

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

Кафедра промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПрЭ, профессор
_____А.В. Кобзев
«_____» _____ 2011 г.

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

**Методические указания по организации учебной
практики студентов направления 210100
«Электроника и нанoeлектроника»**

Разработчик
Доцент каф. ПрЭ
ТУСУР

_____И.М. Егоров

Егоров И.М.

Учебная практика: методические указания по организации учебной практики студентов направления 210100 «Электроника и нанoeлектроника». — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — 52 с.

Методические указания являются руководством для студентов и руководителей учебной практики, содержат необходимые сведения о порядке организации, проведения и завершения практики.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели и задачи учебной практики	4
2 Положение о учебной практике	4
2.1 Место практики в структуре образовательного процесса.....	4
2.2 Место и время проведения практики	4
2.3 Методическое и организационное руководство практикой.....	4
2.3.1 Обязанности руководителя практики	5
2.3.2 Обязанности студента на практике	5
3 Программа практики.....	6
3.1 Содержание учебной практики	6
3.2 Подведение итогов практики	6
4 Банк индивидуальных заданий для учебной практики.....	7
5 Методические указания по проведению учебной практики	8
5.1 Формирование индивидуального задания.	8
5.2 Программирование консольных приложений в среде Microsoft Visual studio	8
5.2.1 Создание проекта консольного приложения.....	8
5.2.2 Запись исходного кода программы	9
5.2.2 Использование математических констант в коде программы	12
5.3 Оформление отчета по практике.....	13
5.4 Контроль за прохождением практики	14
5.5 Аттестация студентов по результатам практики	14
Приложение А Задачи раздела № 1	15
Приложение Б Задачи раздела № 2	22
Приложение В Задачи раздела № 3.....	27
Приложение Г Вопросы для текущего контроля работы студентов	35
Приложение Д Пример оформления отчета.....	38
Литература	52

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика имеет целью закрепление знаний и умений, полученных студентами в процессе изучения дисциплины «Информационные технологии», получение ими навыков практической работы с вычислительной техникой и сетями ЭВМ, приобретения опыта оформления научно-технического отчета.

В ходе учебной практики студент должен освоить полный цикл выполнения практических заданий программистского плана:

- постановку задачи, включая ее математическое решение, если потребуется;
- алгоритмизацию задачи с изображением блок-схемы алгоритма в стандартной форме;
- запись исходного текста программы на универсальном алгоритмическом языке высокого уровня C++;
- реализации программы в одной из инструментальных сред программирования;
- создать отчет по решению задачи в соответствии с принятой формой и с максимальным использованием возможностей средств MS Office.

2 ПОЛОЖЕНИЕ О УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

2.1 Место практики в структуре образовательного процесса

Учебная практика проводится на основе курса «Информационные технологии». Для выполнения практических заданий необходимы знания, умения и опыт студента, полученные в процессе освоения вышеуказанной дисциплины.

2.2 Место и время проведения практики

Форма учебной практики — лабораторная. Она проводится на базе компьютерных лабораторий кафедры ПрЭ ТУСУР непосредственно по окончании сессии второго учебного семестра. Продолжительность практики 2 недели.

2.3 Методическое и организационное руководство практикой

Направление на практику оформляется приказом ректора ТУСУР, в котором пофамильно указаны студенты, направляемые на практику, опре-

делено предприятие, где они будут ее проходить, и назначается руководитель практики от университета.

2.3.1 Обязанности руководителя практики

Руководитель практики от ТУСУР до начала практики обеспечивает проведение следующих организационных мероприятий:

- участвует в подготовке методических материалов по практике, оказывает студентам консультативную помощь по вопросам организации практики;
- разрабатывает и выдаёт студенту-практиканту индивидуальное задание на практику;
- организует и контролирует проведение практики в соответствии с программой и графиком прохождения практики;
- организует проведение консультационных учебных занятий;
- осуществляет общий учёт работы практикантов;
- знакомит студентов с организацией работы на рабочем месте, оборудованием, техническими средствами управления и контроля, их эксплуатацией, охраной труда;
- осуществляет постоянный контроль за работой студентов-практикантов, помогает им правильно выполнять задание на рабочем месте, знакомит с передовыми методами работы;
- обучает безопасным методам работы, помогает в изучении производственных процессов и теоретических разделов практики;
- контролирует подготовку отчётов, даёт оценку практиканту с учётом выполнения программы практики и индивидуального задания;
- проверяет отчёты практики, участвует в подготовке и работе комиссии по приёму зачётов по практике;
- подготавливает и предоставляет на кафедру отчёт о проведении практики вместе с замечаниями и предложениями по улучшению практической подготовки студентов.

2.3.2 Обязанности студента на практике

В период прохождения учебной практики студент обязан:

- в соответствии с планом выполнять задания, предусмотренные программой и индивидуальным заданием студента на практику;
- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего распорядка;
- знать и строго соблюдать требования охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии.
- нести ответственность за выполняемую работу и её результаты;
- подготовить и представить руководителю практики письменный отчёт о выполненной работе.

3 ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

3.1 Содержание учебной практики

За время прохождения учебной практики студенты должны выполнить следующие работы:

- ознакомиться с содержанием банка задач, приведенного в настоящем методическом пособии;
- выбрать из банка *три задачи* (по одной из каждого из трех разделов) для формирования своего варианта индивидуального задания;
- согласовать выбор задач с руководителем практики и сформировать окончательный вариант задания на практику;
- сформулировать математическую постановку для каждой из трех задач;
- произвести алгоритмизацию задач с составлением блок-схем алгоритмов;
- составить исходные тесты программ для решения задач на языке C++;
- оформить программы в виде консольных приложений в среде Microsoft Visual Studio 2005, выполнить их отладку и произвести расчет тестового примера;
- документировать выходную информацию, выдаваемую в процессе работы программ для последующего включения ее в отчет.
- составить отчет, используя возможности текстового процессора MS Word;
- подготовить ответы на контрольные вопросы, помещенные в Приложении Г.

3.2 Подведение итогов практики

По окончании практики студент составляет письменный отчет и предоставляет его руководителю практики. Отчет должен быть выполнен в соответствии с требованиями соответствующих стандартов и содержать исчерпывающие сведения о выполненных разделах индивидуального задания.

Оформленный отчет студент предоставляет руководителю в виде законченного распечатанного документа. По требованию руководителя практикант должен быть готов предоставить файлы с исходным текстом программ на машинном носителе. Программы должны быть полностью отлажены и работоспособны.

Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательную оценку при защите отчета, направляется на практику повторно. В отдельных случаях ректор рассматривает вопрос о пребывании студента в вузе.

4 БАНК ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Банк индивидуальных заданий состоит из трех разделов. Условия задач разделов 1, 2 и 3 приведены соответственно в Приложении А, Приложении Б и Приложении В.

Задачи раздела 1 требуют минимальной математической модели и имеют достаточно простую алгоритмическую схему решения. Наиболее сложной процедурой в ряде задач данного раздела является процедура выделения цифр заданного числа в его десятичном, либо двоичном представлении. Задача выделения цифр легко решается с последовательным применением двух операций C++ : целочисленного деления (/) и взятия остатка от целочисленного деления (%). При решении задач об алфавитной упорядоченности символов в строке достаточно помнить два момента:

1) символьные типы на C++ являются арифметическими, их арифметическим значением является код ASCII, к символам допустимо применять операции отношения «больше» ($>$) — «меньше» ($<$) ;

2) символы в таблице кодов расположены в алфавитном порядке и значения их кодов нарастают от 'A' до 'z', то же касается и кодов символов цифр от '0' до '9'.

В ряде заданий раздела 2 присутствует формулировка «Дано ... число», что означает ввод его значения клавиатуры. При вводе данных, используемых для вычисления функций, должен осуществляться контроль за их принадлежностью области определения вычисляемой функции до начала вычислительного процесса.

Например, при наличии в формуле операции извлечения квадратного корня вычислительный процесс должен блокироваться Вашей программой, поскольку он приведет к попытке извлечения корня из отрицательного числа. Аналогично должны блокироваться ситуации, вызывающие деление на нуль.

Функцию $\text{pow}(x,y)$ для вычисления выражения x^y следует применять только там, где без нее нельзя обойтись, сформировав соответствующим образом алгоритм.

Задания, связанные с расчетом сумм, произведений рядов, как правило, допускают выражение последующего элемента ряда через предыдущий (т.н. рекурсивное выражение), это свойство нужно обнаружить и использовать при алгоритмизации задачи, а не решать задачу «в лоб». Сказанное относится к задачам, содержащим факториалы, нарастающие степени и пр.

Задачи раздела 3 требуют тщательной проработки как на этапе математической постановки, так и на этапе алгоритмизации. Следует внимательно ознакомиться с условием задачи и указаниями к ней, уяснить, в *какой форме* должна быть представлена *входная информация* для разрабатываемой программы и в какой форме должен быть представлен результат ее работы.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

5.1 Формирование индивидуального задания.

На начальном этапе практики студент должен ознакомиться с содержанием банка заданий (Приложение А,Б и В.) и выбрать для себя *три задачи, по одной из каждого раздела*. Далее следует согласовать свой выбор с руководителем и зарегистрировать задачи в качестве составляющих индивидуального задания. При регистрации производится автоматизированное сопоставление варианта выбранной задачи с вариантами выданных ранее задач. Программа регистрации не позволяет зарегистрировать одну и ту же задачу из любого раздела более чем за двумя студентами. В случае если выбранную студентом задачу не удастся зарегистрировать, ее следует заменить другой задачей из того же раздела. *Задание считается выданным, если пройден этап регистрации для всех трех задач.*

После регистрации заполняется бланк задания на практику (см. пример Приложения Д) с указанием даты выдачи задания. Задание визируется студентом и руководителем.

5.2 Программирование консольных приложений в среде Microsoft Visual studio

Среда разработки *Microsoft Visual studio* многофункциональная, позволяет создавать приложения различных типов с использованием исходного кода на языках Visual Basic, Visual C++, Visual C#, Visual J#. Детальное освоение методов работы с инструментальной средой *Microsoft Visual studio* представляет собой самостоятельную задачу и выходит за рамки учебной практики. Нас будет интересовать только создание простых консольных приложений с исходным кодом на C++.

Консольные приложения не используют графический интерфейс Windows, обмен информацией между пользователем и программой происходит через т.н. *консоль* — специальное окно, имитирующее экран символьного монитора. Построение программ консольных приложений такое же, как у программ, работающих под управлением операционной системы DOS. Это качество полезно для первоначального знакомства с программированием на языке высокого уровня.

5.2.1 Создание проекта консольного приложения

Среда *Microsoft Visual studio* работает с *проектами* — комплектами файлов, часть из которых заполняется пользователем, часть формируется

автоматически. Оставим в стороне вопрос о том, для чего нужны автоматически создаваемые файлы и каково их содержание, рассмотрим один из возможных процессов создания консольного приложения по шагам.

