

國立臺中教育大學九十七學年度研究所碩士班

招生考試

教育研究法試題

適用學系：數學教育學系

第 1 大題(20 分)：

某教育大學教授做一研究，已得知某一國小甲班學生智商(X)與數學成績(Y)平均分數各為 100 與 75，標準差各為 12 與 10，智商與數學成績的相關係數為 0.6。

- (1)試求數學成績對智商的直線迴歸方程式。
- (2)若甲生的智商為 110，試預測他的數學成績。

第 2 大題(20 分)：

某教育大學教授做一研究，自某系同學中，隨機抽出 25 位調查他們每週上網學微積分時數，得出其平均數為 15 小時，標準差為 5 小時。

- (1)試求該班學生上網學微積分平均時數的 95%信賴區間。
- (2)該系有 95%的同學每週上網學微積分時數約在 a 至 b 小時之間，則 $a+b$ 之值為何？

第 3 大題(15 分)：

二名研究生研究台中市國小六年級應屆畢業生的數學能力，甲研究生將所有的學生編號，利用亂數表隨機選取 3500 名學生為樣本。乙研究生將台中市所有的應屆畢業班級編號，利用亂數表隨機選取 100 個班級，3500 名學生為樣本。請說明此二種取樣方法的優缺點。

第 4 大題(15 分)：

自編研究測量工具經常需經過「預試」步驟。請說明研究測量工具「預試」的目的及其方式。

第 5 大題(15 分)：

S. S. Stevens 在 1951 年將變數的測量層次分為名義變數(nominal variable)、次序變數(ordinal variable)、等距變數(interval variable)和比率變數(ratio variable)等四類。試解釋說明並比較這四個變數的意義，以及各舉一個實例說明之。

第 6 大題(15 分)：

晤談(interview)是獲得深度資料的研究方法，就晤談方法的設計內容上，可以分成哪些不同類型？請您就每一種類型加以解釋並舉例說明其適用時機。

國立臺中教育大學九十七學年度研究所碩士班

(含在職進修專班)招生考試

普通數學試題

適用學系：數學教育學系

一、單選題

第 1 大題 (5 分)：

敘述 A：一個正整數之末兩位數為 4 之倍數，則此正整數必為 4 之倍數。

敘述 B：一個正整數之末三位數為 8 之倍數，則此正整數必為 8 之倍數。

敘述 C：將一個 n 位正整數刪去其個位數字後，所得之 $n-1$ 位新數減去先前被刪去的個位數字之 2 倍，其結果為 7 之倍數，則此正整數必為 7 之倍數。

敘述 D：將一個 n 位正整數刪去其個位數字後，所得之 $n-1$ 位新數減去先前被刪去的個位數字之 5 倍，其結果為 17 之倍數，則此正整數必為 17 之倍數。

敘述 E：將一個 n 位正整數刪去其個位數字後，所得之 $n-1$ 位新數減去先前被刪去的個位數字，其結果為 11 之倍數，則此正整數必為 11 之倍數。

請檢驗上面之敘述共有幾個敘述是正確的？

- (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 5

第 2 大題 (5 分)：

名為「一定贏」棒球隊係由 12 位球員組成，每位球員胸前號碼均為三位數字，號碼分別是 123、124、125、126、345、346、347、348、456、457、458、459。此次參加比賽結果榮獲得奧運參賽權，代表接受表揚的有 6 位球員，6 位球員一字排開授獎時，赫然發現胸前號碼的 18 位數字，正好是 13 的倍數，下列分別為球員由左至右的胸前號碼。

A：345、347、126、125、124、123。

B：457、456、345、346、125、123。

C：123、124、347、348、456、458。

D：346、123、126、347、457、459。

E：345、346、347、348、456、457。

上列情形中，可能的情形共有幾種？(1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 5

第 3 大題 (5 分):

