

# 软件学院《C++ II》试卷

- 【注意事项】
1. 严格遵守考场纪律，考试时间 120 分钟。
  2. 试卷共 6 页。答卷上必须填写参考人所属的学院名称、专业及本人姓名。
  3. 试题总分 100 分。所有作答必须按题号对应填写在答卷上，否则无效。
  4. 考试结束，试卷、答卷和草稿纸必须完整无损地一起递交。

一、给出一个有理数类，实现有理数的加法运算。请按后列要求作答。

1. 仔细、完整地阅读程序，对应题号填写注释。注释的内容包括两部分：1.本行的语句是什么；2.简述其功能或特点。例如，注释可以这样写：“友元函数；重载加法运算符(+)。”  
(每小题 1 分，共 10 分)

```
#include<iostream.h>
#include<math.h>
#include<iomanip.h>
class Rational
{ private:
    int numerator,denominator;          //(例)数据成员；表示一个有理数的分子、分母。
    int maxcommonFactor(int,int);       //(1)
    void simplify( );                   //(2)
    void DtoF(double,int&,int&);        //(3)
public:
    Rational(int n,int d=1);             //(4)
    Rational(double x=0);                //(5)
    ~Rational();                         //(6)
    void plus(const Rational&);           //(7)
    Rational operator + (const Rational&); //(例)公有成员函数；重载加法运算符(+).
    void showFraction( );                 //(8)
    operator double( );                   //(9)
    friend ostream &operator<<           //(10)
        (ostream &output, Rational &t);
};
```

2. 对应题号把函数的定义补充完整。(每小题 3 分，共 9 分)

```
int Rational::maxcommonFactor(int a,int b)
{ if(a%b==0)return b; return (11); }

void Rational::simplify( )
{ int temp=maxcommonFactor(abs(numerator),abs(denominator));
  if(temp==1)return; numerator/=temp;denominator/=temp; return;}

void Rational::DtoF(double x,int & n,int & d)
```

```

    { double s=fabs(x); d=1; while((s*d-int(s*d))>1e-15)d*=10;n=int(x*d);}
Rational::Rational(int n,int d)
    { if(d==0) { cout<<"错误! 分母不能为0。有理数将置为0。"<<endl;
      numerator=0; denominator=1;}
      else { (12) _____; _____;}
      simplify(); }
Rational::Rational(double x)
    { DtoF(x,numerator,denominator);simplify();}
Rational::~~Rational(){}
void Rational::plus(const Rational& addend)
    { numerator=addend.numerator*denominator+addend.denominator*numerator;
      denominator*=addend.denominator;
      simplify();}
Rational Rational::operator + (const Rational& t)
    { Rational temp(0,1);
      temp.numerator=numerator*t.denominator+denominator*t.numerator;
      temp.denominator=denominator*t.denominator;
      temp.simplify(); return temp;}
void Rational::showFraction()
    { if(numerator<0 && denominator<0 || numerator>=0 && denominator>0)
      cout<<abs(numerator)<<"/"<<abs(denominator);
      else cout<<"-"<<abs(numerator)<<"/"<<abs(denominator);}
Rational::operator double()
    { return (13) _____;}
ostream &operator <<(ostream &output, Rational &t)
    { output<<t.numerator<<"/"<<t.denominator; return output;}
void main()
    { Rational a;      cout<<double(a);  cout<<endl;
      Rational b(2,0); b.showFraction(); cout<<endl;
      Rational c(3,4); c.showFraction(); cout<<endl;
      Rational d(1.2); d.showFraction(); cout<<endl;
      a=b+c;          cout<<double(a);  cout<<endl;
    }

```

3. 根据题目要求, 按对应题号作答。(每小题 3 分, 共 21 分)

- 写出上述程序的运行结果。

(14) \_\_\_\_\_

- 在上述程序中, 使用成员函数重载加法运算符(+). 现假设要改用友员函数重载加法运算符(+), 下面给出了函数体, 请写出相应的函数原型(声明)和函数头。

函数原型 (15) \_\_\_\_\_

函数头 (16)

函数体

```
{Rational temp(0,1);
    temp.numerator=t1.numerator*t2.denominator+t1.denominator*t2.numerator;
    temp.denominator=t1.denominator*t2.denominator;
    temp.simplify(); return temp; }
```

- 在上述程序中，构造函数出现重载，我们按其定义的先后分别称为构造函数 1 和构造函数 2。注意到 main 函数中依次定义了对象 a,b,c,d。请你分别写出这四个对象的初始化各自调用的是哪一个构造函数。

对象 a 初始化: (17.a); 对象 b 初始化: (17.b);

对象 c 初始化: (17.c); 对象 d 初始化: (17.d);

- 在上述程序中，请你补充一个复制构造函数的定义，要求用内联函数实现。

(18)

复制构造函数和重载赋值运算符函数虽然都是实现数据成员的复制，但执行时机不同。复制构造函数通常用于(19.a)和传递对象参数，当函数返回类类型时，也要通过复制构造函数建立临时对象；重载赋值运算符函数用于(19.b)。

- 假设在上述程序的基础上，于 main 函数末尾处添加一行：

```
for(int i=0;i<=1;i++)c.plus(c+d); cout<<double(c)<<' '<< double(d)<<endl;
```

写出这段语句的运行结果。

(20)

## 二、给出一些类的定义，按要求作答。

### 1. (每小题 3 分，共 18 分)

```
//类 A
#include<iostream.h>
class A
{ private: double x;
  public:
    A(double px=1):x(px){ }
    double getx() const {return x;}
    void show() {cout<<"x="<<x<<endl;}
};
//类 B 私有继承类 A，类 B 的定义及 main 函数如下：
class B: private A
{ private: double x;
  public :
    B(double px=2): x(px){ } //类 B 构造函数定义
    void show() {cout<<getx()<<endl;}
};
void main() { A a; a.show(); B b(3); b.show(); }
```

