

Практика № 2

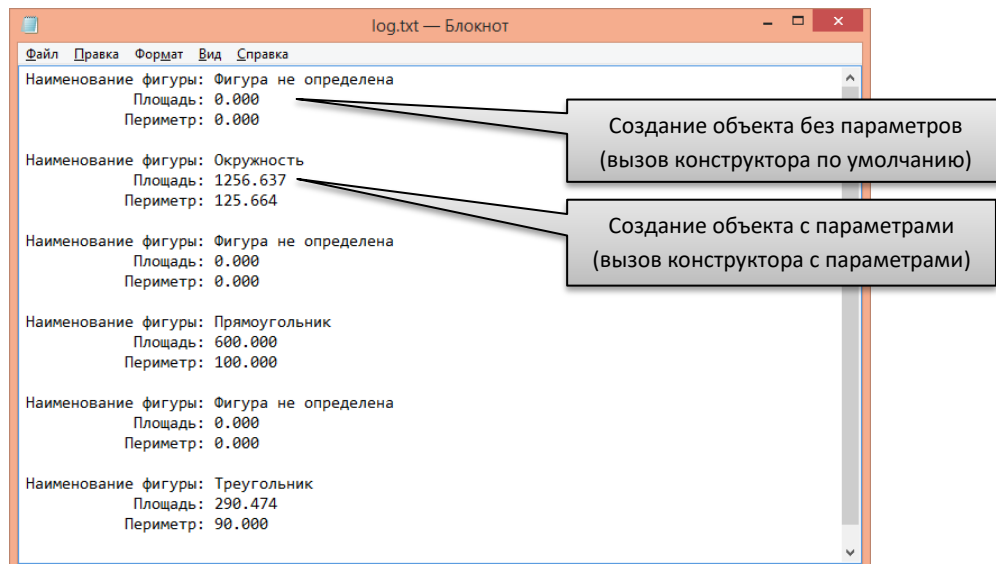
Программа с использованием виртуальных функций и абстрактных классов

Определить абстрактный базовый класс **Shape**, моделирующий абстрактную геометрическую фигуру. Указанный класс содержит компонент **name** типа **char*** (символьная строка), значением которого является наименование фигуры. Класс должен содержать конструктор по умолчанию, заполняющий строку **name** значением "Фигура не определена", конструктор, заполняющий строку наименованием фигуры (например, "Круг", "Треугольник", "Трапеция" и т.д.), виртуальный деструктор, а также метод **SaveToFile()**, который записывает в текстовый файл наименование фигуры, значения её площади и периметра, вычисляемых при помощи чистых виртуальных функций **Area** и **Perimeter**, которые конкретизируются в производных от **Shape** классах. Имя файла передается из командной строки.

Необходимо определить три производных класса, моделирующие определенные геометрические фигуры в соответствии с вариантом задания. Каждый производный от **Figure** класс должен содержать **необходимые** компонентные данные, конструктор по умолчанию, конструктор с параметрами, инициализирующий собственные компонентные данные и обеспечивающий инициализацию компонентной переменной базового класса, деструктор и переопределения унаследованных из базового класса чистых виртуальных функций **Area** и **Perimeter**

В функции **main** необходимо создать статический массив из указателей на объекты базового класса, выполнив их инициализацию адресами объектов производных классов таким образом, чтобы продемонстрировать вызовы конструкторов по умолчанию и конструкторов с параметрами для всех разработанных производных классов и продемонстрировать тем самым "приведение вверх" при вызовах метода **SaveToFile()** объектов базового класса, приведенных к типу производного.

Примерный вид полученного в результате файла приведен на рисунке.



