

Содержание программы

Первый уровень

Программирование на языке Python (17 часов).

Простейшие программы. Диалоговые программы. Переменные. Консольный ввод и вывод данных.

Компьютерная графика. Система координат. Управление пикселями. Графические примитивы: линии, прямоугольники, окружности. Изменение координат. Анимация.

Процедуры. Процедуры с параметрами. Рефакторинг.

Обработка целых чисел. Арифметические выражения. Деление нацело. Остаток от деления.

Обработка вещественных чисел. Особенности представления вещественных чисел в памяти компьютера. Операции с вещественными числами.

Случайные и псевдослучайные числа. Генераторы случайных чисел.

Ветвления. Условный оператор. Полная и неполная формы условного оператора. Вложенные условные операторы. Логические переменные. Экспертные системы. Сложные условия. Логические операции И, ИЛИ, НЕ. Порядок выполнения операций.

Циклы с условием. Алгоритм Евклида. Обработка потока данных. Бесконечные циклы. Циклы по переменной. Шаг изменения переменной цикла.

Циклы в компьютерной графике. Узоры. Вложенные циклы. Штриховка.

Программирование на языке C++ (14 часов).

Структура программы на языке C++. Компиляция программы. Препродессор. Директива *include*.

Вывод текста на экран. Диалоговые программы. Ввод и вывод данных.

Компьютерная графика. Библиотека `TX Library`. Управление пикселями. Линии и фигуры. Замкнутые фигуры.

Процедуры. Процедуры с параметрами. Рефакторинг.

Обработка целых чисел. Ограниченность значений целых чисел. Арифметические выражения. Деление и остаток.

Обработка вещественных чисел. Операции с вещественными числами.

Случайные и псевдослучайные числа.

Ветвления. Условный оператор. Вложенные условные операторы. Логические переменные. Сложные условия.

Цикл с предусловием. Циклы с постусловием. Циклы по переменной.

Анимация. Обработка нажатия клавиш.

Резерв – 3 часа.

Второй уровень

Программирование на языке Python (17 часов).

Этапы создания программ. Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Интерфейс и реализация. Документирование программы.

Подпрограммы: процедуры и функции. Процедуры. Процедуры с параметрами. Локальные и глобальные переменные.

Функции. Логические функции.

Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции. Фракталы.

Символьные строки. Сравнение строк. Операции со строками. Обращение к символам. Перебор всех символов. Срезы. Удаление и вставка. Встроенные методы. Поиск в символьных строках. Замена символов. Преобразования «строка — число». Символьные строки в функциях. Рекурсивный перебор.

Массивы (списки). Массивы в языке Python. Создание массива. Обращение к элементу массива. Перебор элементов массива. Генераторы. Вывод массива. Ввод массива с клавиатуры. Заполнение массива случайными числами.

Алгоритмы обработки массивов. Сумма элементов массива. Подсчёт элементов массива, удовлетворяющих условию. Особенности копирования списков в Python.

Поиск в массивах. Линейный поиск. Поиск максимального элемента в массиве. Максимальный элемент, удовлетворяющий условию. Использование массивов в прикладных задачах.

Матриц. Создание и заполнение матриц. Вывод матрицы на экран. Перебор элементов матрицы. Квадратные матрицы.

Сложность алгоритмов. Асимптотическая сложность.

Программирование на языке C++ (15 часов).

Процедуры. Процедуры с параметрами. Локальные и глобальные переменные. Процедуры, изменяющие аргументы. Рекурсивные процедуры. Построение простых фракталов.

Функции в C++. Логические функции. Рекурсивные функции.

Символьные строки. Сравнение строк. Сцепление строк. Обращение к символам. Перебор всех символов. Подстрока. Удаление и вставка. Поиск в символьных строках. Замена символов. Преобразования «строка — число». Символьные строки в функциях. Рекурсивный перебор.

Массивы в C++. Обращение к элементу массива. Перебор элементов массива. Вывод массива. Ввод массива с клавиатуры. Заполнение массива случайными числами. Алгоритмы обработки массивов. Использование массивов в прикладных задачах.

Матрицы. Размещение матрицы в памяти. Заполнение матрицы. Вывод матрицы на экран. Обработка матриц.

Системы управления версиями. Основные приёмы работы с Git. Операции с файлами. Восстановление версии. Работа с удалённым архивом. Ветки. Графические оболочки для Git.

Резерв – 2 часа.

