

考試別：一般警察人員考試  
等別：三等考試  
類科組別：警察資訊管理人員  
科目：物件導向程式設計  
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

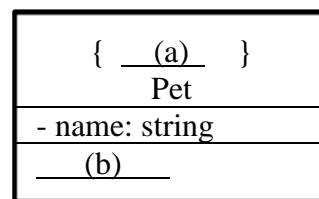
※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

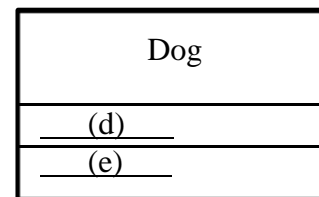
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、針對以下 C++ 程式碼：

```
01 #include <iostream>
02 #include <string>
03 using namespace std;
04 class Pet {
05 public:
06     virtual int eat(int f) = 0;
07 private:
08     string name;
09 };
10 class Dog: public Pet {
11 public:
12     Dog() {food =0; }
13     int eat(int f) {
14         food += f;
15         cout<<food<<endl;
16         return food;
17     }
18 private:
19     int food;
20 };
21 int main() {
22     Pet *d1 = new Pet();
23     Pet *d2 = new Dog();
24     Pet *d3 = new Dog();
25     d2.eat(5);
26     cout<<d1->eat(5)<<endl;
27     cout<<d3->eat(5)<<endl;
28     return 0;
29 }
```



(c)



(一)請完成統一塑模語言 (UML) 類別圖(a)~(e)。(10分)

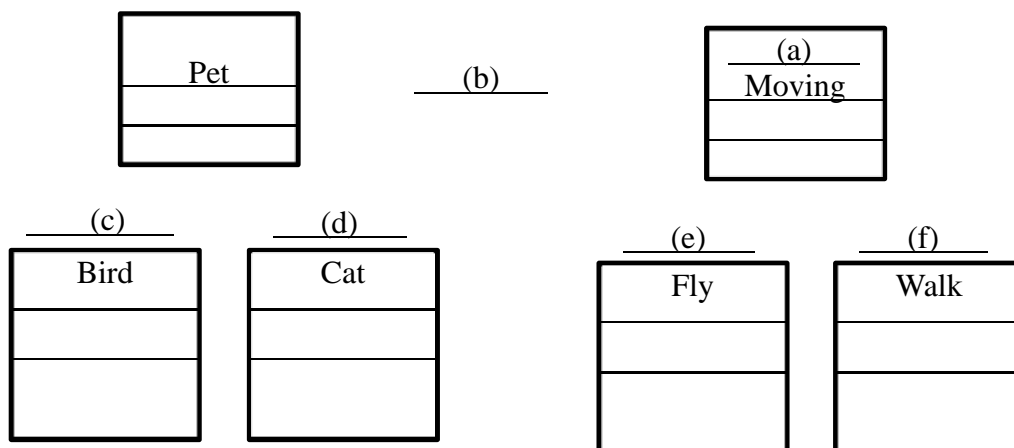
(二)請標示出錯誤行數程式碼，並說明錯誤原因。若將錯誤碼行數註解，程式輸出為何？(15分)

## 二、針對以下 Java 程式碼：

```

01 interface Moving { public int go(int s); }
02 class Fly implements Moving { public int go(int s) { return s*5; } }
03 class Walk implements Moving { public int go(int s) { return s*2; } }
04 class Pet {
05     public Pet(Moving m, String mObj) {
06         moving = m;
07         movingObject = mObj;
08         distance = 0;
09         System.out.println(""+moving.go(5));
10     }
11     public void go(int d) { distance += moving.go(d); }
12     public String toString() { return (movingObject + " " + distance);}
13     private Moving moving;
14     private int distance;
15     private String movingObject;
16 };
17 class Bird extends Pet { public Bird(Moving m) { super(m, "wing"); } }
18 class Cat extends Pet { public Cat(Moving m) { super(m, "leg"); } }
19 public class Test {
20     public static void run(Pet p) { p.go(5); System.out.println(p); }
21     public static void main(String[] args) {
22         Moving m1 = new Fly();
23         Moving m2 = new Walk();
24         Pet p1 = new Bird(m1);
25         Pet p2 = new Cat(m2);
26         run(p1);
27         run(p2);
28     }