Варианты заданий

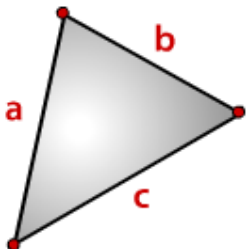
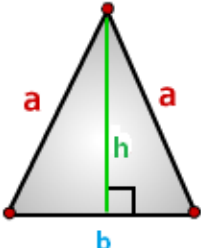
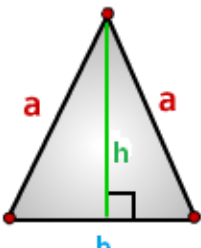
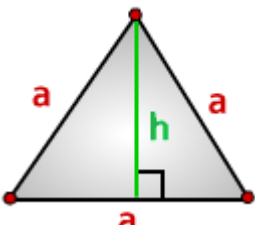
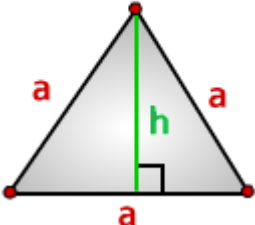
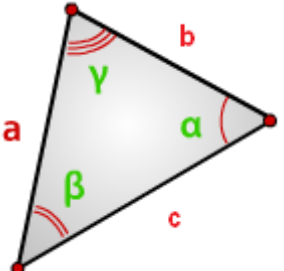
№ варианта	Фигура 1 (способ вычисления площади)	Фигура 2 (способ вычисления площади)	Фигура 3 (способ вычисления площади)
1	Равносторонний треугольник (по высоте)	Произвольная трапеция (по четырем сторонам)	Сектор кольца (по двум радиусам и углу)
2	Произвольный треугольник (по стороне и двум углам)	Правильный многоугольник (по стороне)	Сектор круга (по углу и радиусу)
3	Произвольная трапеция (по двум сторонам и высоте)	Сегмент круга (по углу и радиусу)	Произвольный треугольник (формула Герона)
4	Параллелограмм (стороне и высоте)	Сектор круга (по углу и радиусу)	Равнобедренная трапеция (через стороны)
5	Параллелограмм (через диагонали и углы между ними)	Кольцо ¹ (по двум радиусам)	Равнобедренный треугольник (по высоте и основанию)
6	Ромб (по двум диагоналям)	Равнобедренный треугольник (по высоте и основанию)	Сектор кольца (по двум радиусам и углу)
7	Ромб (по двум непараллельным сторонам и углу между ними)	Сегмент круга (по углу и радиусу)	Прямоугольный треугольник (по катетам)
8	Ромб (по одной диагонали и углу)	Сектор кольца (по двум радиусам и углу)	Равносторонний треугольник (по высоте и основанию)
9	Произвольная трапеция (по двум основаниям и высоте)	Прямоугольный треугольник (по гипотенузе и двум прилежащим углам)	Ромб (по двум диагоналям)
10	Равнобедренная трапеция (через стороны)	Равносторонний треугольник (по высоте и основанию)	Параллелограмм (по двум непараллельным сторонам и углу между ними)
11	Произвольная трапеция (по двум диагоналям и углу между ними)	Произвольный треугольник (по двум сторонам и углу между ними)	Круг (по радиусу)
12	Произвольная трапеция (по четырем сторонам)	Произвольный треугольник (по высоте и основанию)	Правильный многоугольник (по стороне и количеству сторон)
13	Правильный многоугольник (по радиусу описанной окружности и количеству сторон)	Равнобедренный треугольник (по двум разным сторонам)	Ромб (по одной диагонали и углу)
14	Сегмент круга (по углу и радиусу)	Равносторонний треугольник (по стороне)	Параллелограмм (по двум непараллельным сторонам и углу между ними)
15	Сектор круга (по углу и радиусу)	Равносторонний треугольник (по стороне)	Параллелограмм (по стороне и высоте)

