*«Разработка систем объектов»*

1. Построить систему классов для описания плоских геометрических фигур: круга, квадрата, прямоугольника. Предусмотреть методы для создания объектов, перемещения на плоскости, изменения размеров и вращения на заданный угол. Написать программу, демонстрирующую работу с этими классами.
2. Построить описание класса, содержащего информацию о почтовом адресе организации. Предусмотреть возможность раздельного изменения составных частей адреса, создания и уничтожения объектов этого класса. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом.
3. Составить описание класса для представления комплексных чисел. Обеспечить выполнение операций сложения, вычитания, умножения комплексных чисел. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом.
4. Составить описание класса для объектов-векторов, задаваемых координатами концов в трехмерном пространстве. Обеспечить операции сложения и вычитания с получением нового вектора, вычисления скалярного произведения двух векторов, длины вектора, косинуса угла между векторами. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом.
5. Составить описание класса для определения одномерных массивов целых чисел (векторов). Предусмотреть возможность обращения к отдельному элементу массива с контролем выхода за пределы массива, возможность задания произвольных границ индексов при создании объектов, возможность поэлементного сложения и вычитания массивов с одинаковыми границами, умножения и деления всех элементов массива на скаляр, вывода на экран всего массива. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом.
6. Составить описание класса для определения одномерного массива строк фиксированной длины. Предусмотреть возможность обращения к отдельным строкам массива по индексам, контроль выхода за границы массива, поэлементное сцепление двух массивов с образованием нового массива с исключением повторяющихся элементов, вывод на экран элемента по индексу и всего массива. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом.
7. Составить описание класса многочленов от одной переменной, задаваемых степенью многочлена и массивом коэффициентов. Предусмотреть методы для вычисления значения многочлена для заданного аргумента, операции сложения, вычитания, умножения многочленов с получением нового объекта-многочлена, вывод на экран описания многочлена. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом.
8. Составить описание класса, обеспечивающего представление матрицы произвольного размера с возможностью изменения числа строк и столбцов, вывода на экран подматрицы любого размера и всей матрицы. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом.
9. Описать класс «домашняя библиотека». Предусмотреть возможность работы с произвольным числом книг, поиска книги по какому-либо признаку, добавления книг в библиотеку, удалении из нее, сортировки книг по разным полям. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом.
10. Описать класс «записная книжка». Предусмотреть возможность работы с произвольным числом записей, поиска записи по какому-либо признаку, добавления и удаления записей, сортировки по разным полям. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом.
11. Описать класс «студенческая группа». Предусмотреть возможность работы с произвольным числом студентов, поиска студента по какому-либо признаку, добавления, удаления записей, сортировки по разным полям. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом.
12. Описать класс, реализующий тип данных «вещественная матрица» и работу с ним. Класс должен реализовывать следующие операции: сложение, вычитание, умножение, вычисление обратной и транспонированной матрицы, методы вычисления детерминанта и нормы, методы реализующие проверку типа матрицы. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом.
13. Описать класс множество, позволяющий выполнять основные операции – добавление и удаление элемента, объединение, пересечение и разность множеств. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом.
14. Описать класс, реализующий бинарное дерево, обладающий возможностью добавления новых элементов, удаления существующих, поиска элемента по ключу, а также последовательного доступа ко всем элементам. Написать программу, использующую этот класс для англо-русского словаря.
15. Описать класс для эффективной работы со строками, позволяющий форматировать и сравнивать строки, хранить в строках числовые значения и извлекать их. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом.
16. Описать класс, реализующий стек. Написать программу, использующую этот стек для отыскания похода по лабиринту. Лабиринт представляется в виде матрицы, состоящей из квадратов. Каждый квадрат либо открыт, либо закрыт. Вход в закрытый квадрат запрещен. Если квадрат открыт, то вход в него возможен со стороны, а не с угла. Каждый квадрат определяется его координатами в матрице. После отыскания прохода программа печатает найденный путь в виде координат квадратов.
17. Описать класс параллелепипед. Предусмотреть методы создания объектов, перемещения, изменения размеров, вычисления высоты, нахождения центра тяжести. Написать программу, демонстрирующую работу с эти классом.
18. Описать класс «телефонный справочник». Предусмотреть возможность работы с произвольным числом записей, поиска записи по какому-либо признаку, добавления и удаления записей, сортировки по разным полям. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом.
19. Описать класс «список». Предусмотреть возможность добавления и удаления элементов в начало, конец списка, в указанную позицию, сортировку по убыванию и возрастанию, подсчет количества элементов в списке, вывод на экран части списка с указанием границ вывода.