名為「一定贏」壘球隊係由 15 位球員組成，每位球員胸前號碼均為二位數字，號碼分別是 12、13、14、15、16、25、26、27、28、29、36、53、63、73、83。此次出國參加比賽，比賽結果榮獲冠軍，代表接受表揚的有 6 位球員，6 位球員一字排開授獎時，赫然發現胸前號碼的 12 位數字，正好是 99 的倍數，下列分別為球員的胸前號碼。

A: 12、13、14、15、16、29。

B: 25、26、27、28、29、63。

C: 27、28、29、13、53、73。

D: 16、26、36、63、73、83。

E: 15、16、29、36、73、83。

上列情形中，可能的情形共有幾種？(1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 5

第 4 大題 (5 分):

名為「穩贏」棒球隊係由 12 位球員組成，每位球員胸前號碼均為三位數字，號碼分別是 123、124、125、126、345、346、347、348、456、457、458、459。此次參加比賽結果榮獲得奧運參賽權，代表接受表揚的有 6 位球員，6 位球員一字排開授獎時，赫然發現胸前號碼的 18 位數字，正好是 7 的倍數，下列分別球員由左至右的胸前號碼。

A: 345、347、126、125、124、123。

B: 457、456、345、346、125、123。

C: 123、124、347、348、456、458。

D: 346、123、126、347、457、459。

E: 345、346、347、348、456、457。

上列情形中，可能的情形共有幾種？

(1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 5

第 5 大題 (5 分):

已知有一家六口等候用餐，每人各點一份餐點，並依序取得一個號碼牌，取得號碼牌分別為 12, 13, 34, 45, 46, 另一張號碼牌為 X，此家人等餐之餘，將此六張號碼牌一字排開，赫然發現排成之 12 位數字竟然剛好是 99 的倍數，請問另一張號碼牌為 X 的數字為何？

(1) 39 (2) 48 (3) 84 (4) 93

二、計算與證明

第 6 大題 (10 分): $\sum_{k=2}^{\infty} \frac{k^2 - k - 1}{k!} = ?$

第 7 大題 (10 分):

學校某班級裡男女生人數若干人，某次比賽將他們分成三組如果這三組的

人數相等，又發現第一組的男生人數與第二組的女生人數相等，第二組的男生與第一組女生人數相等，第三組的男生人數是全部男生的 $\frac{4}{9}$ ，問此班級男生與女生人數的比是多少？

第 8 大題 (15 分)：

$\triangle ABC$ 的三邊長分別如下： $AB=8$ 、 $BC=10$ 、 $CA=12$ ，其內部一點 P 到各邊 \overline{AB} 、 \overline{BC} 、 \overline{CA} 之距離分別為 d_c 、 d_a 、 d_b ，則 $d_a \times d_b \times d_c$ 之最大值為？

第 9 大題 (10 分)：

某海報設計師想以 66 公分長的彩帶在一張海報上圍一個如下圖的長方形區域來呈現某個特寫，他在上方的正中央留了 2 公分的缺口，試求此設計師可圍出之長方形的最大面積是多少平方公分。

2 公分



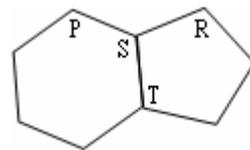
第 10 大題 (15 分)：

A 先生家裡整修時，必須在某一連續 7 天的時段內選擇 2 天停電，為防止家中冰箱內食物腐敗，因此計劃停電的兩天不相連，試求 A 先生家裡停電的日子之安排有多少種方式。

第 11 大題 (15 分)：

邊長為 1 個單位之一塊正六邊形和一塊正五邊形磁磚，拼成如下圖，

- 試求：(一) P 、 T 兩點之距離；
 (二) P 、 R 兩點之距離；
 (三) $\triangle PTR$ 的外接圓之圓心。



(註：若求出之數值無法以某有理數或無理數字表示，可用一個最簡等式表出)

國立臺中教育大學九十七學年度研究所碩士班

招生考試

資訊科學概論試題

適用學系:教育測驗統計研究所 資訊組
數學教育學系碩士班 資訊組

第一部分：選擇題(每題 2 分，共 50 分)