```



(一)請完成統一塑模語言(UML)類別圖(a)~(f)。(10分)

(二)此程式輸出為何？並請說明 Line 20 程式碼的意義與運作流程，包含參數 p 以及 p.go()和 System.out.println(p)的說明。(15分)

三、以下 C++ 程式實現部分 Map 的功能，keys 存字元，values 存該字元對應之整數值。

```
01 #include <iostream>
02 #include <string>
03 using namespace std;
04 class IMap{
05 public:
06     IMap(int s) {
07         mSize = 0;
08         keys = new char[s];
09         values = new int[s];
10         for (int i=0; i<s; i++) { keys[i]='\0'; values[i]=0; }
11     }
12     int &operator[] (char c) {
13         for (int i=0; i<mSize; i++) if (keys[i]==c) return values[i];
14         keys[mSize]=c;
15         return values[mSize++];
16     }
17     ~IMap() { delete keys; delete values; }
18 private:
19     char *keys;
20     int *values;
21     int mSize;
22 };
23 void test01() {
24     IMap x(10);
25     x['a'] = 5;
26     cout<<x['a']<<endl;
27     cout<<x['b']<<endl;
28 }
29 int countChar(string s, char c) {
30     IMap x(20);
31     for (int i=0; i<s.length();i++)
32         x[s[i]] = __ (a) __;
33     return __ (b) __;
34 }
35 void test02() { cout<<countChar("ababbccdeuwsu", 'b')<<endl; }
36 int main() {
37     test01();
38     test02();
39     return 0;
40 }
```

(一)請說明執行 test01() 的輸出；以及說明 IMap 類別 int &operator[] (char c) 函式的設計邏輯。(15 分)

(二)函式 countChar(s, c) 是利用 IMap 類別的 Map 功能，統計在字串 s 中，字元 c 出現次數；請完成此函式(a), (b)使之能正常執行其功能。(10 分)

四、以下 Java 程式模擬銀行帳戶存款與查詢餘額的多執行緒功能。Account 是帳戶類別，可以存款與查詢餘額；ATM 類別可以操作帳戶的存款功能；Test 類別輸出查詢之最後帳戶餘額。

```
01 import java.util.ArrayList;
02 class Account {
03     public void deposit(int m) { balance = balance + m; }
04     public int getBalance() { return balance; }
05     private int balance=0;
06 }
07 class ATM extends Thread {
08     public ATM(Account a, int m) {account = a; money = m;}
09     public void run() {
10         try {
11             Thread.sleep(100);
12         } catch (InterruptedException e) { e.printStackTrace(); }
13         synchronized(Account.class) {    account.deposit(money);    }
14         //account.deposit(money);
15     }
16     private Account account;
17     private int money;
18 }
19 public class Test {
20     public static void main(String[] args) throws InterruptedException {
21         ArrayList<Thread> ts = new ArrayList<>();
22         Account account = new Account();
23         for(int i = 1 ; i <= 10 ; i++) {
24             Thread atm = new ATM(account, i);
25             atm.start();
26             ts.add(atm);
27         }
28         for(Thread t : ts) { t.join(); }
29         System.out.println("" + account.getBalance());
30     }
31 }
```

(一)請說明此程式的執行緒之特性以及此程式輸出。(10分)

(二)將 Line 28 註解掉後，請說明程式執行結果與其運作原因。再將 Line 13 註解掉，並打開 Line 14, 28 註解後，請說明此時程式執行結果與其運作原因。(15分)