое изображение сохраняется в цифровой камере на сменной карте flash-памяти. После подключения цифровой камеры к USB-порту компьютера производится копирование изображений на жесткий диск компьютера.

Захват фото с цифрового фотоаппарата



Разрешение 3000x2000

формат JPEG

Размер растровых цифровых фотографий может достигать 3000 × 2000 точек при глубине цвета 24 бита на точку. Если сохранить фотографию на карте flash-памяти в формате BMP, информационный объем такого изображения получается достаточно большой:

$$\begin{aligned}
 I &= 24 \text{ бита} \cdot 3000 \cdot 2000 = \\
 &= 144\,000\,000 \text{ бит} = 18\,000\,000 \text{ байт} = \\
 &= 17\,578 \text{ Кбайт} = 17 \text{ Мбайт.}
 \end{aligned}$$

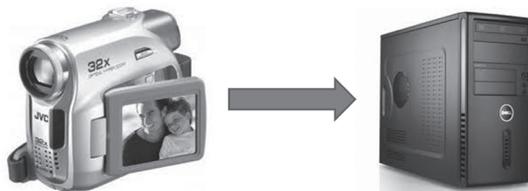
Возможность хранения на карте flash-памяти десятков цифровых фотографий обеспечивается использованием графического формата со сжатием по методу JPEG.

Цифровые видеокамеры позволяют снимать видеофильмы непосредственно в цифровом формате. Цифровое видео, представляющее собой последовательность кадров с определенным разрешением, сохраняется в видеокамере на некотором носителе.

После подключения цифровой видеокамеры к DV-порту компьютера и запуска программы цифрового видеомонтажа производится захват и копирование видео на жесткий диск компьютера.

Захват видео с цифровой видеокамеры

Разрешение 720x576



Захват видео и копирование файлов



Носители информации в видеокамерах

- **Кассеты (магнитные ленты)** — в старых моделях
- **Диски DVD (miniDVD)** — запись сразу на диск. Позволяет записать всего 20 минут видео максимального качества
- **Флэш-HDD камеры** - большой размер носителя - от 4 до 30 Гб

Подключение камеры к компьютеру

Подключение MiniDV и HDV камер

Для подключения пленочных видеокамер используется DV-кабель, который поставляется в комплекте.

Подключение цифровых видеокамер

Основной способ подключения к ПК цифровых видеокамер — USB-шнур, который обязательно входит в стандартную комплектацию. Для этого присоединяем USB-шнур к соответствующим разъемам компьютера и видеокамеры, включаем камеру и ждем, пока система ее обнаружит.



Видеофильм состоит из потока сменяющихся друг друга кадров и звука. Показ полноцветных кадров и воспроизведение высококачественного звука требуют передачи очень больших объемов информации в единицу времени. Поэтому в процессе захвата и сохранения видеофайла на диске производится его сжатие.

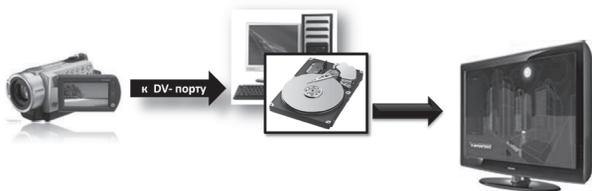
Цифровое видео

- ❑ В процессе захвата программа цифрового видеомонтажа автоматически обнаруживает изменения изображения в потоке видео и разбивает видео на фрагменты, называемые сценами.
- ❑ Пользователь в процессе монтажа может разбить видео на сцены по времени или произвольно.
- ❑ Монтаж цифрового видеофильма производится путем выбора лучших сцен и размещения их в определенной временной последовательности.



Цифровое видео

- ❑ При переходе между сценами можно использовать различные анимационные эффекты: наплыв, растворение, появление и т.д.
- ❑ Просмотр цифрового видео можно осуществлять непосредственно на экране монитора компьютера или на подключенном телевизоре.



При захвате и сохранении цифрового видео может использоваться один из двух способов сжатия данных:

- при сохранении видеофайлов в формате AVI могут применяться различные методы, использующие «фирменные» алгоритмы сжатия данных;
- при сохранении видеофайлов в формате MPEG используется стандартизированный метод сжатия данных.

Цифровое видео



В процессе захвата и сохранения видеофайла на диске производится его сжатие.

1. Используются методы сжатия неподвижных растровых графических изображений и звука.
2. Используется потокосное сжатие - в последовательности кадров выделяются сцены, в которых изображение меняется незначительно.

Выделяется ключевой кадр, на основании которого строятся следующие, зависимые кадры.
В зависимых кадрах вместо передачи кодов цветов всех пикселей передаются коды цвета только небольшого количества пикселей - те, которые были изменены.

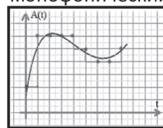


Потоковое сжатие

Потоковое сжатие применяется как для видео, так и для звука.

Сжатие видео обеспечивается за счет уменьшения размера кадра, уменьшения частоты кадров, а также уменьшения количества цветов.

Для сжатия звука можно уменьшить частоту дискретизации и глубину кодирования, а также вместо стерео выбрать монофонический звук (один канал).



В связи с широким распространением широкополосного высокоскоростного подключения к Интернету качество потокового видео и звука существенно улучшилось.

5. Домашнее задание

Прочитать § 1.6 учебника; повторить материал главы 1.

6. Подведение итогов урока

Учитель. Подведем итоги по изученному материалу. Опишите процесс получения цифровых фотографий. Какие шаги нам надо предпринять?

Учащиеся.

- Выбрать фотокамеру для съемки;
- выбрать место расположения объекта съемки;
- обеспечить равномерное освещение объекта;
- выбрать позицию фотокамеры, укрепить камеру на штативе или зафиксировать в неподвижном положении;
- включить фотокамеру в режим съемки; получается изображение в цифровом формате и сохраняется в памяти фотокамеры;
- скопировать полученные изображения (файлы) в папку на жестком диске компьютера, используя USB-интерфейс или иное предусмотренное камерой устройство;
- используя программу просмотра изображений, выбрать из полученных цифровых снимков наиболее пригодные для дальнейшей обработки и выводить на печать.

Учитель. А теперь давайте опишем основные этапы создания цифрового видеофильма.

Учащиеся.

- Выбрать видеокамеру для съемки с определенным разрешением — чем выше, тем лучше будет качество видео;
- выбрать место и режим съемки для видеокамеры;
- включить видеокамеру; получается последовательность кадров с определенным разрешением;
- подключить видеокамеру к компьютеру, используя USB-интерфейс или иное предусмотренное камерой устройство;
- запустить программу цифрового видеомонтажа — автоматическое обнаружение изменения изображения в потоке видео и разбиение его на сцены; происходит захват и копирование видео на жесткий диск компьютера, производится сжатие одним из следующих способов: неподвижные растровые графические изображения и звук либо потоковое сжатие.

С. А. Морина,
средняя общеобразовательная школа № 5, г. Железноводск, Ставропольский край

ДЕЛОВАЯ ИГРА «МЫ — ЖУРНАЛИСТЫ»*

Аннотация

В статье представлен обобщающий урок в пятом классе по теме «Компьютер — основной инструмент подготовки текстов», который проходит в форме деловой игры — выпуска классной газеты.

Ключевые слова: деловая игра, текстовый редактор, тестирование, редактирование текста, форматирование текста.

Контактная информация

Морина Светлана Алексеевна, учитель математики и информатики средней общеобразовательной школы № 5, г. Железноводск, Ставропольский край; *адрес:* 357431, Ставропольский край, г. Железноводск, пос. Иноземцево, ул. Свердлова, д. 15; *телефон:* (87932) 5-93-36; *e-mail:* svetlana.morina@mail.ru

S. A. Morina,
School 5, Zheleznovodsk, Stavropol Area

THE ROLE GAME "WE ARE JOURNALISTS"

Abstract

The article describes the summarizing lesson in the fifth grade on the theme "Computer is the basic tool for word processing" which takes place in the form of the role game — creation of the class' newspaper.

Keywords: role game, word processor, testing, editing text, formatting text.

Раздел программы: Компьютер для начинающих.

Тема урока: Компьютер — основной инструмент подготовки текстов. Деловая игра «Журналист».

Цель урока: обобщить и применить для решения реальной задачи знания о способах ввода, редактирования, форматирования и печати текстовой информации.

Задачи урока:

образовательные:

- обобщение и применение для решения реальной задачи знаний о способах ввода, редактирования, форматирования и печати текстовой информации;

развивающие:

- развитие умения письменно, при помощи компьютера, излагать мысли, оформляя их в виде электронного документа;
- развитие интереса к решению задач нестандартного вида;
- развитие навыков моделирования ситуации;
- развитие познавательного интереса, усиление познавательной мотивации осознанием ученика своей значимости в образовательном процессе;
- развитие логического мышления, памяти, внимательности, умения работать с дополнительной литературой, правильно выбирать источники дополнительной информации;

воспитательные:

- формирование навыков самостоятельной работы, работы в коллективе;
- формирование навыков аргументированно отстаивать свое мнение.

Тип урока: обобщающий урок.

Класс: пятый.

Оснащение урока:

- компьютеры с выходом в Интернет;
- проектор;
- принтер;
- презентация по теме урока, подготовленная в MS PowerPoint (файл *Приложение_1.ppt*);
- карточки с тестом (файл *Приложение_2.doc*);
- карточки-задания (файл *Приложение_3.doc*);
- носитель информации (флеш-карта);
- бумага;
- лист ватмана;
- клей.

Литературные и интернет-источники, использованные при подготовке урока.

1. *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика: учебник для 5 класса. 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
2. <http://graz-school.narod.ru/detam/test.htm>
3. <http://videouroki.net/filecom.php?fileid=98656852>
4. <http://arystown.com/sites/default/files/123.jpg>
5. http://www.isu.org.ua/uploads/posts/2010-12/1292775480_one-on-one.jpg
6. <http://www.infpol.ru/upload/iblock/195/np--ojwuqn.jpg>
7. <http://900igr.net/datas/chelovek/Professii-5.files/0025-025-ZHurnalist.jpg>

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_10-2016/

8. <http://ctt-mogilev.narod.ru/images/informatika.jpg>
9. <http://wiki.pippkro.ru/images/Journalist.jpg>
10. http://gif1000.narod.ru/Gif_animacija_komp_ju-tery1.htm
11. http://znamus.ru/img/page/2008-08-01/computer_health/45086754.jpg
12. http://letopisi.ru/index.php/Гимнастика_для_глаз_и_пальцев_при_обучении_информатике_в_начальной_школе

Подготовительный этап.

Подготовка к игре начинается за два урока до ее проведения. Накануне проведения урока учащиеся посетили редакцию городской газеты «Курортный край». Цель экскурсии — познакомиться с работой редакции и организовать в дальнейшем редакцию классной газеты. Подгруппа класса разбилась на микрогруппы по два человека (отделы редакции), был выбран главный редактор, который контролировал ход подготовительной работы и работу редакции на учебном занятии. В каждой микрогруппе выбираются журналист, художник-фоторепортер. До урока учащиеся написали статьи об экскурсии и об учебе класса. Из всех предложенных статей были выбраны две. Ученики набрали текст этих статей на предыдущем уроке. Учитель приводит файлы статей в такой вид, что документы необходимо отформатировать и отредактировать.

План урока.

1. Организационный момент. Вступительное слово учителя.
2. Повторение изученного материала: тестирование.
3. Практическая работа «Редактируем и форматируем текст».
4. Динамическая пауза.
5. Выпуск газеты.
6. Рефлексия.
7. Подведение итогов урока.
8. Домашнее задание.

Ход урока

Первая часть урока (до практической работы за компьютером) сопровождается демонстрацией слайдов мультимедийной презентации*.

1. Организационный момент. Вступительное слово учителя

Учитель. Сегодня человечество живет в век высоких информационных технологий, благодаря чему информационная образованность общества становится повседневной, почти обыденной.

Человек каждый день получает массу новой информации, порой даже не задумываясь о ее источнике. Телевидение, радио, печатная продукция, реклама, Интернет — все это источники той или иной информации, которая ежедневно оказывает влияние на выбор человека — начиная от того, какой йогурт он съест на завтрак, и заканчивая выбором главы государства.

Огромную роль в жизни человека играют газеты и журналы. Недавно мы посетили редакцию нашей городской газеты «Курортный край», где вы узнали много нового и интересного.



В нашей сегодняшней работе мы смоделируем ситуацию деловой игры.

Предположим, что наш кабинет — это редакция классной газеты.

Для работы редакции необходимо набрать штат, состоящий из главного редактора, художников-оформителей, журналистов. Эти обязанности вы уже распределили, и я хочу представить главного редактора — Отдел «Новости»: журналист — ..., художник-оформитель — ...; отдел «Вести с уроков»: журналист — ..., художник-оформитель — ...; отдел «Поздравляем»: журналист — ..., художник-оформитель — ...; отдел «Это интересно знать!»: журналист — ..., художник-оформитель —



Результат нашей работы — выпуск классной газеты. Для этого вы должны приложить усилия, фантазию, а главное, знания по работе с текстовым редактором.

2. Повторение изученного материала: тестирование

Учитель. Прежде чем мы приступим к выпуску газеты, необходимо пройти тест на соответствие занимаемой должности. На столах вы видите карточки с тестом по теме «Текстовый редактор». На выполнение задания вам дается семь минут.

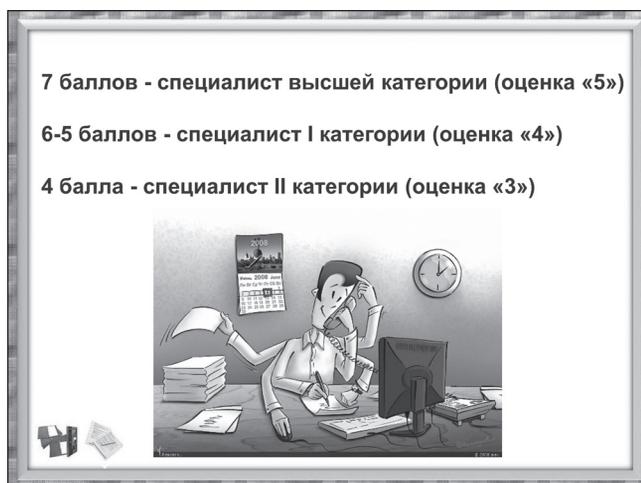
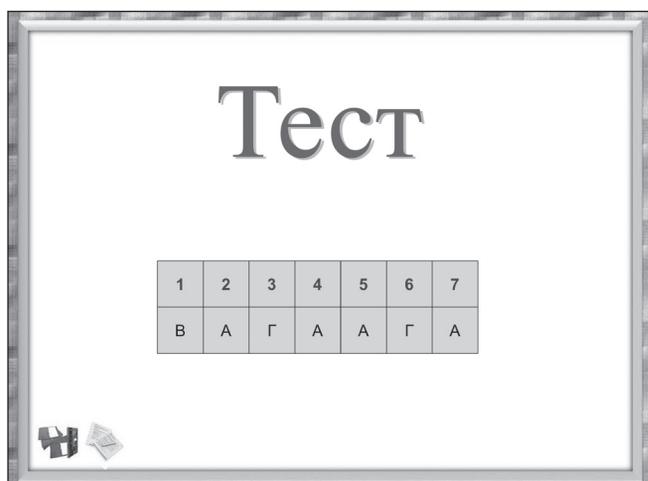
Тест выполняется письменно — учащимся раздаются карточки с вопросами теста. В данном случае не используется компьютерное тестирование, так как время работы на компьютере для учащихся пятых классов ограничено 15 минутами за урок.

* Презентацию можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_10-2016/

Вопросы теста.

- Текстовый редактор может быть использован прежде всего для ...
 - сочинения музыкального произведения
 - рисования
 - написания сочинений
 - совершения вычислительных операций
- Редактирование текста представляет собой ...
 - процесс внесения изменений в имеющийся текст
 - процедуру сохранения текста на диске в виде текстового файла
 - процесс передачи текстовой информации по компьютерной сети
 - процедуру считывания с внешнего запоминающего устройства ранее созданного текста
- При редактировании текста для удаления неверно набранного символа используется клавиша ...
 - Insert
 - Enter
 - Esc
 - Delete
- Клавиша Backspace используется для удаления ...
 - символа, стоящего слева от курсора
 - символа, находящегося в позиции курсора
 - символа, расположенного справа от курсора
 - целиком всей строки
- К форматированию текста можно отнести ...
 - выравнивание абзаца
 - ввод текста
 - отмену предыдущей операции
 - исправление орфографических ошибок
- Для фиксации режима прописных букв служит клавиша ...
 - Ctrl
 - Esc
 - Num Lock
 - Caps Lock
- С помощью компьютера текстовую информацию можно ...
 - хранить, получать и обрабатывать
 - только хранить
 - только получать
 - только обрабатывать

Учитель. Проверьте, правильно ли вы ответили на вопросы теста. На слайдах вы видите номера верных ответов и критерии оценивания.

**3. Практическая работа****«Редактируем и форматируем текст»****Активный метод обучения «Творческая лаборатория».**

Учитель. На предыдущем уроке вы ввели тексты статей и сохранили файлы. Но у нас появился странный вирус, который испортил ваши статьи — в них множество орфографических ошибок и оформление, которое никак не приемлемо для газеты. Кроме того, материал для некоторых рубрик не подготовлен.

Сейчас каждый отдел редакции получит задание, которое необходимо выполнить. По всем вопросам обращаться к главному редактору, который будет контролировать вашу работу.

Примеры заданий для отделов.**Отдел «Новости».**

- Открыть документ *Новости*.
- Исправить орфографические ошибки в тексте, разделить слова пробелами. (Ошибки выделены красным.)
- Задать:
 - для названия статьи: шрифт — Arial, размер — 20, начертание — жирное;
 - для текста статьи: шрифт — Arial, размер — 14.
- Задать для названия статьи и текста статьи свой цвет, используя кнопку *Цвет* на панели форматирования.
- Применить выравнивание:
 - для названия статьи — по центру;
 - для текста статьи — по ширине.
- Открыть папку *Картинки*, выбрать иллюстрацию для статьи, скопировать ее и вставить в текстовый документ.
- Подписать статью.
- Сохранить файл на рабочем столе.
- Подготовиться к защите материала: о чем статья; что самое главное; какие знания и умения по информатике понадобились для оформления статьи.