- 1) После запуска программы среды разработки в пункте меню *File* выберем подпункт *New* и далее *Project...* для создания нового проекта.
- 2) Из списка *Project types*: в левой части открывшегося диалогового окна выберем тип проекта *Visual C++*, там же из выпадающего списка выберем *Win32*.
- 3) Из списка *Templates*: в правой части окна выберем шаблон проекта ***Win32 Console Application***.
- 4) Текст *<Enter_name>* в поле *Name* следует заменить на желаемое имя проекта, например ***blesk***.
- 5) В поле *Location* при необходимости вносится полный путь к директории, где будет располагаться файлы проекта. При указании пути следует учитывать регламентацию доступа к дисковому пространству, которая, как правило, существует в локальных компьютерных сетях. Директория, где предполагается разместить файлы проекта, **должна быть открыта для записи**.
- 6) В поле *Name Solution* указывается имя решения, по умолчанию оно дублирует имя проекта, но, при желании, его можно изменить.
- 7) После выполнения всех перечисленных действий следует нажать кнопку «OK». Откроется окно мастера задания свойств приложения, которое можно сразу закрыть, нажав кнопку «Finish». Необходимые файлы проекта будут созданы.

5.2.2 Запись исходного кода программы

Исходный код программы размещается в

<путь> \<имя_решения> \ <имя_проекта> \ <имя_проекта>.cpp,

где *<путь>* — путь, указанный в поле *Location* (см. п. 5.2.1);

<имя_проекта> — имя проекта, указанное в поле *Name*;

<имя_решения> — имя, указанное в поле *Name Solution*.

В файл исходного кода автоматически занесется текст:

```
// blesk.cpp : Defines the entry point for the
console application.
//

#include "stdafx.h"

int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    return 0;
}
```

Этот текст — шаблон следует отредактировать применительно к решению наших задач.

Во-первых, поскольку не предполагается передача параметров в программу при ее запуске из командной строки и не используется код завершения можно упростить заголовок функции `main`, убрав из него список формальных параметров, заменить возвращаемый ею тип на `void` и убрать из тела программы оператор `return 0`.

Во-вторых, в программах будут использоваться функции и константы, объявления которых содержится в `h` — файлах. Эти файлы необходимо подключить директивой `#include`.

Отредактированный шаблон текста программы должен выглядеть так:

```
// blesk.cpp : Defines the entry point for the
console
// application.
//

#include "stdafx.h"
#include "conio.h"

#include "iostream"// включение определений компонент
                  //потокowego ввода\вывода

#define _USE_MATH_DEFINES //включение определений
                        //математических констант в
math.h

#include "math.h"// включение определений
математических

//функций
```

```

using namespace std; //включение пространства имен std

void main()
{
    // здесь
    // записывается
    // код программы
    getch(); //вызов функции ввода символа с клавиатуры
}

```

Необходимость использования функции `getch()` вызвана следующими обстоятельствами. Консольное приложение выдает информацию на консоль — эмулятор символьного экрана и отображается в отдельном окне. При запуске из среды разработки окно консоли уничтожается после завершения программы и выведенная в него информация теряется. Вызвав функцию `getch()` непосредственно перед завершением программы, мы заставляем программу ожидать нажатия любой клавиши клавиатуры. Программа при этом не завершается, и окно консоли остается видимым.

В ряде заданий требуется организовать вычислительный процесс с вводом данных с клавиатуры. В этом случае в контрольном примере необходимо отразить результаты работы программы при нескольких вариантах вводимых данных. Для того, чтобы избежать многократных «ручных» перезапусков программы, ее расчетную часть следует зациклить конструкцией `do...while`, например, так

```

void main()
{
    ...
do
{
    ... // код расчететной части программы
    ... // с операторами ввода/вывода
}
while (getch() != 27); //продолжать цикл,
                        // если не нажата клавиша Esc
}

```

В этом случае вычисления в программе будут повторяться, требуя ввода новых данных и производя вывод новых результатов. Выход из программы произойдет, если будет нажата клавиша с кодом 27 (Esc).

5.2.2 Использование математических констант в коде программы

В некоторых задачах требуется использовать математические константы. Ряд значений таких констант определен в заголовочном файле `math.h` и их следует использовать, поскольку они заданы с максимальной возможной точностью. Для доступа к константам *перед* директивой подключения файла `"math.h"` следует записать директиву назначения `_USE_MATH_DEFINES`:

```
#define _USE_MATH_DEFINES
#include "math.h"
```

Математические константы, определенные в *math.h*

Имя константы	Математическое выражение	Смысловое содержание	Установленное значение в <i>math.h</i>
<code>M_E</code>	e	Основание натуральных логарифмов (число e)	2.71828182845904523536
<code>M_LOG2E</code>	$\log_2(e)$	Логарифм числа e по основанию 2	1.44269504088896340736
<code>M_LOG10E</code>	$\lg(e)$	Логарифм числа e по основанию 10	0.434294481903251827651
<code>M_LN2</code>	$\ln(2)$	Натуральный логарифм числа 2	0.693147180559945309417
<code>M_LN10</code>	$\ln(10)$	Натуральный логарифм числа 10	2.30258509299404568402
<code>M_PI</code>	π	Число π	3.14159265358979323846
<code>M_PI_2</code>	$\pi/2$		1.57079632679489661923
<code>M_PI_4</code>	$\pi/4$		0.785398163397448309616
<code>M_1_PI</code>	$1/\pi$		0.318309886183790671538
<code>M_2_PI</code>	$2/\pi$		0.636619772367581343076
<code>M_2_SQRTPI</code>	$2/\sqrt{\pi}$		1.12837916709551257390
<code>M_SQRT2</code>	$\sqrt{2}$		1.41421356237309504880
<code>M_SQRT1_2</code>	$1/\sqrt{2}$		0.707106781186547524401

5.3 Оформление отчета по практике

Составление и оформление отчета является одним из основных компонентов практики. Качеству подготовки отчетного документа в данном случае уделяется большое внимание, поскольку оно отражает степень освоения студентом одного из разделов дисциплины «Информационные технологии».

Отчет должен выполняться в редакторе MS Word и содержать все необходимые пояснительные и графические материалы. Формат листов для отчета — А4. Шрифт «Times New Roman», 14пт, через 1 интервал. Отчет должен оформляться в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Объем отчета не должен превышать 25 страниц

Структура отчета должна быть такой:

- 1 Титульный лист
- 2 Задание на практику
- 3 Содержание
- 4 Введение
- 5 Индивидуальное задание раздела 1
- 6 Индивидуальное задание раздела 2
- 7 Индивидуальное задание раздела 3
- 8 Заключение

Для каждого из разделов индивидуального задания в отчете должны быть отражены условие задачи, дана математическая формулировка задачи, в том случае, если она не следует явным образом из ее условия, приведено графическое изображение блок-схемы алгоритма, дана краткая аннотация алгоритма программного решения, и удобочитаемый текст программы на языке программирования C++. Каждый раздел должен завершаться представлением результатов работы программы.

При форматировании текста отчета следует использовать инструменты «*Формат\Абзац*». Заголовки и подзаголовки отчета должны быть выполнены стилями «Заголовок 1», «Заголовок 2» и т.д., с тем, чтобы впоследствии раздел «Содержание» можно было сформировать автоматически с использованием инструмента «*Вставка\Ссылка\Оглавление и указатели*». Нумерацию страниц необходимо выполнить инструментом «*Вставка\Номера страниц*».

Изображения блок-схем алгоритмов можно выполнять средствами рисования MS Word, с использованием инструментов «*Автофигуры\Блок-схемы*», «*Линии*» и «*Стрелки*». Можно также использовать любой другой графический редактор, например, *Microsoft Paint*, *Microsoft Visio* и т.п.

Тексты программ должны быть снабжены подробными комментариями и выполнены в соответствии с лексикой языка C++. Приводимый в отчете текст программы фактически должен быть копией содержимого

файла ***.cpp** реализованной версии программы, так чтобы экспорт этого текста в файл исходного кода ***.cpp** снова компилировался в рабочую программу.

Результат работы программы следует представлять фрагментом снимка экрана (**screen shot**), вставляя его изображение как рисунок в документ MS Word через буфер обмена. Такая форма документирования результата убедительно свидетельствует о том, что разработанная программа действительно работает и выдает нужный результат.

Пример оформления отчета приведен в Приложении Д. **Внимание!** *Номера задач в примере никак не связаны с номерами задач из Банка заданий, так что простое копирование их бессмысленно.*

5.4 Контроль за прохождением практики

Контроль осуществляется руководителем практики от предприятия:

- проверкой присутствия студентов на рабочих местах;
- контролем выполнения индивидуальных заданий.

5.5 Аттестация студентов по результатам практики

К аттестации допускаются студенты, представившие на кафедру отчет по учебной практике. Проверку отчета осуществляет руководитель практики. Оценка работы производится по результатам защиты практики, которая проходит в форме собеседования с руководителем практики. По ходу защиты выясняется степень обоснованности выбора алгоритмов решения задач и методов их программной реализации. В процессе защиты студент должен быть готов дать исчерпывающие комментарии по любому оператору приводимой программы, объяснив его назначение. Большое значение придается качеству представленного отчета. Оценка проставляется на титульном листе отчета и заносится в ведомость.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА № 1

1. Ввести последовательность символов, заканчивающуюся '@'. Распечатать только те из них, которые не являются буквой А.
2. В последовательности введённых символов, заканчивающейся '\$', определить порядковый номер первой буквы R (с учётом верхнего и нижнего регистров).
3. Распечатать в порядке убывания нечётные числа из диапазона [5...90], кратные 3 и не кратные 5.
4. Среди N введённых целых положительных и отрицательных чисел найти количество пар соседей разных знаков.
5. Идёт k -тая секунда суток. Определить, сколько полных часов и полных минут прошло к этому моменту.
6. Составить программу, печатающую ДА или НЕТ в зависимости от того, имеют ли три целых введённых числа одинаковую чётность.
7. Во введённой строке символов, заканчивающейся '\$', подсчитать общее количество цифр и букв S .
8. Целой переменной D присвоить первую цифру из дробной части вещественного положительного числа.
9. Составить программу, печатающую ДА или НЕТ в зависимости от того, входит ли введённая цифра в заданное натуральное десятичное число.
10. Не используя оператора *if*, присвоить переменной S значение 0, если введённое число x лежит вне отрезков [2..5] и [-1..1], и значение 1 — в противном случае.
11. Во введённой строке символов заменить каждую точку и запятую на точку с запятой и распечатать полученную строку.

