

1 プログラム記述問題 (4x6=24)

以下のように、整数、文字列、複素数をひとまとめにした配列への出力命令により、
[期待する出力] のような結果が得られるように、複素数クラス ComplexObject を作成せよ。

```
class Object {
public:
    virtual void print() = 0 ;
} ;

class IntObject : public Object {
private:
    int data ;
public:
    IntObject( int x )
        : data( x ) {}
    virtual void print() {
        printf( "%d\n" , data ) ;
    }
} ;

int main() {
    IntObject    x( 100 ) ;
    StringObject y( "Very Hot Today" ) ;
    ComplexObject z( 1.0 , 2.0 ) ;
    ~~~~~

    Object*      table[ 3 ] = {
        &x , &y , &z
    } ;
    for( int i = 0 ; i < 3 ; i++ )
        table[ i ]->print() ;
    return 0 ;
}

[期待する出力]
100
Very Hot Today
1.0 + j2.0
-----
class StringObject : public Object {
private:
    char data[20] ;
public:
    StringObject( const char* s ) {
        strcpy( data , s ) ;
    }
    virtual void print() {
        printf( "%s\n" , data ) ;
    }
} ;

class ComplexObject
```

2 説明問題 (2x13)

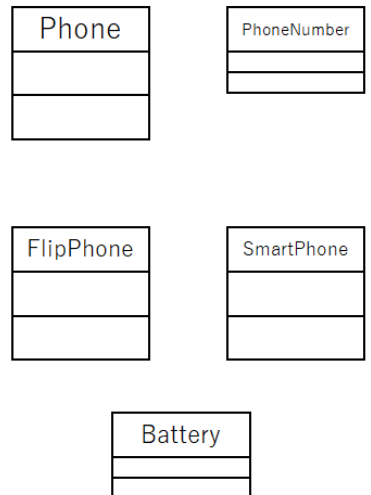
以下の3つの問題より2つを選んで回答せよ。

1. リファクタリングについて説明せよ。
2. 仮関数の実装にも使われる、関数ポインタについて簡単なプログラム例などを交えて機能を説明せよ。
3. UML における振る舞い図の中から1つを選んで、図の簡単な例や図の書き方のルールなどを説明せよ。

3 クラス図 (24)

電話 Phone, 電話番号 PhoneNumber, 折り畳み携帯電話 FlipPhone, スマートフォン SmartPhone を扱うプログラムを C++ で開発する。クラス設計にあたり、以下の趣旨に沿ってプログラムの断片に必要な応じた宣言を記載し、クラス図を描け。

- Phone has-a PhoneNumber の関係があり、dial() メソッドを持つ
- PhoneNumber は 電話を廃棄しても新しい電話番号に引き継ぐことがある。
- FlipPhone is-a Phone, SmartPhone is-a Phone の関係がある。
- FlipPhone は弱い結びつきで Battery を要素として持つ。
- SmartPhone は強い結びつきで Battery を要素として持つ。



```
class Battery _____ {
};

class PhoneNumber _____ {
};

class Phone _____ {
    PhoneNumber number ;
    virtual void dial() ;
};

class FlipPhone _____ {
    Battery batt ;
};

class SmartPhone _____ {
    Battery batt ;
};
```

プログラムの断片の下線部には、必要に応じて派生やポインタ宣言を加筆せよ。(4x6)
継承は public で行うこと。

4 穴埋め問題 (2+3x8)

1. オブジェクト指向プログラミングで、対象オブジェクトを操作するための関数は (A) _____ と呼ぶ。その中でも特にオブジェクトを初期化するための関数は (B) _____ と呼ぶ。
設問1のObjectクラスの様に、データとしての実体を持たないものは (C) _____ クラスと呼ぶ。この様なクラスから具体的なクラスを派生させ、virtual で始まる (D) _____ 関数によって具体的な挙動を記述する。
2. UML で記述した情報を元に自動的にプログラムを生成したり、それに伴うドキュメントを管理するといったプログラム開発を支援するシステムを (E) _____ と呼ぶ。
3. 大企業での開発における要求定義, 概要設計, 詳細設計, 開発, テスト, 運用の流れを、前工程に戻らないことを原則に開発する手法は (F) _____ モデルと呼ぶ。これに対し、少人数開発において短時間に設計, 実装, 運用を繰り返す開発手法を (G) _____ と呼ぶ。
4. オープンソースソフトウェア (OSS) 開発において自由な開発のために (H) _____ ライセンスで公開されているソフトウェアは、改良したソフトウェアを公開する場合そのソースプログラムの公開が義務付けられる。これに対し公開の条件が若干緩やかなライセンスの1つとして (I) _____ ライセンスがある。