Отдел «Вести с уроков».

- Открыть документ *Вести*.
- Исправить орфографические ошибки в тексте, разделить слова пробелами. (Ошибки выделены красным.)

3. Задать:
 - для названия статьи: шрифт — Arial, размер — 20, начертание — жирное;
 - для текста статьи: шрифт — Arial, размер — 14.
4. Задать для названия статьи и текста статьи свой цвет, используя кнопку *Цвет* на панели форматирования.
5. Применить выравнивание:
 - для названия статьи — по центру;
 - для текста статьи — по ширине.
6. Открыть папку *Картинки*, выбрать иллюстрацию для статьи, скопировать ее и вставить в текстовый документ.
7. Подписать статью.
8. Сохранить файл на рабочем столе.
9. Подготовиться к защите материала: о чем статья; что самое главное; какие знания и умения по информатике понадобились для оформления статьи.

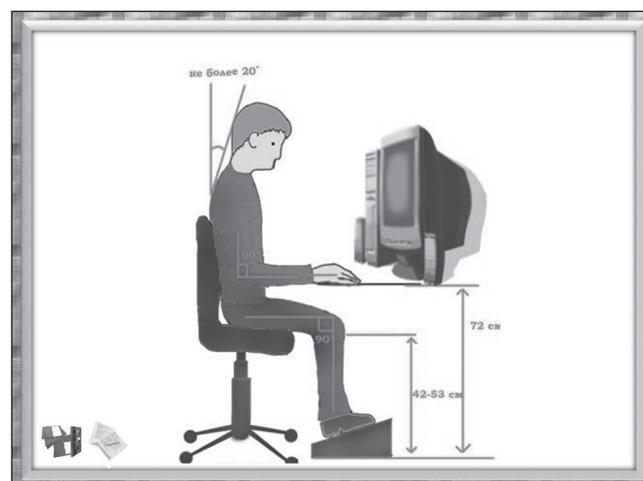
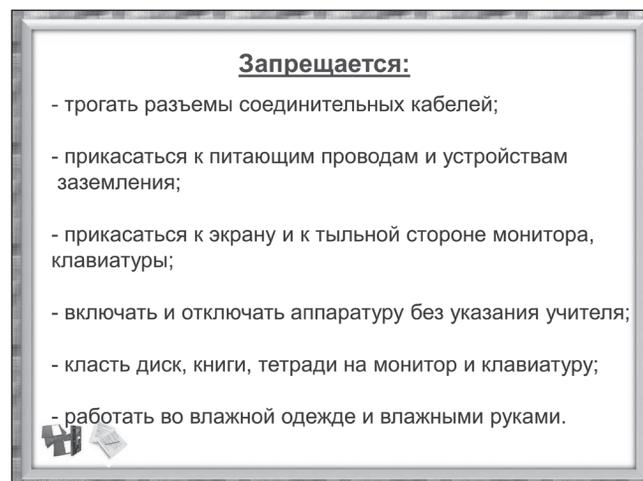
Отдел «Поздравляем».

1. Открыть приложение WordPad.
2. Ввести список именинников месяца и текст поздравления.
3. Задать:
 - для списка: шрифт — Arial, размер — 20, начертание — жирное;
 - для поздравления: шрифт — Arial, размер — 16, начертание — курсив.
4. Задать для списка и поздравления свой цвет, используя кнопку *Цвет* на панели форматирования.
5. Применить выравнивание по центру.
6. Открыть папку *Картинки*, выбрать иллюстрацию для поздравления, скопировать ее и вставить в текстовый документ.
7. Подписать поздравление.
8. Сохранить файл на рабочем столе.
9. Подготовиться к защите материала: о чем материал; что самое главное; какие знания и умения по информатике понадобились для оформления материала.

Отдел «Это интересно знать!»

1. В Интернете найти материал по теме «История средств массовой информации».
2. Скопировать нужный фрагмент.
3. Открыть приложение WordPad.
4. Вставить фрагмент текста.
5. Задать:
 - для названия статьи: шрифт — Arial, размер — 20, начертание — жирное;
 - для текста статьи: шрифт — Arial, размер — 14.
6. Задать для названия статьи и текста статьи свой цвет, используя кнопку *Цвет* на панели форматирования.
7. Применить выравнивание:
 - для названия статьи — по центру;
 - для текста статьи — по ширине.
8. Открыть папку *Картинки*, выбрать иллюстрацию для статьи, скопировать ее и вставить в текстовый документ. Также можно найти картинку в Интернете.
9. Сохранить файл на рабочем столе.
10. Подготовиться к защите материала: о чем статья; что самое главное; какие знания и умения по информатике понадобились для оформления статьи.

Учитель. Прежде чем приступить к созданию газеты, давайте вспомним правила работы за компьютером:



Учащиеся получают карточки с указаниями для дальнейшей работы:

- отдел «Новости» — редактирование и форматирование текста;
- отдел «Вести с уроков» — редактирование и форматирование текста;
- отдел «Поздравляем» — ввод текста и его красочное оформление;
- отдел «Это интересно знать!» — поиск информации в Интернете и оформление статьи.

Учащиеся выполняют практическую работу.

4. Динамическая пауза

В ходе выполнения практической работы следует провести динамическую паузу. Так как учащиеся во время урока перемещаются по классу (от рабочего места за компьютеры, во время выпуска газеты), то следует провести зарядку для глаз и зарядку для пальцев.

Примерный комплекс упражнений для глаз.

1. Закрыть глаза, сильно напрягая глазные мышцы, — на счет 1–4. Затем раскрыть глаза, расслабить мышцы глаз, посмотреть вдаль — на счет 1–6. Повторить 4–5 раз.

2. Посмотреть на переносицу и задержать взгляд — на счет 1–4. До усталости глаза не доводить. Затем открыть глаза, посмотреть вдаль — на счет 1–6. Повторить 4–5 раз.
3. Не поворачивая головы, посмотреть направо и зафиксировать взгляд — на счет 1–4. Затем посмотреть вдаль прямо — на счет 1–6. Аналогичным образом проводятся упражнения, но с фиксацией взгляда влево, вверх и вниз. Повторить 3–4 раза.
4. Перевести взгляд быстро по диагонали: направо вверх — налево вниз, потом прямо вдаль — на счет 1–6. Затем налево вверх — направо вниз, потом прямо вдаль — на счет 1–6. Повторить 4–5 раз.

Примерный комплекс упражнений для пальцев.

1. «Моем руки»: ритмично потирать ладони, имитируя мытье рук.
2. «Стряхиваем воду с рук»: пальцы сжать в кулак, затем с силой выпрямить пальцы, как бы стряхивая воду.
3. «Вытираем руки»: энергичные движения имитируют поочередное вытирание каждой руки полотенцем.

НОВОСТИ

Д. А. Медведев: «Во всех регионах будут созданы детские технопарки»

Премьер-министр России Дмитрий Медведев заявил, что во всех регионах будут созданы детские технопарки, сообщает ТАСС.

«В рамках проекта (по развитию дополнительного образования) мы намерены во всех без исключения регионах создать модельные центры дополнительного образования, детские технопарки — они станут ядром новой системы дополнительного образования, которое будет основано на индивидуальном подходе к развитию каждого ребенка, выстраиванию для него собственной творческой или научной траектории», — сказал Медведев на заседании президиума Совета по приоритетным проектам.

Он отметил, что приоритетный проект по развитию образования охватит все его уровни — от школы до университета.

«Сегодня добавим к этому портфелю еще один, который посвящен развитию дополнительного образования для детей», — заявил Медведев.

5. Выпуск газеты

Готовый материал главный редактор сохраняет на любом носителе информации и распечатывает статьи на принтере (можно воспользоваться локальной сетью). Затем ученики все вместе наклеивают листы на подготовленный ватман с названием газеты. Первый номер классной газеты готов! Газета вывешивается на доску, а затем на стенд.

6. Рефлексия

Каждый отдел защищает свою статью, рассказывая, о чем она, как оформлена и какие знания и умения необходимы были в работе.

7. Подведение итогов урока

Оценивается работа каждого ученика с учетом выполненного теста и практической работы. Оценивают главный редактор и учитель.

8. Домашнее задание

Написать мини-сочинение по теме: «Компьютер в профессии моих родителей».

Глава правительства сообщил, что целью является предоставление детям большего числа возможностей заниматься творчеством, спортом, искусством, музыкой. Кроме того, дополнительное образование должно стать качественнее и доступнее.

«В ближайшие два года мы должны оснастить по самым современным стандартам не менее 400 тысяч мест в организациях, которые могут предоставлять дополнительные программы для детей разных способностей и уровней подготовки», — заявил Медведев.

Премьер-министр подчеркнул, что при развитии дополнительного образования следует обеспечить более тесное взаимодействие школ, организаций дополнительного образования, технопарков и вузов.

«Важно также выстроить независимую систему оценки уровня подготовки детей, которые обучаются по программам дополнительного образования», — отметил глава кабинета.

(По материалам федерального портала «Российское образование»)

В зоне .РУС заработала кириллическая электронная почта

В доменной зоне .РУС заработал русскоязычный почтовый электронный сервис @почта.рус, сообщили CNews в «Координационном центре национального домена сети Интернет». Автором технологии выступает директор Data Xgen Technologies (Индия) доктор Аджай Дата. Как ожидается, новый сервис обеспечит устранение языковых сложностей в повседневных электронных коммуникациях между русскоговорящими пользователями Интернета.

В целом @почта.рус представляет собой совместный проект компаний «Имена Интернет» (Россия) и DataMail (Индия), который функционирует на оборудовании, установленном в России. Полномасштабное коммуникационное решение позволяет обмениваться сообщениями электронной почты, используя адреса

вида кириллица@почта.рус в полном соответствии со стандартами, утвержденными IETF (RFC6530-RFC6533, RFC6855-RFC6858).

По мнению экспертов «Координационного центра доменов .RU/.РФ», появление кириллической почты станет новым толчком к развитию IDN-доменов во всем мире, в том числе и национального русского домена .РФ. Директор центра Андрей Воробьев так прокомментировал событие: «Отсутствие так называемой full IDN-почты (с не-латинскими частями до и после символа @) было главным препятствием для развития и дальнейшего роста доменов на национальных языках. С появлением такой почты мы ожидаем вторую волну интереса к нелатинским доменам, в том числе к российскому национальному домену .РФ».

(По материалам CNews)

Н. Н. Лысенко,
школа с углубленным изучением отдельных предметов № 1363, г. Москва

УРОК НА ТЕМУ «ХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ. НОСИТЕЛИ ИНФОРМАЦИИ»*

Аннотация

В статье представлена методическая разработка урока информатики в пятом классе, на котором широко используются ЭОР — как предлагаемые разработчиками УМК по информатике, так и созданные автором статьи с помощью сервиса LearningApps.org.

Ключевые слова: ЭОР, информация, хранение информации, память, носитель информации.

Контактная информация

Лысенко Надежда Николаевна, учитель информатики школы с углубленным изучением отдельных предметов № 1363, г. Москва; адрес: 109542, г. Москва, Рязанский пр-т, д. 82, корп. 4; телефон: (495) 376-61-44; e-mail: Nad-lisenko@yandex.ru

N. N. Lysenko,
School 1363, Moscow

THE LESSON ON THE THEME "STORAGE OF INFORMATION. STORAGE MEDIA"

Abstract

The article describes the informatics lesson in fifth class on which e-learning resources are widely used. These are the resources offered by authors of textbook set "Informatics" as well as made by the author of the article in LearningApps.org service.

Keywords: e-learning resources, information, information storage, memory, storage media.

Для изучения на уроке в пятом классе темы «Хранение информации. Носители информации» по УМК по информатике Л. Л. Босовой мы предлагаем использовать как электронные ресурсы издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний», так и авторский интерактивный модуль, созданный с помощью сервиса LearningApps.org, — викторину «Вспомним, играя». Данный сервис позволяет создавать дидактический материал, который развивает познавательные интересы и инициативу учащихся, создает у них ощущение доступности обновления своих компетенций.

Тема урока: Хранение информации. Носители информации.

Цели урока:

- раскрыть суть информационного процесса хранения информации;
- сформировать представления о носителях информации.

Планируемые образовательные результаты:

предметные:

- общие представления о хранении информации как информационном процессе;
- представления о многообразии носителей информации;

метапредметные:

- понимание единой сущности процесса хранения информации человеком и технической системой;
- основы ИКТ-компетентности;

личностные:

- понимание значения хранения информации для жизни человека и человечества;
- интерес к изучению информатики.

Основные понятия, изучаемые на уроке: информация, хранение информации, память, память человечества, память человека, оперативная (внутренняя) память, долговременная (внешняя) память, носитель информации.

Формы работы на уроке: групповая работа, коллективная работа.

Методы обучения: репродуктивный, частично-поисковый.

Оснащение урока:

- компьютер;
- интерактивная доска;
- учебник: *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика: учебник для 5 класса. 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014;
- рабочая тетрадь: *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика: рабочая тетрадь для 5 класса. 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014;
- презентация к уроку из электронного приложения к учебнику (автор Л. Л. Босова): <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/3/files/eor5/presentations/5-5-1-hranenie-informacii.ppt>
- интерактивные ресурсы к учебнику пятого класса УМК Л. Л. Босовой (автор А. М. Антонов): <http://metodist.lbz.ru/iiumk/informatics/er.php>
- интерактивный модуль — викторина «Вспомним, играя» (автор Н. Н. Лысенко): <http://LearningApps.org/display?v=pbrbp48t501>

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_10-2016/

Литература, использованная при подготовке урока.

1. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 5–6 классы: методическое пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
2. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика: учебник для 5 класса. 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
3. Кочергина Т. И. Универсальные сетевые инструменты на уроке информатики: сервисы Веб 2.0 // Информатика. 2014. № 4.

План урока.

1. Организационный момент — 2 мин.
2. Повторение и систематизация изученного материала — 7 мин.
3. Актуализация знаний — 3 мин.
4. Сообщение темы и целей урока — 3 мин.
5. Изучение нового материала: теоретическая часть — 10 мин.
6. Динамическая пауза — 3 мин.
7. Изучение нового материала: практическая часть — 10 мин.
8. Подведение итогов урока — 5 мин.
9. Домашнее задание — 2 мин.

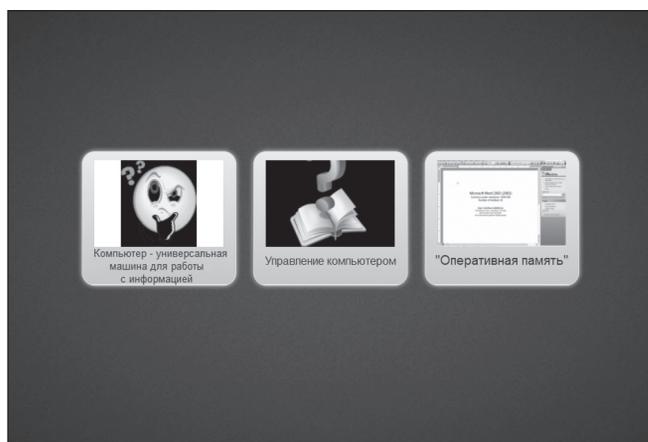
Ход урока

1. Организационный момент

Учитель. Добрый день, ребята! Сегодня мы начнем урок с викторины и закончим викториной. С той лишь разницей, что в начале урока интерактивное упражнение «Найди пару» (каждому термину ставится в соответствие его описание) мы будем выполнять все вместе, а в конце урока, выполняя упражнение «Оперативная память», вы будете соревноваться между собой по сети. Кроме того, в течение урока мы изучим новый материал и выполним задания в рабочей тетради и на компьютере. А теперь я предлагаю начать наш урок.

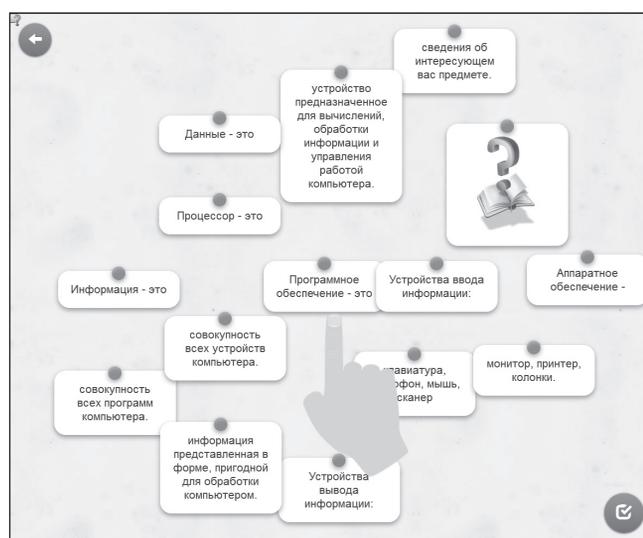
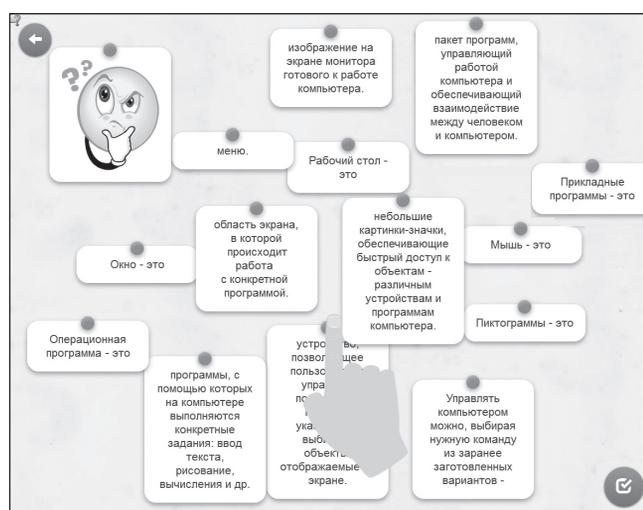
2. Повторение и систематизация изученного материала

Викторина «Вспомним, играя»: <http://LearningApps.org/display?v=pbrbp48t501>



На этом этапе урока учащиеся выполняют два упражнения викторины: «Компьютер — универсальная машина для работы с информацией» и «Управление компьютером».