12. Дано вещественное число $A > 0$. числа B_i образуются по закону

$$B_i = \sum_{k=1}^i k, \quad i = 1, 2, \dots \text{ Найти среди чисел } B_i \text{ первое, большее } A.$$

13. Дано натуральное число k . Определить k -тую цифру последовательности, в которой выписаны подряд степени числа 10:

110100100010000100000...

14. Определить, встречается ли введённая цифра среди первых трёх цифр дробной части заданного вещественного числа.

15. Распечатать в порядке убывания все делители введённого натурального числа.

16. Определить, содержит ли введённый текст символы, отличные от строчных латинских букв и пробела.

17. Ввести строку букв и определить, располагаются ли буквы в порядке, обратном алфавитному.

18. Распечатать введённую строку, заменив строчные буквы прописными и повторив каждую цифру.

19. Дано натуральное число n . Вычислить сумму цифр числа, находящихся на нечётных позициях. Нумерация позиций слева направо.

20. Распечатать введённую строку, удалив из неё все символы, не являющиеся буквами или цифрами и заменив каждую цифру двумя символами '*.'

21. Дано натуральное число N . Найти сумму его цифр, находящихся на чётных позициях. Позиции нумеруются слева направо.

22. Составить алгоритм и программу вычислений величины Y , зависящей от двух переменных A и B :

$$Y = \begin{cases} 0,5 & \text{если } A \leq 0 \text{ и } B \leq 0, \\ 1 & \text{если } A > 0 \text{ и } B > 0, \\ 0 & \text{если } A > 0 \text{ и } B < 0. \end{cases}$$

23. Составить алгоритм и программу вычисления $\sin x$ с точностью 10^{-4} , пользуясь рядом $\sin x = -\frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$. Если после использования 20 членов ряда, такая точность не будет достигнута, остановить вычисление.
24. Составить программу вычисления числа e — основания натуральных логарифмов, используя ряд: $e = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{k!}$. Расчет производить с помощью цикла, вычисления в котором следует остановить, когда результат перестанет изменяться в пятом знаке после запятой. Процесс расчета сопровождать выводом на экран промежуточных результатов.
25. Составить алгоритм и программу для расчета функции $y = \frac{10 \sin dx}{1 + d^2 x^2}$, если x изменяется от 0,1 до 10 с шагом $\Delta x = 0,13$, а d от 1,2 до 5,4 с шагом $\Delta d = 1,1$.
26. Выяснить, сколько существует четырехзначных чисел, кратных 45, две средние цифры которых 7 и 9. Распечатать сами числа и их количество.
27. Составить программу расчета значений полинома $P(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n$, где n — порядок полинома, коэффициенты a_i и значение x задаются вводом с клавиатуры.
28. Выяснить, какие цифры (по одной справа и слева) нужно приписать к числу 1022, чтобы полученное число делилось на 7, 8, 9. Распечатать это число.
29. По трём введенным вещественным числам выяснить, можно ли построить треугольник с такими длинами сторон. Если можно, то определить тип треугольника (равносторонний, равнобедренный, прямоугольный, общего вида).
30. По введенному символу установить, в каких позициях его двоичного кода записаны нули
31. Дана парабола $y = ax^2 + bx + c$ и прямая $y = kx + m$. Составить алгоритм и программу для нахождения точки пересечения этих функций, если та-

ковая существует. В случае если пересечения нет, выдать специальное информационное сообщение. Значение параметров a, b, c, k, i, m задать самостоятельно и ввести с клавиатуры.

32. Среди цифр введённой строки распечатать ту, которая встречается чаще других. Если цифр с одинаковой частотой появления несколько, то распечатать ту, которая встретилась первой
33. Технологический цикл обжига состоит из 2-х этапов. На первом этапе температура повышается на $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ через каждые 5 мин. в интервале $630\text{—}650\text{ }^{\circ}\text{C}$; на втором — понижается на $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ через каждые 5 мин. в интервале $650\text{—}550\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сколько времени продолжается цикл обжига. Составить алгоритм и программу расчета.
34. Производительность станка для резки бетонных плит составляет $A\text{ [см}^2\text{/ч]}$. После того как на станке нарезали плиты общей площадью $B\text{ [см}^2\text{]}$, станок на некоторое время $T_0\text{ [мин]}$ останавливают, после чего вновь нарезают $B\text{ [см}^2\text{]}$ плит с последующим перерывом $T_0\text{ [мин]}$ и т.д. Составить алгоритм и программу для определения площади нарезанных плит $S\text{ [см}^2\text{]}$ за общее время работы $T_2\text{ [ч]}$. **Указание:** численные значения параметров выбрать самостоятельно.
35. Для покрытия пола размером $s \times d$, где s и d — целые числа, имеются белые и темные облицовочные квадратные плитки со сторонами 1. Составить алгоритм и программу для вычисления количества белых и темных плиток, если по краю пола уложен фризовый ряд из белых плиток, а внутри фриза плитки уложены в шахматном порядке. **Указание:** численные значения s и d выбрать самостоятельно.
36. Обжиг изделий в печи производится при $560\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 20 мин. Уменьшение этой температуры на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ требует увеличение времени обжига на 1,5 мин. Сколько циклов обжига можно провести за 5 ч. работы при температуры печи $532\text{ }^{\circ}\text{C}$.
37. Обжиг керамических изделий состоит из их загрузки в печь, составляющей 16 мин., вывода печи на режим — 23 мин., обжига — 73 мин., остывания печи — 30 мин. и выгрузки изделий — 8 мин. Сколько полных циклов обжига можно провести в печи за сутки работы? Составить алгоритм и программу решения задачи.
38. Люк для спуска воды из бассейна расположен у его дна и имеет форму равнобедренной трапеции шириной в верхней части $b\text{ [м]}$, высотой $h\text{ [м]}$

и углом α между боковой стороной и большим основанием. Люк перекрыт задвижкой. Уровень воды в бассейне выше верхнего края задвижки на d [м]. Составить алгоритм и программу для расчета силы F давления воды задвижку. **Указание:** численные значения b , h , α и d выбрать самостоятельно

39. При полностью открытом водопроводном кране вода, вытекающая из него, наполняет бак емкостью G за время T . Давление воды в водопроводной трубе определяется следующим выражением:

$$P = P_a + \frac{\rho G^2}{2kgT^2} \left(\frac{1}{\sigma^2} - \frac{1}{S^2} \right),$$

где P_a — атмосферное давление;

ρ — плотность воды;

S — площадь поперечного сечения водопроводной трубы;

σ — площадь поперечного сечения отверстия клапана открытого крана;

g — ускорение силы тяжести;

k — коэффициент пересчета давления в атмосферы.

Составить алгоритм и программу вычисления давления воды P в водопроводной трубе в атмосферах и выполнить расчет для $P_a=1$ атм., $\rho=1$ г/см³, $G=8$ л = $8 \cdot 10^3$ см³, $g=981$ см/с², $T=75$ с, $\sigma=0,15$ см², $S=3,2$ см², $k=10^3$.

40. Электрооборудование потребляет K [кВт] электроэнергии напряжением V [В], питается по двухжильному кабелю длиной L [м]. Жилы кабеля алюминиевые, круглого сечения. Составить алгоритм и программу вычисления диаметра жил кабеля, при котором за счет активного сопротивления проводов в кабеле теряется p %, передаваемой электроэнергии. Расчет диаметра жил кабеля выполнить по формуле:

$$d = \frac{400}{V} \sqrt{\frac{5 \cdot \rho \cdot K \cdot L}{\pi \cdot p}},$$

где d — искомый диаметр жилы кабеля (мм),

$\rho = 0.0267$ ом×мм²/м — удельное сопротивление алюминия,

K — потребляемая мощность (кВт)

L — длина кабеля (м)

V — напряжение (вольт),

$\pi = 3.1416$,

p — потери эл.энергии в кабеле в %.

Алгоритм должен обеспечивать выдачу результатов в виде таблицы с пояснительным текстом для значений p от 0,5 до 5% с интервалом 0,5%. Расчет произвести для $K=10$ кВт, $L=100$ м, $V=220$ вольт.

41. При облицовке стены работа считается выполненной, если ширина швов между плитками $d \leq c$. Если же ширина швов между плитками $d > c$, то работа считается невыполненной. Составить алгоритм и программу для оценки работы при условии, что оценка «отлично» ставится, если d не более a , оценка «хорошо», если d не более b , оценка «удовлетворительно», если d не более c . **Указание:** численные значения параметров выбрать самостоятельно.
42. Теплица длиной L имеет поперечное сечение в форме полукруга радиуса r . Составить алгоритм и программу вычисления площади поверхности S и объема V теплицы.
43. При обжиге керамической посуды температура печи должна быть 1000°C . Если температура отличается от заданной не более чем на 1 %, получим изделия 1-го сорта, если больше — изделия 2-го сорта. Рассчитать сортность изделия при температуре печи 1007°C . Составить алгоритм и программу решения задачи.
44. Сформировать и распечатать квадратную матрицу $N \times N$ вида

0	0	...	0	0	1
0	0	...	0	2	0
0	0	...	3	0	0
...	...	...		...	...
0	N-1	...	0	0	0
N	0	...	0	0	0

45. Сформировать и распечатать квадратную матрицу $n \times n$ вида

1	1	1	...	1
1	2	2	...	2
1	2	3	...	3
...	...	...	...	...
1	2	3	...	n

46. Сформировать и распечатать квадратную матрицу $n \times n$ вида

1	1	1	...	1	1	1
1	2	2	...	2	2	1
1	2	3	...	3	2	1
...	...	...	...	...	...	...
1	2	3	...	3	2	1
1	2	2	...	2	2	1
1	1	1	...	1	1	1

47. Сформировать и распечатать квадратную матрицу $n \times n$ вида

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

48. Сформировать и распечатать квадратную матрицу $n \times n$ следующего вида:

1	1	1	...	1
1	2	2	...	2
1	2	3	...	3
...	...	...	...	...
1	2	3	...	n

49. Сформировать квадратную матрицу $n \times n$ вида

1	2	3	...	n-2	n-1	n
0	1	2	...	n-3	n-2	n-1
0	0	1	...	n-4	n-3	n-2
...	...	...	...	...	...	...
0	0	0	...	1	2	3
0	0	0	...	0	1	2
0	0	0	...	0	0	1

ПРИЛОЖЕНИЕ Б ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА № 2

1. Составить программу для вычисления $y = 2 \sin 0,9x$ в интервале $0 \leq x \leq 2\pi$ с шагом $\pi/6$ и затем для вычисления

$$u = \begin{cases} 2,5^y, & \text{если } y \leq 0 \\ 1,5^{y+1}, & \text{если } y > 0 \end{cases}$$

2. Составить алгоритм и программу вычисления выражения

$$0,3(x^3 + 0,75y^2 + z) + x^{\sqrt{x}}.$$

3. Составить алгоритм и программу вычисления выражения

$$5x + 3x^2 \sqrt{1 + x^3 \sin 2x} / (2c^x + a^2).$$

4. Составить алгоритм и программу вычисления выражения

$$x^{a^b} + a^{\sqrt[5]{\sin^2 x + b^4}} + \ln(a + b)^2.$$

5. Составить алгоритм и программу вычисления выражения

$$\exp(\sin^{1/3}(x)) + \text{abs}(x - 5cd).$$

6. Составить алгоритм и программу для вычисления функции

$$y = \begin{cases} \sqrt{z} + 0,5 & \text{если } z > d, \\ 2x^2 - 5,5 & \text{если } -d \leq z \leq d, \\ x + \frac{1}{x} & \text{если } z < -d \text{ при условии } d > 0. \end{cases}$$

Принять $z=3x^2+5x+2$, $x=0,198$; $d=3,107$. Значения x , d , y вывести на печать.

