

## Практическая работа №9 «Классы и объекты»

### Часть 1.

1. Реализовать (в отдельном файле) определение нового класса (закрытые атрибуты, свойства, конструкторы, инициализация и вывод атрибутов).
2. Для демонстрации работы с объектами написать главную функцию, в которой создаются объекты класса и выводится информация, которая содержится в атрибутах.
3. Написать функцию, реализующую указанное в варианте действие. Рассмотреть два варианта:
  - 1) статическую функцию;
  - 2) метод класса.

В основной функции продемонстрировать работу функции.

4. Используя статическую компоненту класса подсчитать количество созданных в программе объектов.

### Варианты:

№	Название класса	Атрибуты	Методы
1	Time	int hours int minutes	Добавление секунд (int) к объекту типа Time (учесть, что минут не может быть больше 59). Результат должен быть типа Time.
2	Money	int rubles, int kopeks	Добавление копеек (int) к объекту типа Money (учесть, что копеек не может быть больше 99). Результат должен быть типа Money.
3	Point	double x, double y (координаты точки)	Вычислить расстояние от одной точки до другой. Результат должен быть типа double.
4	Triangle	double a, double b, double c (длина катетов)	Вычислить площадь треугольника. Результат должен быть типа double.
5	Diapason	double x, double y (начало и конец диапазона)	Определить попадает ли заданное число в диапазон. Результат должен быть типа double.
6	Uравнение	double a, double b, double c (коэффициенты)	Вычисление корней квадратного уравнения. Результат должен быть типа double.
7	Time	int hours int minutes	Вычитание переменной типа Time (учесть, что часов и минут не может быть меньше 0). Результат должен быть типа Time.
8	Money	int rubles, int kopeks	Вычитание переменной типа Money (учесть, что рублей и копеек не может быть меньше 0). Результат должен быть типа Money.
9	Point	double x, double y (координаты точки)	Вычислить расстояние от точки до начала координат. Результат должен быть типа double.
10	Triangle	double a, double b,	Определить существует ли

		double с (длины сторон треугольника)	треугольник с такими длинами сторон. Результат должен быть типа bool.
11	Diapason	double x, double y (начало и конец диапазона)	Определить пересекаются ли заданные диапазоны. Результат должен быть типа bool.
12	Time	int hours int minutes	Вычитание секунд (int) из объекта типа Time (учесть, что минут не может быть больше 59 и меньше 0). Результат должен быть типа Time.
13	Money	int rubles, int kopeks	Вычитание копеек (int) из объекта типа Money (учесть, что рублей и копеек не может быть меньше 0). Результат должен быть типа Money.
14	Time	int hours int minutes	Вычитание минут (int) из объекта типа Time (учесть, что часов и минут не может быть меньше 0). Результат должен быть типа Time.
15	Money	int rubles, int kopeks	Сравнение двух объектов типа Money. Результат должен быть типа bool.

## Часть 2.

1. Добавить к реализованному классу указанные в варианте перегруженные операции.
2. Написать демонстрационную программу, в которой создаются объекты пользовательских классов и выполняются указанные операции.

### Варианты:

№	Название класса	Методы
1	Time	<p><u>Унарные операции:</u>  ++ добавление минуты к объекту типа Time (учесть, что минут не может быть больше 59).  -- вычитание минуты из объекта типа Time (учесть, что часов и минут не может быть меньше 0).</p> <p><u>Операции приведения типа:</u>  int (явная) – результатом является количество минут (секунды отбрасываются);  bool (неявная) – результатом является true, если минуты и секунды не равны нулю и false в противном случае.</p> <p><u>Бинарные операции:</u>  + Time t, целое число (минуты) (лево- и право- сторонние операции). Результат должен быть типа Time.  – Time t, целое число (минуты) (лево- и право- сторонние операции). Результат должен быть типа Time.</p>
2	Money	<p><u>Унарные операции:</u>  ++ добавление копейки к объекту типа Money (учесть, что копеек не может быть больше 99).  -- вычитание копейки из объекта типа Money (учесть, что рублей и копеек не может быть меньше 0).</p> <p><u>Операции приведения типа:</u>  int (явная) – результатом является количество рублей (копейки</p>