- 执行上述程序，运行结果为：

(21)

- 若把类 B 构造函数定义改为 `B(double px=2):A(px){ }`，则程序运行结果为：

(22)

- 改写上述程序中的类 B 构造函数定义 `B(double px=2):x(px){ }`。要求不使用“初始化式”，但函数的功能不变，且内联函数的形式也不变。按要求，类 B 构造函数定义可以改写成：

(23)

- 有时需要复制 A 类对象的数据去创建 B 类对象，请用内联函数的形式写出类 B 的重载构造函数：

(24)

- 假设在上述 main 函数的末尾添加一句：`cout<<b.getx()<<endl;` 因 `getx()` 私有,不可访问。请在类 B 的定义中作一声明，保持 `getx()` 仍为公有，使添加的语句可以运行。该声明为：

(25)

- 在类 B 公有段增加一个内联函数 `fetch` 的定义，其功能是返回 B 类对象数据 x 的平方值。

(26)

## 2. (每小题 3 分，共 18 分)

下列程序中，类 B1,B2 虚继承类 A，类 C 多继承 B1,B2。按题目要求作答。注意 A 为虚基类，建立间接派生类对象时，只有一个 a 对象的数据成员版本。

```
#include<iostream.h>

class A //长度 x,y
{ public:
    double x,y;
    A(double px=1,double py=1):x(px),y(py){ }
    virtual ~A(){ }
    void show(){cout<<"[A ]=>"<<x<<","<<y<<endl;}
};

class B1: virtual public A //矩形面积
{ public :
    B1(double px=2, double py=2):A(px,py){ }
    void show(){cout<<"[B1]=>"<<x*y<<endl;}
};

class B2: virtual public A //梯形面积
{ public:
    double z;
    B2(double px=3, double py=3, double pz=3):A(px,py),z(pz){ }
    void show(){cout<<"[B2]=>"<<0.5*(x+y)*z<<endl;}
};
```

```

class C: public B1, public B2 //体积
{ public:
    double h;
    C(double px=4,double py=4,double pz=4,double ph=4):B2(px,py,pz),h(ph){ }
    void show(){ cout<<"[C ]=>"<<x<<" "<<y<<"/"<<x*y*h<<"/"<<0.5*(x+y)*z*h<<endl;}
};

void main()
{   A a;   B1 b1;   B2 b2;   C c;
    A* p=&a;      p->show();
    p=&b1;         p->show();
    p=&b2;         p->show();
    p=&c;          p->show();
}

```

- 写出上述程序的运行结果。

(27)

- 在类 A 的 show 函数之前加上关键字 virtual，再写出上述程序的运行结果。

(28)

- 在(28)题基础上，于原 main 函数的末尾添加 ((B2)c).show(); 结果将多显示一行：

(29)

- 把类 A 的 show 函数改写成纯虚函数。

(30)

- 若类 A 的 show 函数改写成纯虚函数，原来的 main 函数不能正常运行，为什么？请简单说明理由。

(31)

- 类 A 的 show 函数改写成纯虚函数后，请你对原来的 main 函数作简单的删改，使其可以输出派生类的数据。

(32)

### 三、给出一些关于使用模板的程序段，按要求作答。

1. 下列程序用函数模板实现两个数据的交换，请把有关的语句填充完整。

(每小题 3 分，共 9 分)

```

#include<iostream.h>
template <(33)>
void swap((34)) {(35)}

void main()
{ int j=1,k=3;
    cout<<"int 数据类型: \n"<<j<<" "<<k<<"=">; swap(j,k); cout<<j<<" "<<k<<endl;
    double x=1.23,y=9.87;
    cout<<"double 数据类型: \n"<<x<<" "<<y<<"=">; swap(x,y); cout<<x<<" "<<y<<endl;
}

```

- ```
char p='A',q='B';
cout<<"char 数据类型: \n"<<p<<","<<q<<"="<<"; swap(p,q); cout<<p<<","<<q<<endl;
}
```
2. 下列程序使用了向量 vector 和算法 sort 实现数组的排序, 请把有关的语句填充完整。  
(每小题 3 分, 共 9 分)

```
#include<iostream>
#include<vector>
#include<algorithm>
using (36);
const int size=10;
void display(vector<int>V,int n)
{ int i;for(i=0;i<size;i++) cout<<(37)<<" "; cout<<endl;}
bool down(int x,int y)
{ return (38); }
void main( )
{ int a[size]={ 10,3,17,6,15,8,13,34,25,2};
  vector<int>V(a,a+size); // 用数组对模板向量赋初值
  cout<<"输出原始数组: \n";
  display(V,size);
  sort(V.begin( ),V.end( )); // 对向量按升序排序
  cout<<"输出升序排列后的数组: \n";
  display(V,size);
  sort(V.begin( ),V.end( ),down); // 对向量按降序排序
  cout<<"输出降序排列后的数组: \n";
  display(V,size);
}
```

#### 四、给出一个输入输出流操作的程序段, 请把有关的语句填充完整。

(每小题 3 分, 共 6 分)

```
#include <iostream.h>
#include <fstream.h>
#include <stdlib.h>
void main( )
{ ofstream outf; // 建立输出文件流对象
  outf.open("e:\\newfile.dat",(39));
  if(!outf){cerr<<"error!"<<endl;abort( );} // 调用重载算符函数测试流
  outf<<"This is a file of example.\n"; // 写入一行内容
  outf(40);
}
```