7. Вычислить значения функции

$$y = \frac{A + x^2 + B}{Ax + x^3 + 1}$$

для $x=0,5; 0,55; 0,6 \dots, 10,5$ при $A=2$, $B=3$. Составить алгоритм и программу решения задачи. Результат выдать на печать в форме таблицы.

8. Составить алгоритм и программу вычисления значения Y , определяемую которое отвечает условию:

$$Y = \begin{cases} 2x, & \text{если } 0 < x < 1; \\ 1, & \text{если } 1 \leq x < \pi; \\ \sin 2x, & \text{если } x \leq 0 \text{ или } x \geq \pi. \end{cases}$$

9. Задана функция

$$Y = \begin{cases} x^2 + x, & \text{если } x \leq 2; \\ x^3 + \sqrt{x} + 7, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

Значение x изменяется от 0 до 6. Составить алгоритм и программу ее вычисления.

10. Составить программу вычисления $Y = \sqrt[n]{X}$, где n — любое целое число (как положительное, так и отрицательное), X — вещественное число. При наличии нескольких значений корня, в качестве результата выводить одно из них. Например, если $\sqrt[4]{16} = \pm 2$, то в этой ситуации следует вывести 2.

11. Составить программу для расчета значения числа π с точностью до 10^{-3} (три верных знака после запятой), используя ряд $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{2k+1} = \frac{\pi}{4}$.

Примечание: ряд сходится довольно медленно.

12. Дано вещественное число x . Вычислить y , при $z = x^2 + x + 1$

$$y = \begin{cases} z^3 - 1, & \text{если } |z| < 1; \\ 2z - 1, & \text{если } 1 \leq |z| < 2; \\ \frac{1}{8}z^5 - 1, & \text{если } z \geq 2. \end{cases}$$

13. Дано натуральное число N . Вычислить $P = \prod_{i=1}^N \left(1 + \frac{1}{\sqrt[4]{i}}\right)$.

14. Дано натуральное число N . Вычислить $S = \sum_{i=1}^N a_i^2$, где

$$a_i = \begin{cases} i/3 & \text{при } i, \text{ кратном } 3, \\ i/(i-3) & \text{при } i, \text{ не кратном } 3. \end{cases}$$

15. Дано натуральное число N . Вычислить $S = \sum_{i=1}^N \prod_{j=1}^i \frac{j!}{i!}$
16. Последовательность $\{a_i\}_{i=1}^{\infty}$ образована по правилу $a_i = 1/i$. Дано вещественное число ε : $0 < \varepsilon < 0.1$. Найти такое a_i , чтобы $|a_i - a_{i-1}| < \varepsilon$.
17. Даны натуральные числа N и M ($N > M$). Вычислить $S = \sum_{k=M}^N k^2 \ln(k!)$.
18. Дано натуральное число N . Вычислить $S = \sum_{i=1}^N \frac{i!}{(N+i)!}$.
19. Даны вещественные числа x, y . Вычислить
- $$z = \begin{cases} 1 - e^{-(x+y)} & \text{при } x > 0, \quad y > 0; \\ x + y & \text{при } x > 0, \quad y < 0; \\ \sin^2(x+y) & \text{при всех других условиях.} \end{cases}$$
20. Даны натуральные числа N и M . Вычислить $F = \frac{M! + N!}{(M+N)!}$.
21. Дано натуральное число N . Вычислить $s = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^i \sin(0.1 * i + 0.2 * j)$.
22. Дано натуральное число N . Вычислить произведение первых N членов последовательности: $1/2, 7/8, 13/14, 19/20, \dots$
23. Дано натуральное число N . Вычислить $s = \sum_{i=1}^N \sum_{k=0}^i (i+k)^2$.
24. Дано натуральное число N . Выяснить, есть ли среди чисел $i^3 - 17 * i * N^2 + N^3$ ($i = 1, 2, \dots, N$) хотя бы одно число, кратное двум и не кратное трём.

25. Даны целые положительные числа i, k . Вычислить

$$x = \begin{cases} i - k & \text{при } i \text{ кратном } k; \\ k - i & \text{при } k \text{ кратном } i; \\ k + i & \text{при всех других условиях.} \end{cases}$$

26. Дано натуральное число N . Вычислить $s = \sum_{k=1}^N \frac{(-1)^{k+1}}{k(k+1)}$.

27. Даны вещественные числа $A > 1$ и B . Распечатать все числа $C_i = A^i$ ($i = 1, 2, \dots$), меньшие B .

28. Дано натуральное число N . Вычислить $s = \sum_{k=1}^N \frac{x_k}{y_k + 1}$ при $x_1 = y_1 = 1$;

$$x_{k+1} = 0,5x_k; \quad y_{k+1} = x_k + y_k; \quad i = 1, 2, \dots, N-1.$$

29. Даны натуральное число N и вещественное x . Вычислить

$$s_1 = \sum_{k=1}^N (\sin x)^k; \quad s_2 = \sum_{k=1}^N \sin x^k. \quad \text{Указание: функцию } \mathbf{pow}(\dots) \text{ не использовать!}$$

30. Даны натуральное число N и вещественное x . Вычислить

$$s_1 = \sum_{k=1}^N \frac{1}{x^k}; \quad s_2 = \prod_{k=0}^N (x-1)^{k-1}. \quad \text{Указание: функцию } \mathbf{pow}(\dots) \text{ не использовать!}$$

31. Даны вещественные числа x, y . Вычислить

$$z = \begin{cases} \sin x - \cos^2 y & \text{при } x < y; \\ \ln^2 |y|; & \text{при } x = y; \\ \sin x^2 + \cos y & \text{при } x > y. \end{cases}$$

32. Даны натуральное число N и вещественное x . Вычислить

$$S = \sum_{k=1}^N a_k; \quad a_k = \sqrt{x^2 + \sin^2 k\pi/4}.$$

33. Даны натуральное число N и вещественное x . Вычислить

$$s = \sum_{k=1}^N \prod_{m=1}^{2k} \sin \frac{mx}{2k+1}.$$

34. Дано натуральное число N . Вычислить произведение первых N членов последовательности: $1/1, 8/9, 15/17, 22/25, \dots$

35. Даны натуральное число N и вещественное f . Вычислить

$$s = \prod_{k=1}^N \left(1 - \frac{f^2}{2k+1} \right).$$

36. Дано натуральное число $N > 10$. Вычислить сумму всех чисел Фибоначчи f_k , которые не превосходят N . Закон Фибоначчи: $f_1 = 1, f_2 = 1, f_{k+1} = f_{k-1} + f_k$.

37. Дано натуральное число $N > 2$. Вычислить $s = \sum_{k=2}^N k^2 \ln(1 + k^2)$.

38. Дано натуральное число N . Вычислить $s = \sum_{i=1}^N \sum_{k=0}^i \frac{i-k}{i+k}$.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА № 3

1. Составить программу — генератор простых чисел. Простым числом называют целое положительное число, которое делится без остатка только само на себя и на 1. **Указание:** ограничиться первой сотней простых чисел.
2. Составить программу разложения на простые множители целого числа, вводимого с клавиатуры. Обеспечить вывод простых множителей в форме массива, причем кратные множители должны повторяться. **Указание:** при решении задачи ограничиться простыми множителями, меньшими 30, т.е. {2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29}
3. На вход некоторой системы поступают последовательности из четырех цифр — слова, например: 0132; 7567; 8090 и т. д. Составить программу выборки из потока различающихся слов, сформировать «словарь» потока. Входной поток необходимо имитировать либо вводом символьных последовательностей с клавиатуры, либо вводом из заранее заготовленного текстового файла.
4. Составить программу наблюдения фрагмента потока символьных данных в «бегущей строке» размера N . Необходимо построить программу без физического перемещения массива данных в памяти на каждом такте движения строки. Входной поток необходимо имитировать либо вводом символьных последовательностей с клавиатуры, либо вводом из заранее заготовленного текстового файла.
5. Составить программу индексирования массива из N целых чисел в порядке возрастания значений без фактического перемещения элементов массива в памяти. В результате нужно получить массив индексов — номеров элементов упорядоченных по возрастанию значения. Например: исходному массиву: $a[1]=10, a[2]=8, a[3]=11, a[4]=5$ соответствует индексный массив в порядке возрастания: 4,2,1,3.
6. Самолет летит из пункта А в пункт В со средней скоростью относительно воздуха V . Составить алгоритм и программу для нахождения времени полета t , если есть ветер, скорость которого v_1 , а направление составляет угол ψ с линией пути — прямой, соединяющей пункты А и В. Расстояние между пунктами А и В считать известным и равным S . Для численного расчета принять $V=400$ км/час, $v_1=10$ м/сек, $\psi=60^\circ$, $S=560$ км. **Указание:** для решения задачи необходимо решить задачу о нахождении стороны треугольника по двум сторонам и углу против одной из них.

