

# 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

## 國小數學科教材教法試題

適用學系:數學教育系

### 一、選擇題

#### 第 1 大題 (5 分):

在國民中小學九年一貫課程數學學習領域中,下列關於估算的敘述何者有誤?

- (A) 在學生已經能掌握確算後再進行自然數四則運算的估算
- (B) 連續量的估算可配合小數教學,透過測量時量不盡的情境來進行
- (C) 紙筆算則的教學應於學生能夠估算運算之結果後始進行
- (D) 估算的評量,切忌因為強求估算而禁止學生使用正常的運算

#### 第 2 大題 (5 分):

真實的數學教育 (Realistic Mathematics Education, RME) 認為只要適當改良紙筆測驗,紙筆測驗仍有可能成為評量學生的好工具,下列哪些敘述符合 RME 對改良紙筆測驗的主張?

- 甲、紙筆測驗應提供機會讓學生利用數學方法分析、組織和解決一個問題。
- 乙、測驗重點應盡量放在學生學習結束後含豐富資訊的確定性結果。
- 丙、紙筆測驗的試題應為單純的數學問題,不應加入過多裝飾。
- 丁、紙筆測驗的評分方式應符合客觀的準則,以提升傳統信效度。
- 戊、將測驗試題由依問題分層次改為依問題與答案分層次。

- (A) 甲、戊 (B) 甲、乙 (C) 甲、丙、丁 (D) 乙、丁、戊

#### 第 3 大題 (5 分):

學童透過下列哪一種問題情境來認識乘法的交換律較適當?

- (A) 一隻手有 5 根手指,二隻手共有幾根手指?
- (B) 泡製檸檬汁時,每一杯檸檬原汁,要配 6 杯水,酸度才恰好,那麼 7 杯相同的檸檬原汁要配幾杯水,酸度才會剛好?

- (C) 美美有 5 個玻璃珠，明明的玻璃珠數量是美美的 4 倍，那麼明明有幾個玻璃珠？
- (D) 二年三班的教室座位有 4 排，每排有 6 個座位，那麼教室內共有幾個座位？

第 4 大題 (5 分)：

關於分數乘除運算的教學，下列運算類型的教學先後次序何者適當？

(A)  $\frac{1}{3} \times 4 \rightarrow 2\frac{1}{3} \times 4 \rightarrow \frac{2}{3} \times 4$

(B)  $6 \times \frac{1}{3} \rightarrow \frac{1}{3} \times 6 \rightarrow \frac{1}{3} \times \frac{1}{6}$

(C)  $1 \div 3 = \frac{1}{3} \rightarrow 20 \div 3 = 6\frac{2}{3} \rightarrow 1 \div \frac{1}{3}$

(D)  $1 \div \frac{1}{3} \rightarrow \frac{3}{5} \div \frac{2}{7} \rightarrow \frac{8}{5} \div \frac{3}{5}$

第 5 大題 (5 分)：

在國民中小學九年一貫課程數學學習領域中，下列哪些分年細目是檢查細目，不需要另立單元教學？

甲、1-a-01 能在具體情境中，認識加法交換律

乙、2-a-01 能用 <、= 與 > 表示數量大小關係，並在具體情境中認識遞移律

丙、4-a-02 能在四則混合計算中，應用數的運算性質

丁、6-a-01 能理解等量公理

戊、6-a-04 能利用常用的數量關係，列出恰當的算式，進行解題，並檢驗解的合理性

- (A) 甲、乙、丁 (B) 丙、丁、戊 (C) 丙、戊 (D) 甲、丙

二、問答題：

第 6 大題 (20 分)：

請 (1) 說明「數學的概念性認知」與「數學的程序性認知」。

(2) 以兩個三位數相加的直式紀錄格式為例，描述解決此類型問題的程序性知識。

第 7 大題 (15 分)：

當一個學生解 (1)  $6\overline{)3606}$  和 (2)  $6\overline{)366}$  兩個問題時，呈現如 (a)  $6\overline{)3606}^{6..1}$

和 (b)  $6\overline{)366}^{61}$  之答案，(注意：(a) 之商「6..1」乃為「6 1」，即 6 和 1 中間

有一個空白的位置)。請說明

- (1) 這個學生產生了什麼迷失？
- (2) 他運用了什麼數的那種概念與運算特性？
- (3) 若你遇到這樣的情況之學生，該如何引導？

第 8 大題 (10 分)：

- 請 (1) 說明何謂「關係性的理解」。
- (2) 列舉七點關係性的理解之重要好處。

第 9 大題 (15 分)：

試說明我中華民國立國以來，國民小學數學教育歷經那些重大變革？

第 10 大題 (15 分)：

- (1). 何謂「數學的基本減法」？ (5 分)
- (2). 試說明如何應用 van Hiele 思考層次到數學的基本減法？(10 分)

# 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

### 教育研究法試題

適用學系:數學教育系

#### 一、題組式選擇題

第1大題(20分):

