

國立臺中教育大學九十八學年度研究所碩士班招生考試

考科一：普通數學 試題

適用學系：數學教育學系

考生請注意：選題作答採大題方式，本「普通數學」試卷共十大題

【第一大題】(計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果)

利用四則運算搭配閏年的情形，可以正確推算某年幾月幾日是星期幾的問題，請問如何判斷西元年為閏年？

【第二大題】(計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果)

「 $pmnabcpmnabc$ 」是 12 位數字之正數，其中 $a、b、c、m、n$ 為阿拉伯數字， p 是不為零的阿拉伯數字，找出 100 以內的質數中，有哪些可能是此 12 位數字之正數「 $pmnabcpmnabc$ 」的因數，並說明所依據的理由。

【第三大題】(計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果)

某工廠負責生產黑板的機器共有四部，分別稱為 L、M、N、O，已知產量依序分別各為 10%、20%、30%、40%，其生產為不良黑板佔其個別產量的成份依序分別為 1%、3.5%、4%、5%。(1) 計算該工廠產出不良黑板的機率？(2) 何部機器應加強保養？(3) 以貝氏定理 (Bayes' Theorem) 的概念，計算不良黑板來自生產黑板的 L 機器的機率？

【第四大題】(計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果)

一對情侶相約於上午 8 時 45 分至 9 時在臺北 101 相會，如果兩人皆能在 8 時 45 分至 9 時之間到達約定地點，試求此兩人前後到達時間差距不超過 5 分鐘之機率為多少？

【第五大題】(證明題 10%，請務必寫出證明過程和結果)

試證明 $\sqrt{3}$ 是無理數。

【第六大題】(證明題 10%，請務必寫出證明過程和結果)

假設 m, n 為兩互質的正整數且 $n \div m$ 的值為一循環小數，試證明此一循環小數的循環節至多只有 $m-1$ 位。

《背面尚有試題》

【第七大題】(計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果)

請計算最大公因數 $(2^{18}-1, 2^{17}+1)$ 之值。

【第八大題】(計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果)

請計算方程式 $x+y+z=99$ 之正整數解的個數。

【第九大題】(計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果)

$\left(x - \frac{1}{3x^2}\right)^{18}$ 的展開式中，請計算出 x^6 之係數。

【第十大題】(填充題 10%，每小格 5%，請寫出答案)

1. 在 $x \geq 0$ 、 $y \geq 0$ 、 $3x + 2y \leq 12$ 、 $x + y \geq 2$ 條件下， $2x + y - 1$ 的最大值為 M 與最小值為 m ，則 $M + m =$ _____。
 2. 若 $f(x)$ 是一個三次多項式並且 $f(x)$ 除以 $x^2 + 1$ 餘 $-x - 1$ ，除以 $x^2 - 1$ 餘 $x - 1$ ，則 $f(x) =$ _____。
-

國立臺中教育大學九十八學年度研究所碩士班招生考試

考科一：教育研究法 試題

適用學系：數學教育學系

考生請注意：選題作答採大題方式，本「教育研究法」試卷共七大題

【第一大題】(解釋名詞 20%，每小題 5%)

1. 雪球抽樣 (snowball sampling)
2. 田野筆記 (field notes)
3. 統計迴歸 (statistical regression)
4. 行動研究 (action research)

【第二大題】(問答題 20%)

請針對下列兩個待答問題，寫出(1)問題敘述中重要變項；(2)上述變項之測量量尺 (scale of measurement)；(3)研究假設；(4)適當的資料分析方法。

1. 學童的課外練習數學題目的時間多寡是否和其數學成績相關？
2. 實驗組在創造力測驗的得分是否較控制組為高？

【第三大題】(解釋名詞 10%，每小題 5%)

1. 統計檢定力 (power of test)
2. 所羅門四組設計 (Solomon four-group design)

【第四大題】(選擇題 20%，單選題且每小題 5%)

1. 下列何者是統合分析 (meta-analysis) 的特性？
 - (A) 能使用較佳的統計技巧，分析「原始分析」(primary analysis) 中的資料，回答與「原始分析」中相同的問題或是新的問題。
 - (B) 是一種質性的文獻內容分析方法，可針對相同研究主題的累積資料做再次分析，尋求一般性的結論。
 - (C) 能記錄下品質較差的研究並檢驗和這些研究發現之間的相關，並以個別研究的研究品質預判研究發現。
 - (D) 運用平均效果量的觀念，將過往各研究的效果量予以加權平均，可消除各種誤差來源，以發現變項間的真正關係及強度。
2. 某一位研究者為了瞭解兒童的幾何概念發展，選取了一群五歲的學童作為研究對象，分別在其五歲、七歲、十歲、十三歲時測量其 van Hiele 幾何發展水準，此一研究方式稱為：