*“Механизм наследования” (4 инд)*

1. Определить иерархию классов: точка на плоскости – окружность – эллипс. Методы – инициализация, вывод на экран, вычисление периметра и площади.
2. Определить иерархию классов: четырехугольник – прямоугольник – квадрат. Методы - инициализация, вывод на экран, вычисление периметра и площади.
3. Класс1: корабль; поля – название, водоизмещение, длина, координаты на плоскости, крейсерская скорость. Методы – назначение полей, печать, перемещение корабля на плоскости. Класс2: пассажирский корабль; поля – количество мест, количество шлюпок. Методы – расчет количество спасшихся пассажиров при крушении. Класс3: военный корабль; поля – количество орудий; максимальная дальность поражения мишени; методы – расчет возможности поражения цели в заданной точке.
4. Определить класс студент, экземпляры которого имеют поля фамилия, имя, курс и идентификационный номер. Определить функции назначения и изменения полей и функцию вывода на экран. Определить производный класс – студент-дипломник, экземпляры которого имеют тему диплома. Определить функцию вывода на экран. Определить функцию переназначения темы диплома.
5. Определить класс автомобиль, экземпляры которого имеют поля марка, мощность, объем двигателя. Определить функции назначения и изменения полей и функцию вывода на экран. Определить производный класс – такси, экземпляры которого имеют поле тариф. Определить функцию вывода на экран. Определить функцию переназначения тарифа и функцию расчета стоимости поездки.
6. Определить класс жидкость, экземпляры которого имеют поля название, плотность. Определить функции назначения и изменения полей и функцию вывода на экран. Определить производный класс – раствор кислоты, экземпляры которого имеют поле концентрация. Определить функцию вывода на экран. Определить функцию переназначения концентрации.
7. Определить класс автомобиль, экземпляры которого имеют поля марка, мощность, объем двигателя. Определить функции назначения и изменения полей и функцию вывода на экран. Определить производный класс – грузовой автомобиль, экземпляры которого имеют поле грузоподъемность. Определить функцию вывода на экран. Определить функцию переназначения грузоподъемности и функцию, определяющую возможность перевозки груза.
8. Определить класс работник, и производные классы – служащий с почасовой оплатой, служащий в штате, служащий с процентной ставкой. Определить функции назначения и изменения полей и функцию вывода на экран и функцию назначения заработной платы.
9. Определить класс корабль, экземпляры которого имеют поля название, водоизмещение, координаты на плоскости. Определить функции назначения и изменения полей и функцию вывода на экран. Определить производный класс – военный корабль, экземпляры которого имеют поле количество орудий. Определить функцию вывода на экран. Определить 2 функции перемещения военного корабля на плоскости.
10. Определить класс самолет, экземпляры которого имеют поля марка, объем топливного бака, максимальная дальность полета. Определить функции назначения и изменения полей и функцию вывода на экран. Определить производный класс – пассажирский самолет, экземпляры которого имеют поле количество посадочных мест. Определить функцию вывода на экран. Определить функцию переназначения количества мест.
11. Определить класс автомобиль, экземпляры которого имеют поля марка, мощность, объем двигателя. Определить функции назначения и изменения полей и функцию вывода на экран. Определить производный класс – легковой автомобиль, экземпляры которого имеют поле количество посадочных мест. Определить функцию вывода на экран. Определить функцию переназначения количества мест.
12. Определить класс книга, экземпляры которого имеют поля название, автор, количество страниц, год выпуска. Определить функции назначения и изменения полей и функцию вывода на экран. Определить производный класс – библиотечная книга, экземпляры которого имеют поле библиотечный код. Определить функцию вывода на экран. Определить функцию переназначения кода.
13. Определить класс компьютер, экземпляры которого имеют поля тактовая частота, объем оперативной памяти, объем видеопамяти, тип материнской платы. Определить функции назначения и изменения полей и функцию вывода на экран. Определить производный класс – ноутбук, экземпляры которого имеют поле время работы батареи. Определить функцию вывода на экран. Определить функцию переназначения времени.
14. Определить класс мобильный телефон, экземпляры которого имеют поля производитель, стандарт связи, время работы батареи, . Определить функции назначения и изменения полей и функцию вывода на экран. Определить производный класс – смартфон, экземпляры которого имеют поле версия ОС. Определить функцию вывода на экран. Определить функцию переназначения версии ОС.
15. Определить класс фотоаппарат, разрешение экрана, разрешение матрицы, вес, размеры. Определить функции назначения и изменения полей и функцию вывода на экран. Определить производный класс – зеркальный фотоаппарат, экземпляры которого имеют поле тип резьбы объектива. Определить функцию вывода на экран. Определить функцию переназначения типа резьбы.

