ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Вариант А

Создать классы, спецификации которых приведены ниже. Определить кон­структоры и методы **set** *Тип* **()**, **get** *Тип* **()**, **toString()**. Определить дополнительно методы в классе, создающем массив объектов. Задать критерий выбора данных и вывести эти данные на консоль. В каждом классе, обладающем информацией, должно быть объявлено несколько конструкторов.

1. **Student**: id, Фамилия, Имя, Отчество, Дата рождения, Адрес, Телефон, Факультет, Курс, Группа.

Создать массив объектов. Вывести:

1. список студентов заданного факультета;
2. списки студентов для каждого факультета и курса;
3. список студентов, родившихся после заданного года;
4. список учебной группы.
5. **Customer**: id, Фамилия, Имя, Отчество, Адрес, Номер кредитной карточки, Номер банковского счета.

Создать массив объектов. Вывести:

1. список покупателей в алфавитном порядке;
2. список покупателей, у которых номер кредитной карточки находится в заданном интервале.
3. **Patient**: id, Фамилия, Имя, Отчество, Адрес, Телефон, Номер медицинской карты, Диагноз.

Создать массив объектов. Вывести:

1. список пациентов, имеющих данный диагноз;
2. список пациентов, номер медицинской карты которых находится в за­данном интервале.
3. **Abiturient**: id, Фамилия, Имя, Отчество, Адрес, Телефон, Оценки.

Создать массив объектов. Вывести:

1. список абитуриентов, имеющих неудовлетворительные оценки;
2. список абитуриентов, у которых сумма баллов выше заданной;
3. выбрать заданное число *n* абитуриентов, имеющих самую высокую сумму баллов (вывести также полный список абитуриентов, имеющих полупроходную сумму).
4. **Book**: id, Название, Автор(ы), Издательство, Год издания, Количество страниц, Цена, Тип переплета.

Создать массив объектов. Вывести:

1. список книг заданного автора;
2. список книг, выпущенных заданным издательством;
3. список книг, выпущенных после заданного года.
4. **House**: id, Номер квартиры, Площадь, Этаж, Количество комнат, Улица, Тип здания, Срок эксплуатации.

Создать массив объектов. Вывести:

1. список квартир, имеющих заданное число комнат;
2. список квартир, имеющих заданное число комнат и расположенных на этаже, который находится в заданном промежутке;
3. список квартир, имеющих площадь, превосходящую заданную.
4. **Phone**: id, Фамилия, Имя, Отчество, Адрес, Номер кредитной карточки, Дебет, Кредит, Время городских и междугородных разговоров.

Создать массив объектов. Вывести:

1. сведения об абонентах, у которых время внутригородских разговоров превышает заданное;
2. сведения об абонентах, которые пользовались междугородной связью;
3. сведения об абонентах в алфавитном порядке.
4. **Car**: id, Марка, Модель, Год выпуска, Цвет, Цена, Регистрационный номер.

Создать массив объектов. Вывести:

1. список автомобилей заданной марки;
2. список автомобилей заданной модели, которые эксплуатируются боль­ше *n* лет;
3. список автомобилей заданного года выпуска, цена которых больше ука­занной.
4. **Product**: id, Наименование, UPC, Производитель, Цена, Срок хранения, Количество.

Создать массив объектов. Вывести:

1. список товаров для заданного наименования;
2. список товаров для заданного наименования, цена которых не превос­ходит заданную;
3. список товаров, срок хранения которых больше заданного.
4. **Train**: Пункт назначения, Номер поезда, Время отправления, Число мест (общих, купе, плацкарт, люкс).

Создать массив объектов. Вывести:

1. список поездов, следующих до заданного пункта назначения;
2. список поездов, следующих до заданного пункта назначения и отправ­ляющихся после заданного часа;
3. список поездов, отправляющихся до заданного пункта назначения и имеющих общие места.
4. **Bus**: Фамилия и инициалы водителя, Номер автобуса, Номер маршрута, Марка, Год начала эксплуатации, Пробег.