Планируемые результаты

Первый уровень

В результате изучения курса на первом уровне учащийся

- 1) научится составлять и отлаживать простые диалоговые программы;

- 2) узнает особенностей машинных вычислений с целыми и вещественными числами;
- 3) научится использовать основные алгоритмические конструкции: условные операторы, циклы с условием, циклы по переменной;
- 4) овладеет методами построения графических изображений программными средствами;
- 5) овладеет простыми методами программирования компьютерной анимации.

Второй уровень

В результате изучения курса на втором уровне учащийся

- 6) познакомится с методами проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх»;
- 7) научится использовать вспомогательные алгоритмы (процедуры и функции) для структуризации программ;
- 8) научится применять рефакторинг для улучшения читаемости программ;
- 9) научится использовать символьные строки;
- 10) овладеет основными алгоритмами обработки одномерных и двумерных массивов;
- 11) познакомится с понятием сложности алгоритма;

**Поурочное планирование курса
1 уровень (34 часа)**

Таблица 1.

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
	Программирование на языке Python			
1.	Первые программы	§ 1. Первые программы	0,5	0,5
2.	Диалоговые программы	§ 2. Диалоговые программы	0,5	0,5
3.	Компьютерная графика	§ 3. Компьютерная графика	0,5	0,5
4.	Процедуры	§ 4. Процедуры	0,5	0,5
5.	Обработка целых чисел	§ 5. Обработка целых чисел	0,5	0,5
6.	Обработка вещественных чисел	§ 6. Обработка вещественных чисел	0,5	0,5
7.	Случайные и псевдослучайные числа	§ 7. Случайные и псевдослучайные числа	0,5	0,5
8.	Ветвления	§ 8. Ветвления	0,5	0,5
9.	Сложные условия	§ 9. Сложные условия	0,5	0,5
10.	Циклы с условием	§ 10. Циклы с условием	0,5	0,5
11.	Циклы с условием: практикум	§ 10. Циклы с условием		1
12.	Анимация	§ 11. Анимация	0,5	0,5
13.	Циклы по переменной	§ 12. Циклы по переменной	0,5	0,5
14.	Циклы в компьютерной графике	§ 13. Циклы в компьютерной графике	0,5	0,5
15.	Выполнение проекта	§ 1-13.		1
16.	Выполнение проекта	§ 1-13.		1
17.	Выполнение проекта	§ 1-13.		1
	Программирование на языке C++			
18.	Первые программы	§ 14. Первые программы	0,5	0,5
19.	Диалоговые программы	§ 15. Диалоговые программы	0,5	0,5
20.	Компьютерная графика	§ 16. Компьютерная графика	0,5	0,5
21.	Процедуры	§ 17. Процедуры	0,5	0,5
22.	Обработка целых чисел	§ 18. Обработка целых чисел	0,5	0,5

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
23.	Обработка вещественных чисел	§ 19. Обработка вещественных чисел	0,5	0,5
24.	Ветвления	§ 20. Ветвления	0,5	0,5
25.	Циклы	§ 21. Циклы	0,5	0,5
26.	Циклы: практикум	§ 21. Циклы		1
27.	Анимация	§ 22. Анимация	0,5	0,5
28.	Управление с клавиатуры	§ 22. Анимация	0,5	0,5
29.	Выполнение проекта	§ 14-22.		1
30.	Выполнение проекта	§ 14-22.		1
31.	Выполнение проекта	§ 14-22.		1
32.	Резерв			1
33.	Резерв			1
34.	Резерв			1
		Итого	11,5	22,5

2 уровень (34 часа)

Таблица 2.

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
	Программирование на языке Python			
1.	Проектирование программ	§ 1. Проектирование программ	1	
2.	Процедуры	§ 2. Процедуры	0,5	0,5
3.	Рекурсия	§ 3. Рекурсия	0,5	0,5
4.	Функции	§ 4. Функции	0,5	0,5
5.	Символьные строки	§ 5. Символьные строки	0,5	0,5
6.	Обработка символьных строк	§ 5. Символьные строки	0,5	0,5

