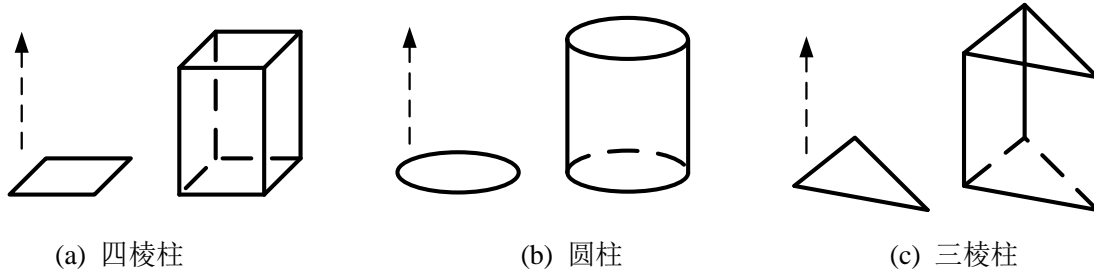


## 问题背景：

将任意一个平面图形（如长方形、三角形、圆形等）沿其法线方向平移一定长度，它所扫过的空间区域为一个柱体。例如，长方形、圆形和三角形所形成的柱体分别如图(a)(b)(c)所示。



## 实验题：

柱体的体积  $V$  和表面积  $\Sigma$  计算公式分别为：

$$V = S \times h, \quad \Sigma = C \times h + 2S$$

式中， $S$  和  $C$  分别为柱体的底面积和底面周长。

请用 C++ 语言编写面向对象程序，实现柱体体积和表面积的计算（圆柱和四棱柱为必做内容，三棱柱为选做内容）。例如底面半径为 2、高为 4 的圆柱，体积为 50.27，表面积为 75.40；以长为 3、宽为 2 的长方形为底面，高为 5 的四棱柱，体积为 30，表面积为 62。

## 运行结果示例：

```
C:\K:\code\Demo\Debug\Demo.exe
输入圆柱的半径: 2.0
输入圆柱的高: 4.0
圆柱的体积为: 50.24
圆柱的表面积为: 75.36

输入四棱柱底面的长: 3.0
输入四棱柱底面的宽: 2.0
输入四棱柱的高: 5.0
四棱柱的体积为: 30
四棱柱的表面积为: 62

输入三棱柱底面顶点A的(x y)坐标: 0.0 0.0
输入三棱柱底面顶点B的(x y)坐标: 4.0 0.0
输入三棱柱底面顶点C的(x y)坐标: 0.0 3.0
输入三棱柱的高: 6.0
三棱柱的体积为: 36
三棱柱的表面积为: 84
```

## 提示:

注意: 以下定义的类中, 若未给出构造函数、析构函数及输出函数, 请根据需要添加。

1、定义一个描述平面图形的**抽象类** Plane, 其成员函数如下表:

函数名	访问权限	形参	返回值	功能	虚函数?
area	public	void	float	求面积	纯虚函数
girth	public	void	float	求周长	纯虚函数

2、定义一个描述柱体的类 Body:

(1) 类 Body 的成员变量如下表:

变量名	访问权限	类型	含义
pbasic	private	Plane *	指向柱体的底面图形
high	private	float	给出柱体的高

(2) 类 Body 的成员函数如下表:

函数名	访问权限	形参	返回值	功能	虚函数?
volume	public	void	float	求体积	否
surfaceArea	public	void	float	求表面积	否

3、从抽象类 Plane 派生出具体的类(如长方形类 Rectangle、圆形类 Circle 和三角形类 triangle), 根据实际情况, 覆盖基类 Plane 的纯虚函数 area 和 girth, 如下表。

函数名	访问权限	形参	返回值	功能	虚函数?
area	public	void	float	求面积	自动为虚函数
girth	public	void	float	求周长	自动为虚函数

(1) 长方形类 Rectangle 的成员变量为

变量名	访问权限	类型	含义
a	private	float	给出长方形的长
b	private	float	给出长方形的宽

(2) 圆形类 Circle 的成员变量为

变量名	访问权限	类型	含义
a	private	float	给圆形的半径

(3) 三角形类 Triangle 的成员变量为

变量名	访问权限	类型	含义
A	private	Point	给出三角形的顶点 A
B	private	Point	给出三角形的顶点 B
C	private	Point	给出三角形的顶点 C

其中，Point 为描述平面点的类，其成员变量为：

变量名	访问权限	类型	含义
x	public	float	给出顶点的 x 坐标
y	public	float	给出顶点的 y 坐标

已知三角形的三个顶点坐标分别为  $A(x_A, y_A)$ 、 $B(x_B, y_B)$ 、 $C(x_C, y_C)$ 。

则三角形的面积公式为：
$$\left| \frac{x_A y_B + y_A x_C + x_B y_C - x_A y_C - y_A x_B - y_B x_C}{2} \right|$$

周长公式为：
$$\sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2} + \sqrt{(x_C - x_B)^2 + (y_C - y_B)^2} + \sqrt{(x_A - x_C)^2 + (y_A - y_C)^2}$$