- 下列四種程式語言中，何者之階(Level)最低？
 - PASCAL
 - C++
 - 組合語言
 - 機械語言
- 一般所謂的 VLSI，就是所謂：
 - 大型積體電路
 - 微晶片
 - 超大型積體電路
 - 超導體
- 下列對於 RISC (reduced instruction set computer)及 CISC(complex instruction)
 - CISC CPU 有較複雜的指令集
 - RISC CPU 指令長度多為固定
 - RISC CPU 定址模式較多
 - 通常對於同一應用程式，代表 RISC CPU 之指令數目小於代表 CISC CPU 之指令數目
- 經過傳輸後的 hamming code (採用偶數位元檢查碼)為 0011000，其原來資料為
 - 0100
 - 1010
 - 1000
 - 1001

5. 邏輯閘 AND 的二個輸入端 X, Y 均為 1 時, 則右邊輸出端的值為
- (A) 1
 - (B) 0
 - (C) 2
 - (D) 以上皆非
6. 在布林代數中, $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$ 稱之為什麼律?
- (A) 交換律
 - (B) 狄摩根律
 - (C) 結合律
 - (D) 分配率
7. 一般 CPU 算數/邏輯運算指令不會影響下列何種旗標(flag)?
- (A) 溢位
 - (B) 負號
 - (C) 零
 - (D) 中斷旗標
8. 使用 DMA 控制器時, 通常需要設定一些暫存器的初值, 這些動作稱為初值設定程序。下列哪一個不屬於初值設定程序中的動作?
- (A) 設定位址暫存器
 - (B) 設定位元組計數器
 - (C) 啟動中斷要求線
 - (D) 設定啟動位元
9. 以下執行結果, 何者正確?
- ```
int fun(int a,int b,int *c)
{a=a+1;
 b=b+1;
 *c=*c+1;
 return(a+2);}
void main()
{int a=5,b=6,c=7,d;
 d=fun(a,b,&c);}
```
- (A) a=6
  - (B) b=7

- (C)c=8
- (D)d=9

10. 在時間複雜度中用來計算程式執行時間下限的函數為何？

- (A)Big
- (B)Omega
- (C)Theta
- (D)以上皆非

11. 設 Job\_1、Job\_2、Job\_3 所需的 burst time 分別為 24、3、3，若 CPU 的排程演算法採用 First-Come-First-Served 法，則平均 turnaround 時間為下列何者？  
(假設到的次序為 Job\_1、Job\_2、Job\_3)

- (A)10
- (B)13
- (C)25
- (D)27

12. 同上題，若 CPU 的排程演算法採用 Shortest-Job-First 法，則平均 turnaround 時間為何？

- (A)10
- (B)13
- (C)25
- (D)27

13. 下列程式的片斷， $x=x+1$  共執行多少次？

```
for (i=1;i<=n;i++)
 j=i;
for(k=j;i<=m;i++)
 x=x+1
```

- (A) $n^2$
- (B) $2n$
- (C) $n(n+1)/2$
- (D) $n(n-1)/2$

14. 有關 Java 語言的敘述，何者不正確？

- (A) Java 有物件導向的功能

- (B) Java 的程式可從網路上下載到全球資訊網 WWW 的瀏覽器中執行，較易感染病毒
- (C) Java 程式有高度的可攜性，同一可執行檔可在不同型的機器中執行
- (D) Java 不知緩指標

15. DBMS 是指下列何者？

- (A) 資料庫管理系統
- (B) 資料庫
- (C) 資料庫管理介面
- (D) 資訊系統

16. 在 TCP/IP 協定中哪一層(layer)負責處理 framing？

- (A) data link
- (B) physical
- (C) network
- (D) application

17. Pattern-matching 演算法的時間複雜度在 best case 時是  $O(n)$ ，在 worst case 時是下列何者？

- (A)  $O(2n)$
- (B)  $O(m \times n)$
- (C)  $O(n^2)$
- (D)  $O(\lg n)$

18. 一個演算法(algorithm)一定是

- (A) halt in an infinite amount of time
- (B) always receive input
- (C) be a partially ordered collection of operations
- (D) consist of unambiguous and effectively computable operations