Создать массив объектов. Вывести:

1. список автобусов для заданного номера маршрута;
2. список автобусов, которые эксплуатируются больше заданного срока;
3. список автобусов, пробег у которых больше заданного расстояния.
4. **Airline**: Пункт назначения, Номер рейса, Тип самолета, Время вылета, Дни недели.

Создать массив объектов. Вывести:

1. список рейсов для заданного пункта назначения;
2. список рейсов для заданного дня недели;
3. список рейсов для заданного дня недели, время вылета для которых больше заданного.

Вариант В

Реализовать методы сложения, вычитания, умножения и деления объектов (для тех классов, объекты которых могут поддерживать арифметические действия).

1. Определить класс **Дробь** (**Рациональная Дробь**) в виде пары чисел *т* и *п*. Объявить и инициализировать массив из *к* дробей, ввести/вывести значе­ния для массива дробей. Создать массив/список/множество объектов и пе­редать его в метод, который изменяет каждый элемент массива с четным индексом путем добавления следующего за ним элемента.
2. Определить класс **Комплекс**. Создать массив/список/множество размерно­сти п из комплексных координат. Передать его в метод, который выполнит сложение/умножение его элементов.
3. Определить класс **Квадратное уравнение**. Реализовать методы для поиска корней, экстремумов, а также интервалов убывания/возрастания. Создать массив/список/множество объектов и определить наибольшие и наимень­шие по значению корни.
4. Определить класс **Полином** степени *п*. Объявить массив/список/множест- во из *т* полиномов и определить сумму полиномов массива.
5. Определить класс **Интервал** с учетом включения/невключения концов. Создать методы по определению пересечения и объединения интервалов, причем интервалы, не имеющие общих точек, пересекаться/объединятся не могут. Объявить массив/список/множество и *п* интервалов и определить расстояние между самыми удаленными концами.
6. Определить класс **Точка** на плоскости (в пространстве) и во времени. Задать движение точки в определенном направлении. Создать методы по определению скорости и ускорения точки. Проверить для двух точек воз­можность пересечения траекторий. Определить расстояние между двумя точками в заданный момент времени.
7. Определить класс **Треугольник** на плоскости. Определить площадь и пе­риметр треугольника. Создать массив/список/множество объектов и под­считать количество треугольников разного типа (равносторонний, равнобед­ренный, прямоугольный, произвольный). Определить для каждой группы наибольший и наименьший по площади (периметру) объект.
8. Определить класс **Четырехугольник** на плоскости. Определить площадь и периметр четырехугольника. Создать массив/список/множество объектов и подсчитать количество четырехугольников разного типа (квадрат, прямоугольник, ромб, произвольный). Определить для каждой группы наи­больший и наименьший по площади (периметру) объект.
9. Определить класс **Окружность** на плоскости. Определить площадь и пери­метр. Создать массив/список/множество объектов и определить группы окружностей, центры которых лежат на одной прямой. Определить наи­больший и наименьший по площади (периметру) объект.
10. Определить класс **Прямая** на плоскости (пространстве). Определить точки пересечения прямой с осями координат. Определить координаты пересече­ния двух прямых. Создать массив/список/множество объектов и опреде­лить группы параллельных прямых.