Поочередно ученики выходят к доске и каждому термину ставят в соответствие его описание.



3. Актуализация знаний

Учитель. Откройте учебник на стр. 8 (эта тема изучалась три недели назад) и, используя таблицу, ответьте на вопрос: какие виды информации по форме представления вы знаете? (*Числовая, текстовая, графическая, звуковая, видеоинформация.*)

А с помощью чего мы получаем информацию? (*С помощью органов чувств: органов зрения, слуха, вкуса, осязания и обоняния.*)

Где хранится полученная вами информация? (*В памяти.*)

Весь объем полученной информации вы всегда помните? Чем вы пользовались только что, давая ответ на первый вопрос? (*При ответе на первый вопрос пользовались учебником, так как человек не может долго хранить большие объемы информации в памяти.*)

Как из такой ситуации выходит человек? (*Для этого существуют записные книжки, словари, энциклопедии, справочная литература, книги.*)

А как хранится информация в компьютере? (*Для этого существуют флешки, диски, жесткий диск и др.*)

Как вы думаете, какие новые термины (понятия) мы с вами будем сегодня изучать? (*Ребята предлагают варианты.*)

4. Сообщение темы и целей урока

Учитель. Тема нашего урока — «Хранение информации. Носители информации».

Изучив эту тему, мы:

- разберемся в сущности процесса хранения информации человеком и технической системой;
- выясним, какие объекты способны хранить любую информацию длительное время;
- как эти материальные объекты называются.

5. Изучение нового материала: теоретическая часть

Для объяснения нового материала используется презентация к уроку из электронного приложения к учебнику: <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/3/files/eor5/presentations/5-5-1-hranenie-informacii.ppt>:



Учитель. Человек хранит информацию в собственной памяти, в уме или на каких-либо внешних носителях. Сведения, которые человек помнит, ему всегда доступны. Собственную память человека можно назвать оперативной памятью, так как заученные знания воспроизводятся человеком мгновенно, а также внутренней, поскольку ее носитель — мозг находится внутри человеческого тела. Если вам понадобится адрес или телефон, который вы не помните, то вам поможет записная книжка или телефонный справочник. Записные книжки, справочники, энциклопедии и т. п. по от-

ношению к человеку являются внешними хранилищами информации. Чтобы воспользоваться информацией из внешнего источника, ее сначала надо сделать оперативной: прочитать номер телефона и только потом использовать по назначению — набрать этот номер. Книги, записи можно рассматривать как расширение памяти человека, как нашу внешнюю память.

После объяснения теоретического материала учащиеся выполняют задание 55 в рабочей тетради и задания из презентации.



6. Динамическая пауза

Используется музыкально-поэтический комплекс физических упражнений Л. А. Яртовой. Звучит запись, один из учеников демонстрирует упражнения, остальные за ним повторяют.

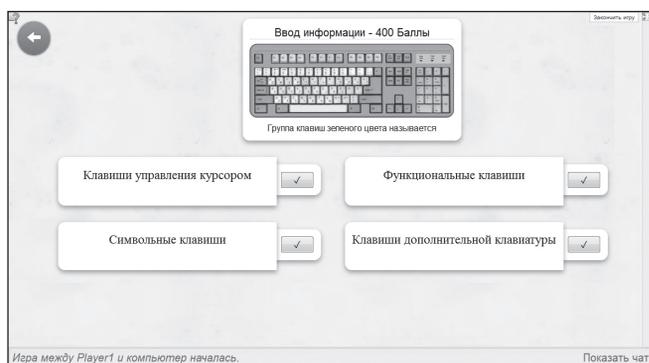
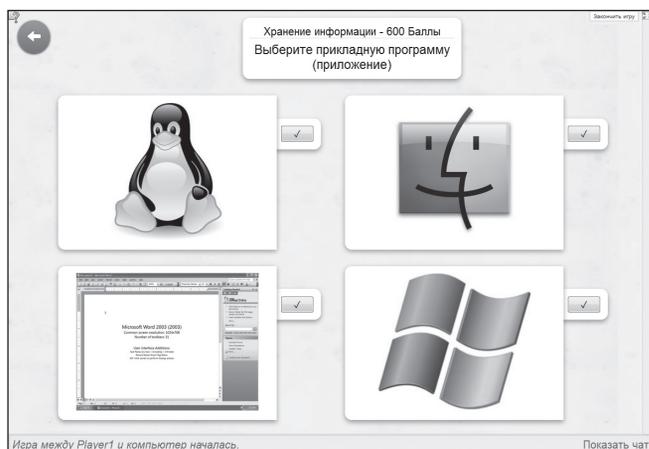
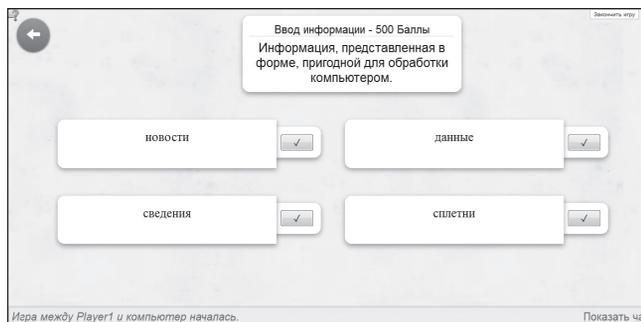
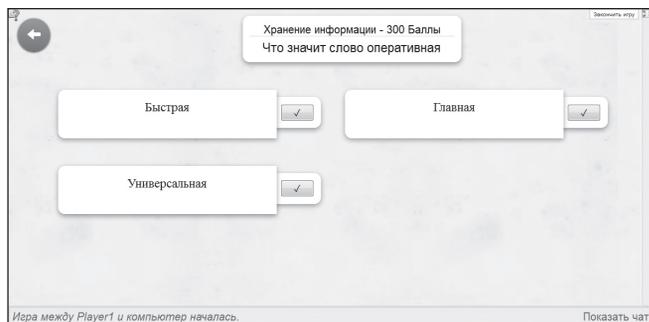
7. Изучение нового материала: практическая часть

Учитель. Проверить себя в том, как усвоен материал, можно с помощью викторины «Оперативная память», в которую можно играть с друзьями или с компьютером.

Напомните мне, как вы можете попасть на свою страницу в электронной тетради. (В рабочей тетради у каждого ученика записаны адрес сайта, логин и пароль.)

На этом этапе урока учащиеся выполняют упражнение «Оперативная память» викторины «Вспомним, играя»: <http://LearningApps.org/display?v=pbrbp48t501>
Примеры заданий викторины:





8. Подведение итогов урока

Учащиеся по очереди выходят к доске и выполняют задания по теме «Хранение информации» из коллекции интерактивных ресурсов к учебнику пятого класса УМК Л. Л. Босовой (автор А. М. Антонов): <http://metodist.lbz.ru/iumk/informatics/er.php> — файл in3.swf

Затем ребята отвечают на вопросы:

- В чем сущность процесса хранения информации человеком? (*Память человека можно назвать оперативной памятью, а любые внешние хранилища информации можно назвать долговременной памятью.*)
- В чем сущность процесса хранения информации компьютером? (*В компьютере существуют внутренняя память — оперативная и внешняя — долговременная память.*)
- Можно ли сравнивать процессы хранения информации человеком и технической системой, например компьютером? (*Да, можно, так как ПК создан по образу и подобию человека.*)
- Как называются материальные объекты, способные хранить информацию длительное время? (*Носители информации.*)

9. Домашнее задание

1. Прочитать § 5 учебника.
2. В рабочей тетради выполнить задания 57–63.

НОВОСТИ

С 2017 года в 220 школах Москвы введут обязательные уроки шахмат

С 2017 года в 220 школах Москвы введут обязательные уроки шахмат, сообщает Агентство городских новостей «Москва» со ссылкой на первого вице-президента Шахматной федерации Москвы, главу фонда «Шахматы в школе» Никиту Кима. Уроки будут проходить в рамках совместного проекта Шахматной федерации Москвы и Департамента образования города.

«В прошлом году мы запустили проект в тестовом режиме в 25 московских школах, и эксперимент прошел удачно. В этом году мы предложили всем школам города присоединиться к этому проекту на добровольных началах, и выяснилось, что желающих очень много. Теперь с нами 220 школ. Ожидается, что преподавание шахмат в этих школах начнется в первом полугодии 2017 года», — сказал Ким. По его словам, пока уроки будут введены для учеников I–IV классов.

«У нас все готово для обучения в этом возрасте: у нас есть прекрасный учебник, все необходимые методики, у нас есть понимание, как переподготавливать преподавателей. Преподавать шахматы, мы считаем, должны не шахматные тренеры, а педагоги, учителя начальных классов и учителя физкультуры, которые специализируются на работе с маленькими детьми», — сообщил Ким.

Он добавил, что скоро начнутся курсы по переподготовке учителей. Кроме того, для школ будет куплено необходимое оборудование.

В начале августа председатель экспертно-консультативного совета родительской общественности при Департаменте образования города Москвы Людмила Мясникова сообщила, что Совет родительской общественности Москвы предлагает ввести в начальной школе уроки шахмат.

(По материалам федерального портала «Российское образование»)



М. С. Хоменков, А. Ю. Федосов,

Российский государственный социальный университет, г. Москва

ОБУЧЕНИЕ ОСНОВАМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ИНТЕГРИРОВАННЫХ УРОКАХ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ШАХМАТАМ

Аннотация

В статье рассматриваются возможности и преимущества использования интегрированного обучения информатике и шахматам в старших классах общеобразовательной школы. Предложена авторская методика изучения содержательной линии «Алгоритмизация и программирование» в старшей школе.

Ключевые слова: интегрированное обучение, информатика, шахматы, общеобразовательная школа.

Контактная информация

Хоменков Михаил Сергеевич, магистрант направления «Педагогическое образование», профиль «Информатика», Российский государственный социальный университет, г. Москва; *адрес:* 129226, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, д. 4, стр.1; *телефон:* (495) 255-67-67, доб. 1992; *e-mail:* mihail_homenkov@mail.ru

Федосов Александр Юрьевич, доктор пед. наук, доцент, профессор кафедры информатики и прикладной математики Российского государственного социального университета, г. Москва; *адрес:* 129226, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, д. 4, стр.1; *телефон:* (495) 255-67-67, доб. 1992; *e-mail:* alex_fedosov@mail.ru

M. S. Homenkov, A. Yu. Fedosov,
Russian State Social University, Moscow

TEACHING THE BASICS OF PROGRAMMING ON THE INTEGRATED LESSONS ON INFORMATICS AND CHESS

Abstract

The article discusses the possibilities and advantages of using an integrated teaching of informatics and chess in the higher classes of secondary school. The article presents the author's method of studying the content line "Algorithms and Programming" in higher classes of secondary school.

Keywords: integrated education, informatics, chess, secondary school.

Активное проникновение новых информационных технологий в различные сферы человеческой деятельности вносит новое качество в характер труда и диктует принципиально новые требования к уровню подготовки учащихся, дает новые возможности их дальнейшей успешной реализации в профессиональной деятельности. Одним из самых востребованных видов деятельности стало программирование, причем зачастую знания в области программирования нужны людям вне предметного поля написания и отладки программ.

Преподавание основ программирования в наши дни начинается уже в общеобразовательной школе в процессе изучения информатики. Конечно, это далеко не те знания, которые предоставляют специализированные курсы для начинающих программистов, но они являются тем фундаментом, на котором строится все дальнейшее обучение в этой области.

Ввиду важности предмета «Информатика» в современной школе возникает вопрос повышения качества обучения этой дисциплине. Возможным направлением совершенствования процесса обучения информатике в старшей школе является межпредметная интеграция [5], и один из предметов такой интеграции — «Шахматы».

Интеграция информатики и шахмат способствует решению задач по формированию личностных компетенций учащихся. Играя в шахматы, учащиеся вырабатывают в себе работоспособность, учатся быть усидчивыми, терпеливыми, вырабатывают настойчивость в достижении поставленной цели, тренируют память, развивают логические навыки и умения решать логические задачи в условиях дефицита времени. Кроме того, шахматы выступают в роли проводника, приобщающего ученика к работе с компьютерной техникой. Восприятие и овладение информацией из окружающего мира наиболее доступно в игровой форме, и шахматы помогают вырабатывать естественный (игровой) контакт с современными технологиями.

В. Н. Неизвестных отмечает, что интеграция информатики и шахмат дает крайне интересную возможность «построения школьного курса информатики на основе формально-фигурной и понятийно-смысловой базы шахмат» [4, с. 51]. Также автор справедливо указывает, что даже легенда о появлении шахмат говорит нам о связи этой игры с информатикой. Согласно легенде, мудрец, придумавший шахматную игру, попросил за свое изобретение сумму зерен пшеницы, расположенных на полях шахматной доски в геометрической прогрессии с шагом два. В этой истории явно прослеживается связь с двоичной системой счисления и электронными таблицами. Также стоит вспомнить, что в средние века шахматная доска использовалась арабскими математиками как вычислительный прибор. Сегодня существует большое количество комбинаторных задач и головоломок на шахматной доске, которые допускают как частные решения, основанные на размышлениях или догадках, так и полные решения, полученные благодаря применению информационных технологий. Шахматная игра может выступать площадкой для

исследований в областях разработки и тестирования алгоритмов искусственного и гибридного интеллекта.

Анализируя зарубежный опыт применения шахмат в школьном образовании, отметим, что в Европе и США учебные заведения с шахматным факультативом уже получили широкое распространение. Шахматы не только применяются в качестве факультативных занятий, но и проникают в основную учебную программу [1].

Шахматы вполне применимы в качестве предметной области при изучении таких разделов курса информатики, как «Кодирование информации», «Объект и его свойства», «Алгоритмизация и программирование».

Один из важнейших разделов информатики — «Кодирование информации» — можно проиллюстрировать через шахматные нотации, а если быть точным, через различные их виды: алгебраические, описательные, цифровые нотации, код Удемана (обозначение полей шахматной доски сочетанием гласной и согласной букв латинского алфавита). В. Н. Неизвестных отмечает, что при изучении темы «Кодирование информации» после объяснения сути кодирования ученикам можно предложить придумать свою таблицу кодировки шахматных фигур в различных знаковых системах [4].

В процессе изучения темы «Объект и его свойства» разумным и естественным будет рассмотрение шахматной доски как отдельного объекта вместе с шахматными фигурами, находящимися на ней.

Но это лишь некоторые примеры возможностей, которые открывает интеграция с шахматной наукой школьной дисциплины «Информатика». Использование шахматной игры как предметной области при изучении школьного курса информатики помогает развивать человеческий интеллект учащихся, понимать преимущества и недостатки компьютерного интеллекта, а также более наглядно представлять изучаемый материал. При этом компьютерные инструменты не заменяют и не отменяют творческих способностей учеников, в том числе и в сфере принятия решений, а только позволяют более продуктивно их использовать.

Занятия шахматами также способствуют общему повышению успеваемости учащихся. Во время шахматной игры у учащегося не только активизируются отдельные психологические функции и умения личности, а происходит комплексная интеграция эмоционально-волевой сферы учащегося с мыслительными процессами. Развитие таких связей оказывает благотворное влияние как на дальнейшую учебную, так и на будущую профессиональную деятельность.

Положительное влияние шахмат на образовательный процесс отмечали в своих работах многие авторы (В. Н. Неизвестных [4], А. Г. Коровянский [1], И. В. Михайлова [2, 3] и др.).

Однако на протяжении долгого времени процессы интеграции информатики и шахмат носили преимущественно однонаправленный характер. Информационные технологии активно интегрировались и встраивались в предметную область шахмат, привнося новое в процесс обучения молодых шахматистов, проведения тренировок и состязаний. Интеграция информатики и шахмат в наши дни полностью изменила подход к шахматной игре и представление о ее роли в мире. Вместе с тем обратное проникновение шахмат в дисциплину «Информатика» практически не наблюдалось, что не позволяло реализовать на практике многие потенциальные возможности и преимущества подобного взаимодействия.

С опорой на современные методики обучения школьников в старших классах общеобразовательной школы, такие как дифференцированное, непрерывное и интегрированное обучение, внедрение игровых технологий, облачных технологий, нами была разработана **авторская методика изучения раздела «Программирование обработки информации»**, основанная на принципе интеграции дисциплины «Информатика» с шахматной игрой. Разработанная методика позволяет полностью реализовать требования ФГОС к предметным результатам освоения основной образовательной программы по информатике.

Раздел «Программирование обработки информации» входит в содержательную линию «Алгоритмизация и программирование» и занимает значительное место в содержании курса информатики. В старших классах в рамках темы «Программирование обработки информации» обучающиеся знакомятся с основами теории алгоритмов, изучают программирование и развивают навыки и умения решения на компьютере типовых задач обработки информации.

За основу для методики был взят учебно-методический комплект издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний», разработанный в соответствии с новыми федеральными государственными образовательными стандартами и рекомендованный Министерством образования и науки РФ [8, 9].

Разработанная методика преподавания раздела «Программирование обработки информации» базируется на деятельностном подходе к обучению. Отличительными особенностями методики являются междисциплинарная интеграция и взаимодействие информатики и шахматной игры, а также индивидуальный подход к ученику.

Основная цель методики — формирование устойчивого интереса учащихся к предмету «Информатика», способствующего эффективному освоению основ программирования.

Разработанная методика направлена на достижение и ряда дополнительных целей:

- достижение учащимися продуктивного (повышенного) уровня усвоения учебного материала;
- подготовка учащихся к сдаче ЕГЭ по информатике.

