**ОБЩЕЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ**

Каждый класс должен содержать:

* скрытые поля
* перегруженные конструкторы
* указанные методы
* метод вывода элементов класса (toString())
* свойства
* индексаторы
* перегруженные операции
* обработку исключительных ситуаций

В программе ОБЯЗАТЕЛЬНО продемонстрировать проверку работы со всеми членами разработанного класса.

Памятка. Код класса и код программы должны размещаться в разных файлах

#1. Вектор. Хранит координаты конца вектора в n-мерном пространстве выходящего из начала координат. Методы: увеличение количества координат, уменьшение количества координат, сумма двух векторов, произведение двух векторов, разность двух векторов, умножение вектора на скаляр, длина вектора.

#2. Строка. Хранит строку переменной длины. Методы: конкатенация двух строк, вырезание подстроки, сравнение двух строк на равенство, неравенство, меньше, больше.

#3. Дата. Хранит день, месяц и год. Методы: разность в днях двух дат, дата отстоящая от заданной на заданное количество дней (месяцев), день недели.

#4. Время. Хранит секунды минуты и часы. Методы: разность в секундах двух отрезков времени, время отстоящее от заданного на заданное количество секунд (минут).

#5. Множество. Хранит элементы множества целого типа. Методы: принадлежность элемента множеству, добавить элемент, удалить элемент, является ли множество подмножеством данного, равны (не равны) ли два множества, объединение, пересечение, разность, симметрическая разность двух множеств.

#6. Дробь. Хранит числитель и знаменатель обыкновенной дроби. Методы: сократить дробь, сумма, разность, произведение, деление двух дробей, равны ли две дроби, правильная ли дробь.

#7. Матрицы. Хранит количество строк и столбцов, элементы целочисленной матрицы. Методы: сумма, разность, произведение двух матриц, умножение матрицы на скаляр, транспонирование матрицы, равны ли две матрицы, квадратная ли матрица, для квадратной матрицы – проверка симметричности относительно главной (побочной) диагонали.

#8. Многочлены. Хранит список одночленов (коэффициент, степень, степень,…). Методы: принадлежит ли одночлен многочлену, сумма, разность, произведение, частное, остаток от деления двух многочленов, приведение подобных, равенство двух многочленов.

#9 Треугольник. Хранит координаты вершин треугольника на плоскости. Методы: равны ли два треугольника, площадь, периметр, высоты, медианы, биссектрисы, радиус вписанной, радиус описанной окружности, тип треугольника (равносторонний, равнобедренный, прямоугольный, остроугольный, тупоугольный), поворот на заданный угол относительно (одной из вершин, центра описанной окружности).

#10. Интервалы. Хранит левую и правую границы интервала. Методы: длина интервала, смещение интервала (влево, вправо), сжатие (растяжение) интервала на заданный коэффициент, сравнение двух интервалов, сумма, разность двух интервалов.

#11. Последовательность. Хранит последовательность целых чисел. Методы: тип (убывающая, возрастающая, неубывающая, невозрастающая, геометрическая, арифметическая прогрессия), принадлежность элемента, равны ли две последовательности, максимум, минимум, установить разделители подпоследовательностей (положительные, отрицательные, нули, лок. максимумы, лок. минимумы, лок. экстремумы), наибольшая (наименьшая) подпоследовательность.

#12. Предложение. Хранит строку переменной длины, представляющую собой предложение. Методы: добавить слово, удалить слово, вставить слово, количество букв, количество слов, самое длинное слово, самое короткое слово, есть ли в предложении заданное слово, слово под заданным номером, равны ли два предложения.

#13. Текст. Хранит строку переменной длины, представляющую собой последовательность предложений. Методы: добавить предложение, удалить предложение, вставить предложение, количество (букв, слов, предложений), предложение под заданным номером, самое длинное предложение, самое короткое предложение, есть ли в тексте заданное предложение, равны ли два текста.

#14. Расписание. Хранит список (время начала, время окончания, место, текст (комментарий)). Методы: по дате – подсписок, очистить, добавить, заменить, удалить, вставить, по месту – время начала и длительность, можно ли вставить новый пункт, пересекаются ли два расписания.

#15. Профиль местности. Хранит последовательность высот, вычисленных через равные промежутки по горизонтали. Методы: наибольшая высота, наименьшая высота, перепад высот (наибольший, суммарный), крутизна (наибольшая, средняя), сравнение двух профилей одинаковой длины (по перепаду, по крутизне).

#16. Описать класс для работы с одномерным массивом целых чисел (вектором). Обеспечить следующие возможности: задание произвольных целых границ индексов при создании объекта; обращение к отдельному элементу массива с контролем выхода за пределы массива; выполнение операций поэлементного сложения и вычитания массивов с одинаковыми границами индексов; выполнение операций умножения и деления всех элементов массива на скаляр; вывод на экран элемента массива по заданному индексу и всего массива. Написать программу, демонстрирующую. все разработанные элементы класса.

#17 Описать класс для работы с одномерным массивом строк фиксированной длины. Обеспечить следующие возможности: задание произвольных целых границ индексов при создании объекта; обращение к отдельной строке массива по индексу с контролем выхода за пределы массива; выполнение операций поэлементного сцепления двух массивов с образованием нового массива; выполнение операций слияния двух массивов с исключением повторяющихся элементов; вывод на экран элемента массива по заданному индексу и всего массива. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы класса.

#18 Описать класс многочленов от одной переменной, задаваемых степенью многочлена и массивом коэффициентов. Обеспечить следующие возможности: вычисление значения многочлена для заданного аргумента; операции сложения, вычитания и умножения многочленов с получением но­вого объекта-многочлена; получение коэффициента, заданного по индексу; вывод на экран описания многочлена. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы класса.