Вариант С

1. Определить класс **Полином** с коэффициентами типа **Рациональная Дробь**. Объявить массив/список/множество из *п* полиномов и определить сумму полиномов массива.
2. Определить класс **Прямая** на плоскости (в пространстве), параметры кото­рой задаются с помощью **Рациональной Дроби**. Определить пересе­чения прямой с осями координат. Создать массив/список/множество объектов и определить группы параллельных прямых.
3. Определить класс **Полином** с коэффициентами типа **Комплексное число**. Объявить массив/список/множество из т полиномов и определить сумму полиномов массива.
4. Определить класс **Дробь** в виде пары (*т*, *п*) с коэффициентами типа **Комплексное число**. Объявить и инициализировать массив из *к* дробей, вве- сти/вывести значения для массива дробей. Создать массив/список/множест- во объектов и передать его в метод, который изменяет каждый элемент мас­сива с четным индексом путем добавления следующего за ним элемента.
5. Определить класс **Комплекс**, действительная и мнимая часть которой представлены в виде **Рациональной Дроби**. Создать массив/список/мно- жество размерности п из комплексных координат. Передать его в метод, ко­торый выполнит сложение/умножение его элементов.
6. Определить класс **Окружность** на плоскости, координаты центра которой задаются с помощью **Рациональной Дроби**. Определить площадь и пери­метр. Создать массив/список/множество объектов и определить группы окружностей, центры которых лежат на одной прямой. Определить наи­больший и наименьший по площади (периметру) объект.
7. Определить класс **Точка** в пространстве, координаты которой задаются с помощью **Рациональной Дроби**. Создать методы по определению рас­стояния между точками и расстояния до начала координат. Проверить для трех точек возможность нахождения на одной прямой.
8. Определить класс **Точка** в пространстве, координаты которой задаются с помощью **Комплексного числа**. Создать методы по определению расстоя­ния между точками и расстояния до начала координат.
9. Определить класс **Треугольник** на плоскости, вершины которого имеют тип **Точка**. Определить площадь и периметр треугольника. Создать мас- сив/список/множество объектов и подсчитать количество треугольников разного типа (равносторонний, равнобедренный, прямоугольный, произ­вольный). Определить для каждой группы наибольший и наименьший по площади (периметру) объект.
10. Определить класс **Четырехугольник** на плоскости, вершины которого имеют тип **Точка**. Определить площадь и периметр четырехугольника. Создать массив/список/множество объектов и подсчитать количество четы­рехугольников разного типа (квадрат, прямоугольник, ромб, произволь­ный). Определить для каждой группы наибольший и наименьший по пло­щади (периметру) объект.
11. Определить класс **Вектор**. Реализовать методы инкремента, декремента, индексирования. Определить массив из *т* объектов. Каждую из пар векто­ров передать в методы, возвращающие их скалярное произведение и дли­ны. Вычислить и вывести углы между векторами.
12. Определить класс **Вектор**. Реализовать методы для вычисления модуля вектора, скалярного произведения, сложения, вычитания, умножения на константу. Объявить массив объектов. Написать метод, который для задан­ной пары векторов будет определять, являются ли они коллинеарными или ортогональными.
13. Определить класс **Вектор** в R3. Реализовать методы для проверки векторов на ортогональность, проверки пересечения неортогональных векторов, сравнения векторов. Создать массив из *т* объектов. Определить компланар­ные векторы.
14. Определить класс **Булева матрица** (**Воо1Майях**). Реализовать методы для логического сложения (дизъюнкции), умножения и инверсии матриц. Реализовать методы для подсчета числа единиц в матрице и упорядочения строк в лексикографическом порядке.
15. Построить класс **Булев вектор** (**BoolVector**). Реализовать методы для вы­полнения поразрядных конъюнкции, дизъюнкции и отрицания векторов, а также подсчета числа единиц и нулей в векторе.
16. Определить класс **Множество символов**. Реализовать методы для опреде­ления принадлежности заданного элемента множеству; пересечения, объе­динения, разности двух множеств. Создать методы сложения, вычитания, умножения (пересечения), индексирования, присваивания. Создать массив объектов и передавать пары объектов в метод другого класса, который строит множество, состоящее из элементов, входящих только в одно из за­данных множеств.
17. Определить класс **Нелинейное уравнение** для двух переменных. Реализовать метод определения корней методом биекции.
18. Определить класс **Определенный интеграл** с аналитической подынтег­ральной функцией. Создать методы для вычисления значения по формуле левых прямоугольников, по формуле правых прямоугольников, по формуле средних прямоугольников, по формуле трапеций, по формуле Симпсона (параболических трапеций).
19. Определить класс **Массив**. Создать методы сортировки: обменная сорти­ровка (метод пузырька); обменная сортировка «Шейкер-сортировка», сор­тировка посредством выбора (метод простого выбора), сортировка вставка­ми: метод хеширования (сортировка с вычислением адреса), сортировка вставками (метод простых вставок), сортировка бинарного слияния, сорти­ровка Шелла (сортировка с убывающим шагом).