Задачи методики:

- сформировать у учащихся устойчивый интерес к предмету «Информатика» и усвоению основ алгоритмического мышления и программирования;
- стимулировать познавательную активность учащихся на уроках, способствовать проявлению творческих идей при решении различных практических задач;
- сделать процесс изучения темы «Программирование обработки информации» более наглядным и доступным для учащихся;
- показать учащимся возможности практического применения полученных на уроках знаний.

Реализуется следующая **схема построения занятия:**

- **организационный момент:**
 - подготовка к проведению занятия;
 - обозначение темы, целей урока;
 - создание мотивационного поля;
 - краткое изложение содержания урока;
- **теоретическая часть:** первичное усвоение нового материала на основе интеграции с шахматной игрой;
- **творческая часть:**
 - первичная проверка полученных знаний;
 - первичное закрепление;

- творческие шахматные задания по пройденному материалу;
- **заключительный этап:**
 - подведение итогов урока;
 - информация о домашнем задании и инструктаж по его выполнению.

Занятия проводятся в компьютерном классе. Для проведения интегрированных уроков по информатике и шахматам необходимы следующие **средства обучения:**

- компьютеры с установленным программным обеспечением;
- оборудование для проведения демонстраций:
 - компьютер преподавателя с соответствующим программным обеспечением;
 - проектор;
 - экран;
 - акустические приборы;
- интерактивная доска;
- шахматная доска (большая, демонстрационная) с набором магнитных фигур (для проведения наглядной демонстрации алгоритмов и работы ряда программ);
- локальная сеть и доступ в Интернет (для внутриклассного взаимодействия и использования обучающих порталов).

В качестве **методического пособия по шахматной игре** используются самоучители В. А. Пожарского [6, 7].

Диагностирование результатов применения разработанной методики осуществляется в виде:

- тестирования учащихся в программе MyTest с помощью авторского теста по теме «Программирование обработки информации». MyTest — система программ (программа тестирования учащихся, редактор тестов и журнал результатов) для создания и проведения компьютерного тестирования, сбора и анализа результатов, выставления оценки по указанной в тесте шкале. Программа MyTest была выбрана в качестве средства тестирования, поскольку она легка и удобна в использовании и все учителя и учащиеся быстро и легко осваивают ее;
- оценки результатов индивидуальной творческой деятельности учащихся по таким критериям, как:
 - правильность;
 - соответствие поставленному заданию;
 - использованные знания, навыки и методы;
 - скорость выполнения заданий.

Таблица 1

Тематический план

№ урока	Тема урока
	Алгоритмы, структуры алгоритмов, структурное программирование
1	Алгоритмы и величины
2	Структура алгоритмов
3	Паскаль — язык структурного программирования
	Программирование линейных алгоритмов
4	Элементы языка Паскаль и типы данных
5	Операции, функции, выражения
6	Оператор присваивания, ввод и вывод данных

Окончание табл. 1

№ урока	Тема урока
	Логические величины и выражения, программирование ветвлений
7	Логические величины, операции, выражения
8	Программирование ветвлений
9	Поэтапная разработка программы решения задачи
	Программирование циклов
10	Программирование циклов
11	Вложенные и итерационные циклы
	Подпрограммы
12	Вспомогательные и итерационные циклы (подпрограммы)
	Итого: 12 уроков

Для эффективного применения разработанной методики необходимо соблюдение ряда **условий:**

- **Регулярность занятий.** Занятия проводятся два раза в неделю продолжительностью в один стандартный урок (45 минут).
- **Творческая обстановка.** Важная часть проведения уроков — создание обстановки, благоприятствующей свободному творчеству учащихся.
- **Теоретическая готовность учеников.** Для применения методики необходимо первичное знакомство учащихся с основами шахматной игры.
- **Дифференциация обучения.** Важным условием эффективного применения разработанной методики является умение преподавателя не только обеспечить выполнение программы, но и при необходимости уточнять, видоизменять как методику работы, так и сами задания в зависимости от контингента учеников. Благодаря этому более ярко проявляются личностные, индивидуальные качества учащихся.
- **Использование всех возможностей шахматной игры.**

Таблица 2

Предметные результаты, достижению которых способствует разработанная методика

№ п/п	Требования ФГОС	Уроки, на которых достигаются результаты
1	Сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире	Урок 1. Алгоритмы и величины Урок 2. Структура алгоритмов
2	Владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов	Урок 1. Алгоритмы и величины Урок 2. Структура алгоритмов
3	Владение умением понимать программы, написанные на вы-	Урок 3. Паскаль — язык структурного программирования

Окончание табл. 2

№ п/п	Требования ФГОС	Уроки, на которых достигаются результаты
	бранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня	Урок 4. Элементы языка Паскаль и типы данных Урок 5. Операции, функции, выражения Урок 6. Оператор присваивания, ввод и вывод данных Урок 7. Логические величины, операции, выражения Урок 8. Программирование ветвлений Урок 9. Поэтапная разработка программы решения задачи Урок 10. Программирование циклов Урок 11. Вложенные и итерационные циклы Урок 12. Вспомогательные и итерационные циклы (подпрограммы)
4	Владение знанием основных конструкций программирования	Урок 4. Элементы языка Паскаль и типы данных Урок 5. Операции, функции, выражения Урок 6. Оператор присваивания, ввод и вывод данных Урок 7. Логические величины, операции, выражения Урок 8. Программирование ветвлений Урок 10. Программирование циклов Урок 12. Вспомогательные и итерационные циклы (подпрограммы)
5	Владение умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц	Урок 9. Поэтапная разработка программы решения задачи
6	Владение стандартными приемами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки программ	Урок 8. Программирование ветвлений Урок 9. Поэтапная разработка программы решения задачи Урок 10. Программирование циклов Урок 11. Вложенные и итерационные циклы Урок 12. Вспомогательные и итерационные циклы (подпрограммы)

Таблица 3

Метапредметные результаты, достижению которых способствует разработанная методика

№ п/п	Требования ФГОС	Уроки, на которых достигаются результаты
1	Умения: • самостоятельно определять цели и составлять планы;	Все уроки

Окончание табл. 3

№ п/п	Требования ФГОС	Уроки, на которых достигаются результаты
	<ul style="list-style-type: none"> самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную (включая внешкольную) деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения целей; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях 	
2	Умения: • продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности; • учитывать позицию другого; • эффективно разрешать конфликты	Задания поискового, дискуссионного содержания в рамках всех уроков курса

Личностные результаты, достижению которых способствует разработанная методика:

- научное мировоззрение, которое соответствует современному уровню развития общества и науки;
- навыки сотрудничества с одноклассниками, учащимися младшего возраста, а также взрослыми в общественно полезной, образовательной, проектной, учебно-исследовательской и других видах деятельности;
- способность и готовность к самообразованию, сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной общественной и профессиональной деятельности;
- понимание возможностей реализации личностных интересов и жизненных планов, а также осознанный выбор будущей профессии.

Приведем пример одного из уроков рассматриваемого курса.

Тема урока: Программирование циклов.

Тип урока: урок практического применения полученных знаний.

Оснащение урока:

- компьютер с установленным программным обеспечением для проведения презентаций;
- компьютеры с доступом в Интернет.

Ход урока

1. Вводный этап (5 мин)

Содержание:

- Объявление темы занятия.
- Повторение ранее изученного материала.

Задачи:

- обозначить цели урока;
- мотивировать учащихся на учебную деятельность;
- подготовить учащихся к практической работе;

- сообщить учащимся индивидуальные задания на урок.

2. Основной этап (30 мин)

Содержание:

- Закрепление изученной темы посредством самостоятельной работы учащихся по написанию программных циклов для шахматных партий.

Задачи:

- закрепить приемы написания и программирования циклов;
- закрепить приемы написания циклов с заданным числом повторений;

- научиться эффективно использовать циклы при написании собственных программ.

3. Этап подведения итогов (10 мин)

Содержание этапа:

- Проверка выполненных заданий.
- Оценка творческой работы учащихся на занятии.

Задачи:

- разобрать ошибки учащихся;
- дать оценку работы учеников;
- настроить обучающихся на дальнейшее успешное обучение.

Таблица 4

Этапы работы на основном этапе урока

№ п/п	Этапы работы	Педагогические методы и приемы	Деятельность учащихся	Дидактический материал
1	Закрепление пройденного материала. Отработка навыков и умений написания циклов	Индивидуальная творческая деятельность учащихся	Написание алгоритма защиты от матования в шахматах с помощью алгоритмического языка и в программе AFCE Редактор блок-схем 11.05	Редактор блок-схем AFCE Редактор блок-схем 11.05. Программное обеспечение Pascal ABC. Онлайн-шахматы с возможностью моделирования разнообразных игровых ситуаций. Playinchess.net
2	Закрепление пройденного материала. Отработка навыков и умений написания программ с циклами	Практическая деятельность учащихся	Написание общего алгоритма принятия решений в шахматной партии с помощью алгоритмического языка и в программе AFCE Редактор блок-схем 11.05	
3	Закрепление пройденного материала. Отработка навыков и умений грамотного внедрения циклов в программу для решения поставленных задач	Практическая деятельность учащихся	Разработка цикла постановки «детского мата» для алгоритма начала шахматной партии с помощью алгоритмического языка и в программе AFCE Редактор блок-схем 11.05	
4	Закрепление пройденного материала. Отработка навыков программирования на языке Паскаль	Практическая деятельность учащихся	Описание разработанных циклов на языке Паскаль в программе Pascal ABC	

* * *

Подводя итог, можно отметить, что представленная авторская методика изучения темы «Программирование обработки информации» в старших классах на интегрированных уроках по информатике и шахматам позволяет реализовать новые методические подходы к изучению содержательной линии «Алгоритмизация и программирование» при изучении информатики на ступени среднего общего образования. Кроме того, сформированные на подобных уроках знания могут послужить прочной базой для успешной сдачи учащимися ЕГЭ по информатике и их дальнейшего успешного обучения в высших учебных заведениях.

Литература

1. *Коровянский А. Г.* Важное значение шахмат в формировании интеллектуальной личности современного студента // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сборник научных трудов / под ред. проф. С. С. Ермакова. Харьков: ХГАДИ (ХХПИ), 2006. № 4.

2. *Михайлова И. В.* Классификация и характеристика инфокоммуникационных средств обучения в шахматах // Теория и практика физической культуры. 2009. № 5.

3. *Михайлова И. В., Шмелева С. В., Махов А. С.* Применение инфокоммуникационных средств обучения в многолетней подготовке спортсменов-шахматистов // Теория и практика физической культуры. 2015. № 5.

4. *Неизвестных В. Н.* Шахматы как предметная область школьной информатики // Прикладная информатика. 2009. № 2 (20).

5. *Победоносцева М. Г., Шутикова М. И.* Развитие межпредметных связей информатики в условиях введения новых ФГОС основного общего и среднего (полного) общего образования // Информатика и образование. 2012. № 9.

6. *Пожарский В. А.* Самоучитель шахматных комбинаций. Ростов-на-Дону: Феникс, 2013.

7. *Пожарский В. А.* Современный шахматный самоучитель. М.: Знак, 2000.

8. *Семакин И. Г.* Информатика. Программа для старшей школы: 10–11 классы. Базовый уровень. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.

9. *Семакин И. Г., Хеннер Е. К., Шеина Т. Ю.* Информатика. Базовый уровень: учебник для 10 класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.



М. А. Плаксин,

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Пермский филиал

ПРОПЕДЕВТИКА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ШКОЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКЕ. ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ФОРМА АЛГОРИТМА

Аннотация

Описываются понятие «параллельная (ярусно-параллельная) форма алгоритма», порядок ее построения и анализа для управления процессом распараллеливания алгоритма. В качестве примера дается разбор задания из конкурса «ТРИЗформашка-2014».

Ключевые слова: информатика, средняя школа, начальная школа, методика обучения, параллельные алгоритмы, параллельная форма алгоритма, ярусно-параллельная форма, параллельные вычисления, пропедевтика, ТРИЗформатика, ТРИЗформашка.

Контактная информация

Плаксин Михаил Александрович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры информационных технологий в бизнесе Пермского филиала Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»; адрес: 614070, г. Пермь, ул. Студенческая, д. 38; телефон: (342) 205-52-50; e-mail: mapl@list.ru

M. A. Plaksin,
National Research University Higher School
of Economics, Perm Branch

PROPAEDEUTICS OF PARALLEL COMPUTING IN SCHOOL INFORMATICS. PARALLEL FORM OF THE ALGORITHM

Abstract

There are the description of the conception "parallel form of the algorithm (multilevel structure)", the procedure of its design and analysis for management of process of parallelization of algorithm. As an example, the investigation of task from the contest "TRIZformashka-2014" is given.

Keywords: informatics, secondary school, primary school, teaching methods, parallel algorithms, parallel form of algorithm, multilevel structure, parallel computing, propaedeutics, TRIZformatics, TRIZformashka.

Современный этап развития computer science связан с массовым распространением параллелизма вычислений на всех уровнях (многоядерные процессоры, многомашинные кластеры, многопроцессорные ЭВМ). Это делает актуальным включение пропедевтики параллельного программирования в школьный курс информатики.

В рамках работ над «пермской версией» пропедевтического курса информатики (авторский коллектив: М. А. Плаксин, Н. Г. Иванова, О. Л. Русакова; рабочее название курса «ТРИЗформатика») [6, 7] разработка данной тематики начата в 2013 году. Эффективной площадкой для этого выступил конкурс «ТРИЗформашка» — ежегодный межрегиональный интернет-конкурс по информатике, системному анализу и ТРИЗ (теории решения изобретательских задач) для школьников и студентов [3–5, 8]. В марте 2017 года конкурс состоится в 17-й раз. Возраст участников — от первого класса до четвертого курса. Среднее количество команд — около 100 (рекордное — 202). География конкурса — от Владивостока до Риги. Сайт конкурса: <http://www.trizformashka.ru>

В процессе подготовки конкурса «ТРИЗформашка» были определены типы задач, направленных на освоение базовых понятий параллельных вычислений, и придуманы по несколько задач этих типов, в том числе задачи на параллельную (ярусно-параллельную) форму алгоритма. Разбору понятия «параллельная форма алгоритма» и задач данного типа посвящена данная статья.

Далее приводится текст задачи конкурса «ТРИЗформашка-2014», теоретический материал (описание понятия «параллельная форма алгоритма») и разбор задачи.

Задача. Компания «Джин-строй»

(Краткое содержание предыдущих задач. В задачах предыдущих «ТРИЗформашек» было рассказано о том, как любитель экстремального отдыха сэр Джон отправился на каникулы из Оксфорда в гости к своей тетушке Марфе в подмосковную деревню Ромашкино. В соседней деревне Васильково он встретил красавицу Глашу. Сэр Джон и красавица Глаша подружались. Они вместе путешествовали по миру, встречали в России Новый год, разыскивали в родовом замке сэра Джона карту его прадедушки пирата, на которой указано, где зарыты пиратские клады, и т. д. В конкурсе «ТРИЗформашка-2011» они поженились, в «ТРИЗформашке-2013» у них родился сын Александр.)

Ответы на вопросы данного задания обязательно должны быть обоснованы.

Красавица Глаша и сэр Джон отправились в гости к тетушке сэра Джона Марфе в подмосковную деревню Ромашкино. Сын Джона и Глаши Александр уже учился ходить. И давно пора было показать его ромашкинским родственникам.

Ходил Александр еще не очень уверенно. Зато хорошо умел залезать во все и всяческие щели, лазы и ходы. Время от времени откуда-нибудь из угла раздавался возмущенный крик ребенка, застрявшего при исследовании очередного заинтересовавшего его таинственного уголка. Родители спешили на помощь, выручали чадо из трудной ситуации и отпускали для дальнейших исследований.

Вынимая сына из одной из щелей за кованым сундуком, которому явно была не одна сотня лет, Глаша обнаружила, что дитячко прихватило с собой, зажав в кулачок, обрывок какого-то листка. Развернув его, Глаша обнаружила следующий текст, написанный старинным шрифтом и испещренный буквами, которые в русском языке не употреблялись уже очень давно.

— О, отец! — воскликнул старший сын. — Доверьте сооружение дворца мне. Я призову великое множество джинов. И они построят дворец за неделю!

— О, отец! — отозвался средний сын. — Зачем нам такое количество джинов? Ведь дворец нужен нам ко дню приезда принцессы. А это произойдет только через две недели. Доверьте стройку мне. Я призову ровно столько джинов, чтобы дворец был готов к тому дню, когда принцесса въедет в наш город!

— О, отец! — промолвил младший сын. — Джины могучи. Каждый из них способен за день вырубить из скалы и уложить одну каменную глыбу, из которых и будет построен дворец. Но за содержание каждого джина приходится платить две золотых монеты в день. Это дорогое удовольствие. А доберется ли принцесса за две недели, еще неизвестно. Я думаю вот о чем. Как только джины достроят дворец, на следующий день к нему хлынут толпы приезжих, чтобы полюбоваться чудесным сооружением. С каждого из них мы будем брать одну очень мелкую медную монету. Но приезжих будет столько, что за день мы наберем медяков на полноценный золотой. Поэтому, если вы поручите стройку мне, я призову такое количество джинов, чтобы строительство дворца обошлось нам как можно дешевле.

На другой стороне листа находился сделанный от руки набросок чертежа какого-то сооружения, сложеного из громоздких каменных глыб неправильной формы.