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
7.	Строки в функциях	§ 5. Символьные строки	0,5	0,5
8.	Массивы	§ 6. Массивы (списки)	0,5	0,5
9.	Ввод и вывод массивов	§ 6. Массивы (списки)	0,5	0,5
10.	Суммирование элементов массива	§ 7. Алгоритмы обработки массивов	0,5	0,5
11.	Подсчёт элементов массива, удовлетворяющих условию	§ 7. Алгоритмы обработки массивов	0,5	0,5
12.	Поиск значения в массиве	§ 8. Поиск в массивах	0,5	0,5
13.	Поиск максимального элемента в массиве	§ 8. Поиск в массивах	0,5	0,5
14.	Игра «Стрельба по тарелкам»	§ 9. Используем массивы	0,5	0,5
15.	Игра «Стрельба по тарелкам»	§ 9. Используем массивы	0,5	0,5
16.	Матрицы	§ 10. Матрицы	0,5	0,5
17.	Сложность алгоритмов	§ 11. Сложность алгоритмов	1	
Программирование на языке C++				
18.	Процедуры	§ 12. Процедуры	0,5	0,5
19.	Процедуры, изменяющие аргументы	§ 12. Процедуры	0,5	0,5
20.	Рекурсия	§ 13. Рекурсия	0,5	0,5
21.	Функции	§ 14. Функции	0,5	0,5
22.	Рекурсивные функции	§ 14. Функции	0,5	0,5
23.	Символьные строки	§ 15. Символьные строки	0,5	0,5
24.	Обработка символьных строк	§ 15. Символьные строки	0,5	0,5
25.	Символьные строки в функциях	§ 15. Символьные строки	0,5	0,5
26.	Массивы	§ 16. Массивы	0,5	0,5
27.	Игра «Стрельба по тарелкам»	§ 17. Используем массивы	0,5	0,5
28.	Игра «Стрельба по тарелкам»	§ 17. Используем массивы	0,5	0,5
29.	Матрицы	§ 18. Матрицы	0,5	0,5
30.	Выполнение проекта	§ 1-18.		1

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практи- ка
31.	Выполнение проекта	§ 1-18.		1
32.	Выполнение проекта	§ 1-18.		1
33.	Резерв			1
34.	Резерв			1
		Итого	15,5	18,5

Оценивание результатов обучения

Результатом обучения считается способность учащегося написать программу (разработать проект) определённого уровня сложности. Далее выделяются следующие уровни сложности:

- А:** начальный уровень, воспроизведение изучаемого материала с незначительными изменениями;
- В:** средний уровень, способно применять изученный материал для написания программ, которые отличаются от изученных;
- С:** высокий уровень, способно применять изученный материал для самостоятельного написания программ, решающих нестандартные задачи.

Первый уровень

Глава 1. Программирование на языке Python

§ 1. Первые программы

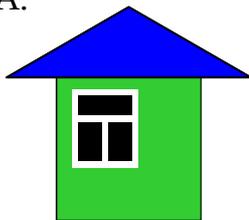
§ 2. Диалоговые программы

- А:** Напишите программу, которая вводит три целых числа и находит их сумму.
- В:** Напишите программу, которая вводит три целых числа и находит их сумму и произведение.
- С:** Напишите программу, которая вводит три целых числа и находит их сумму, произведение и среднее арифметическое.

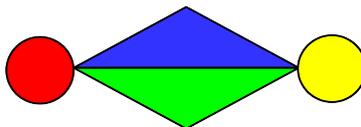
§ 3. Компьютерная графика

А-С: Напишите программу, которая строит следующий рисунок:

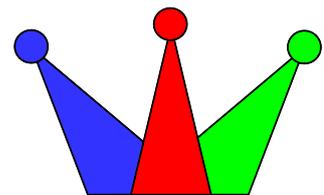
А:



В:



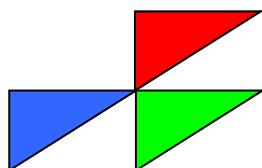
С:



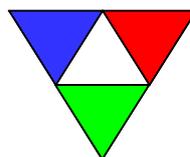
§ 4. Процедуры

А-С: Напишите программу, которая строит следующий рисунок, используя единственную процедуру:

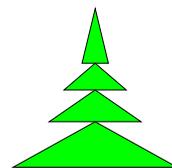
А:



В:



С:



§ 5. Обработка целых чисел

- А:** Напишите программу, которая вводит трёхзначное число и разбивает его на цифры.
- В:** Напишите программу, которая вводит с клавиатуры количество секунд и выводит то же самое время в часах, минутах и секундах.
- С:** Напишите программу, которая вводит с клавиатуры четырёхзначное натуральное число и переставляет его первую и последнюю цифры, например, из числа 1234 должно получиться число 4231.