19. 下列何者為 compilation 過程中第一個步驟？

- (A) parsing
- (B) semantic analysis and code generation
- (C) code optimization
- (D) lexical analysis

20. Object-oriented programming (OOP)三個重要特性為 inheritance, polymorphism 及下列何者？
- (A)Encapsulation
  - (B)Compartmentalization
  - (C)Synchronization
  - (D)crystallization
21. Selection sort 在所有情況下，其時間複雜度為何？
- (A) $O(n)$
  - (B) $O(1)$
  - (C) $O(n^2)$
  - (D) $O(2n)$
22. 一個記憶體位址可用  $N$  bits 表示時，此電腦系統共有多少記憶體位址？
- (A) $N$
  - (B) $2N-1$
  - (C) $2N$
  - (D) $4N$
23. 下列何者是第一個高階程式語言，目前仍用於工程應用方面？
- (A)Ada
  - (B)FORTRAN
  - (C)COBOL
  - (D)C
24. 下列何者為 functional programming language ？
- (A)C++
  - (B)Prolog
  - (C)Scheme
  - (D)FORTRAN
25. 下列何者負責轉換 symbolic host name 成為 32-bit IP address ？
- (A)IP
  - (B)TCP
  - (C)DNS
  - (D)URL

## 第二部分：問答題(共 50 分)

1. (10%)請比較HTML與 XML之優缺點?
2. (10%)何謂Web2.0? 請舉例說明。
3. (10%)請以quick sort對下列數列排序，並列出完整步驟。  
10,18,35,12,53,9,15,19
4. 某8-bit電腦其二進位資料10110101
  - (1)(5%)如該電腦採用 unsigned integer 表示法，其數值為何(請以十進位表示)?
  - (2)(5%)如該電腦採用 2's complement 表示法，其數值為何(請以十進位表示)?
  - (3)(5%)如該電腦採用 1's complement 表示法，其數值為何(請以十進位表示)?
  - (4)(5%)如該電腦採用 signed-magnitude 表示法，其數值為何(請以十進位表示)?

# 國立臺中教育大學九十七學年度研究所碩士班

## 招生考試

### 數學教與學試題

適用學系：數學教育系

第 1 大題 (20 分)：

請從認知心理學的觀點，說明要提昇學習者後設認知能力(主動學習能力)，「教師對學生的教與學」要如何運作。

第 2 大題 (15 分)：

請說明讓學生積極從事「做數學」的重要環境特質。

第 3 大題 (20 分)：

請以容積為例，說明小學數學教學中測量的教學原則。

第 4 大題 (15 分)：

請說明『掌上型計算機』於當前數學教育中，所應扮演之角色及地位。

第 5 大題 (15 分)：

(1). 何謂「數學的圖形樣式」？ (7 分)

(2). 試說明如何應用 van Hiele 思考層次到數學的圖形樣式解題？

(8 分)

第 6 大題 (15 分)：

某教育大學教授從事一研究，對國小學生布了一個題目如下：



下一個圖形一共有幾個小黑點？第五個圖形呢？第二十個圖形呢？

某教授調查後得到的【原案】如下：

Mbl2-501a：(12-10-2001) 5 個，8 個，11 個；

Mbl2-501b :  $5+3=8$  ,  $8+3=11$  ,  $11+3=14$  ,  $14+3=17$  ,  $17+3=20$  , 所以第五個有 20 個黑點組成 T

Mbl2-501c :  $20*3=60$  ,  $20+60=80$  , 所以第二十個有 80 個黑點組成 T

< 訪談紀錄 >

Mbl2~502 T : 有沒有其它方法去求第二十個圖的黑點數 ?

Mbl2~502 S : 就是  $20*3=60$  ,  $20+60=80$  的方法啊 !