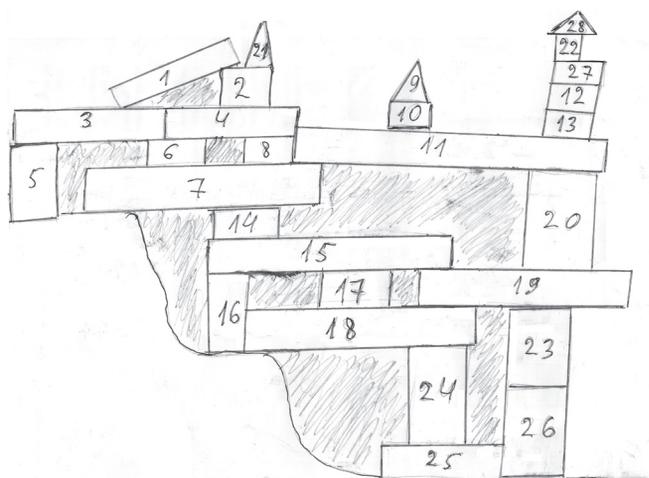


Рис. 1. «Чертеж дворца» для задачи из конкурса «ТРИЗформашка-2014»

— Наверно, это и есть дворец, строительство которого обсуждали братья, — подумала Глаша. — И на то, чтобы вырубить из скалы такую глыбу и уложить ее на стену, даже джину требовался целый день. Зато работали джины, наверняка, без выходов. Они же джины. Интересно, сколько джинов должен был призвать каждый из братьев для того, чтобы выполнить свое обещание?

(Продолжение истории сэра Джона и красавицы Глаши см. в следующем конкурсе.)

Перед продолжением чтения читателю рекомендуется самостоятельно решить предложенную задачу.

Понятие параллельной (ярусно-параллельной) формы алгоритма

Предварительные замечания:

1. Фрагменты программ, приведенные в данном разделе, написаны на языке Паскаль. Выбор языка обоснован единственным фактором: Паскаль — самый распространенный язык в российских школах. Никаких особых свойств Паскаля в примерах не используется, и эти примеры можно совершенно безболезненно переписать на любой другой императивный язык.
2. С аппаратной точки зрения параллельное выполнение программы может быть обеспечено разными путями:
 - за счет совместной работы нескольких однопроцессорных машин;
 - за счет многопроцессорности одной машины;
 - за счет многоядерности одного процессора.
 Эта сторона дела нас сейчас не интересует. Поэтому при обсуждении параллельных вычислительных систем мы будем пользоваться понятием «вычислительное ядро», отвлекаясь от его аппаратной реализации.
3. Автор осознает различие понятий «алгоритм» и «программа» и достаточно сложные отношения между ними (программа реализует алгоритм, представляя его средствами конкретного языка программирования с учетом особенностей этого языка; «любая программа для «обыкновенного» компьютера описывает некоторое семейство алгоритмов. Выбор конкретного алгоритма при ее реализации определяется тем, как срабатывают условные операторы» [2, с. 191]). Но обсуждение таких тонкостей не входит в задачу данной статьи. Поэтому между этими понятиями не делается строгого различия.

Переход от последовательного программирования к параллельному возбудил интерес к новому свойству алгоритмов, которое ранее никого не интересовало. Во времена последовательного программирования главными характеристиками алгоритма являлись правильность, сложность и — для численных методов — погрешность вычислений. Наиболее многоаспектным свойством является сложность. Она делится на структурную (логическую), емкостную (требования к памяти), временную (затраты времени на выполнение алгоритма). Даже длина алгоритма, выраженная в количестве команд, в некоторых случаях используется как оценка сложности алгоритма.

Переход к параллельному программированию вывел на передний план четвертую характеристику алгоритма — способность к распараллеливанию, способность к представлению алгоритма в параллельной форме [1, 2].

Пусть у нас есть программа, которую мы раньше выполняли на последовательной ЭВМ. Теперь мы запускаем эту же программу на машине с двумя вычислительными ядрами. Означает ли это, что программа будет выполнена вдвое быстрее? Увы, не всегда!

Рассмотрим два примера. В них приведены только фрагменты раздела операторов, но опущенные описания легко понятны из контекста.

Пример 1.

```
read(a);
a:=a+1;
a:=a*a;
write(a);
```

Пример 2.

(Номера строк не имеют отношения к программе и добавлены только для удобства обсуждения.)

```
(1) read(fr1,a);
(2) read(fr2,b);
(3) read(fr3,c);
(4) read(fr4,d);
(5) a:=a+1;
(6) b:=b+2;
(7) c:=c+3;
(8) d:=d+4;
(9) d:=7-d;
(10) c:=-c*c;
(11) b:=b*b*b;
(12) a:=a*a;
(13) write(fw1,a);
(14) write(fw2,b);
(15) write(fw3,c);
(16) write(fw4,d);
```

Пусть мы хотим выполнить эти фрагменты на разных вычислительных системах — с одним, двумя, четырьмя и восьмью ядрами. Как скажется количество ядер на времени исполнения фрагментов?

Очевидно, что для первой программы количество ядер никакой роли играть не будет. Все команды данной программы должны выполняться строго одна за другой. Никакой возможности для распараллеливания здесь нет. Поэтому, сколько бы ядер ни имела наша вычислительная система, работать будет только одно из них. Остальные обречены на простой. В данном случае мы зря потратили деньги на покупку сложной вычислительной техники.

Другое дело — вторая программа. Она легко делится на четыре независимые линии (рис. 2).

Каждую такую линию можно запустить на выполнение на отдельном ядре. Поскольку линии друг с другом не связаны, мы можем рассчитывать на то, что на двухъядерной системе программа выполнится быстрее примерно вдвое, на четырехъядерной — быстрее примерно вчетверо. И на этом способность нашей программы к ускорению при увеличении числа вычислительных ядер исчерпывается. Переход к восьмиядерной системе не даст нам никакого выигрыша по сравнению с четырехъядерной.

Алгоритм второй программы мы представили *в параллельной форме*.

Рассмотрим этот процесс более детально. Что мы должны сделать, чтобы из последовательности команд примера 2 получить четыре независимых линии, пригодных для параллельного выполнения?

Будем просматривать команды друг за другом.

Первую команду поставим в начало первой линии. (Заметим, что первая линия есть всегда. Просто в последовательном алгоритме она останется единственной.)

Вторая команда может выполняться независимо от того, выполнялась первая или нет. Для своего выполнения она не требует никаких данных, никакой информации, которые стали бы известны только после выполнения первой команды. Между этими командами нет никаких информационных связей. Поэтому для второй команды мы создадим вторую линию, которая с этой команды будет начинаться.

Аналогично поступим с третьей командой (она информационно не связана ни с первой, ни со второй) и с четвертой (она информационно не связана ни с одной из предыдущих команд).

Пятая команда зависит от первой: она ссылается на значение переменной a , которая была введена в первой команде. Между этими командами существует информационная связь. Поэтому пятую команду мы поместим на первую линию вслед за первой командой.

Аналогично команды 6, 7 и 8 будут размещены на линиях 2, 3 и 4 (команда 6 зависит от команды 2, команда 7 — от команды 3, команда 8 — от команды 4).

Команда 9 информационно связана с командой 8. Она использует переменную d , значение которой определено в восьмой команде. Значит, место команды 9 — на линии 4.

Команда 10 использует переменную c , вычисленную командой 7. Поэтому она попадает на линию 3.

Команды 11 и 12 зависят от команд 6 и 5 (по переменным b и a соответственно). Это определяет их место на линиях 2 и 1.

Аналогично распределим по линиям последние четыре команды.

Параллельная форма алгоритма для примера 2 построена.

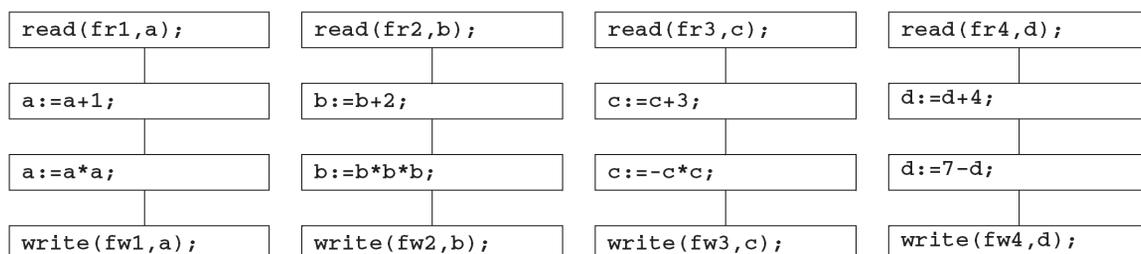


Рис. 2. Параллельная форма программы из примера 2

Заметим, что если мы применим эту же процедуру к примеру 1, то все команды выстроятся строго в одну линию.

В примере 2 все четыре линии оказались совершенно независимы. В реальной программе все будет сложнее. Рассмотрим следующий пример.

Пример 3.

(Номера строк не имеют отношения к программе и добавлены только для удобства обсуждения.)

```
(1) read(a,b,c,d);
(2) a:=a+1;
(3) b:=b+2;
(4) c:=c+3;
(5) d:=c+d+4;
(6) c:=-c*c;
(7) b:=b*b*b;
(8) a:=a*a;
(9) a:=b-a;
(10) write(a,b,c,d);
```

В этом примере информационные связи между командами существенно сложнее. Нам уже не удастся представить параллельную форму в виде четырех независимых линий. Для отображения информационных зависимостей придется построить полноценный граф.

Строить его будем по тем же правилам, что и в предыдущем случае.

Начнем с команды 1, которая не зависит ни от одной другой команды.

Команды 2, 3 и 4 зависят от команды 1. Расположим их ниже уровнем и проведем дуги от команды 1 к командам 2, 3, 4.

Команда 5 будет зависеть уже от двух предыдущих команд: 1 и 3. Расположим ее еще ниже уровнем и свяжем с командами 1 и 3. На этом же уровне поместим команду 6 (зависит от команды 4), команду 7 (зависит от команды 3) и команду 8 (зависит от команды 2).

Команда 9 (зависящая от команд 7 и 8) в одиночку попадет на четвертый уровень.

Наконец, на пятом уровне будет расположена завершающая программу команда 10, связанная с командами 9, 7, 6 и 5.

Параллельная форма примера 3 построена (рис. 3).

В графах программ 2 и 3 вершины располагаются по уровням — **ярусам**. На схеме графа программы 3 номера ярусов обозначены слева.

На первом ярусе располагаются команды, не требующие для своего выполнения каких-либо предварительных вычислений. Каждая команда, кроме команд первого яруса, требует для своего исполнения некоторых данных, подготовленных другими командами. Все такие «подготовительные» команды будут располагаться на предыдущих ярусах.

Такое представление алгоритма называют **ярусно-параллельной формой (ЯПФ)**. Количество вершин, расположенных на одном ярусе, называют **шириной яруса**. Максимальную ширину ярусов называют **шириной ЯПФ**, а количество ярусов — **высотой ЯПФ**.

Вершины, расположенные на первом ярусе (не имеющие входных дуг), называют **входными вершинами**, расположенные на последнем ярусе (не имеющие выходных дуг), — **выходными вершинами**.

Вершины, расположенные в ЯПФ на одном ярусе, обозначают команды, не зависящие друг от друга, т. е. команды, которые могут быть выполнены параллельно. Это означает, что ширина ЯПФ показывает максимальную возможную степень распараллеливания алгоритма — максимальное количество вычислительных ядер, которое может быть задействовано при выполнении этого алгоритма. Увеличение количества вычислительных ядер сверх этой величины дополнительного выигрыша уже не даст.

Для простоты будем считать, что все команды, расположенные на одном ярусе, выполняются с примерно одинаковой скоростью. Тогда команды, находящиеся на одном ярусе, будут выполняться одновременно. А высота ЯПФ характеризует максимальную возможную скорость (минимальное возможное время) выполнения алгоритма при условии его максимального распараллеливания (т. е. при количестве вычислительных ядер, равном ширине ЯПФ).

Так, при наличии четырех вычислительных ядер программа 3 может быть выполнена за пять единиц времени. Быстрее выполнить данный алгоритм невозможно!

(Еще раз обратим внимание на принятое в данной модели положение о равенстве времени выполнения всех команд.)

Важный момент заключается в том, что после построения ярусно-параллельной формы мы можем уже не обращать внимания на конкретные команды, записанные в той или иной вершине графа. Все, что нам надо знать, — это информация о связях между вершинами. А она отражена в структуре графа. Поэтому дальше мы можем рассуждать в терминах теории графов.

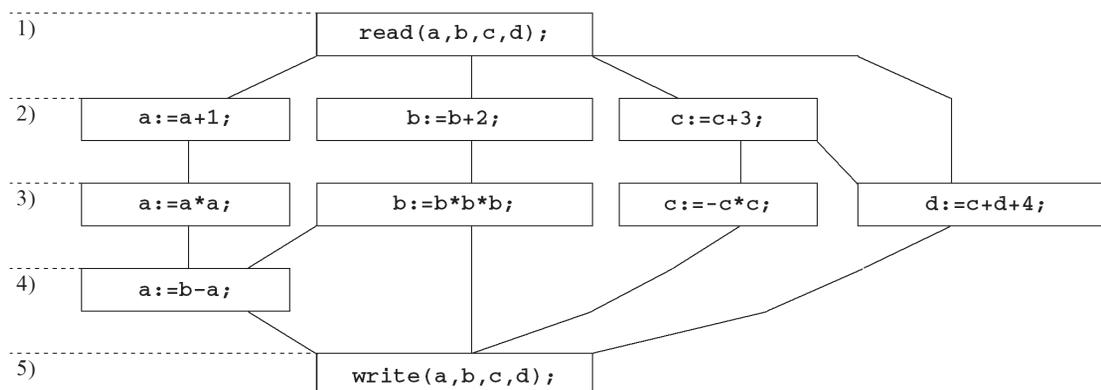


Рис. 3. Параллельная форма программы из примера 3

Вообще говоря, для одного алгоритма можно построить несколько разных параллельных форм. При этом, меняя высоту ЯПФ, мы можем воздействовать на время выполнения алгоритма, а меняя ширину ЯПФ, — на количество требующихся вычислительных ядер.

При построении ЯПФ для примера 3 мы руководствовались правилом:

Каждая команда попадает на ярус, непосредственно следующий за ярусом, на котором закончено вычисление нужных ей данных. Расположение команды на ярусе N означает, что последние необходимые для ее выполнения данные были вычислены на ярусе $(N - 1)$.

Такой подход обеспечил нам построение графа минимальной высоты, но максимальной ширины. Такой параллельный алгоритм будет выполняться максимально быстро, но потребует максимального числа вычислительных ядер.

Легко заметить, что полученный нами граф можно без труда перестроить таким образом, что высота его не изменится, но ширина станет меньше. То есть мы можем при той же скорости выполнения алгоритма уменьшить потребность в вычислительных ядрах! Для этого достаточно переместить с третьего яруса на четвертый вершину « $c := -c * c;$ » (рис. 4).

Высота алгоритма осталась равна пяти, но ширина уменьшилась до трех. Такая перестройка показывает, что для выполнения алгоритма за пять шагов достаточно трех вычислительных ядер.

Дальнейшее уменьшение ширины ЯПФ возможно уже только за счет увеличения ее высоты. Мы можем построить параллельную форму шириной два, но количество ярусов при этом должно возрасти до шести. Это значит, что при наличии двух вычислительных ядер для выполнения алгоритма потребуется шесть шагов.

Заметим, что представление алгоритма в форме графа позволяет легко избежать ошибки, которая в данном случае напрашивается при взгляде на алгоритм как на линейную последовательность команд. «Линейный» взгляд подсказывает следующую цепочку рассуждений: «В алгоритме 10 команд. У нас два вычислительных ядра. За сколько шагов может быть выполнен алгоритм? $10 : 2 = 5$. За пять шагов!»

В строго последовательном алгоритме из примера 1 порядок следования команд строгий. Для любых двух

команд однозначно определено, какая из них является предшествующей, какая — следующей (непосредственно или через какое-то число посредников). Таков порядок чисел на числовой оси. В параллельных алгоритмах, которые мы построили для примеров 2 и 3, порядок следования команд — частичный. Некоторые команды не связаны отношением «следует за». Зато «непосредственно предшествующих» и «непосредственно следующих» команд может оказаться больше одной. В нашем примере команды, вычисляющие переменную a (левая ветвь графа), никак не связаны с командами, вычисляющими переменные c и d (правые ветви графа). Команды « $a := b - a;$ » и « $d := c + d + 4;$ » имеют не одну непосредственно предшествующую команду, а две. А команда « $write(a, b, c, d);$ » — целых четыре. Команда « $read(a, b, c, d);$ » имеет четыре непосредственно следующие команды, а команды « $c := c + 3;$ » и « $b := b * b * b;$ » — по две.

В каждой вершине ЯПФ размещен некоторый «блок вычислений». В нашем примере в роли такого блока выступал один оператор языка Паскаль. То есть в своей работе по распараллеливанию мы остановились на уровне операторов языка Паскаль. Возникают вопросы: можно ли спускаться ниже? Возможно ли распараллеливание внутри одного паскалевского оператора? Внутри одного выражения?

Рассмотрим пример: пусть мы хотим посчитать сумму восьми элементов вектора:

$$s := a[1] + a[2] + a[3] + a[4] + a[5] + a[6] + a[7] + a[8]$$

На вычислительной машине с одним арифметико-логическим устройством сложение будет выполнено в семь приемов. Но если у нас есть система с четырьмя вычислительными ядрами, мы можем изменить схему счета:

- 1) сначала сложить попарно рядом стоящие элементы массива: $a[1] + a[2]$, $a[3] + a[4]$, $a[5] + a[6]$, $a[7] + a[8]$;
- 2) затем сложить попарно четыре полученные на первом шаге суммы;
- 3) и, наконец, сложить две суммы, полученные на втором шаге.

Вместо семи шагов нам понадобится только три.

Пример показывает, что распараллеливание возможно не только на уровне операторов, но и на уровне более мелких единиц.