		отбрасываются); double (неявная) – результатом является копейки, рубли отбрасываются, результат <1. <u>Бинарные операции:</u> + Money m, целое число (лево- и право- сторонние операции), учесть, что копеек не может быть больше 99. Результат должен быть типа Money. – Money m, целое число (лево- и право- сторонние операции), учесть, что рублей и копеек не может быть меньше 0. Результат должен быть типа Money.
3	Point	<u>Унарные операции:</u> ++ увеличить координаты x на 1, -- уменьшение координаты x на 1. <u>Операции приведения типа:</u> int (явная) – результатом является целая часть координаты x; double (неявная) – результатом является координата y. <u>Бинарные операции:</u> + Point p – вычисляется расстояние до точки p. Результатом должно быть вещественное число. + целое число (лево- и право- сторонние операции). Увеличивается координата x, результатом является объект типа Point.
4	Triangle	<u>Унарные операции:</u> ++ увеличивает стороны треугольника на 1; -- уменьшает стороны треугольника на 1; <u>Операции приведения типа:</u> double (явная) – результатом является площадь треугольника, если треугольник существует и отрицательное число в противном случае; bool (неявная) – результатом является true, если треугольник с такими длинами сторон существует и false в противном случае. <u>Бинарные операции:</u> <= Triangle t1, Triangle t2 – сравнивает площади треугольников; >= Triangle t1, Triangle t2 - сравнивает площади треугольников.
5	Diapason	<u>Унарные операции:</u> ! - вычислить длину диапазона, результат должен быть типа double; ++ увеличить координаты диапазона на 1. <u>Операции приведения типа:</u> int (явная) – результатом является целая часть координаты x; double (неявная) – результатом является координата y. <u>Бинарные операции:</u> + int d, целое число (лево- и право-сторонняя операция, координаты увеличиваются на число d); < Diapason d, целое число – результат равен true, если целое число попадает в заданный диапазон и false – в противном случае.
6	Uravnenie	<u>Унарные операции:</u> ++ увеличивает коэффициенты уравнения на 1; -- уменьшает коэффициенты уравнения на 1. <u>Операции приведения типа:</u> double (неявная) – результатом является один из корней уравнения, если корни существуют и 0 в противном случае.

		<p>bool (явная) – результатом является true, если корни существуют и false в противном случае;</p> <p><u>Бинарные операции</u></p> <p>== Uravnenie t1, Uravnenie t2 - уравнения равны, если равны их коэффициенты;</p> <p>!= Uravnenie t1, Uravnenie t2 - треугольники не равны, если не равны их коэффициенты.</p>
7	Time	<p><u>Унарные операции:</u></p> <p>++ добавление минуты к объекту типа Time.</p> <p>-- вычитание минуты из объекта типа Time (учесть, что минут не может быть меньше 0).</p> <p><u>Операции приведения типа:</u></p> <p>int (неявная) – результатом является количество минут (время переводится в минуты);</p> <p>bool (явная) – результатом является true, если минуты и секунды не равны нулю и false в противном случае.</p> <p><u>Бинарные операции:</u></p> <p>&lt; Time t1, Time t2 – время переводится в минуты, результатом является true, если количество минут в левом операнде меньше, чем количество минут в правом операнде и false – в противном случае.</p> <p>&gt; Time t1, Time t2 - время переводится в минуты, результатом является true, если количество минут в левом операнде больше, чем количество минут в правом операнде и false – в противном случае.</p>
8	Money	<p><u>Унарные операции:</u></p> <p>++ добавление копейки к объекту типа Money (учесть, что копеек не может быть больше 99).</p> <p>-- вычитание копейки из объекта типа Money (учесть, что копеек и рублей не может быть меньше 0).</p> <p><u>Операции приведения типа:</u></p> <p>int (неявная) – результатом является количество рублей (копейки отбрасываются);</p> <p>double (явная) – результатом является копейки, рубли отбрасываются, результат &lt;1.</p> <p><u>Бинарные операции:</u></p> <p>- Money m, целое число (лево- и право- сторонние операции), результат должен быть типа Money.</p> <p>- Money m, Money m, результат должен быть типа Money.</p> <p>Результат не может быть отрицательным.</p>
9	Point	<p><u>Унарные операции:</u></p> <p>-- уменьшить координаты x и y на 1;</p> <p>- поменять координаты x и y местами.</p> <p><u>Операции приведения типа:</u></p> <p>int (неявная) – результатом является целая часть координаты x;</p> <p>double (явная) – результатом является координата y.</p> <p><u>Бинарные операции:</u></p> <p>– Point p, целое число (левосторонняя операция, уменьшается координата x);</p> <p>– целое число, Point p (правосторонняя операция, уменьшается координата y);</p>