7. Даны два круга, каждый из которых задан тройкой чисел — координатами своих центров и радиусами X_1, Y_1, R_1 и X_2, Y_2, R_2 . Определить отношение площади пересечения кругов к их суммарной площади. Составить алгоритм и программу решения задачи.
8. Бидон состоит из большого цилиндра диаметром D и высотой L и малого цилиндра диаметром d , соединенных усеченным конусом высотой h . Общая высота бидона H . Определить его объем. Составить алгоритм и программу решения задачи для $D=43$ см, $d=18$ см, $H=62$ см, $L=40$ см, $h=12$ см.
9. Степень заполнения резервуара, имеющего форму сферы диаметром D [м], контролируется по величине давления в трубе, выходящей из самой нижней точки резервуара. Составить алгоритм и программу пересчета измеряемого давления в % заполнения резервуара, если известно, что плотность заполняющей жидкости $\rho = 850 \text{ кг/м}^3$.
10. Составить программу, воспринимающую на входе **целое четырехразрядное десятичное число** и выдающую на выходе четырехразрядное число с обратным порядком десятичных цифр. Например: $1984 \rightarrow 4891$. Числа меньшей разрядности считать дополненными слева необходимым количеством нулей, например $1 \rightarrow 1000$, $31 \rightarrow 1300$. **Указание:** входной информацией для программы должно служить именно целое число, а не последовательность символов, его образующая.
11. Цилиндрическую бочку диаметром $D=0,5$ м и высотой $H = 1,5$ м, стоящую вертикально, заполнили жидкостью, не заметив отверстие в ее дне площадью $S=0,25 \text{ см}^2$, в которое жидкость стала свободно вытекать. Составить алгоритм и программу для определения времени, за которое из бочки вытечет вся жидкость. Скорость истечения жидкости из отверстия $V = \sqrt{2gh}$, где V — скорость в м/сек, $g=9,8 \text{ м/сек}^2$ — ускорение свободного падения, h — уровень жидкости в бочке [м]. **Указание:** при решении задачи учесть, что по мере вытекания жидкости изменяется ее уровень h , и, следовательно, изменяется и скорость ее истечения из отверстия.
12. Составить программу расчета среднего значения потока последовательно приходящих чисел по формуле: $S_N = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N X_k$, где N — количество пришедших чисел. Для последовательно растущего N воспользоваться рекуррентным соотношением $S_{N+1} = \frac{N}{N+1} S_N + \frac{1}{N+1} X_{N+1}$

13. Средним гармоническим величин $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$ называется величина

$$S_N, \text{ определяемая соотношением: } S_N = \frac{1}{\frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \frac{1}{X_3} + \dots + \frac{1}{X_N}}.$$

Составить программу расчета среднего гармонического последовательно приходящих чисел, воспользовавшись рекуррентной формулой:

$$S_{N+1} = \frac{S_N X_{N+1}}{S_N + X_{N+1}}$$

14. Средним геометрическим *положительных* величин $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$ называется

$$\text{величина } S_N, \text{ определяемая соотношением: } S_N = \sqrt[N]{\prod_{i=1}^N X_i}.$$

Составить программу расчета среднего геометрического последовательно приходящих положительных чисел, воспользовавшись тем, что

$$\ln(S_{N+1}) = \frac{N}{N+1} \ln(S_N) + \frac{1}{N+1} \ln(X_{N+1}).$$

15. Составить программу расчета биномиальных коэффициентов

$$C_N^m = \frac{N!}{(N-m)!m!}, \text{ где } k! = k*(k-1)*(k-2)*\dots*3*2*1 \text{ — факториал целого числа, для } m = 0 \dots N, \text{ с учетом того, что } 0! = 1.$$

Расчет произвести с учетом рекуррентного соотношения $C_N^{l+1} = C_N^l \frac{N-l}{l+1}$. Полученные результаты вывести в текстовый файл.

16. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, первое

из которых задаёт номер вертикали, а второе — номер горизонтали.

Даны натуральные числа k, l, m, n . Требуется выяснить, являются ли поля (k, l) и (m, n) полями одного цвета.

17. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, первое

из которых задаёт номер вертикали, а второе — номер горизонтали.

Даны натуральные числа k, l, m, n . Выяснить, угрожает ли ферзь, стоящий на поле (k, l) , полю (m, n) .

18. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, первое

из которых задаёт номер вертикали, а второе — номер горизонтали.

Даны натуральные числа k, l, m, n . Требуется, если возможно, с поля

- (k, l) одним ходом ферзя попасть на поле (m, n) . Если нет, то определить, как это сделать за два хода.
19. Даны вещественные числа A, B, C, D . Выяснить, можно ли построить четырёхугольник с длинами сторон, равными этим числам.
 20. Составить программу, которая по трем введенным вещественным числам вычисляет коэффициенты p, q и r приведенного кубического уравнения, корнями которого являются эти числа, и печатает это уравнение в виде $x^3 + px^2 + qx + r = 0$. **Указание:** для решения задачи необходимо использовать тождественное представление полинома через его корни: $x^3 + px^2 + qx + r \equiv (x - x_1)(x - x_2)(x - x_3)$, где x_1, x_2, x_3 — корни полинома.
 21. Написать функцию, преобразующую вводимую с клавиатуры строку цифр в натуральное число. Функция должна: — возвращать значение введенного числа; — игнорировать попытки ввода символов, отличных от цифр; — выдавать сообщение об ошибке при попытке ввода числа, превышающего допустимое значение типа *unsigned int*.
 22. Определить k -тую цифру последовательности 1234567891011121314..., в которой выписаны подряд все натуральные числа.
 23. Определить k -тую цифру последовательности 182764125216343..., в которой выписаны подряд кубы натуральных чисел.
 24. Определить четырехзначное число, если известно, что оно: 1) делится на 2, 7 и 11; 2) в его записи участвуют всего две различных цифры; 3) сумма цифр в нем равна 30.
 25. Даны натуральные числа n и k . Определить k -ю справа цифру числа n .
 26. Распечатать все трехзначные десятичные числа, сумма цифр которых равна M , и количество таких чисел. Если их нет, выдать сообщение.
 27. Ввести строку, состоящую только из букв и цифр. Выяснить, верно ли, что сумма значений цифр, встречающихся в строке, равна её длине.
 28. Написать и протестировать функцию, вычисляющую разность между максимальным и минимальным по абсолютной величине элементами

целочисленного массива. **Указание:** системные функции не использовать!

29. Задано множество m точек в трёхмерном пространстве. Найти такую из них, что шар заданного радиуса с центром в этой точке содержит максимальное число точек множества.
30. Дано натуральное число N . Подсчитать количество различных цифр, встречающихся в k старших разрядах его записи.
31. Найти все натуральные числа, не превосходящие n и делящиеся на каждую из своих цифр.
32. Среди простых чисел, не превосходящих n , найти такое, в двоичной записи которого максимальное число единиц.
33. Найти все простые несократимые дроби, заключённые между 0 и 1, знаменатели которых не превосходят заданного числа $\lim$
34. Напечатать все простые числа, не превосходящие заданного n , двоичная запись которых представляет собой симметричную последовательность нулей и единиц, начинающуюся единицей.
35. Заполнить квадратную таблицу $n \times n$ последовательными целыми числами от 1 до n^2 , расположенными по спирали, начиная с левого верхнего угла и продвигаясь по часовой стрелке.
36. Целое положительное число m записывается в шестнадцатеричной системе счисления, и разряды в этой записи переставляются в обратном порядке. Получившееся шестнадцатеричное число переводится в десятичную систему счисления, и принимается за значение функции $F(m)$. Например, $m=513$, $F(m)=258$. Написать и протестировать функцию, вычисляющую значение $F(m)$ для натурального m .
37. Целое положительное число m записывается в восьмеричной системе счисления, и разряды в этой записи переставляются в обратном порядке. Получившееся восьмеричное число переводится в десятичную систему счисления, и принимается за значение функции $F(m)$. Например, $m=477$, $F(m)=351$. Написать и протестировать функцию, вычисляющую значение $F(m)$ для натурального m .

38. Целое положительное число m записывается в двоичной системе счисления, и разряды в этой записи переставляются в обратном порядке. Получившееся двоичное число переводится в десятичную систему счисления, и принимается за значение функции $F(m)$. Например, $m=41$, $F(m)=37$. Написать и протестировать функцию, вычисляющую значение $F(m)$ для натурального m .
39. Найти наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель для n введенных натуральных чисел.
40. Написать и протестировать функцию `Escape(str1, str2)`, которая копирует текст из `str1` в `str2`, заменяя при этом символы перевода строки и табуляции видимыми последовательностями символов `\n` и `\t`.
41. Напечатать все трёхзначные натуральные числа, в десятичной записи которых нет двух одинаковых цифр и цифры упорядочены по возрастанию слева направо.
42. Последовательно во времени производятся измерения температуры печи. Составить алгоритм и программу пересчета наибольшей, наименьшей и средней температуры печи по мере прихода измерений. Численный пример привести для 20 последовательных измерений, задавая значения температуры вводом чисел с клавиатуры.
43. Определить R — число способов, которыми можно рассадить N учащихся за M столами при $N \leq 2M$, если за каждым столом могут разместиться 2 учащихся. Составить алгоритм и программу решения задачи. Произвести численный расчет для $N=7$, $M=4$. **Указание:** при решении задачи следует воспользоваться формулой, определяющей число возможных размещений N различных объектов в $2M$ ячейках:
- $$R = \prod_{k=0}^{N-1} (2M - k).$$
- Ввиду необходимости работы с большими числами, вычисления производить с использованием арифметики вещественных чисел.

44. Цех вводится в строй постепенно, выдавая в первый день x_1 (%) продукции от нормы, во второй день — x_2 (%), а в третий день — x_3 (%), ..., в n -й день — x_n (%). Составить алгоритм и программу расчета продукции S за n дней, если в первый день цех выдал A [т] продукции. Результаты вычисления вывести на печать. Для численного расчета принять $n=10$, величины x_k в процентах и A в тоннах задать вводом.
45. Первоначальная стоимость оборудования ремонтной мастерской составляет R_0 руб. Ежегодно на сумму D руб. закупали новое оборудование. Ежегодная амортизация (т.е. уменьшение стоимости) имеющегося оборудования $P\%$ от его стоимости. Составить алгоритм и программу вычисления стоимости оборудования мастерской R_N через N лет после ввода ее в эксплуатацию согласно соотношению
- $$R_N = R_{N-1} \left(1 - \frac{P}{100} \right) + D, \text{ где } R_N \text{ — стоимость оборудования в } N\text{-й год;}$$
- R_{N-1} — то же, в предыдущем году, $N \geq 1$. **Указание:** программа должна обеспечивать выдачу результатов в виде таблицы с пояснительным текстом для $N=0, 1, 2, \dots, 10$. Значения R_0 , D и P выбрать самостоятельно и задать вводом.
46. Продукция фабрики перевозится на автомобиле в бидонах в течении времени $A=6$ ч. Температура продукции $T=T_0 + (T_1 - T_0) \exp\left(-\frac{KSA}{V}\right)$, при $T_1=70$, $T_0=18$ °С. Площадь поверхности бидона $S=0,776$ м², объем $V=0,056$ м³, коэффициент $K=0,00448$. Составить алгоритм и программу расчета, напечатать падение температуры продукции в процессе перевозки через каждые 0,25 ч. Дать заголовок: «Таблицы температуры». Определить температуру продукции после перевозки.
47. При электросварке стальных листов в зависимости от толщины листа используются вольфрамовые электроды различного диаметра D . Составить алгоритм и программу для расчета расхода вольфрама Q при получении шва длиной L метров, если шов состоит из участков длиной L_1, L_2, L_3, L_4 (причем $L_1 + L_2 + L_3 + L_4 = L$), при сварке которых используются электроды с диаметрами D_1, D_2, D_3, D_4 . Известно также, что расход вольфрама на каждые 100 м шва электродами разных типов составляет соответственно Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 килограммов. **Указание:** для численных расчетов величины L_1, L_2, L_3, L_4 и Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 выбрать самостоятельно и задать вводом.