*«Интерфейсы» (5 инд)*

Решить задачу №4, используя механизм интерфейсов.

*«Программирование графики» (инд 6)*

1. Прямоугольная область задана координатами x1 y1,x2 y2 концов ее диагонали. Область разбита на прямоугольники так, что одна сторона разбита на n, а другая на m отрезков. В этой области задан треугольник вершинами u1 v1, u2 v2, u3 v3. Вычислить количество прямоугольников области, в которых лежит хотя бы одна точка треугольника. Выделить искомые прямоугольники.
2. Прямоугольник задается координатами левого верхнего угла, шириной и высотой. Окружность задается координатами центра и радиусом. Треугольник задается координатами вершин. Выделить область пересечения этих фигур.
3. Три точки задаются координатами x1 y1, x2 y2, x3 y3. Определить, возможно ли построить по этим точкам треугольник, и если это возможно, вписать в этот треугольник окружность.
4. Окружность задается координатами центра и радиусом, треугольник задается координатами своих вершин. Также задан произвольный пятиугольник. Выделить область пересечения этих фигур.
5. Нарисовать три окружности, заданные координатами центра и радиусом(A,B,C). Выделить цветом: ; ; .
6. Нарисовать треугольник, заданный координатами своих вершин. Если треугольник прямоугольный, то закрасить его штриховкой. Если треугольник тупоугольный – нарисовать биссектрису тупого угла. Если треугольник остроугольный – подсчитать его площадь.
7. Прямоугольная область задана координатами x1 y1,x2 y2 концов ее диагонали. Область разбита на прямоугольники так, что одна сторона разбита на n, а другая на m отрезков. В этой области задан эллипс. Вычислить количество прямоугольников области, в которых лежит хотя бы одна точка эллипса. Выделить искомые прямоугольники.
8. Нарисовать три треугольника, заданные координатами своих вершин. Выделить область пересечения этих треугольников.
9. Прямоугольная область задана координатами x1 y1,x2 y2 концов ее диагонали. Область разбита на прямоугольники так, что одна сторона разбита на n, а другая на m отрезков. В этой области задан произвольный пятиугольник. Вычислить количество прямоугольников области, в которых лежит хотя бы одна точка пятиугольника. Выделить искомые прямоугольники.
10. Нарисовать ромб, заданный стороной и двумя углами, треугольник, заданный координатами вершин и эллипс. Выделить область пересечения этих фигур.
11. Нарисовать ромб, заданный стороной и двумя углами, прямоугольник, заданный координатами концов своей диагонали и окружность, заданную координатами центра и радиусом. Выделить область пересечения этих фигур.
12. Нарисовать произвольный восьмиугольник, треугольник, заданный координатами своих вершин и эллипс. Выделить область пересечения этих фигур.
13. Нарисовать два треугольника, заданных координатами своих вершин. В треугольнике с большей площадью нарисовать медиану меньшего угла. В треугольнике с меньшей площадью нарисовать биссектрисы всех углов.
14. Прямоугольная область задана координатами x1 y1,x2 y2 концов ее диагонали. Область разбита на прямоугольники так, что одна сторона разбита на n, а другая на m отрезков. В этой области задан произвольный восьмиугольник. Вычислить количество прямоугольников области, в которых лежит хотя бы одна точка восьмиугольника. Выделить искомые прямоугольники.
15. Прямоугольная область задана координатами x1 y1,x2 y2 концов ее диагонали. Область разбита на прямоугольники так, что одна сторона разбита на n, а другая на m отрезков. В этой области задана окружность. Вычислить количество прямоугольников области, в которых лежит хотя бы одна точка окружности. Выделить искомые прямоугольники.
16. Нарисовать два правильных многоугольника, заданных числом сторон, длиной стороны и центром. Выделить область пересечения этих многоугольников.
17. Нарисовать два ромба, заданных стороной и двумя углами, и два треугольника, заданных координатами своих вершин. Выделить область пересечения этих фигур.
18. Прямоугольная область задана координатами x1 y1,x2 y2 концов ее диагонали. Область разбита на прямоугольники так, что одна сторона разбита на n, а другая на m отрезков. В этой области задан ромб. Вычислить количество прямоугольников области, в которых лежит хотя бы одна точка ромба. Выделить искомые прямоугольники.
19. Прямоугольная область задана координатами x1 y1,x2 y2 концов ее диагонали. Область разбита на прямоугольники так, что одна сторона разбита на n, а другая на m отрезков. В этой области задан правильный шестиугольник. Вычислить количество прямоугольников области, в которых лежит хотя бы одна точка шестиугольника. Выделить искомые прямоугольники.