		<p>– Point p – вычисляется расстояние до точки p, результатом должно быть вещественное число.</p>
10	Triangle	<p><u>Унарные операции:</u></p> <p>– вычисляется площадь треугольника, результатом должно быть вещественное число.</p> <p><u>Операции приведения типа:</u></p> <p>double (неявная) – результатом является периметр треугольника ;</p> <p>bool (явная) – результатом является true, если треугольник с такими длинами сторон существует и false в противном случае.</p> <p><u>Бинарные операции:</u></p> <p>&lt; - сравниваются площади треугольников;</p> <p>&gt; - сравниваются площади треугольников.</p>
11	Diapason	<p><u>Унарные операции:</u></p> <p>! вычислить длину диапазона, результатом должно быть вещественное число.</p> <p><u>Операции приведения типа:</u></p> <p>int (неявная) – результатом является целая часть координаты x;</p> <p>double (явная) – результатом является координата y.</p> <p><u>Бинарные операции:</u></p> <p>- Diapason целое число (левосторонняя операция, уменьшается координата x);</p> <p>- целое число Diapason (правосторонняя операция, уменьшается координата y);</p> <p>&lt; Diapason d – результат равен true, если левый и правый диапазоны пересекаются и false – в противном случае.</p>
12	Time	<p><u>Унарные операции:</u></p> <p>- обнуление часов и минут в объекте типа Time.</p> <p>-- вычитание минут из объекта типа Time (учесть, что минут и часов не может быть меньше 0).</p> <p><u>Операции приведения типа:</u></p> <p>int (неявная) – результатом является количество часов (минуты отбрасываются);</p> <p>bool (явная) – результатом является true, если часы и минуты не равны нулю и false в противном случае.</p> <p><u>Бинарные операции:</u></p> <p>== Time t1, Time t2 результатом является true, если значение часов и минут левого операнда равно соответствующим значениям правого операнда, и false – в противном случае.</p> <p>!= Time t1, Time t2 результатом является true, если значение часов и минут левого операнда не равно соответствующим значениям правого операнда, и false – в противном случае.</p>
13	Money	<p><u>Унарные операции:</u></p> <p>-- вычитание копейки из объекта типа Money (учесть, что рублей и копеек не может быть меньше 0).</p> <p>++ добавление копейки к объекту типа Money (учесть, что копеек не может быть больше 99).</p> <p><u>Операции приведения типа:</u></p> <p>int (явная) результатом является количество рублей (копейки отбрасываются);</p>

		<p>bool (неявная) результатом является true, если денежная сумма не равна 0.</p> <p><u>Бинарные операции:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Money m, целое число (лево- и право- сторонние операции). Увеличиваются копейки, необходимо учесть, что копеек не может быть больше 99.</li> <li>- Money m1, Money m2 вычитание денежных сумм, учесть, что результат не может быть меньше 0.</li> </ul>
14	Time	<p><u>Унарные операции:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- вычитание минуты из объекта типа Time (учесть, что часов и минут не может быть меньше 0).</li> </ul> <p><u>Операции приведения типа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>int (явная) – результатом является количество часов (минуты отбрасываются);</li> <li>bool (неявная) – результатом является true, если часы и не равны нулю и false в противном случае.</li> </ul> <p><u>Бинарные операции:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Time t, целое число (лево- и право- сторонние операции) – добавление минут к временному интервалу.</li> <li>+ Time t1, Time t2 – сложение временных интервалов.</li> </ul>
15	Money	<p><u>Унарные операции:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- вычитание копейки из объекта типа Money (учесть, что рублей и копеек не может быть меньше 0).</li> <li>++ добавление копейки к объекту типа Money (учесть, что копеек не может быть больше 99).</li> </ul> <p><u>Операции приведения типа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>int (неявная) результатом является количество рублей (копейки отбрасываются);</li> <li>double (явная) результатом является копейки, рубли отбрасываются, результат &lt;1.</li> </ul> <p><u>Бинарные операции:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Money m, целое число (лево- и право- сторонние операции) вычитание копеек из денежной суммы, учесть, что результат не может быть меньше 0.</li> </ul>

### Часть 3

1. Реализовать класс (в отдельном файле), полем которого является одномерный массив из элементов заданного в варианте типа. Например, для класса Fraction нужно создать класс FractionArray следующим образом:

```
class FractionArray
{
    Fraction[] arr;
    int size;
    . . . .
}
```

В классе реализовать

- конструктор без параметров,
- конструктор с параметрами, заполняющий элементы случайными значениями,
- конструктор с параметрами, позволяющий заполнить массив элементами, заданными пользователем с клавиатуры,

- индекатор (для доступа к элементам массива),
  - метод для просмотра элементов массива.
2. Написать демонстрационную программу, позволяющую создать массив разными способами и распечатать элементы массива. Подсчитать количество созданных объектов.
  3. Выполнить указанное в варианте задание (если необходимо, перегрузить нужные для выполнения задачи операции или функции).

### Варианты

№	Название класса	
1	Time	Среднее арифметическое.
2	Money	Минимальное значение.
3	Point	Самую удаленную от центра координат точку.
4	Triangle	Номер элемента с минимальной площадью.
5	Diapason	Максимальное значение .
6	Uравnenie	Уравнение с самым большим по абсолютному значению корнем.
7	Time	Максимальное значение.
8	Money	Максимальное значение
9	Point	Самую приближенную к центру координат точку
10	Triangle	Треугольник с минимальной площадью
11	Diapason	Максимальное значение
12	Time	Минимальное значение
13	Money	Среднее арифметическое
14	Time	Номер максимального элемента
15	Money	Номер минимального элемента