§ 6. Обработка вещественных чисел

- А:** Напишите программу, которая вычисляет квадратный корень введённого числа.
- В:** Напишите программу, которая вводит с клавиатуры координаты двух точек на плоскости и вычисляет длину соединяющего их отрезка.
- С:** Напишите программу, которая вводит с клавиатуры координаты двух точек в пространстве и вычисляет длину соединяющего их отрезка.

§ 7. Случайные и псевдослучайные числа

- А:** В игре «Русское лото» из мешка случайным образом выбираются бочонки, на каждом из которых написано число от 1 до 90. Напишите программу, которая выводит наугад первые 5 выигрышных номеров.
- В:** Напишите программу, которая моделирует бросание двух игральных кубиков: при запуске выводит случайное число на отрезке [2; 12].
- С:** Игральный кубик бросается три раза (выпадает три случайных значения). Из этих чисел составляется целое число, программа должна найти его квадрат.

§ 8. Ветвления

- А:** Напишите программу, которая вводит три целых числа и находит максимальное из них.
- В:** Напишите программу, которая вводит пять целых чисел и находит максимальное из них.
- С:** Напишите программу, которая вводит последовательно возраст Антона, Бориса и Виктора и определяет, кто из них старше.

§ 9. Сложные условия

- А:** Напишите программу, которая получает три числа и выводит количество одинаковых чисел в этой цепочке.
- В:** Напишите программу, которая получает номер месяца и выводит соответствующее ему время года или сообщение об ошибке.
- С:** Напишите программу, которая получает возраст человека (целое число, не превышающее 120) и выводит этот возраст со словом «год», «года» или «лет». Например, «21 год», «22 года», «25 лет».

§ 10. Циклы с условием

- А:** Напишите программу, которая получает два целых числа A и B ($0 < A < B$) и выводит квадраты всех натуральных чисел на отрезке $[A, B]$.
- В:** Напишите программу, которая получает два целых числа и находит их произведение, не используя операцию умножения. Числа могут быть отрицательными.
- С:** Напишите программу, которая вводит натуральное число N и вычисляет сумму всех чисел Фибоначчи, меньших N . Предусмотреть защиту от ввода отрицательного числа N .

§ 11. Анимация

- А:** Напишите программу, которая моделирует движение объекта, пролетающего через игровое поле.
- В:** Напишите программу, которая моделирует движение двух объекта, пролетающих через игровое поле в разных направлениях.
- С:** Напишите программу, которая моделирует движение двух объекта, пролетающих через игровое поле в разных направлениях. Объекты должны отталкиваться от стенок поля.

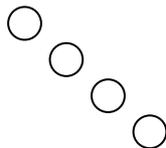
§ 12. Циклы по переменной

- А:** Напишите программу, которая находит все пятизначные числа, которые при делении на 133 дают в остатке 125, а при делении на 134 дают в остатке 111.
- В:** Напишите программу, которая находит все трёхзначные Армстронга (для которых сумма кубов цифр числа равна самому числу).
- С:** Напишите программу, которая получает натуральное число N и выводит на экран все автоморфные числа, не превосходящие N (натуральное число называется автоморфным, если его десятичная запись совпадает с последними цифрами его квадрата, например, $25^2 = 625$).

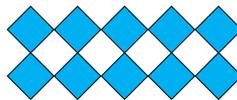
§ 13. Циклы в компьютерной графике

А-С: Напишите программу, которая строит узор:

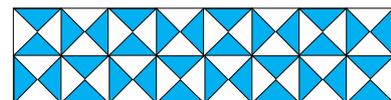
а)



б)



в)



Глава 2. Программирование на языке C++

§ 14. Первые программы

§ 15. Диалоговые программы

- А:** Напишите программу, которая вводит скорость движения автомобиля и время движения, и вычисляет пройденное расстояние.
- В:** Напишите программу, которая вводит скорость движения автомобиля и время движения на двух участках пути, и вычисляет пройденное расстояние и среднюю скорость.
- С:** Напишите программу, которая вводит размеры комнаты и вычисляет площадь её стен (для оклейки обоями).

§ 16. Компьютерная графика

- А:** Напишите программу, которая рисует домик.
- В:** Напишите программу, которая рисует персонажа игры.
- С:** Напишите программу, которая рисует какую-нибудь невозможную фигуру, например, треугольник Пенроуза.