《背面尚有試題》

- (A) 趨勢分析研究。
- (B) 橫斷式研究。
- (C) 發展序列研究。
- (D) 縱貫式研究。

3. 某研究者為了瞭解其所設計的診斷教學對某一個受試者不良行為的矯正效果，採用以下的實驗程序：先觀察受試者一段時間內的穩定速率發生目標行為形式，作為比較實驗結果的基準，再施予受試者實驗處理，且定期測量其行為表現，然後停止實驗處理，但仍定期測量其行為表現，最後再重新施予實驗處理，且定期測量其行為表現。根據上述，下列何者為真？

- (A) 此設計避免 A-B-A 設計終止在基準線階段的缺點，可以解釋干擾變項的作用。
- (B) 此設計為多基準線設計，可組合二個以上的行動、受試者與情境資料。
- (C) 此設計易受到無關因素的影響，所獲得的結論很難肯定是真正由於實驗處理所造成的。
- (D) 此設計因內在效度以及外在效度不佳，且由於無法全面分析介入的控制因素，因此被稱為假性實驗設計。

4. 在進行估計時，下列何者「不」會影響信賴區間的寬度？

- (A) 樣本數的大小。
- (B) 樣本的平均數。
- (C) 母體的散佈情形。
- (D) 信賴水準的選取。

【第五大題】(問答題 10%)

試就大慧調查法(Delphi technique)，回答下列問題：

1. 說明其目的、實施方式與適用時機。
2. 以數學教育領域研究為例，說明大慧調查法的研究設計。

【第六大題】(問答題 10%)

試就「重要—表現分析法」(importance-performance analysis)，說明其意義、目的和適用時機。

【第七大題】(問答題 10%)

請就語意區別量尺 (semantic differential scale) 的設計，說明其目的、意義和計分方法。

國立臺中教育大學九十八學年度研究所碩士班招生考試

考科二：數學教與學 試題

適用學系：數學教育學系

考生請注意：選題作答採大題方式，本「數學教與學」試卷共五大題

【第一大題】（問答題 20%）

「國民小學九年一貫課程綱要—數學學習領域」中，對於電腦與電算器的看法為何？

【第二大題】（問答題 20%）

除了紙筆評量外，請舉出你最希望在數學教學中採用的二種評量方式，說明你的理由，及這二種評量方式的應注意事項。

【第三大題】（問答題 20%）

國小學童在 van Hiele 立體幾何思考層次中，其每一個層次之描述和學生反應的例子為何？

【第四大題】（問答題 20%）

我國課程綱要認為「流暢的計算能力」在國小來說，是非常重要的能力。請說明課程綱要作此主張所論述的理由為何？

【第五大題】（問答題 20%）

九年一貫數學學習領域的課程綱要認為，「……學生學習數學時，所依賴的具體情境，……不見得是生活情境。」，試申其義。

國立臺中教育大學九十八學年度研究所碩士班招生考試

考科二：資訊教育 試題

適用學系：數學教育學系

考生請注意：選題作答採大題方式，本「資訊教育」試卷共八大題

【第一大題】(問答題 10%)

老王因公出差至他鄉，例行接收電子郵件之工作刻不容緩，請您回答下列兩個問題，並請您詳細作答，方得完整之題分。

- (1) 老王如何就偏遠地區現有簡陋的網路服務之個人電腦，設定電子郵件之接收？
- (2) 老王一向做事謹慎，所以老王為方便返回工作單位時，進一步處理該接收之電子郵件，請問老王應如何操作，方能在返回工作單位時，再一次接收先前已接收之電子郵件？

【第二大題】(問答題 10%)

下列之資料檔名的附名分別為：*.zip、*.pps、*.csv、*.dot、*.mid、*.sas、*.sav、*.xls、*.spo、*.mdb、*.asp、*.html、*.bmp、*.dat

- (1) 請指出分別由何軟體所產生之檔案？
- (2) 此檔案所存放資料之性質及其使用時機？

【第三大題】(問答題 10%)

請回答說明下列兩個問題 (請詳細作答並寫出其相關之重要操作步驟，方得完整之題分)：

- (1) 何謂動態網頁？
- (2) 如何透過網頁，進行資料之蒐集？

【第四大題】(問答題 10%)

隨著科技的發展，愈來愈多的科技產品可以用來協助教學，你認為「互動式電子白板」應如何使用才能有效地發揮教學效能並提升學生學習成效？請具體說明之。

【第五大題】(問答題 10%)

請回答說明下列兩個問題：

- (1) 何謂「資訊素養」？
- (2) 請說明資訊素養的重要性以及提升學生資訊素養的具體方法。

《背面尚有試題》

【第六大題】(問答題 10%)