48. В течение месяца бригада в каждый последующий день работы выпускает на 3 изделия больше предыдущего. В первый день было выпущено 42 изделия, что составило 67 % дневной нормы. Выполнит ли бригада месячную норму? (Считать в месяце 26 рабочих дней). Составить алгоритм и программу решения задачи

49. Бункер имеет вид усеченного конуса, поставленного на цилиндр. Диаметр цилиндра $D=3,1$ м, высота $H=2,5$ м. Диаметр верхнего основания конуса $d=2$ м, высота $L=8$ м. Объем содержимого бункера, заполненного на высоту h , определяется по формулам:

$$V = \begin{cases} 1/4 \pi D^2 h & \text{при } 0 \leq h \leq H, \\ 1/4 \pi D^2 h + \frac{\pi D^3 L}{12(D-d)} \left(1 - \left(1 - \frac{h-H}{LD} (D-d) \right)^3 \right) & \text{при } H \leq h \leq H+L. \end{cases}$$

Составить алгоритм и программу расчета высоты заполнения бункера при его наполнении на 10 %, 25 %, 50 %, 75 %, 90 % от полного объема. Результат вычисления привести в метрах.

50. В бочке радиусом r и высотой H находится смесь: 40 % вещества А плотностью G , 32 % вещества В плотностью K , остальное — С с плотностью L . Составить алгоритм и программу вычисления массы содержимого бочки. Численные значения, необходимые для расчетов выбрать самостоятельно и задать вводом с клавиатуры.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Как выглядит структура программы на C++?
2. Зачем нужны `h` — файлы, что в них содержится?
3. Как ввести текстовые комментарии в текст программы C++?
4. Основные операторы управления C++.
5. Структура оператора цикла.
6. Структура условного оператора.
7. Использование блоков операторов в условном операторе.
8. Что обозначают следующие директивы:
`double a; double *a; double &a;`
9. Что такое передача параметров по значению и по ссылке? Какова между ними разница?
10. Дайте определение области видимости объектов. Что означает термин «время жизни (существования)» объекта? Что такое скрытие (маскировка) имен и когда это явление наблюдается?
11. В чем состоит сущность перегрузки функций в C++? Что называется полиморфизмом в программировании?
12. В чем состоит побочный эффект функции? Какова основная (используемая по умолчанию) схема передачи информации внутрь функции и из функции в вызывающую программу?
13. Что обозначают следующие выражения **`VV.m`** и **`UU ->m`** ? Когда они используются?
14. В чем отличие типов, описанных с ключевыми словами **`struct`** и **`union`**?
15. Что такое **`inline`**-функции, в чем их отличие от обычных функций, когда возможно и целесообразно использовать **`inline`**-функцию?
16. Что обозначает прилагательное **`static`** в описании переменных? В чем различие статических и нестатических переменных внутри функции?
17. В каком соотношении находятся области видимости объектов вложенных блоков?

18. Раскройте содержание заголовка функции **double FNC(const & double t, double OMEGA, int m=0)**
19. Какова область видимости объектов A, B и t, находящихся в заголовке определения функции: `double Gr (float A, float B, float t) { return exp(-A*t)*cos(B*t);}`
20. Как связаны между собой *имена* формальных и фактических параметров функции?
21. Охарактеризуйте использование типа **void**. В каких случаях он применяется?
22. Что такое автоматическое преобразование типов? Когда оно возможно?
23. Битовые поля C++. Что это такое, каков синтаксис описания и каково распределение памяти для объектов этого типа.
24. Дайте определение абзаца в текстовом редакторе MS Word.
25. Перечислите установки параметров страницы в программе MS Word.
26. Приведите структуру диалогового окна «*Формат — Абзац*».
27. Приведите приемы установки параметров шрифта в программе MS Word.
28. Каковы способы выделения фрагментов в программе MS Word?
29. Укажите приемы коррекции текста (вставка и замена символов, разбиение строк, вставка и удаление строк).
30. Какие способы копирования и перемещения фрагментов текста в программе MS Word Вы знаете?
31. Каковы средства оформления списков в программе MS Word?
32. Приведите средства создания и оформления таблиц в программе MS Word.
33. Укажите средства обработки данных (сортировка, функции) в таблицах в программе MS Word.
34. Каковы средства нумерации страниц в текстовых документах в MS Word?
35. Как автоматически сформировать оглавление в документе MS Word?
36. Охарактеризуйте понятие «стиль» в MS Word, для чего используются стили.
37. Укажите средства ввода и оформления формул в программе MS Word.

38. Укажите средства создания и редактирования графических объектов в программе MS Word.
39. Охарактеризуйте понятие «*Поле*» в MS Word. Как выполнить команду «*обновить Поле*» и что при этом происходит?

ПРИЛОЖЕНИЕ Д ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра промышленной электроники

ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

Программирование и решение задач на C++:

1. Раздел 1, задача № 23;

2. Раздел 2, задача № 12;

3. Раздел 3, задача № 17.;
(наименование темы индивидуального задания)

Студент гр. 371-3 Васильев П.С.

дата

подпись.

Руководитель практики

должность Ф.И.О

дата

подпись.

2011

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

Кафедра промышленной электроники

ЗАДАНИЕ**НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ**

студенту Васильеву Петру Сергеевичу

группа 371-3 факультет Электронной техники

срок практики с 27.06.2011 по 10.07.2011

1. Тема индивидуального задания: _

Программирование и решение задач на C++:

4. Раздел 1, задача № 11;

5. Раздел 2, задача № 22;

6. Раздел 3, задача № 33.;

2. Исходные данные к заданию: Условия вышеуказанных задач

3. Перечень вопросов, подлежащих разработке:

- формулировка математической постановки задачи;
- построение алгоритма решения задачи;
- программирование задачи на языке C++;
- реализация программы в форме консольного приложения в среде Visual Studio;
- составление отчета о проделанной работе с помощью MS Word.

4. Форма отчетности и объем отчета: отчет в виде печатного документа MS Word объемом не более 25 страниц формата A4

Руководитель практики _____
(должность, Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению _____ « ____ » _____ 201__ г.
(подпись студента)

Содержание

Здесь на отдельном листе помещается оглавление, сформированное автоматически MS Word с использованием команд меню **Вставка/Ссылка/Оглавление и указатели**

Введение

В этот раздел помещается текст, состоящий из 2-х—3-х абзацев, написанных студентом самостоятельно. За основу можно принять текст п. 1 *Цели и задачи учебной практики.*

1 Индивидуальное задание раздела 1

Условие задачи № 11. Составить алгоритм расчета сопротивления провода длиной L и диаметром d , изготовленного из материала с удельным сопротивлением ρ .

Решение

1.1 Математическая формулировка задачи

Сопротивление провода R в Омах определяется по формуле:

$$R = \frac{\rho \cdot L}{S},$$

где ρ — удельное сопротивление [Ом·мм²/м];

l — длина провода [м];

S — площадь сечения провода [мм²].

$$S = \pi \cdot d^2 / 4,$$

где d — диаметр провода [мм].

Значения переменных l, d, ρ задаются вводом.

1.2 Алгоритм решения задачи

Решение задачи выполняется алгоритмом линейной структуры, схема которого представлена на рисунке 1. Работа алгоритма очевидна из приведенной блок-схемы и не требует дополнительных комментариев.

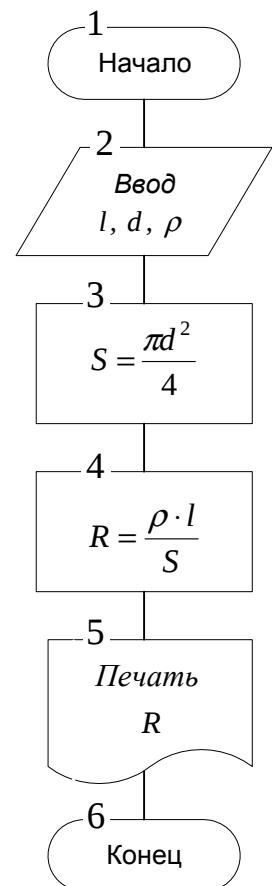


Рисунок 1

1.3 Текст программы

```
// Z1.cpp : main project file.
```

```
#include "stdafx.h"//Подключение
```

```
#include "conio.h"// заголовочных
```

```
#include "iostream"//файлов
```

```

#define _USE_MATH_DEFINES //включение определения
                             //констант в math.h

#include "math.h"

using namespace std; //включение пространства имен std

int main() //заголовок функции головной программы
{
    double R, ρ, L, d; //объявление переменных
    cout<<"ρ [Ом*мм^2/м] = "; //приглашение и
    cin>>ρ; //ввод значения ρ в
    [Ом*мм^2/м]
    cout<<"L [м] = "; //приглашение и
    cin>>L; //ввод значения длины провода в
    [м]
    cout<<"d [мм] = "; //приглашение и
    cin>>d; //ввод значения диаметра провода в
    [мм]
    R=ρ*L/(M_PI*d*d/4); //расчет величины сопротивления
    cout<<"R="<<R<<"Ом"; //вывод величины сопротивления

    getch(); //ввод символа с клавиатуры
    // для задержки индикации содержимого
    // пользовательского экрана
    return 0; //выход из программы
}

```

1.4 Результат работы программы

Содержимое пользовательского экрана после работы программы показано на рисунке 2.

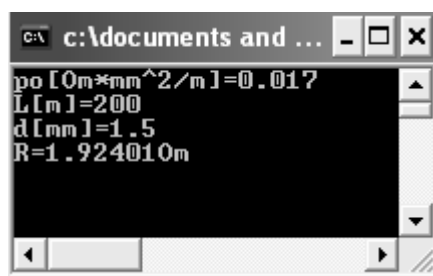


Рисунок 2

2 Индивидуальное задание раздела 2

Условие задачи № 22. Составить алгоритм и программу для вычисления $z = (x^2 + 1) \operatorname{arctg} \frac{y-1}{x+1}$, если x изменяется в интервале $0 \leq x \leq 4$ с шагом 1, а y — в интервале $2 \leq y \leq 3$ с шагом 0,5. Данное условие означает, что при каждом значении x необходимо перебрать все возможные значения y .

Решение

2.1 Математическая формулировка задачи

Задача №22 — вычислительная, ее математическая формулировка содержится в условии и не требует дополнительных комментариев.