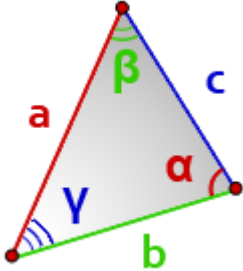
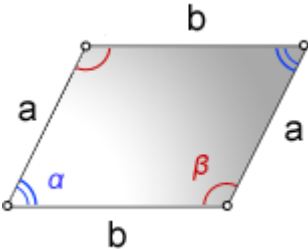
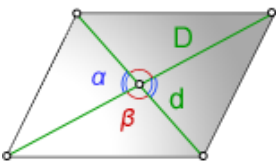
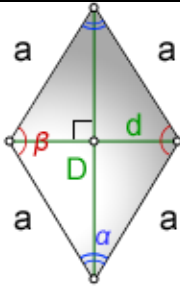
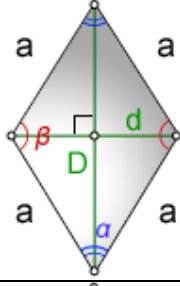
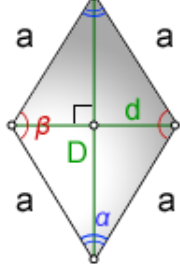
¹ Под периметром кольца условно понимаем сумму длин окружностей, которые образуют кольцо.

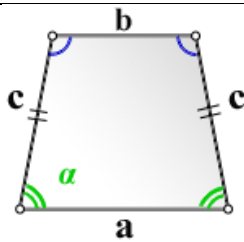
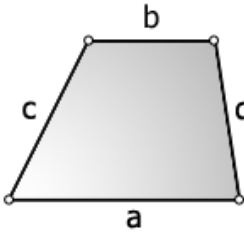
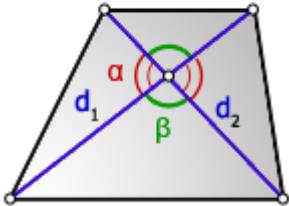
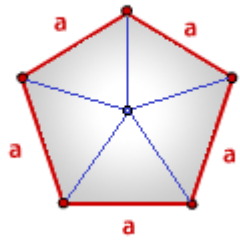
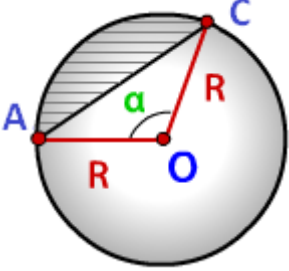
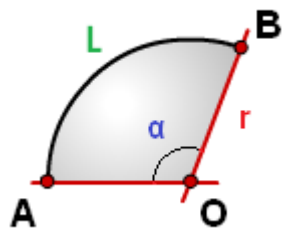
№ варианта	Фигура 1 (способ вычисления площади)	Фигура 2 (способ вычисления площади)	Фигура 3 (способ вычисления площади)
16	Кольцо (по двум радиусам)	Произвольный треугольник (по двум сторонам и углу между ними)	Параллелограмм (через диагонали и углы между ними)
17	Сектор кольца (по двум радиусам и углу)	Произвольный треугольник (по высоте и основанию)	Ромб (по двум диагоналям)
18	Произвольная трапеция (по четырем сторонам)	Параллелограмм (через диагонали и углы между ними)	Произвольный треугольник (формула Герона)
19	Произвольная трапеция (по четырем сторонам)	Параллелограмм (по двум непараллельным сторонам и углу между ними)	Ромб (по двум непараллельным сторонам и углу между ними)
20	Равнобедренный треугольник (по высоте и основанию)	Прямоугольный треугольник (по катету, гипотенузе и углу между ними)	Ромб (по одной диагонали и противолежащему углу)
21	Сегмент круга (по углу и радиусу)	Ромб (по двум непараллельным сторонам и углу между ними)	Произвольная трапеция (по двум сторонам и высоте)
22	Равносторонний треугольник (по высоте и основанию)	Ромб (по одной диагонали и углу)	Правильный многоугольник (по стороне)
23	Произвольный треугольник (по двум сторонам и углу между ними)	Параллелограмм (по двум непараллельным сторонам и углу между ними)	Произвольная трапеция (по двум диагоналям и углу между ними)
24	Параллелограмм (по стороне и высоте)	Равнобедренная трапеция (через стороны)	Равнобедренный треугольник (по двум разным сторонам)
25	Равносторонний треугольник (по стороне)	Произвольная трапеция (по двум диагоналям и углу между ними)	Ромб (по двум диагоналям)