請說明行動學習(mobile learning)的意涵與理論基礎，並舉一實際運用之例。

【第七大題】(問答題 10%)

「資訊教育是從教育的觀點探討資訊科學的一門學科」。請依此一定義分別闡述資訊教育的學科內容、學科地位與學科性質。

【第八大題】(選擇題 30%，單選題且每小題 5%)

1. 在資訊融入學習的課程設計中，將知識細分為許多子部份，再透過電腦進行各部分精熟學習，主要是基於哪種學習理論呢？(A)建構主義 (B)認知主義 (C)行為主義
2. 經過研究發現，哪一種影音學習的效果會較顯著？(A)單一視覺+聽覺 (B)多重視覺+聽覺 (C)單純視覺
3. 資訊教學媒體的選擇因素考量，除了現實因素，教學目標，媒體特性，學習者的特性外，仍需考量什麼因素？(A)媒體內容 (B)媒體流程 (C)教學情境
4. 若是教導具體的概念(如形狀)或空間關係(如相對位置)，則使用哪一種資訊媒體較佳？(A)聽覺媒體 (B)視覺媒體 (C)觸覺媒體
5. Budin (1999)將資訊融入教學分為五個階段，分別是導入階段、採用階段、調適階段、合適階段，以及下列哪一階段呢？(A)創新階段 (B)評鑑階段 (C)反思階段
6. 資訊教育應用中常考量認知負荷(cognitive overhead)的問題，此問題主要來源除了有學習內容(learning content)、程式結構(program structure)之外，還有下列哪一來源？(A)資料內涵(data type) (B)互動方式(interactive strategies) (C)分析模式(analysis model)

國立臺中教育大學九十八學年度研究所碩士班招生考試

考科二：線性代數 試題

適用學系：數學教育學系

考生請注意：選題作答採大題方式，本「線性代數」試卷共十大題

【第一大題】(計算題 10%)

Find a 3×3 matrix whose null space is the X-axis and whose column space is the YZ-plane.

【第二大題】(證明題 10%)

Prove that similar matrices have the same characteristic polynomial.

【第三大題】(計算題 10%)

Find the bases for the column spaces and the bases for row spaces of

$$\begin{bmatrix} 1 & -3 & 4 & -2 & 5 & 4 \\ 2 & -6 & 9 & -1 & 8 & 2 \\ 2 & -6 & 9 & -1 & 9 & 7 \\ -1 & 3 & -4 & 2 & -5 & -4 \end{bmatrix}$$

【第四大題】(證明題 10%)

Prove that if W is a w -dimensional real vector space, then W is isomorphic to \mathbb{R}^w .

【第五大題】(計算題 10%)

Apply the Gram-Schmidt process to the subset $S = \{(2, -1, -2, 4), (-2, 1, -5, 5), (-1, 3, 7, 11)\}$ of \mathbb{R}^4 to obtain an orthonormal basis for $\text{span}(S)$.

【第六大題】(計算題 10%)

Find the general solution to the system of differential equations

$$\begin{aligned} x_1' &= 3x_1 + x_2 + x_3 \\ x_2' &= 2x_1 + 4x_2 + 2x_3, \\ x_3' &= -x_1 - x_2 + x_3 \end{aligned}$$

where, for each i , $x_i = x_i(t)$ is a differentiable real-valued function of the real variable t .

《背面尚有試題》

【第七大題】(證明題 10%)

$$\text{Let } A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & a_0 \\ -1 & 0 & 0 & \cdots & 0 & a_1 \\ 0 & -1 & 0 & \cdots & 0 & a_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & -1 & a_{n-1} \end{pmatrix} \in M_{n \times n}(F) \text{ and } I_n \text{ be the } n \times n \text{ identity}$$

matrix. Prove that $\det(A + tI_n) = t^n + a_{n-1}t^{n-1} + \cdots + a_1t + a_0$.

【第八大題】(計算題 10%)

$$\text{令 } A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}, \text{ 試求:}$$

(1) the minimum polynomial of A (2) the characteristic polynomial of A

【第九大題】(證明題 10%)

$$\text{令 } V_{n-1}(x) = \begin{bmatrix} 1 & 1 & \cdots & 1 & .1 \\ x_1 & x_2 & \cdots & x_{n-1} & x \\ x_1^2 & x_2^2 & \cdots & x_{n-1}^2 & x^2 \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \vdots \\ x_1^{n-1} & x_2^{n-1} & \cdots & x_{n-1}^{n-1} & x^{n-1} \end{bmatrix}, \text{ 試證 } V_{n-1}(x) = V_{n-2}(x_{n-1}) \prod_{k=1}^{n-1} (x - x_k)$$

【第十大題】(問答題 10%)

何謂代數重複度 (algebraic multiplicity)? 何謂幾何重複度 (geometric multiplicity)?