2.2 Алгоритм решения задачи

Структура разработанного алгоритма приведена на рисунке 3. Из представленной схемы алгоритма следует, что вначале в блоках 2 и 3 значениям x и y присваиваются начальные значения $x = 0$ и $y = 2$, затем должна вычисляться величина z (блок 4), а результат вычислений выводится на печать (блок 5). Кроме z на печать целесообразно вывести и значения переменных x и y , которым это z соответствует.

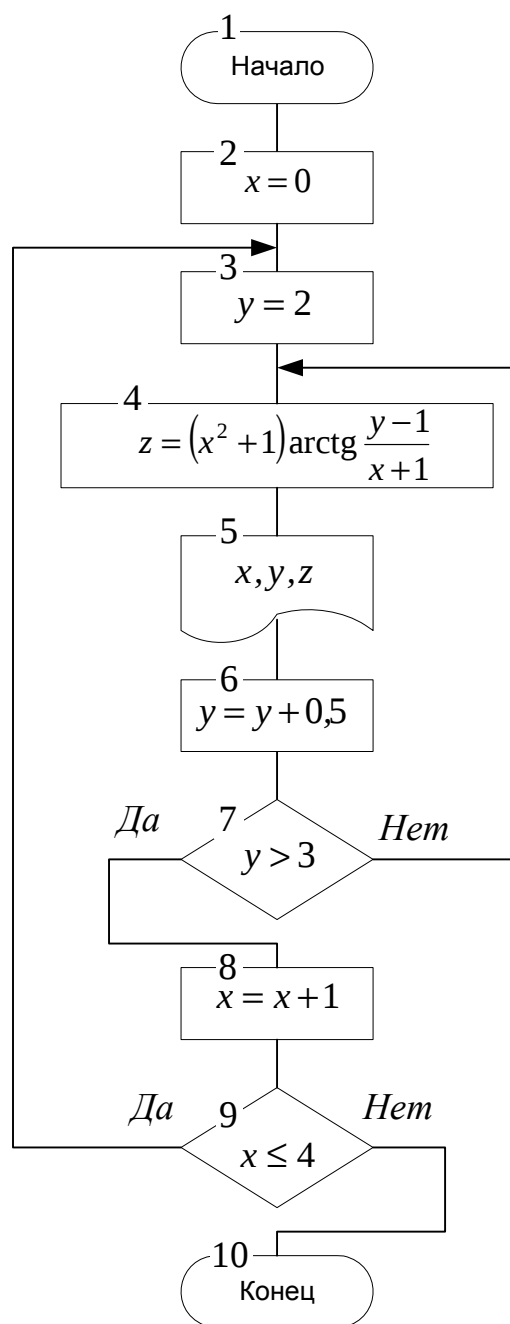


Рисунок 3

В блоке 6 величине y присваивается новое значение, равное сумме предыдущего значения и величине шага изменения y . Вновь полученное значение y проверяется по условию $y > 3$ (блок 7), и если это условие не выполняется, то вновь вычисляется значение z (блок 4) и печатаются значения x , y , z (блок 5). Затем вновь значение y увеличивается на величину шага, и процесс будет повторяться до тех пор, пока y станет больше 3 ($y > 3$). Это означает, что для одного конкретного значения x и всех возможных значений y вычисления для получения z сделаны, и можно теперь присваивать новое значение величине x (блок 8). Для нового значе-

ния x повторяются все операции, изложенные выше, т.е. проводится цикл действия в блоках 4, 5, 6, 7. Этот цикл будет повторяться столько раз, сколько значений примет величина x при условии $x \leq 4$. Когда это условие перестанет выполняться, то все вычисления должны быть закончены (блок 10).

2.3 Текст программы

```
// Z2.cpp : main project file.

#include "stdafx.h"// подключение заголовочного файла
#include "iostream"// подключение заголовочного
файла
#include "math.h"// подключение заголовочного файла
#include "conio.h"// подключение заголовочного файла

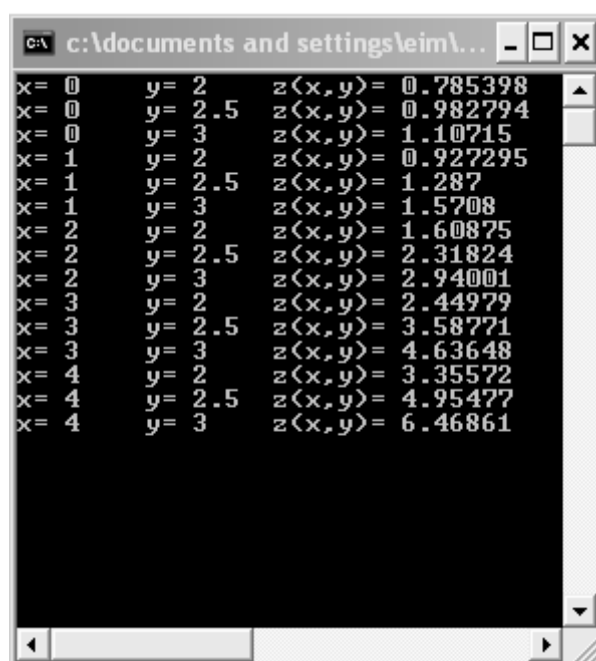
using namespace std;

void main () // заголовок исполняемой программы
{
    // объявление переменных
    int x ;           // переменная для аргумента x
    double y;         // переменная для аргумента y
    double z;         // переменная для значения функции z

    //начало цикла для x
    for( x = 0; x<5; x++)    //перебираем все значения x
    от 0 до 4
    {
        y = 2.0;           //задаем начальное значение y
        do //начало цикла для y
        {
            //рассчитываем значение z по формуле
            z = (x*x+1) * atan2( y-1, x+1 );
            //печатаем результат
            cout<<"x= "<<x<<"\ty= "<<y<<"\tz(x,y)= "<<z<<"\n"
            ;
            y +=0.5;           //увеличиваем y на
0.5
        }// конец цикла для y
    while ( y <= 3); //выполняем цикл пока y меньше или
    равно 3
    } //конец цикла для x
    getch();
} //конец всей программы
```

2.4 Результат работы программы

Содержимое пользовательского экрана после работы программы показано на рисунке 4.



```

c:\documents and settings\leim\...
x= 0      y= 2      z(x,y)= 0.785398
x= 0      y= 2.5    z(x,y)= 0.982794
x= 0      y= 3      z(x,y)= 1.10715
x= 1      y= 2      z(x,y)= 0.927295
x= 1      y= 2.5    z(x,y)= 1.287
x= 1      y= 3      z(x,y)= 1.5708
x= 2      y= 2      z(x,y)= 1.60875
x= 2      y= 2.5    z(x,y)= 2.31824
x= 2      y= 3      z(x,y)= 2.94001
x= 3      y= 2      z(x,y)= 2.44979
x= 3      y= 2.5    z(x,y)= 3.58771
x= 3      y= 3      z(x,y)= 4.63648
x= 4      y= 2      z(x,y)= 3.35572
x= 4      y= 2.5    z(x,y)= 4.95477
x= 4      y= 3      z(x,y)= 6.46861
  
```

Рисунок 4

Индивидуальное задание раздела 3

Условие задачи № 33. Выяснить, сколько натуральных чисел между n и $m > n$ состоит из нечётных цифр и сколько из различных цифр. Напечатать сами числа и их количества.

Решение

3.1 Математическая формулировка задачи

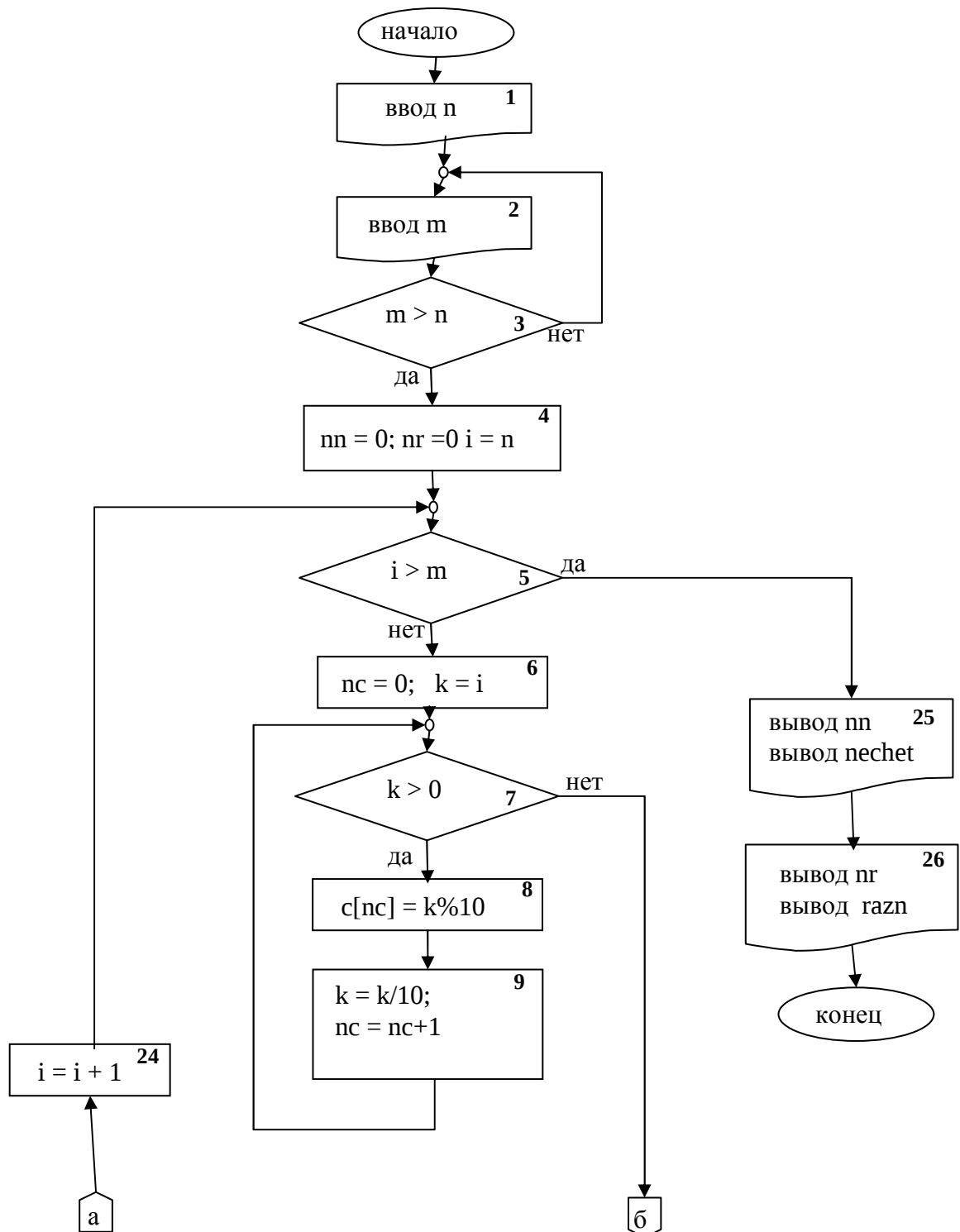
Задача решается последовательным перебором натуральных (целых положительных) чисел от n до m . Для каждого из чисел определяются и запоминаются значения всех его десятичных разрядов (цифр). Выделение значений цифр осуществляется последовательным применением к числу операций взятия остатка и взятия целой части от деления его на 10.

