**Лабораторная работа 15. Классы и объекты.**

**Иерархия классов «Геометрические фигуры»**

1. Создать класс «точка на плоскости» (можно использовать реализацию из лекционного материала)

Класс должен включать   
- поля для хранения координат точки на плоскости  
- функции доступа к полям (геттеры, сеттеры)  
- конструкторы  
- функции консольного ввода и вывода

- функцию расчета расстояния между двумя такими точками

2. Определить класс «цилиндр».

**Считать, что окружность в основании цилиндра лежит на координатной плоскости XOY,   
известны координаты ее центра и какой-то точки на окружности.   
Кроме того известна высота цилиндра**

Класс должен включать поля (разместить в **protected):**

- точка на плоскости - центр окружности в основании цилиндра

- любая точка на окружности в основании цилиндра

- высота цилиндра (длина боковой поверхности)

Определить все необходимые функции (геттеры, сеттеры, конструкторы, ввода и вывода).

Добавить функции, рассчитывающие

- площадь основания

- длину окружности в основании

- объем цилиндра

- площадь боковой поверхности

Написать программу, проверяющую работу всех определенных функций.

3. На основе класса «цилиндр» определить класс «прямая треугольная призма»,   
Класс должен включать поля

- три точки основания (три точки, с координатами (х1,у1), (х2,у2), (х3,у3),   
 **две из них унаследованы от цилиндра, поэтому добавить надо только описание третьей точки**)

- длина боковой стороны (**унаследовано от цилиндра, добавлять не надо**)

Определить (переопределить) все необходимые методы.

В секцию **protected** добавить вспомогательную функцию, рассчитывающую площадь треугольника по его сторонам.

Функции, рассчитывающие площадь основания и периметр основания должны быть переопределены

Функции расчета объема и площади боковой поверхности должны корректно работать без переопределения.

Написать программу, проверяющую работу определенных функций.

4. На основе класса «прямая треугольная призма» определить класс «прямая призма с четырехугольными основанием», добавив координаты еще одной точки основания

Добавить/переопределить все необходимые поля и методы.

Добавить функции, определяющие

- является ли такая призма параллелепипедом

- является ли призма прямоугольными параллелепипедом

- является ли призма кубом

Написать программу, проверяющую работу определенных функций.

**Индивидуальные задания**

Создать класс для работы с данными одной трехмерной геометрической фигуры.   
Параметры фигуры (линейные размеры), формирующие поля класса указаны в Вариантах (см. ниже).

В классе также должно быть поле для хранения текстовой надписи о фигуре (тип string).

Добавить все необходимые функции, в том числе:

- конструкторы (не менее 2 шт.)

- функции консольного ввода и вывода или операторы <<, >>

- функцию расчета площади поверхности

- функцию расчета объема

В программе

1. Создать два отдельных объекта для работы с такими фигурами.  
   Ввести с клавиатуры данные одной фигуры.   
   Вторую фигуру создать по числовым данным, указанными в Варианте (см. ниже)  
   Найти и вывести для этих двух фигур   
   - площади поверхности,   
   - объемы,   
   - текстовую подпись фигуры с наибольшим объемом,   
   - сообщение о том, площадь какой из фигур ближе к 100.
2. Ввести данные о нескольких фигурах (количество запросить у пользователя), разместить их в массиве объектов (при тестировании вводить не менее четырех объектов).   
   Найти и вывести   
   a) все данные фигуры с самой длинной надписью;   
   b) все данные новой фигуры, которая получена из последней фигуры в массиве путем увеличения ее линейных размеров в 2 раза; ее объем и площадь поверхности  
   c) площади поверхности всех фигур в массиве,   
   d) сообщение о фигуре, с наименьшей площадью;   
    для этой фигуры в ее надпись добавить префикс “MIN”   
   e) количество фигур с площадью больше 15  
   f) объемы всех фигур в массиве,   
   g) сумму всех объемов.

**Вариант 1**

Икосаэдр. Известна длина ребра *а*.   
Для Задания 1: *а* = 2.0

**Вариант 2**

Октаэдр. Известна длина ребра *а*.   
Для Задания 1: *а* = 2.0

**Вариант 3**

Прямой конус. Известны радиус *r* и высота *h*.   
Для Задания 1: *r* = 2.0, h = 5

**Вариант 4**

Шаровой сегмент. Известны радиус *r* и высота *h*.   
Для Задания 1: *r* = 2.0, h = 5

**Вариант 5**

Прямая призма с правильным пятиугольником в основании. Известны длина ребра в основании *a* и высота *h*.   
Для Задания 1: *a* = 2.0, h = 5

**Вариант 6**

Прямая призма с правильным шестиугольником в основании. Известны длина ребра в основании *a* и высота *h*.   
Для Задания 1: *a* = 2.0, h = 5

**Вариант 7**

Прямая треугольная призма. Известны длины трех ребер в основании *a, b, c* и высота *h*.   
Для Задания 1: *a* = 3.0, *b* = 4.0, *c* = 5.0, h = 5

**Вариант 8**

Усеченный прямой конус. Известны два радиуса *r1 и*  *r2* и высота *h*.   
Для Задания 1: *r1* = 5.0, *r2* = 2.0, h = 5

**Вариант 9**

Правильная четырехугольная пирамида. Известны длина ребра в основании *a* и высота *h*.   
Для Задания 1: *a* = 2.0, h = 5

**Вариант 10**

Правильная пятиугольная пирамида. Известны длина ребра в основании *a* и высота *h*.   
Для Задания 1: *a* = 2.0, *h* = 5

**Вариант 11**

Правильная шестиугольная пирамида. Известны длина ребра в основании *a* и высота *h*.   
Для Задания 1: *a* = 2.0, *h* = 5

**Вариант 12**

Правильная четырехугольная усеченная пирамида. Известны две длины ребер в основаниях *a1* и *a2* и высота *h*.   
Для Задания 1: *a1* = 4.0, *a2* = 2.0, *h* = 5

**Вариант 13**

Тор. Известны радиус окружности вращения (направляющей) *r1* и радиус образующей окружности *r2*.   
Для Задания 1: *r1* = 8.0, *r2* = 2.0

**Вариант 14**

Эллипсоид. Известны длины *a, b, c* *полуосей* эллипсоида.   
Для Задания 1: *а* = 8.0, *b* = 4.0, *c* = 4.0