§ 17. Процедуры

- А:** Напишите программу, которая рисует автомобиль, используя процедуры.
- В:** Напишите программу, которая рисует несколько одинаковых автомобилей в разных местах экрана.
- С:** Напишите программу, которая несколько похожих автомобилей с разными свойствами (например, разных размеров и цветов).

§ 18. Обработка целых чисел

- А:** Напишите программу, которая разбивает трёхзначное число на отдельные цифры и выводит их на экран, начиная со старшей.
- В:** Напишите программу, которая вводит двоичную запись целого числа x ($0 \leq x \leq 31$), и выводит это число на экран в десятичной системе счисления.
- С:** Напишите программу, которая вводит целое число x ($0 \leq x \leq 255$), и выводит его на экран в шестнадцатеричной системе.

§ 19. Обработка вещественных чисел

- А:** Напишите программу, которая вводит три числа и вычисляет их среднее арифметическое.
- В:** Напишите программу, которая вводит три числа и вычисляет их среднее арифметическое и среднее геометрическое.
- С:** Напишите программу, которая вычисляет, на какую высоту поднимется теннисный мячик, брошенный вертикально вверх с заданной скоростью, если не учитывать сопротивление воздуха.

§ 20. Ветвления

- А:** Напишите программу, которая вводит два целых числа, записывает их в переменные a и b , и переставляет их значения в памяти так, что $a \leq b$.
- В:** Напишите программу, которая вводит три целых числа, записывает их в переменные a , b и c , и переставляет их значения в памяти так, что $a \leq b \leq c$.

С: Напишите программу, которая вводит целое число, не превышающее 100, и выводит его прописью, например, 21 → «двадцать один».

§ 21. Циклы

А: Напишите программу, которая вводит натуральное число N и выводит на экран первые N чисел Фибоначчи.

В: Напишите программу, которая в последовательности натуральных чисел определяет количество чисел, кратных 7. Программа получает на вход количество чисел в последовательности, а затем сами числа.

С: Напишите программу, которая определяет, сколько чисел из входной последовательности натуральных чисел являются числами Фибоначчи. Программа получает на вход количество чисел в последовательности, а затем сами числа.

§ 22. Анимация

А: Напишите программу, которая моделирует движение объекта по игровому полю при нажатии клавиш-стрелок.

В: Напишите программу, которая моделирует независимое движение двух объектов по игровому полю при нажатии клавиш-стрелок.

С: Напишите программу, которая моделирует непрерывное движение объекта по игровому полю. При нажатии клавиш-стрелок меняется направление движения.

Второй уровень

Глава 1. Программирование на языке Python

§ 1. Проектирование программ

§ 2. Процедуры

А: Напишите процедуру, которая принимает параметр – натуральное число N – и выводит на экран квадрат из звёздочек размером $N \times N$ символов.

В: Напишите процедуру, которая выводит на экран в столбик все цифры переданного ей числа, начиная с последней.

С: Напишите процедуру, которая выводит на экран запись переданного ей числа в римской системе счисления.

§ 3. Рекурсия

А: Напишите рекурсивную процедуру, которая переводит число в троичную систему счисления.

В: Напишите рекурсивную процедуру, которая переводит число в шестнадцатеричную систему счисления.

С: Напишите рекурсивную процедуру, которая переводит число в негладвоичную систему счисления (систему с основанием -2).

§ 4. Функции

- А:** Напишите функцию, которая возвращает старшую цифру переданного ей натурального числа.
- В:** Напишите функцию, которая возвращает количество делителей переданного ей натурального числа.
- С:** Напишите логическую функцию, которая возвращает результат *True*, если переданное ей число – это число Фибоначчи.

§ 5. Символьные строки

- А:** Напишите программу, которая заменяет в символьной строке все точки на нули и все буквы «X» на единицы.
- В:** Напишите программу, которая выполняет инверсию битовой строки: заменяет в ней все нули на единицы и наоборот.
- С:** Напишите программу, которая вычисляет сумму неизвестного количества натуральных чисел, записанную в виде символьной строки, например, «1+25+12+34+89»

§ 6. Массивы (списки)

- А:** Напишите программу, которая вводит целое число X и заполняет массив последовательными натуральными числами, начиная с X .
- В:** Напишите программу, которая вводит целое число X и заполняет массив последовательными натуральными числами, начиная с X , в обратном порядке.
- С:** Напишите программу, которая заполняет массив из N элементов первыми N числами Фибоначчи.