**試分析 Mbl2 這一位小朋友的概念。**

國立臺中教育大學九十七學年度研究所碩士班

招生考試

線性代數試題

適用學系：數學教育系

一、單選題

第1大題 (5分)：

試求行列式  $\begin{vmatrix} 3 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 9 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 6 & 7 \\ 0 & 0 & 4 & 3 & 4 \end{vmatrix}$  之值 (A)0 (B)1 (C) 720 (D) 42。

第2大題 (5分)：

試求方陣  $\begin{bmatrix} 2 & 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$  之特徵值2的代數重複度 (algebraic multiplicity) (A)1 (B)2 (C)3 (D)4。

第3大題 (5分)：

試求方陣  $\begin{bmatrix} 2 & 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$  之特徵值2的幾何重複度 (geometric multiplicity) (A)1 (B)2 (C)3 (D)4。

第 4 大題 (5 分):

$$\text{若 } A = \begin{bmatrix} 101 & 0 & 0 \\ 89 & 1 & 0 \\ 45.7 & 5 & 1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} \frac{1}{101} & 89 & 45.7 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \text{ 試求行列式 } |AB| \text{ 之值}$$

(A) -1 (B) 1 (C) 0 (D)  $5 \times 45.7 \times 89$ 。

第 5 大題 (5 分):

假設  $A$  為  $3 \times 3$  方陣, 若  $|A| = -1$ ,  $\text{tr}(A) = 1$  且  $|I - 2A| = 0$ , 試求方陣  $A$  之特徵方程式 (A)  $\lambda^3 - 4\lambda^2 + 2\lambda - 1 = 0$  (B)  $\lambda^3 - 4\lambda^2 - 4\lambda - 1 = 0$  (C)

(D)  $\lambda^3 - 4\lambda^2 + \frac{1}{4}\lambda - 1 = 0$

第 6 大題 (5 分):

若  $A, B, C$  為給定之矩陣, 則型如  $AX + XB = C$  之矩陣方程式, 稱為 (A) Jordan matrix equation (B) Hurwitz matrix equation (C) Sylvester matrix equation (D) Cayley matrix equation

第 7 大題 (5 分):

$$\text{若 } A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 & -1 \\ 2 & 6 & -3 & -3 \\ 3 & 10 & -6 & -5 \end{bmatrix}, \text{ 則矩陣 } A \text{ 之秩(rank)為何?}$$

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

二、計算與證明

第 8 大題 (15%):

空間上三向量分別為  $(-1, 3, 2)$ 、 $(0, -2, 1)$ 、 $(1, 0, -2)$ , 計算以此三向量為邊所圍成的平行六面體的體積? 說明理由。

第 9 大題 (15%):

空間上三向量分別為  $(1, -3, 2)$ 、 $(3, 5, -4)$ 、 $(7, 21, -16)$ , 計算由此三向量所生成(Span)的向量空間(Vector Space)以參數式或方程式表示, 並寫出所生成(Span)的向量空間(Vector Space)的基底 (Basis)。

第 10 大題 (15%):

Let  $V$  be the vector space of all polynomials  $p(x)$  with degree at most two, and let  $T: V \rightarrow V$  be the linear transformation

$$T(p(x)) = p(x) + xp'(x).$$

(a) Prove that  $p_1(x) = -x + 1$ ,  $p_2(x) = x + 1$ , and  $p_3(x) = x^2 + 1$  form a basis of  $V$ .

(b) Find the matrix representation  $[T]_{\beta}$  of  $T$  with respect to the ordered basis  $\beta = \{-x + 1, x + 1, x^2 + 1\}$ .

(c) Find the determinant of  $T$ .

第 11 大題(20%) :

The matrix  $M = \begin{pmatrix} 1 & a_0 & a_0^2 & \cdots & a_0^n \\ 1 & a_1 & a_1^2 & \cdots & a_1^n \\ 1 & a_2 & a_2^2 & \cdots & a_2^n \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1 & a_n & a_n^2 & \cdots & a_n^n \end{pmatrix}$  is called a Vandermonde

matrix. Prove that  $\det(M) = \prod_{0 \leq i < j \leq n} (a_j - a_i)$ .