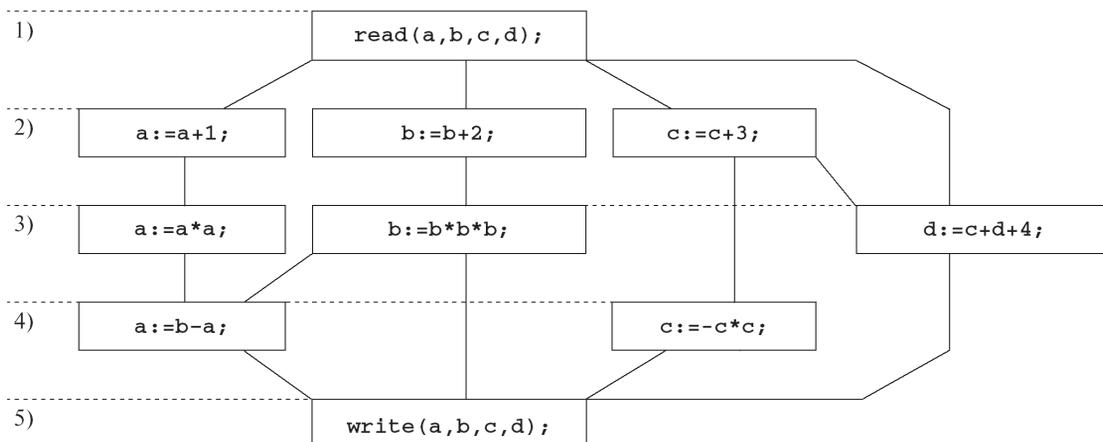


Рис. 4. Параллельная форма программы из примера 3, сжатая до ширины 3

<code>s[1]:=0; for k:=1 to 8 do s[1]:=s[1]+a[1,k]</code>	<code>s[2]:=0; for k2:=1 to 8 do s[2]:=s[2]+a[2,k]</code>	<code>s[3]:=0; for k:=1 to 8 do s[3]:=s[3]+a[3,k]</code>
--	---	--

Рис. 5. Параллельная форма программы из примера 5

<code>s[1]:=a[1,1]+a[1,2]+ a[1,3]+a[1,4]+ a[1,5]+a[1,6]+ a[1,7]+a[1,8];</code>	<code>s[2]:=a[2,1]+a[1,2]+ a[2,3]+a[2,4]+ a[2,5]+a[2,6]+ a[2,7]+a[2,8];</code>	<code>s[3]:=a[3,1]+a[3,2]+ a[3,3]+a[3,4]+ a[3,5]+a[3,6]+ a[3,7]+a[3,8];</code>
--	--	--

Рис. 6. Параллельная форма программы из примера 5, в которой циклы развернуты в линию

С другой стороны, распараллеливание можно «поднять» на уровень единиц более крупных, чем отдельные операторы. Пусть наша программа состоит из последовательности вызовов процедур. Тогда в роли «команды» при построении параллельной формы алгоритма выступит вызов процедуры. И каждая процедура будет запущена на выполнение на своем вычислительном ядре.

Таким образом «вычислительные блоки» для распараллеливания мы можем выбирать сами. При этом логично позаботиться о том, чтобы время выполнения параллельно выполняющихся блоков было примерно одинаковым.

До сих пор все рассуждения мы проводили на примере линейных алгоритмов. Как быть в случаях с более сложными алгоритмическими структурами: развилками, циклами, обработкой исключительных ситуаций и пр.? До какой степени наши рассуждения применимы в этих случаях?

В чистом виде они применимы только тогда, когда программа формально содержит нелинейные структуры управления, но фактически может быть сведена к линейной.

Например, пусть нам надо посчитать суммы элементов каждой строки матрицы и записать их в вектор. Если размеры матрицы известны (например, 3×8), то сделать это можно с помощью фрагмента программы, записанного в примере 4.

Пример 4.

```
for k1:=1 to 3 do begin
  s[k1]:=0;
  for k2:=1 to 8 do
    s[k1]:=s[k1]+a[k1,k2]
end; {for k1}
```

Распараллелить этот фрагмент очень легко, если заметить, что каждая строка матрицы суммируется независимо от других строк. Мы будем иметь три параллельных линии (рис. 5).

Каждая из линий, в свою очередь, представляет собой задачу суммирования. Количество слагаемых — известно. Поэтому ничто не мешает нам развернуть цикл, решить задачу линейно (рис. 6).

Теперь осталось распараллелить вычисление каждой из сумм.

В более сложных случаях, когда линейная развертка программы невозможна (например, при динамическом определении количества повторений цикла), невозможно и статическое построение ЯПФ. Это не значит, что граф программы нельзя построить вообще. Просто строить его приходится динамически. Это предмет отдельного разговора.

Разбор задачи «Джин-строй»

Для ответа на заданные в задаче вопросы необходимо построить ярусно-параллельную форму алгоритма возведения дворца.

Выглядеть она будет так, как представлено на рисунке 7.

Высота ярусно-параллельной формы равна 13, максимальная ширина (на первом и девятом ярусах) — 4.

Напомним, что высота ЯПФ определяет минимально возможное время выполнения алгоритма, максимальная ширина — максимально возможную степень распараллеливания. То есть для нашего случая минимальное время выполнения алгоритма равно 13, а максимально возможная степень распараллеливания (т. е. максимальное количество одновременно работающих джинов) равна 4.

Легко заметить, что ЯПФ можно без труда перестроить таким образом, чтобы сохранить ее высоту, но ширину уменьшить до трех. Для этого достаточно вершины 5 и 3 переместить на более высокие ярусы, ширина которых меньше трех. Как следствие, придется переместить и вершину 1. Но это не страшно. Для этого перемещения места на графе тоже хватает. ЯПФ будет выглядеть, например, так, как показано на рисунке 8.

Дальнейшее сужение графа (до ширины 2) без увеличения его высоты уже невозможно. Камнем преткнове-

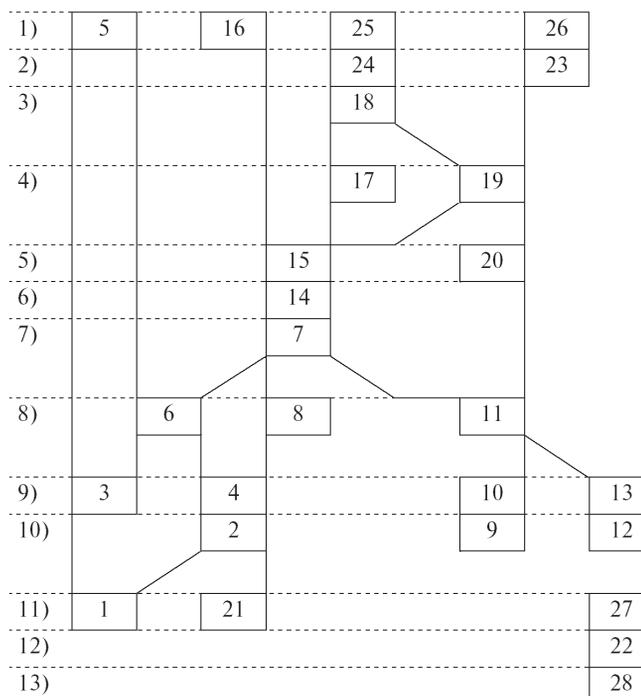


Рис. 7. Параллельная форма алгоритма возведения дворца

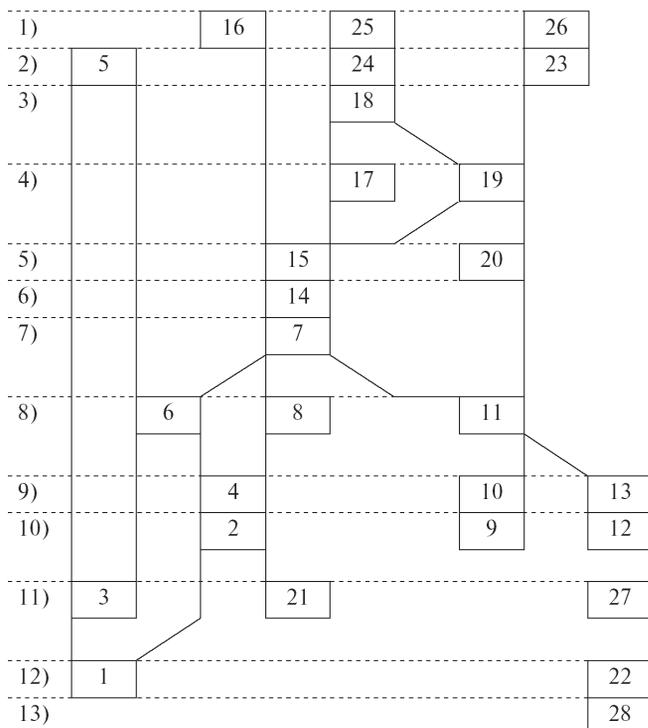


Рис. 8. Параллельная форма алгоритма возведения дворца, сжатая до ширины 3

ния здесь станет ярус 7 (вершина 7). Выше него сужение возможно. В верхней части графа находятся два яруса шириной 3 (ярусы 1 и 2), но и два яруса шириной 1 (ярусы 3 и 6), куда можно передвинуть избыточные вершины со слишком широких ярусов. Да и ярус 7 состоит из одной вершины. Мы можем, например, вершину 16 поднять на уровень 3 (к вершине 18), а вершину 5 — на ярус 6 (к вершине 14). Однако ниже яруса 7 мы имеем четыре яруса шириной три (ярусы 8–11), один ярус шириной 2 (ярус 12) и только один ярус шириной 1 (ярус 13). Нам надо уменьшить ширину четырех ярусов (ярусов 8–11). А увеличить мы можем ширину только одного (яруса 13). Не хватает места для трех вершин! При ширине 2 для их размещения потребуется еще два яруса. То есть при ширине 2 граф будет иметь высоту 15.

Ответим на поставленные в задаче вопросы.

Старший сын свое обещание построить дворец за неделю выполнить не сможет. Высота ЯПФ равна 13. Завершить строительство быстрее невозможно независимо от количества строителей.

На схеме дворца критический путь — от камней 25 и 26 до камня 28.

Длина критического пути — 13:

- 1) 25, 26
- 2) 23, 24
- 3) 16, 18
- 4) 17, 19
- 5) 15, 20
- 6) 14
- 7) 7
- 8) 11
- 9) 13
- 10) 12
- 11) 27
- 12) 22
- 13) 28

Значит, быстрее, чем за 13 дней, построить дворец нельзя при любом количестве рабочей силы.

Средний сын, чтобы построить дворец за две недели, должен призвать трех джинов.

Выше мы провели сужение ярусно-параллельной формы до ширины 3 при сохранении высоты в 13 и показали невозможность ее сужения до ширины 2 без увеличения высоты до 15 (каковая для нас уже является недопустимо большой).

В задании здесь поставлена ловушка, связанная с «линейным» восприятием процесса строительства. «Линейное» восприятие подсказывает такую цепочку рассуждений: «Нам надо установить 28 камней за 14 дней. $28 : 14 = 2$. Ответ: для строительства нужны два джина». Аналогичную ситуацию мы рассматривали при анализе ЯПФ для примера 3.

Ловушка в том, что при движении по критическому пути один раз возникает состояние, когда одновременно может работать только один джин. Второй будет простаивать.

На критическом пути лежит камень 7. Положить его можно только на седьмом шаге. На предыдущих шести шагах могут работать сразу два джина. Для первых пяти шагов эта работа является частью критического пути. Для шестого шага у нас есть независимый камень 5.

Но после этого складывается ситуация, когда все остальные камни опираются на камень 7. Положить их ранее или одновременно с камнем 7 невозможно. Значит, на седьмом ходе будет уложен только один камень — камень 7. А всего за первые семь ходов будут уложены 13 камней. То есть останется 15 камней, 7 ходов и 2 джина. За 7 дней 2 джина могут уложить только 14 камней. Один камень остается неуложенным.

Другое дело, три джина.

До седьмого хода включительно третьему джину можно ничего не делать. Там справятся двое. А вот начиная с восьмого хода без третьего работника не обойтись:

- 1) 25, 26
- 2) 23, 24
- 3) 16, 18
- 4) 17, 19
- 5) 15, 20
- 6) 5, 14
- 7) 7
- 8) 6, 8, 11
- 9) 3, 4, 13
- 10) 2, 10, 12
- 11) 1, 21, 27
- 12) 9, 22
- 13) 28

Впрочем, третий джин может быть задействован с самого начала. Например, так:

- 1) 16, 25, 26
- 2) 5, 23, 24
- 3) 18
- 4) 17, 19
- 5) 15, 20
- 6) 14
- 7) 7
- 8) 6, 8, 11
- 9) 3, 4, 13
- 10) 2, 10, 12
- 11) 1, 21, 27
- 12) 9, 22
- 13) 28

Младший сын должен призвать двух джинов.

Один джин построит дворец за 28 дней (по одному камню в день) и получит за это 56 монет. То есть через 28 дней дворец будет готов и будет стоить 56 золотых.

Два джина построят дворец за 15 дней и получат за это 60 золотых. После этого дворец начнет приносить доход по одному золотому в день. За $(28 - 15) = 13$ дней доход составит 13 золотых. То есть через 28 дней окажется, что дворец стоил $(60 - 13) = 47$ золотых.

Три джина построят дворец за 13 дней и получат за это 78 золотых. После этого дворец начнет приносить доход по одному золотому в день. За $(28 - 13) = 15$ дней доход составит 15 золотых. То есть через 28 дней окажется, что дворец стоил $(78 - 15) = 63$ золотых.

Можно посчитать срок окупаемости дворца. В конкурсной задаче этого не требовалось, но можно рассматривать срок окупаемости для оценки стоимости постройки дворца.

Дворец приносит доход в один золотой в день. Через сколько дней окупятся затраты на строительство дворца?

Один джин построит дворец за 28 дней и получит за это 56 монет. Дворец начнет приносить доход через 28 дней. Доход в 56 монет будет получен за 56 дней. Значит, срок окупаемости равен $28 + 56 = 84$ дня.

Два джина построят дворец за 15 дней и получат за это 60 золотых. Дворец начнет приносить доход через 15 дней. Доход в 60 монет будет получен за 60 дней. Значит, срок окупаемости равен $15 + 60 = 75$ дней.

Три джина построят дворец за 13 дней и получат за это 78 золотых. Дворец начнет приносить доход через 13 дней. Доход в 78 монет будет получен за 78 дней. Значит, срок окупаемости равен $13 + 78 = 91$ день.

* * *

Мы разобрали задачу на ЯПФ из конкурса «ТРИЗ-формашка-2014». Близкие к ней задачи были использованы в конкурсах «ТРИЗформашка-2015» и «ТРИЗформашка-2016». Но эти задачи имеют отличия, заслуживающие отдельного обсуждения.

* * *

В заключение процитируем мысль одного из «отцов-основателей» «суперкомпьютерной науки» в России доктора физ.-мат. наук, профессора, члена-корреспондента АН СССР и академика РАН В. В. Воеводина [1, с. 51]:

«До сих пор специалистов в области вычислительной математики учили, как решать задачи математически правильно. Теперь надо к тому же учить, как решать задачи эффективно на современной вычислительной технике. А это совсем другая наука, математическая по своей сути, но которую пока почти не изучают в вузах.

Для успешного решения задач на вычислительных системах параллельной архитектуры приходится привлекать принципиально новые сведения о структуре алгоритмов на уровне связей отдельных операций между собой. В первую очередь необходимо знать множества операций, которые можно выполнять независимо. Другими словами, нужны сведения как раз о тех параллельных формах алгоритмов, о которых говорилось выше».

Литература

1. Воеводин В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов: 10 лекций о том, почему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно, чтобы успешно преодолевать эти трудности: учебник. М.: Изд-во МГУ, 2010.
2. Воеводин В. В., Воеводин Вл. В. Параллельные вычисления. СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
3. Иванова Н. Г., Плаксин М. А., Русакова О. Л. Задачи на параллельное программирование в конкурсе «ТРИЗформашка-2013» // Информационные технологии в образовании. XXIII Международная конференция-выставка: сборник трудов. Ч. II. М.: Издательский отдел факультета ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, 2013.
4. Иванова Н. Г., Плаксин М. А., Русакова О. Л. Конкурс «ТРИЗформашка» как площадка для апробации заданий на параллельное программирование // Информатика в школе: прошлое, настоящее и будущее: Материалы Всеросс. науч.-метод. конф. по вопросам применения ИКТ в образовании, 6–7 февраля 2014 года. Пермь: Перм. гос. нац. иссл. ун-т, 2014.
5. Иванова Н. Г., Плаксин М. А., Русакова О. Л. ТРИЗформашка // Информатика. 2010. № 5.
6. Плаксин М. А., Иванова Н. Г., Русакова О. Л. Информатика: учебник для 3 класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
7. Плаксин М. А., Иванова Н. Г., Русакова О. Л. Информатика: учебник для 4 класса. В 2 ч. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
8. Плаксин М. А., Иванова Н. Г., Русакова О. Л. Набор заданий для знакомства с параллельными вычислениями в конкурсе «ТРИЗформашка» // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации: Материалы Тринадцатой открытой всероссийской конференции «ИТ-Образование-2015» (г. Пермь, 14–15 мая 2015 года). Пермь: Перм. гос. нац. иссл. ун-т, 2015.



О. А. Филиппова,

Дятьковская кадетская школа имени Героя Советского Союза И. А. Кашина, Брянская область

МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ПОДСЧЕТУ НУЛЕЙ ИЛИ ЕДИНИЦ В ДВОИЧНОЙ ЗАПИСИ ЧИСЛА

Аннотация

В статье представлен метод решения задач по подсчету нулей или единиц в двоичной записи числа и задачи для самостоятельного решения по этому методу.

Ключевые слова: двоичное число, двоичная запись, двоичная система счисления.

Контактная информация

Филиппова Олеся Александровна,
учитель информатики Дятьковской кадетской школы имени Героя Советского Союза И. А. Кашина, Брянская область; *адрес:* 242600, Брянская область, г. Дятьково, ул. Циолковского, д. 7; *телефон:* (483-33) 3-23-649; *e-mail:* olesya555444@mail.ru

O. A. Philippova,
Dyatkovo Cadet School, Bryansk Region

METHOD OF SOLVING TASKS OF CALCULATING ZEROS OR ONES IN BINARY NOTATION OF A NUMBER

Abstract

The article describes the method of solving tasks of calculating zeros or ones in binary notation of a number and tasks for independent work.

Keywords: binary number, binary notation of number, binary numeral system.

Задание по подсчету нулей или единиц в двоичной записи числа часто вызывает затруднение у учащихся. Мною был разработан прием его решения, основанный на простейшем сложении и вычитании чисел в столбик в двоичной системе счисления.