Для проверки различия всех цифр используется попарное сравнение значений несовпадающих десятичных разрядов с помощью операции отношения «НЕ РАВНО». Результаты каждой проверки объединяются логической операцией «И».

Для проверки нечетности цифр к каждому их значению применяется операция взятия остатка от деления на 2. Результаты также объединяются логической операцией «И».

3.2 Алгоритм решения задачи

Блок-схема алгоритма показана на рисунке 5.



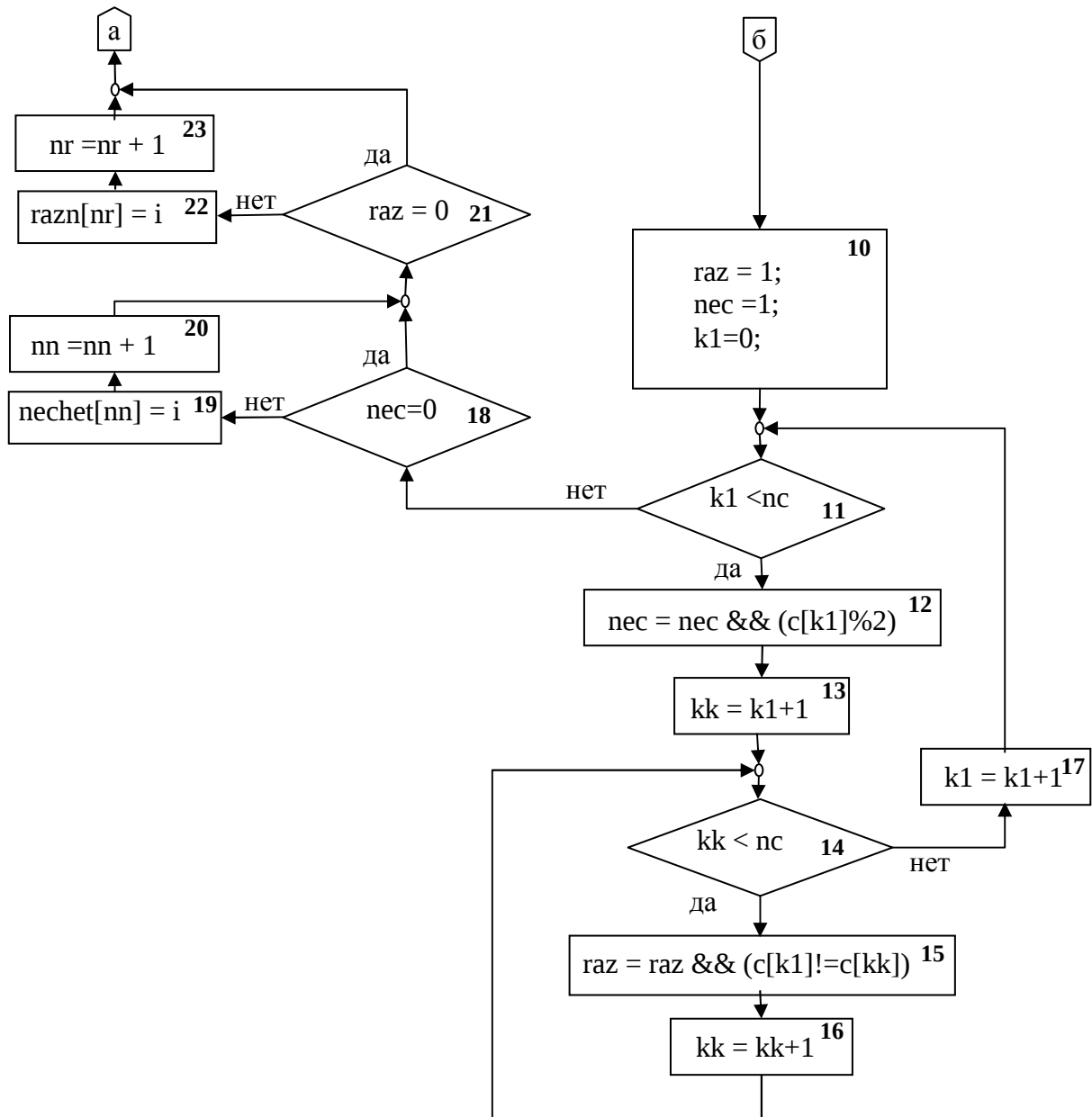


Рисунок 5

Блоки 1—3 осуществляют ввод исходных данных — чисел n и m . Условным оператором 3 ввод m повторяется, если введено $m \leq n$.

В блоке 4 инициализируются nn — счетчик чисел с нечетными цифрами, nr — счетчик чисел с различными цифрами и переменная i — текущее анализируемое число.

Блоки 5 и 24 организуют цикл перебора целых чисел от n до m .

В блоках 6—9 осуществляется определение значений десятичных разрядов (цифр) текущего числа, запоминание их в массиве c , в nc подсчитывается число разрядов числа.

Блоки 10—17 образуют два вложенных цикла для анализа массива значений цифр. По завершении этих циклов переменная `nes` принимает отличное от нуля значение, если в анализируемом числе все цифры нечетные, а переменная `raz` — если все цифры различны.

В блоках 18—20 происходит накопление в массиве `nechet` значений чисел с нечетными цифрами, одновременно подсчитывается их количество в `nn`.

Блоками 21—23 производится накопление в массиве `razn` значений чисел с различными цифрами, одновременно подсчитывается их количество в `nr`.

В блоках 25 и 26 выполняется вывод чисел `nn` и `nr`, массивов `nechet` и `razn`. Эти блоки изображены укрупнено, без детализации содержащихся в них циклов.

3.3 Текст программы

```
// Z3.cpp : main project file.

#include "stdafx.h"
#include "iostream"
#include "conio.h"
using namespace std;

int main()
{
    int n,m;//переменные для n и m
    int k,k1,kk;//рабочие переменные
    int i;//текущее число (переменная цикла перебора)
    int nc;//счетчик цифр в числе
    int raz;//индикатор различных цифр в числе
    int nes;//индикатор нечетных цифр в числе
    int nn//счетчик чисел с нечетными цифрами
    int nr;//счетчик чисел с различными цифрами
    int c[10]//массив для хранения значений цифр;
    int razn[100]);//массив для хранения чисел с
    различными цифрами;
    int nechet[100]);//массив для хранения чисел с
    нечетными цифрами;
```

```

cout<<" n= "; //приглашение и
cin>>n;        //ввод n(меньшего из чисел)
do //начало цикла блокировки ввода m<n
{
cout<<"\n m(>"<n<")= "; //приглашение и
cin>>m;        //ввод m(большего из чисел)
}while(m<=n); //конец цикла блокировки ввода m<n
nn=0; //обнуление счетчика чисел с нечетными цифрами
nr=0; //обнуление счетчика чисел с различными цифрами
for(i=n;i<=m;i++) //цикл перебора чисел
{k=i; //копирование переменной цикла
nc=0; //инициализация счетчика цифр
while(k>0) //цикл получения значений разрядов
{
    c[nc]=k%10; //расчет и сохранение значения младшего
                // разряда числа k
    k=k/10; //сдвиг десятичных разрядов числа k на 1
    вправо
    nc++; //увеличение счетчика разрядов
}
raz=1; //инициализация индикатора различных цифр
nec=1; //инициализация индикатора нечетных цифр
for(k1=0;k1<nc;k1++) //цикл проверки цифр
{
nec=nec && (c[k1]%2); //проверка нечетности всех цифр
for(kk=k1+1;kk<nc;kk++) //цикл попарного сравнения
цифр
raz=raz && (c[k1]!=c[kk]); //проверка цифр на различие
}
if(raz ) razn[nr++]=i; //формирование списка чисел с
                        //различными цифрами
if(nec ) nechet[nn++]=i; ; //формирование списка чисел
с

```

```

        //нечетными цифрами
    }
    cout<<"raznih="<<nr<<"\n";//вывод количества чисел с
        // нечетными цифрами
    for (k=0;k<nr;k++) cout<<razn[k]<<"\n";";//вывод списка
        //чисел с нечетными
    цифрами
    cout<<"nechetnih="<<nn<<"\n";";//вывод количества
    чисел с

        // различными цифрами
    for (k=0;k<nn;k++) cout<<nechet[k]<<"\n";//вывод списка
        //чисел с различными
    цифрами

    _getch();//задержка пользовательского экрана до
        // нажатия любой клавиши
    return 0;//выход из программы с кодом завершения
0
}

```

3.4 Результат работы программы

Содержимое пользовательского экрана после работы программы показано на рисунке 6.

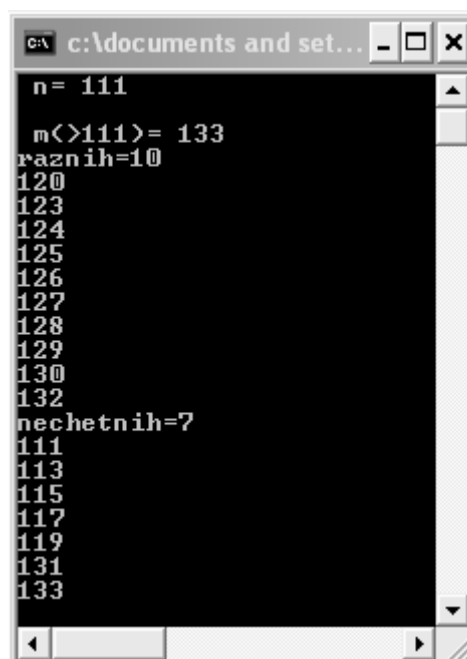


Рисунок 6

Заключение

Здесь так же, как и в разделе «Введение», размещается текст в 1—2 абзаца, составленный студентом самостоятельно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информатика. Базовый курс : учебник для вузов / С. В. Симонович [и др.] ; ред. : С. В. Симонович. — 2-е изд. — СПб. : Питер, 2007. — 639 с.
2. Информатика : учеб. пособие / И. М. Егоров ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. — Томск : ТУСУР, 2007. — 245 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 245
3. Информатика : руководство к организации самостоятельной работы / И. М. Егоров ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. — Томск : ТУСУР, 2007. — 51 с. аул (35 экз.)