

# 多态和虚函数 上机练习

李宇豪 21305412

## 任务:

使用虚函数编写程序求球体和圆柱体的体积及表面积。

## 步骤:

1. 包含合适的头文件。
2. 创建 Geom3D 基类。
3. 在类中写好变量的定义，数据成员定义，以及虚函数的声明。
4. 派生出 Sphere 类和 Cylinder 类
5. 在派生类里重新定义虚函数，**要求函数实现放在类声明的外面。**
6. 在主函数调用虚函数（注意动态编联的基本要求：虚函数+对象的地址（引用或指针））
7. 输出显示

## 源代码:

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#define PI 3.1415926
using namespace std;

//基类
class Geom3D
{
public:
    Geom3D(double r)
    {
        radius = r;
    }
    virtual double area() {return 0;}
    virtual double volume() {return 0;}

protected:
    double radius;
};

//派生类 球
class Sphere : public Geom3D
{
public:
    Sphere(double r) : Geom3D(r) {}
    double area();
    double volume();
};

double Sphere::area()
{
    return 4 * PI * pow(radius, 2);
}
```

```

double Sphere::volume()
{
    return 4. / 3. * PI * pow(radius, 3);
}

//派生类 圆柱
class Cylinder : public Geom3D
{
public:
    Cylinder(double r, double h) : Geom3D(r), height(h){}
    double area();
    double volume();

private:
    double height;
};

double Cylinder::area()
{
    return 2 * PI * pow(radius, 2) + 2 * PI * radius * height;
}

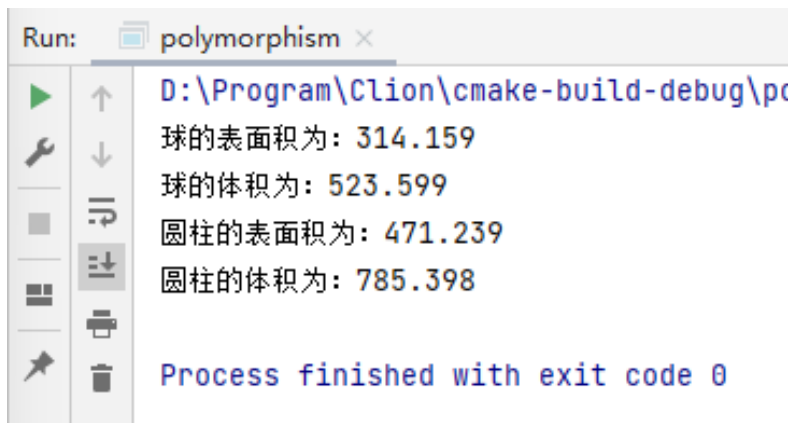
double Cylinder::volume()
{
    return PI * pow(radius, 2) * height;
}

int main()
{
    Geom3D *p = new Sphere(5); //球的半径为5
    cout << "球的表面积为: " << p -> area() <<endl;
    cout << "球的体积为: " << p -> volume() <<endl;

    Geom3D *q = new Cylinder(5, 10); //圆柱半径为5, 高为10
    cout << "圆柱的表面积为: " << q -> area() <<endl;
    cout << "圆柱的体积为: " << q -> volume() <<endl;
}

```

运行结果:



```

Run: polymorphism x
D:\Program\Clion\cmake-build-debug\pc
球的表面积为: 314.159
球的体积为: 523.599
圆柱的表面积为: 471.239
圆柱的体积为: 785.398

Process finished with exit code 0

```