Задача.

Сколько единиц в двоичной записи числа:

$$8^{1023} + 2^{1024} - 3?$$

Решение.

1. Каждое число в предложенной сумме представить с основанием 2 и сгруппировать числа с положительными и отрицательными знаками:

$$8^{1023} + 2^{1024} - 3 = (2^3)^{1023} + 2^{1024} - (2 + 1) = 2^{3069} + 2^{1024} - (2^1 + 1^0).$$

2. Определить запись каждого числа в двоичной системе счисления по следующему правилу:

$$\begin{aligned} 2^0 &= 1_2, \\ 2^1 &= 10_2, \\ 2^2 &= 100_2, \\ &\dots \\ 2^n &= 1\underbrace{0\dots0}_n 2. \end{aligned}$$

То есть в двоичной записи числа столько нулей, какова степень основания 2, а первая цифра — 1.

$$2^{3069} = \underbrace{10\dots0}_3069 2,$$

$$2^{1024} = \underbrace{10\dots0}_1024 2,$$

$$\begin{aligned} 2^0 &= 1, \\ 2^1 &= 10. \end{aligned}$$

3. Выполнить сложение чисел в двоичной системе счисления с положительными знаками в столбик по правилам сложения чисел в двоичной системе счисления ($0+0=0$, $0+1=1$, $1+0=1$, $1+1=10$):

$$\begin{array}{r} \underbrace{10\dots000\dots0}_{2044} \quad \underbrace{10\dots0}_{1024} \\ + \\ \underbrace{10\dots0}_{1024} \\ \hline \underbrace{10\dots010\dots0}_{2044} \quad \underbrace{10\dots0}_{1024} \end{array}$$

4. Выполнить сложение модулей чисел в двоичной системе счисления с отрицательными знаками в столбик:

$$\begin{array}{r} 10 \\ + \\ \frac{1}{11} \end{array}$$

5. Выполнить вычитание чисел в двоичной системе счисления в столбик:

$$\begin{array}{r} 10\dots0\overset{\cdot\cdot}{1}\overset{\cdot\cdot}{0}\dots\overset{\cdot\cdot}{0}\overset{\cdot\cdot}{0}\overset{\cdot\cdot}{0}\overset{\cdot\cdot}{0} \\ \underline{2044 \quad } \\ - \\ \underline{11} \\ 10\dots00\overset{\cdot\cdot}{1}\dots\overset{\cdot\cdot}{1}101 \\ \underline{2044 \quad } \end{array}$$

6. Подсчитать количество единиц в ответе:
 $1 + 1021 + 1 + 1 = 1024.$
 7. Записать ответ: 1024.

Задачи для самостоятельного решения.

1. Сколько единиц в двоичной записи числа:
 $8^{2014} - 2^{614} + 45?$

Указание.

$$8^{2014} + 2^{614} + 45 = 2^{6042} + 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^0 - 2^{614}.$$

Ответ: 5432.

2. Сколько единиц в двоичной записи числа:
 $4^{200} + 2^{100} - 15?$

Указание.

$$4^{200} + 2^{100} - 15 = 2^{400} + 2^{100} + 2^0 - 2^4.$$

Ответ: 98.

3. Сколько единиц в двоичной записи числа:
 $4^{200} - 2^{100} + 15?$

Указание.

$$4^{200} - 2^{100} + 15 = 2^{400} - 2^{100} + 2^4 - 2^0.$$

Ответ: 64.

4. Сколько единиц в двоичной записи числа:
 $8^{16} - 2^{52} - 15?$

Указание.

$$8^{16} - 2^{52} - 15 = 2^{48} + 2^0 - (2^{52} + 2^4).$$

Ответ: 46.

5. Сколько единиц в двоичной записи числа:
 $4^{40} - 8^{15} + 2^{54} + 7?$

Указание.

$$4^{40} - 8^{15} + 2^{54} + 7 = 2^{80} + 2^{54} + 2^3 - (2^{45} + 2^0).$$

Ответ: 13.

НОВОСТИ

Российская сборная завоевала золото на олимпиаде по робототехнике в Индии

Российская сборная приняла участие в Международной олимпиаде по робототехнике (World Robot Olympiad — WRO-2016), которая состоялась в Индии.

Команда представила на конкурсе инновационные проекты по развитию экологической инфраструктуры в Арктике и Мировом океане и заняла призовые места во всех категориях олимпиады. Ребята завоевали пять медалей: две золотые, одну серебряную и две бронзовые.

В основной категории российская сборная заняла первое место, опередив команды из Индии и Китая. Командам необходимо было сконструировать и запрограммировать робота, который выполнит заранее объявленное задание за определенное время.

В творческой категории (средняя группа) сборная России заняла первое место, а в творческой категории (старшая группа) команда заняла второе место. Ребятам нужно было разработать и создать робототехнические проекты, которые могут быть использованы людьми с целью исследования природных ресурсов в потенциально опасных условиях.

Также российская команда заняла третье место в футболе роботов в рамках олимпиады.

Олимпиада World Robot Olympiad проводится в более чем 55 странах мира, при этом свыше 22 тысяч команд каждый год участвуют в соревнованиях этой олимпиады.

Российская делегация примет участие во Всемирном саммите роботов — 2020

Российская делегация примет участие во Всемирном саммите роботов в 2020 году в Японии, сообщает m24.ru со ссылкой на проректора МТИ Екатерину Ядову.

Отправиться туда смогут два человекоподобных робота и одно роботизированное многоцелевое шасси.

«К 2020 году МТИ сможет представить на саммите целый ряд разработок. Некоторые способны принять участие уже сегодня: например, наш заместитель заведующего кафедрой робототехники робот Алантим или его «младший брат» Promobot третьего поколения. Это автономный «живой» робот-помощник, который может

быть экскурсоводом, преподавателем, промоутером, консультантом. Еще один потенциальный участник — робот AnyWalker — универсальное сверхпроходимое шасси, которое может передвигаться в любой среде, открывать двери и преодолевать препятствия», — сказала Ядова.

По ее словам, с учетом темпов развития робототехники, ко времени саммита делегация МТИ может пополниться и другими разработками.

Планируется, что на саммите свои разработки представят команды из 10–20 стран мира. Мероприятия саммита будут разделены на несколько секций.

В московском парке Сокольники новогодней раздачей конфет займутся роботы

В московском парке Сокольники новогодней раздачей мандаринов и конфет займутся роботы. С 10 декабря в парке будет по субботам курсировать «Конфетно-мандариновый экспресс», который будут сопровождать роботы, стилизованные под Мойдодыра и Деда Мороза.

«В запасе роботов более 100 загадок и 25 творческих заданий. Взрослые и дети смогут общаться с ними,

отгадывать загадки и получать в подарок сладости. До 31 декабря гостям раздадут более 100 килограммов мандаринов и более 80 килограммов конфет. Каждый раз «экспресс» сможет увезти до 50 килограммов новогодних угощений», — сообщили в пресс-службе парка.

Высота каждого робота до 1,5 метров. Управлять ими будут при помощи планшетного компьютера.

(По материалам федерального портала «Российское образование»)



Н. С. Сыкчина,
гимназия № 19, г. Омск

ИНТЕРАКТИВНОЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО «ТАБЛИЦЫ И ДИАГРАММЫ»*

Аннотация

В статье рассматривается проблема формирования умения работы с таблицами и диаграммами с использованием ИКТ. Описывается интерактивное педагогическое программное средство «Таблицы и диаграммы», разработанное для обучения младших школьников работе с данными.

Ключевые слова: работа с данными, таблица, диаграмма, начальная школа.

Контактная информация

Сыкчина Надежда Сергеевна, учитель начальных классов гимназии № 19, г. Омск; адрес: 644043, г. Омск, ул. Таубе, д. 15; телефон: (3812) 23-55-23; e-mail: nadjusha10@gmail.com

N. S. Sykchina,
Gymnasium 19, Omsk

INTERACTIVE EDUCATIONAL SOFTWARE "TABLES AND DIAGRAMS"

Abstract

The article considers the problem of formation of skills for working with tables and charts using ICT. It describes an interactive educational software "Tables and Charts", designed to teach younger students work with the data.

Keywords: work with data, tables, charts, primary school.

Согласно требованиям ФГОС начального общего образования в настоящее время формирование элементов информационной грамотности у младших школьников становится одной из первоочередных задач обучения в начальной школе. В результате изучения всех без исключения предметов начинается формирование навыков, необходимых для жизни и работы в современном высокотехнологичном обществе. Учащиеся приобретают первичные навыки обработки и поиска информации при помощи средств ИКТ, а информационные технологии становятся средством организации учебного процесса.

В связи с вышесказанным в содержание абсолютно всех учебных дисциплин, изучаемых в первом—четвертом классах, включен раздел «Работа с данными», в рамках изучения которого учащиеся знакомятся с понятием информации, свойствами и видами информации, способами ее представления, обработки и хранения. При этом следует отметить, что только в курсе математики учащиеся не просто знакомятся с такими способами представления информации, как таблица и диаграмма, но и получают теоретическое обоснование принципов их построения.

Неоценимую помощь в этом оказывают новые информационные технологии, не только предоставляющие мультимедийную среду для изложения информации учителем и активного восприятия ее учениками, но и повышающие мотивацию детей к изучению этой информации.

Важнейшим компонентом современных информационных технологий, используемых в образовании, стали сенсорные интерактивные доски. К сожалению, в настоящее время отсутствуют специально разработанные программные средства, позволяющие обеспечить процесс усвоения нового раздела в начальном курсе математики «Работа с данными», в рамках которого учащиеся обучаются работе с таблицами и диаграммами. Для решения этой проблемы было разработано **интерактивное педагогическое программное средство «Таблицы и диаграммы»**.

Данное программное средство не ориентировано на конкретную образовательную программу, но представленное в нем содержание соответствует требованиям ФГОС начального общего образования.

Программное средство предназначено для учащихся от семи лет и старше и **направлено на:**

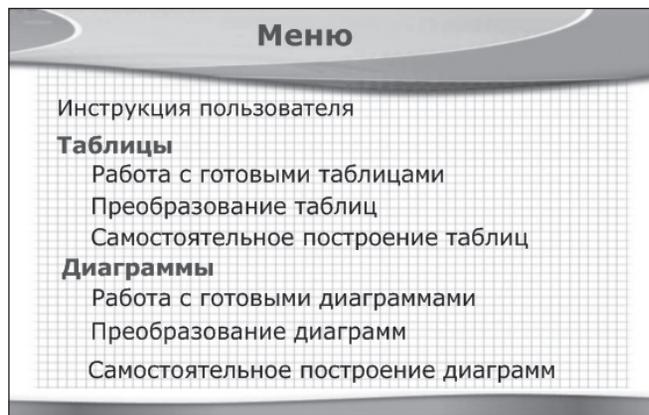
- формирование у младших школьников представлений о таблицах и диаграммах;
- обучение работе с готовыми таблицами и диаграммами;
- формирование умения преобразовывать, дополнять, редактировать таблицы и диаграммы;
- формирование умения самостоятельно представлять данные в формате таблиц и диаграмм.

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИИФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_10-2016/

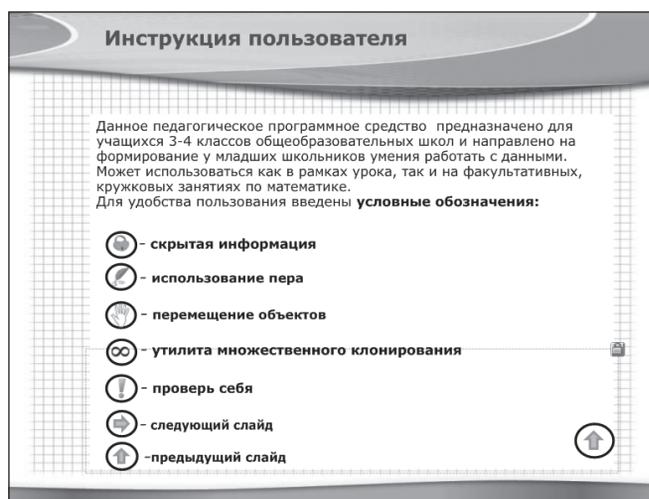
Структура ППС:

- титульный лист;
- меню;
- инструкция пользователя;
- серия практических упражнений.

Для удобства пользования программным средством введено меню, в котором указаны основные разделы пособия — на них даны гиперссылки.



Меню позволяет быстро перейти к нужному разделу. Аппаратом ориентирования является также слайд с инструкцией, где представлена краткая информация о пособиях и описаны используемые условные обозначения.



Все упражнения, включенные в ППС, являются практическими. При выполнении некоторых заданий учащимся предлагается сначала в устной форме проговорить ответы на вопросы, а затем зафиксировать результат в таблице на доске.

Обсуждение заданий может быть организовано фронтально, в групповой форме либо выполнено одним учеником, что позволяет сочетать разные формы работы.

Есть упражнения комбинированного типа, где используются и перо, и перемещение объектов. Например, ученикам предлагается самостоятельно заполнить таблицу, при этом для заполнения шапки таблицы используют перемещение объектов, а для заполнения данными используется перо.

Раздел «Таблицы» содержит 15 заданий разного уровня сложности:

- работа с готовыми таблицами;
- преобразование таблиц;
- самостоятельное построение таблиц.

Уровень сложности заданий возрастает постепенно. Блочное построение материала позволяет учителю легко переходить в любую часть программы, корректировать работу.

Сначала учащимся предлагаются задания, в которых требуется:

- ответить на предложенные вопросы;
- с помощью таблицы записать значение на доске;
- установить соответствие между данным текстом и представлением этого текста в виде таблицы.



Работа с готовыми таблицами

Задание 4.
Установите соответствие между текстом задачи и её краткой записью.

Чему равна скорость почтового голубя, если за 2 ч он пролетает 120 км?

S	v	t
? км	8 км/ч	4 ч

Пчела летит со скоростью 6 м/с. За сколько времени она долетит до улья, если находится на расстоянии 360 м от него?

S	v	t
120 км	? км/ч	2 ч

Всадник едет на лошади со скоростью 8 км/ч. Какое расстояние он проедет за 4 часа?

S	v	t
360 м	6 м/с	? с

Затем предлагаются задания:

- на установление закономерностей;
- на заполнение пропусков в таблицах;
- на заполнение таблицы по данным задачи.

В результате выполнения этих заданий учащиеся получают навыки преобразования таблиц.

Преобразование таблиц

Задание 2.
Даны рисунки и их координаты. Найдите ошибки и исправьте их.

5					
4					
3					
2					
1					
	1	2	3	4	5

А) (2;3), (2;4), (1;3), (3;2), (5;3), (4;3), (4;1)

5					
4					
3					
2					
1					
	1	2	3	4	5

Б) (1;2), (2;2), (2;5), (3;3), (4;1), (4;2), (5;4)

5					
4					
3					
2					
1					
	1	2	3	4	5

В) (3;1), (2;1), (2;2), (2;4), (3;5), (1;4), (4;2), (4;4)

Преобразование таблиц

Задание 3.
Заполните пропуски в таблице.

8	14		21			56	41		49
VIII		XVII		XXIV	L		XLI	XXXI	

Преобразование таблиц

Задание 4.
Распределите единицы величин в соответствующие ячейки таблицы.

длина	масса	время	площадь

МИН, КМ², С, ММ, М², Ч, Г, Т
СМ, Ц, М, сутки, ДМ², КГ, СМ², ДМ

Преобразование таблиц

Задание 5.
Заполните таблицу данными задачи.

Задача. Маша сначала купила 5 кг груш по цене 45 руб., а потом еще 3 кг таких груш. Сколько денег она заплатила?

цена	количество	стоимость

Решите задачу в тетради, сравните свое решение с образцом.

В заключение учащимся предлагаются задания:

- на восстановление рисунка по коду;
- на заполнение таблицы данными из текста и т. п.

Самостоятельное построение таблиц

Задание 1.
Восстановите рисунок по его коду.

5					
4					
3					
2					
1					
	1	2	3	4	5

А) (2;5), (3;2), (3;3), (3;4), (3;5), (4;5)

5					
4					
3					
2					
1					
	1	2	3	4	5

Б) (1;1), (2;2), (3;1), (3;3), (3;5), (4;2), (5;1)

5					
4					
3					
2					
1					
	1	2	3	4	5

В) (2;1), (2;2), (2;3), (2;4), (3;4), (4;4)

Самостоятельное построение таблиц

Задание 2.
На странице учебника три картины. На первой изображены два попугая, пингвин и крокодил. На второй - пять крокодилов и попугай. На третьей - один попугай, семь пингвинов и два крокодила. Представьте полученную информацию в виде таблицы, используя опорные слова для её заполнения.

1-я картина: пингвин, животные, 3-я картина: крокодил
2-я картина: попугай

Самостоятельное построение таблиц

Задание 3.
Заполните таблицу, используя рисунки.

Адрес	Число окон	Число дверей	Число труб

ул. Белая, д. 26 ул. Озерная, д. 6 ул. Лесная, д. 2 ул. Ближняя, д. 4

Самостоятельное построение таблиц

Задание 4.
Прочитайте текст и заполните по нему таблицу.

Книга «Кошка, гуляющая сама по себе» (автор Р. Киплинг) вышла в издательстве «Мартин» в 1997 году. В этой книге 160 страниц.

Книга «Гарри Поттер и философский камень» (автор Дж. К. Ролинг) вышла в издательстве «Росмэн» в 2001 году. В этой книге 400 страниц.

Книга «Приключения Чиполлино» (автор Дж. Родари) вышла в издательстве «Дрофа» в 2000 году. В этой книге 208 страниц.

Книга «Хитрые задачи» (автор С.Федин) вышла в издательстве «Абазур» в 2000 году. В этой книге 64 страницы.

название	год издания	число страниц	издательство	автор

Работа с готовыми диаграммами

Задание 3.
Ответьте на вопросы, используя данные диаграммы.

- 1) Сколько семья за выходные собрала белых грибов?
- 2) Каких грибов собрали меньше, чем опят?
- 3) Каких грибов собрали больше, чем опят?