#19 Описать класс, обеспечивающий представление матрицы произвольного размера с возможностью изменения числа строк и столбцов, вывода на экран подматрицы любого размера и всей матрицы, доступа по индексам к элементу матрицы. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы класса.

#20 Описать класс для работы с восьмеричным числом, хранящимся в виде строки символов. Реализовать конструкторы, свойства, методы и следующие операции: операции присваивания, реализующие значимую семантику; операции сравнения; преобразование в десятичное число; форматный вывод; доступ к заданной цифре числа по индексу. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы класса.

#21 Описать класс «Домашняя библиотека». Предусмотреть возможность работы с произвольным числом книг, поиска книг по какому-либо признаку (по автору, году издания или категории), добавления книг в библиотеку, удаления книг из нее, доступа к книге по номеру. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы класса.

#22 Описать класс «студенческая группа». Предусмотреть возможность работы с переменным числом студентов, поиска студента по какому-либо признаку (например, по фамилии, имени, дате рождения), добавления и удаления записей, сорти­ровки по разным полям, доступа к записи по номеру. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы класса.

#23 Описать класс «записная книжка». Предусмотреть возможность работы с произвольным числом записей, поиска записи по какому-либо признаку (например, по фамилии, дате рождения или номеру телефона), добавления и удаления записей, сортировки по фамилии и доступа к записи по номеру. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы класса.

#24 Описать класс, реализующий тип данных «вещественная матрица» и работу с ними. Класс должен реализовывать следующие операции над матрицами: сложение, вычитание (как с другой матрицей, так и с числом); комбинированные операции присваивания (+=, -=); операции сравнения на равенство/неравенство; операции вычисления обратной и транспонированной матрицы; доступ к элементу по индексам. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы класса.

#25 Описать класс, реализующий тип данных «вещественная матрица» и работу с ними. Класс должен реализовывать следующие операции над матрицами: умножение, деление (как на другую матрицу, так и на число); комбинированные операции присваивания (\*=, /=); операцию возведения в степень; методы вычисления детерминанта и нормы; доступ к элементу по индексам. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы класса.

#26 Описать класс, реализующий тип данных «вещественная матрица» и работу с ними. Класс должен реализовывать следующие операции над матрицами: методы, реализующие проверку типа матрицы (квадратная, диагональная, нулевая, единичная, симметричная, верхняя треугольная, нижняя треугольная); операции сравнения на равенство/неравенство; доступ к элементу по индексам. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы класса.

#27 Описать класс «автостоянка» для хранения сведений об автомобилях. Для каж­дого автомобиля записываются госномер, цвет, фамилия владельца и признак присутствия на стоянке. Обеспечить возможность поиска автомобиля по разным критериям, вывода списка присутствующих и отсутствующих на стоянке авто­мобилей, доступа к имеющимся сведениям по номеру места. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы класса.

#28 Описать класс «колода карт», включающий закрытый массив элементов класса «карта». В карте хранятся масть и номер. Обеспечить возможность вывода кар­ты по номеру, вывода всех карт, перемешивания колоды и выдачи всех карт из колоды поодиночке и по 6 штук, в случайном порядке. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы классов.

#29 Описать класс «поезд», содержащий следующие закрытые поля: название пункта назначения; номер поезда (может содержать буквы и цифры); время отправления. Предусмотреть свойства для получения состояния объекта. Описать класс «вокзал», содержащий закрытый массив поездов. Обеспечить сле­дующие возможности: вывод информации о поезде по номеру с помощью индекса; вывод информации о поездах, отправляющихся после введенного с клавиату­ры времени; перегруженную операцию сравнения, выполняющую сравнение времени от­правления двух поездов; вывод информации о поездах, отправляющихся в заданный пункт назначения. Информация должна быть отсортирована по времени отправления. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы классов.

#30 Описать класс «товар», содержащий следующие закрытые поля: название товара; название магазина, в котором продается товар; стоимость товара в рублях. Предусмотреть свойства для получения состояния объекта. Описать класс «склад», содержащий закрытый массив товаров. Обеспечить сле­дующие возможности: вывод информации о товаре по номеру с помощью индекса; вывод на экран информации о товаре, название которого введено с клавиату­ры; если таких товаров нет, выдать соответствующее сообщение; сортировку товаров по названию магазина, по наименованию и по цене; перегруженную операцию сложения товаров, выполняющую сложение их цен. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы классов.

#31 Описать класс «самолет», содержащий следующие закрытые поля: название пункта назначения; шестизначный номер рейса; время отправления. Предусмотреть свойства для получения состояния объекта. Описать класс «аэропорт», содержащий закрытый массив самолетов. Обеспечить следующие возможности: вывод информации о самолете по номеру рейса с помощью индекса; вывод информации о самолетах, отправляющихся в течение часа после вве­денного с клавиатуры времени; вывод информации о самолетах, отправляющихся в заданный пункт назначения; перегруженную операцию сравнения, выполняющую сравнение времени отправления двух самолетов. Информация должна быть отсортирована по времени отправления. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы классов.

#32 Описать класс «запись», содержащий следующие закрытые поля: фамилия, имя; номер телефона; дата рождения (массив из трех чисел). Предусмотреть свойства для получения состояния объекта. Описать класс «записная книжка», содержащий закрытый массив записей. Обес­печить следующие возможности: вывод на экран информации о человеке, номер телефона которого введен с клавиатуры; если такого нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение; поиск людей, день рождения которых сегодня или в заданный день; поиск людей, день рождения которых будет на следующей неделе; поиск людей, номер телефона которых начинается на три заданных цифры. Написать программу, демонстрирующую все разработанные элементы классов.