§ 7. Алгоритмы обработки массивов

- А:** Напишите программу, которая определяет сумму элементов массива с чётными значениями.
- В:** Напишите программу, которая в массиве с чётным количеством элементов меняет местами пары соседних элементов.
- С:** Напишите программу, которая находит в массиве все числа Фибоначчи и строит из них новый массив.

§ 8. Поиск в массивах

- А:** Напишите программу, которая находит в массиве минимальный и максимальный элементы и их индексы.
- В:** Напишите программу, которая находит в массиве количество элементов, равных минимальному, и их индексы.
- С:** Напишите программу, которая находит в массиве два максимальных элемента и их индексы.

§ 9. Используем массивы

- А:** Закончите программу из параграфа.

В: Доработайте программу из параграфа так, чтобы тарелки двигались в другом направлении.

С: Доработайте программу из параграфа так, чтобы попадание в меньшую по размеру тарелку приводило к большему увеличению счёта.

§ 10. Матрицы

А: Напишите программу, которая находит максимальный элемент на главной диагонали квадратной матрицы.

В: Напишите программу, которая находит максимальный элемент матрицы и его индексы (номера строки и столбца).

С: Напишите программу, которая выполняет транспонирование матрицы.

§ 11. Сложность алгоритмов

Контроль не предусмотрен.

Глава 2. Программирование на языке C++

§ 12. Процедуры

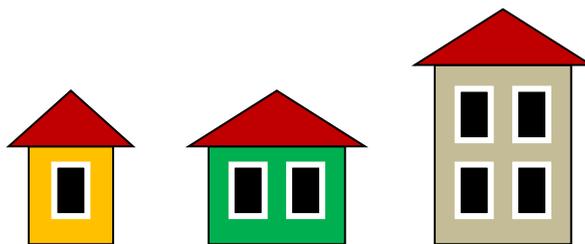
А: Напишите процедуру с параметром, которая выводит прямоугольный треугольник из символов с катетами длины N :

$$N \left\{ \begin{array}{l} \mathbf{M} \\ \mathbf{MM} \\ \mathbf{MMM} \\ \mathbf{MMMM} \end{array} \right.$$

В: Напишите процедуру с параметром, которая выводит ёлочку из символов высотой N :

$$N \left\{ \begin{array}{c} \mathbf{M} \\ \mathbf{MOM} \\ \mathbf{MOMOM} \\ \mathbf{MOMOMOM} \\ \mathbf{M} \end{array} \right.$$

С: процедуру с параметрами, которая рисует домики разных размеров и цветов:



§ 13. Рекурсия

А: Напишите программу, которая строит дерево Пифагора.

В: Напишите программу, которая строит дерево, в котором число ветвей следующего уровня выбирается случайным образом.

С: Напишите программу, которая строит кривую Коха.

§ 14. Функции

А: Напишите функцию, которая возвращает наибольший общий делитель двух натуральных чисел.

В: Напишите функцию, которая возвращает наименьшее общее кратное двух натуральных чисел.

С: Напишите программу, которая возвращает значение «истина», если переданное ей число простое.

§ 15. Символьные строки

А: Напишите функцию, которая определяет количество точек в символьной строке.

В: Напишите логическую функцию, проверяет правильность битовой цепочки – символьной строки, состоящей только из символов '0' и '1'.

С: Напишите процедуру, которая принимает длинный текст и ширину поля вывода, и выводит текст на экран в пределах поля этой ширины.

§ 16. Массивы

А: Напишите программу, которая определяет количество элементов массива, десятичная запись которых заканчивается на 1.

В: Напишите программу, которая находит количество «пиков» в массиве – элементов, которые больше своих ближайших соседей.

С: Напишите программу, которая вводит натуральное число N и выполняет циклический сдвиг элементов массива вправо на N элементов.

§ 17. Используем массивы

А: Закончите программу из параграфа.

В: Доработайте программу из параграфа так, чтобы в случае наложения тарелок при щелчке в их общей области удалялась верхняя тарелка.

С: Доработайте программу из параграфа так, чтобы за щелчок по меньшей тарелке игрок получал большее количество очков.

§ 18. Матрицы

А: Напишите программу, которая в матрице из нулей и единиц определяет количество единиц.

В: Напишите программу, которая в матрице из нулей и единиц определяет количество единиц, окруженных нулями.

С: Напишите программу, которая строит случайный лабиринт.