Вид грибов	Вес
Белые	4 кг
Опята	9 кг
Грибы	5 кг

Затем дети учатся:

- дополнять диаграммы недостающими сведениями;
- восстанавливать столбчатую диаграмму.

Раздел «Диаграммы» построен по той же логике, что и раздел «Таблицы», — в нем 15 заданий по разделам, уровень сложности заданий постепенно возрастает:

- работа с готовыми диаграммами;
- преобразование диаграмм;
- самостоятельное построение диаграмм.

Как и в разделе «Таблицы», в данном разделе задания делятся по уровням сложности.

Сначала учащимся необходимо ответить на предложенные вопросы по диаграммам (линейной, столбчатой, круговой).

Преобразование диаграмм

Задание 1.
Дополните диаграммы недостающими сведениями.

Задача 1. Продавец мороженого продавал эскимо в стаканчике: в понедельник - 20 шт., во вторник - 34 шт., в среду - 28 шт. и в четверг - 30 шт.

Задача 2. Продавец мороженого продавал пломбир в стаканчике: в четверг - 34 шт., в пятницу - 40 шт., в субботу - 43 шт. и в воскресенье - 56 шт.

Работа с готовыми диаграммами

Задание 1.
Ответьте на вопросы по диаграмме:

- 1) Сколько страниц в книге «Маугли»?
- 2) В какой книге 150 страниц?
- 3) В какой книге страниц меньше, чем в книге «Сказки», но больше, чем в книге «Тараканище»?

Книга	Кол-во страниц (стр.)
Басни	150
Тараканище	64
Сказки	208
Маугли	160

Преобразование диаграмм

Задание 2.
Какие числа на линейной диаграмме пропущены?

Количество человек, проживающих в пригородных поселках

Поселок	Количество человек
Басово	40
Ликино	60
Пикалово	30
Алёшкино	70

Работа с готовыми диаграммами

Задание 2.
Ответьте на вопросы, используя данные диаграммы.

- 1) Сколько Андрей прочитал страниц в субботу?
- 2) В какой день Андрей прочитал меньше, чем в субботу, но больше, чем в понедельник?
- 3) В какие дни недели Андрей прочитал одинаковое количество страниц?

Количество прочитанных Андреем страниц книги

Дни недели	Количество страниц
Пн	10
Ср	15
Пт	15
Сб	20
Вс	25

Преобразование диаграмм

Задание 3.
Восстановите диаграмму по условию задачи.

Задача. В деревне Басово 40 домов, в деревне Ликино 60 домов, в деревне Пикалово 30 домов, в деревне Алёшкино 70 домов.

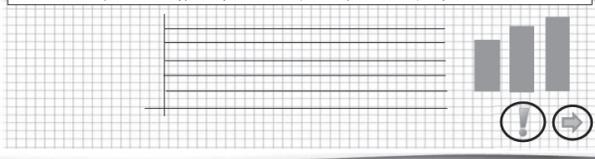
Количество жилых домов, расположенных в пригородных деревнях

Деревня	Количество домов
Басово	40
Ликино	60
Пикалово	30
Алёшкино	70

Самыми сложными являются задания на построение диаграмм по данным задач, представленных в виде текста или таблицы.

Самостоятельное составление диаграмм

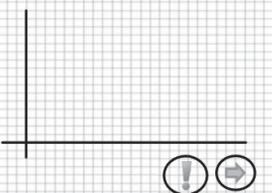
Задание 1.
По условиям задачи постройте диаграмму.
Задача. В первый день турист прошёл 22 км, во второй - 16 км, в третий - 20 км.



Самостоятельное составление диаграмм

Задание 2.
По данным таблицы постройте столбчатую диаграмму.

вид яблок	количество яблок
большие зеленые	8
большие красные	8
ранетки	15



Самостоятельное составление диаграмм

Задание 3.
Постройте линейную диаграмму с использованием данных задачи.
Задача. В школе №12 учатся 250 человек, в школе №15 - 300 человек, в школе №20 - 450 человек, в школе №23 - 400 человек.

Количество человек, обучающихся в школах микрорайона



Таким образом, использование педагогического программного средства позволяет учащимся несколько раз продемонстрировать выполнение задания, сравнить собственное решение с правильным ответом, провести интерпретацию, сформировать умения работать с данными. Выстроенная структура позволяет учителю скорректировать работу. Учитель может по данному программному средству выстроить как фронтальную, так и индивидуальную работу. Все это позволяет индивидуализировать и дифференцировать работу на уроке.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Уважаемые коллеги!

С 1 октября 2015 года статьи для публикации в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» должны отправляться в редакцию **только через электронную форму на сайте ИНФО (раздел «Авторам → Отправка статьи»):** <http://infojournal.ru/authors/send-article/>

Обращаем ваше внимание, что для отправки статьи необходимо предварительно зарегистрироваться на сайте ИНФО (или авторизоваться — для зарегистрированных пользователей).

Требования к оформлению представляемых для публикации материалов остаются прежними, с ними можно ознакомиться на сайте ИНФО в разделе **«Авторам»:** <http://infojournal.ru/authors/>

Дополнительную информацию можно получить в разделе **«Авторам → Часто задаваемые вопросы»:**

<http://infojournal.ru/authors/faq/>

а также в редакции ИНФО:

e-mail: readinfo@infojournal.ru

телефон: (495) 364-95-97

КОНКУРСЫ

В оформлении обложки данного номера журнала «Информатика в школе» использованы работы следующих авторов — победителей конкурса цифровых изображений и фотографий:



Весна Кукушкина,
 ученица гимназии № 39, г. Петропавловск-Камчатский



Роман Держко,
 воспитанник творческого объединения
 «Информационные технологии» Станции юных техников,
 ученик средней общеобразовательной школы № 49,
 г. Чебоксары, Чувашская Республика



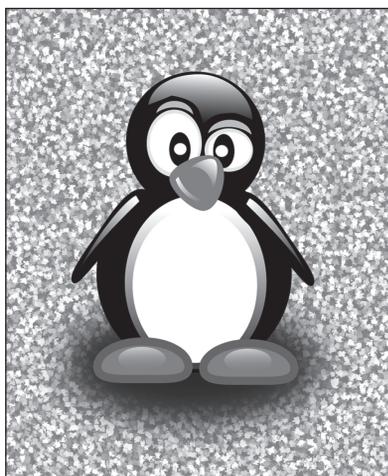
Анна Бортвина,
 ученица средней общеобразовательной
 школы № 8, г. Ноябрьск,
 Ямало-Ненецкий автономный округ



Дарья Бочкарева,
 ученица средней
 общеобразовательной школы № 4
 имени Героя Советского Союза
 Д. П. Левина г.о. Сызрань,
 Самарская область



Альбина Каринг,
 студентка Куйбышевского
 педагогического колледжа,
 г. Куйбышев, Новосибирская область



Анастасия Афонасова,
 студентка Куйбышевского
 педагогического колледжа,
 г. Куйбышев, Новосибирская область



Дамира Гарипова,
 студентка Мамадышского
 политехнического колледжа,
 Республика Татарстан



Владимир Аникин,
 ученик средней общеобразовательной
 школы № 8, г. Ноябрьск,
 Ямало-Ненецкий автономный округ



НАПЕЧАТАНО В 2016 ГОДУ

КОНКУРС ИНФО-2015

Апольских Е. И., Белоненко М. Г. Урок информатики «В поисках знаний» (представление данных в памяти компьютера)	1
Баданов А. Г. Интерактивности. Веб-сервисы для образования	1
Итоги XII Всероссийского конкурса научно-практических работ ИНФО-2015	1
Климина Н. В. Применение учебного видеоквеста при решении задач на определение количества информации	2
Кукина И. Д. Урок на тему «Истинные и ложные высказывания»	1
Лобанова Т. Ю., Лобанов А. А. Урок — деловая игра на тему «Обработка числовой информации в электронных таблицах»	2
Мирончик Е. А. Логика. Творчество. Интеллект	3
Осипова А. А. Исторические факты и современные правила	1
Попова Л. А. Робот Moway в школьном курсе информатики	1
Решко С. Л. Переправа. Берег левый, берег правый	2
Ронжина Т. А. От идеи к результату: проекты в среде Lazarus	3
Скорнякова Т. Е. Урок на тему «Компьютерная графика»	1
Соловьянюк-Кротова В. Г. Новая жизнь знакомых форм обучения	3
Темнорусова О. Н. Использование авторского ЭОР «Остров занимательной информатики» во внеурочной деятельности	2
Трегубова Е. С. Урок — деловая игра на тему «Разработка базы данных в СУБД MS Access»	3
Шамаева Т. В. Примеры задач на обработку массивов с использованием графики в среде программирования PascalABC.Net	1

УРОКИ ИНФОРМАТИКИ

Асанбекова Г. К. Урок на тему «Создание таблицы в текстовом документе MS Word»	9
Бабичев А. В. Проектно-исследовательская деятельность на тему «Дом, в котором мы живем»	4
Гусева Л. А. Урок на тему «Техника безопасности и правила поведения в компьютерном классе»	4
Кондратенко Л. П. Блог-урок на тему «Алфавитный подход к измерению информации»	8
Лейман Е. В. Урок на тему «Построение фигур с центральной симметрией на языке программирования Лого»	4
Лунина Е. Н. Урок на тему «Цифровые фото и видео»	10
Лысенко Н. Н. Урок на тему «Хранение информации. Носители информации»	10
Михопарова О. В. Кейс-технологии на уроке «Поиск информации в глобальной сети Интернет»	9
Морина С. А. Деловая игра «Журналист»	10
Муллин И. Р. Урок на тему «Защита информации»	8

Панченко Н. П. Многократно повторяя, учимся самостоятельно мыслить, познавать, творить	10
Рудницкая А. А. Урок на тему «Защита информации»	9
Сабитова Г. М. Урок на тему «Исполнитель Чертежник. Команда вектор (x, y)»	4
Семакова Н. В. Урок на тему «Электронные таблицы»	2
Щукина И. А. Опыт преподавания информатики при переходе к ФГОС	3

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ УРОКИ

Бакулевская С. С., Бочаркина О. Ю. Элективный курс «Основы автоматизированного проектирования»	8
Берцун Е. И. Урок на тему «Создание словаря к произведениям И. С. Тургенева с помощью текстового процессора Word»	7
Дроздова Я. А. Электронные таблицы в медицине	9
Иванова С. В. ИКТ в проектной деятельности на уроках геометрии	4
Осипова О. В. Формирование основ финансовой грамотности на уроках информатики	9
Талипова В. К. «Я б в конструкторы пошел — пусть меня научат!»	8
Хоменков М. С., Федосов А. Ю. Обучение основам программирования на интегрированных уроках по информатике и шахматам	10

МЕТОДИЧЕСКАЯ КОПИЛКА

Балахнёва Н. И., Балахнёв М. Ю. Творческий проект «Мой край в цифрах» на основе официальных статистических данных	2
Бичук Л. Ф., Пантелева Л. В. Веб-квест «Начала информатики»	7
Голубев О. Б., Морозова И. В. Возможности образовательной робототехники для развития исследовательских навыков обучающихся	7
Григорова Е. С. Формирование стратегий смыслового чтения на уроках информатики	9
Дмитриев В. Л., Мухаметова Л. К., Евдокимова Н. Л. Игровые проекты в школьном курсе программирования	2
Долгих Е. А. Использование проектно-маршрутных методик в практике реализации ФГОС СПО	7
Зенцова Л. В. Опыт проектирования образовательной деятельности на основе системно-деятельностного подхода	4
Иванова С. В., Косарева Е. А. Microsoft Word: от практики к теории	3
Краснов А. Г. Особенности профильного обучения информатике учащихся старшей школы в условиях введения ФГОС	6
Крылова Е. Г. Организация контрольно-оценочной деятельности с использованием учебного сайта	3
Малюга А. Н. Внеурочная деятельность по информатике «Занимательная компьютерная графика»	6

Маринушкина Н. Н. Использование технологии «Образовательный веб-квест» на уроках информатики для формирования метапредметных компетенций	6
Мирончик Е. А. Графы и системы логических уравнений	8
Монахова Г. А., Монахов Н. В., Монахов Д. Н. Игрофикация образовательного процесса по информатике	6
Мухаметзянов Р. Р. Об изучении объектно-ориентированного программирования в средней общеобразовательной школе на примере языка программирования C#	4
Новикова К. А. Робототехника в школе: методика и перспективы	6
Носова Л. С., Наумова Н. А. Роль информационных технологий в пропедевтике программирования в школе	6
Очков В. Ф., Соколов А. В., Чудова Ю. В. ...На Марсе будут яблони цвести	2
Павлюц К. Н. Программа дополнительного образования «Информационные технологии в образовании: от применения — к рефлексии»	9
Русских С. И. Развитие универсальных учебных действий учащихся на уроках информатики	8
Савченкова М. В. Интерактивные доски Interwrite, комплексы оперативного контроля знаний и мобильные устройства на уроке информатики	6
Самсонов П. И. Современный урок информатики: взгляд директора	6
Хрусталев А. Ф. Математика и информационные технологии в творческих задачах	2
Широких А. А., Костарева Е. А. Графические среды для обучения школьников программированию	6

СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛЕ

Еремин Е. А. Изучаем компьютерную архитектуру: от однопроцессорных машин к многопроцессорным системам	2
Кучев А. Д., Плаксин М. А. Пропедевтика параллельных вычислений в школьной информатике. Компьютерная игра «Танковый экипаж»	9
Плаксин М. А. Пропедевтика параллельных вычислений в школьной информатике. Параллельная форма алгоритма	10
Плаксин М. А. Пропедевтика параллельных вычислений в школьной информатике. Тема «Алгоритмы. Совместная деятельность»	8

ЗАДАЧИ

Долинский М. С. Введение в решение задач с помощью рекурсивных процедур и функций	9
Мазничевская Л. И. Использование процедур и функций в языке программирования Паскаль	4
Сизых Е. А. Графика в циклах	8
Филиппова О. А. Метод решения задач по подсчету нулей или единиц в двоичной записи числа	10

ОЛИМПИАДЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Долинский М. С. Олимпиады по программированию для начальной школы	7
Лалетин Н. В., Лалетин Д. Н. Школьный этап всероссийской олимпиады по информатике в Красноярском крае	4

СРЕДСТВА ИКТ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Лящук С. А. Облачные сервисы — помощники в реализации ФГОС на уроках информатики	8
Тыщенко Н. Ю. Использование возможностей интерактивной доски SMART Board при изучении темы «Устройство компьютера»	8

ИНФОРМАТИКА И ИКТ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Босова Л. Л., Босова А. Ю. Изучаем ИКТ. Третий класс	3–5
Булавчук В. Р. Проектная деятельность во втором классе на тему «Множество и его использование в жизни»	7
Сыкчина Н. С. Интерактивное педагогическое программное средство «Таблицы и диаграммы»	10

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА

Очков В. Ф., Диаз Фалькони А. Информатика, алгебра, геометрия: четыре арифметические кривые с покемоном	9
Очков В. Ф., Соколов А. В. Как вы корабль рассчитаете и назовете, так он и поплывет	4

ИНФОРМАТИКА ГЛАЗАМИ ШКОЛЬНИКА

Морунова И. Задание творческого проекта «Визуализация учебных исследований с помощью образовательной инфографики»	7
Шелевальник Н. Задача как творческая работа	7

КОНКУРСЫ

Букина Е. Ю. Турнир знатоков «Детектив “Числа Фибоначчи”»	5
Величко И., Петрова С. «А ларчик просто открывался...»	5
Винтовкина Г. В. Проект «Загляни в будущее»	7
Водина В., Иванова Е., Семилетова Я. Виртуальный музей литературного героя романа «Война и мир» Андрея Болконского	5
Дронова Е. Н., Захарова Д. С. Урок на тему «Алгоритмическая конструкция “повторение”, цикл с заданным условием продолжения работы»	5
Итоги X Всероссийского конкурса цифровых изображений и фотографий ФОТО 1-2016	1
Итоги XI Всероссийского конкурса цифровых изображений и фотографий ФОТО 2-2016	6
Итоги Всероссийского конкурса «Новые задачи — новые решения»	5
Климина Н. В. Задания творческих проектов «Офисные приложения как средство создания образовательных материалов»	5
Климина Н. В. Решаем задачи с помощью графов в программе «Графоанализатор»	6
Лобанова Т. Ю., Лобанов А. А. Решение экономических задач с использованием средств электронных таблиц	7
Меньшиков В. В. ОГЭ по информатике с использованием национально-регионального компонента	6
Плаксин М. А. Комплект деловых игр для начального знакомства с параллельными вычислениями	5
Слинкина И. Н. Задачи по теоретическим основам информатики для проведения олимпиад и конкурсов среди студентов и школьников	7

Журнал «Информатика в школе»

Индексы подписки (агентство «Роспечать»)
на 1-е полугодие 2017 года

- 81407 — для индивидуальных подписчиков
- 81408 — для организаций

Периодичность выхода: 5 номеров в полугодие (в январе не выходит)

Редакционная стоимость:
индивидуальная подписка — 150 руб.
подписка для организаций — 300 руб.



Федеральное государственное унитарное предприятие "Почта России" Ф СП - 1
Бланк заказа периодических изданий

АБОНЕМЕНТ На ~~газету~~ журнал
(индекс издания)

Информатика в школе
(наименование издания)

Количество комплектов

На 2017 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда
(почтовый индекс) (адрес)

Кому

Линия отреза

ДОСТАВОЧНАЯ
КАРТОЧКА (индекс издания)

ПВ место литер

На ~~газету~~ журнал
(наименование издания)

Стоимость	подписки	руб.	Количество комплектов
	каталожная	руб.	
	переадресовки	руб.	

На 2017 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

<input type="text"/>	Город				
<input type="text"/>	село				
<input type="text"/>	область				
<input type="text"/>	Район				
<input type="text"/>	улица				
<input type="text"/>	дом				
<input type="text"/>	корпус				
<input type="text"/>	квартира				
					Фамилия И.О.