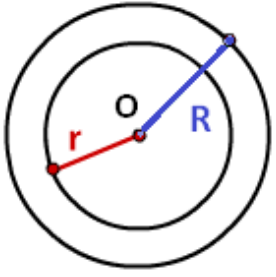
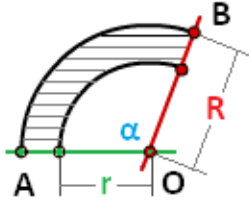
Формулы для расчета площадей плоских фигур приведены в приложении 1.

При расчетах необходимо помнить, что мерой параметра тригонометрических функций из библиотеки **<math.h>** является **радиан**. В качестве значения числа π в программе необходимо использовать предопределенную константу **M_PI** (определена в библиотеке **<math.h>**).

<p>Произвольный треугольник (формула Герона)</p>		$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$
<p>Равнобедренный треугольник (по высоте и осно- ванию)</p>		$S = \frac{1}{2}bh$
<p>Равнобедренный треугольник (по двум разным сторонам)</p>		$S = \frac{b}{4}\sqrt{4a^2 - b^2}$
<p>Равносторонний треугольник (по стороне)</p>		$S = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$
<p>Равносторонний треугольник (по высоте)</p>		$S = \frac{h^2}{\sqrt{3}}$
<p>Произвольный треугольник (по двум сторонам и углу между ни- ми)</p>		$S = \frac{1}{2}bc \sin(\alpha)$

Произвольный треугольник (по стороне и двум углам)		$S = \frac{a^2}{2} \cdot \frac{\sin(\beta) \sin(\gamma)}{\sin(\beta + \gamma)} = \frac{a^2}{2} \cdot \frac{\sin(\beta) \sin(\gamma)}{\sin(\alpha)}$
Параллелограмм (по двум непараллельным сторонам и углу между ними)		$S = ab \cdot \sin \alpha = ab \cdot \sin \beta$
Параллелограмм (через диагонали и углы между ними)		$S = \frac{1}{2} Dd \cdot \sin \alpha = \frac{1}{2} Dd \cdot \sin \beta$
Ромб (по двум диагоналям)		$S = \frac{D \cdot d}{2}$
Ромб (по двум непараллельным сторонам и углу между ними)		$S = a^2 \sin \alpha = a^2 \sin \beta$
Ромб (по одной диагонали и углу)		$S = \frac{1}{2} D^2 \operatorname{tg}(\alpha/2) = \frac{1}{2} d^2 \operatorname{tg}(\beta/2)$

Равнобедренная трапеция (через стороны)		$S = \frac{a+b}{2} \sqrt{c^2 - \frac{(a-b)^2}{4}}$
Произвольная трапеция (по четырем сторонам)		$S = \frac{a+b}{2} \sqrt{c^2 - \left(\frac{(a-b)^2 + c^2 - d^2}{2(a-b)} \right)^2}$
Произвольная трапеция (по двум диагоналям и углу между ними)		$S = \frac{d_1 d_2}{2} \sin \alpha = \frac{d_1 d_2}{2} \sin \beta$
Правильный многоугольник (по стороне)		$S = \frac{n a^2}{4 \operatorname{tg}(\frac{180^\circ}{n})}$
Сегмент круга		$S = \frac{1}{2} R^2 \left(\frac{\pi \alpha}{180^\circ} - \sin \alpha \right)$
Сектор круга (по углу и радиусу)		$S = \frac{\pi r^2 \alpha}{360^\circ}$

<p>Кольцо (по двум радиусам)</p>		$S = \pi(R^2 - r^2)$
<p>Сектор кольца (по двум радиусам и углу)</p>		$S = \frac{\pi\alpha}{360^\circ}(R^2 - r^2)$