陳教授想了解資深教師之發問技巧與影響因素，他找了一位任教達十年以上的資深教師做為研究對象，先收集量的初步數據用以了解該位教師運用發問技巧的情形，再經長期深入的觀察、非結構性晤談、收集文件，進而探究影響教師發問技巧的內在因素及其作用的情形。根據上述，請回答下列1~4題。

- (1)這個研究最有可能是哪一種研究？  
(A) 相關研究 (B) 行動研究 (C) 個案研究 (D) 紮根研究
- (2)陳教授使用這樣的研究法有何優點？  
(A) 研究結果可有效去除研究者主觀的偏差。  
(B) 研究結果可據以驗證假設或因果關係。  
(C) 可在自然非操控的環境下瞭解現狀。  
(D) 研究結果具有較佳的外在效度。
- (3)陳教授使用非結構性晤談，其目的為何？  
(A) 獲得容易整理的數據資料。  
(B) 深入獲得受訪者之觀點與信念。  
(C) 控制影響受訪者作答的干擾因素。  
(D) 降低訪談人員主觀所造成的偏差。
- (4)在此研究中，陳教授採用下列措施來降低觀察者所造成的偏差，哪些是正確的？  
甲、幫助被觀察者了解研究目的，清楚知道研究問題的性質。  
乙、觀察者盡量以記錄正確性資料為優先，避免立即作評鑑、解釋或高層次的推論。  
丙、盡量使用評定量表，少用項目檢核表，以保留更多的觀察資訊。  
丁、使用攝影機來忠實紀錄所發生的事，觀察者不要在現場，以避免干擾觀察情境。  
戊、事先對所要觀察的行為進行清楚且明確的定義。  
己、使用多種方式、情境、人員來蒐集資料，以增加資料的正確性。  
(A) 乙、戊、己 (B) 甲、乙、丁 (C) 丙、丁、己 (D) 甲、丙、戊

第 2 大題 (10 分) :

王教授想要瞭解某教師的評量方式是否可建立一個預測模型，他列出該教師的 10 位學生之出缺席紀錄、期中與期末考試、作業成績，以及學期總分，進行多元逐步迴歸分析，獲得的分析結果如下：

係數<sup>a</sup>

模式		未標準化係數		標準化係數	t	顯著性	相關			共線性統計量	
		B 之估計值	標準誤	Beta 分配			零階	偏	部分	允差	VIF
1	(常數)	-17.585	24.526		-.717	.494					
	FINEXAM 期末考成績	1.199	.291	.825	4.123	.003	.825	.825	.825	1.000	1.000
2	(常數)	10.639	16.531		.644	.540					
	FINEXAM 期末考成績	.899	.192	.618	4.673	.002	.825	.870	.565	.836	1.196
	ABSENT 缺席次數	-2.243	.581	-.510	-3.859	.006	-.761	-.825	-.467	.836	1.196

a. 依變數：GRADE 學期總分

模式摘要

模式	R	R 平方	調過後的 R 平方	估計的標準誤	變更統計量					Durbin-Watson 檢定
					R 平方改變量	F 改變	分子自由度	分母自由度	顯著性 F 改變	
1	.825 <sup>a</sup>	.680	.640	3.94	.680	16.997	1	8	.003	
2	.947 <sup>b</sup>	.898	.868	2.38	.218	14.895	1	7	.006	1.589

a. 預測變數：(常數), FINEXAM 期末考成績

b. 預測變數：(常數), FINEXAM 期末考成績, ABSENT 缺席次數

c. 依變數：GRADE 學期總分

(1) 在小樣本的情況下 (n=10)，期末考成績與缺席次數兩個預測變項，總計可以解釋學期總分變異量的百分之多少？

- (A) 64.0    (B) 82.5    (C) 86.8    (D) 94.7

(2) 關於上述表格中之解釋，下列敘述何者正確？

- (A) VIF 是用來檢定整體迴歸模式是否具有統計上的意義  
 (B) F 值用來檢定整體迴歸模式是否具有多元共線性  
 (C) t 值是用來檢定迴歸模式中任二項的迴歸係數差異是否達到顯著  
 (D) 由  $\beta$  值可知期末考成績比缺席次數對學期總分的預測力較大

## 二、問答題

第 3 大題 (20 分) :

抽樣是取得研究樣本的方法，試就下列各種抽樣方法，請解釋意義並舉例

說明之。

- (1) 簡單隨機抽樣 (simple random sampling)
- (2) 系統抽樣 (systematic sampling)
- (3) 叢集抽樣 (cluster sampling)
- (4) 滾雪球抽樣 (snowball sampling)

第 4 大題 (15 分) :

多元化評量近年來廣為教育研究者討論與教師實務工作者所採用，多元化評量的類型可以分成哪些？請您就每一種類型加以解釋並舉例說明。

第 5 大題 (20 分) :

請比較「基本研究」與「行動研究」的差異。

第 6 大題 (15 分) :

研究試卷編製注重信度，一般常見的研究工具信度包含再測信度、複本信度、折半信度與內部一致性。請舉例說明此四種信度的使用情境。

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、選擇題

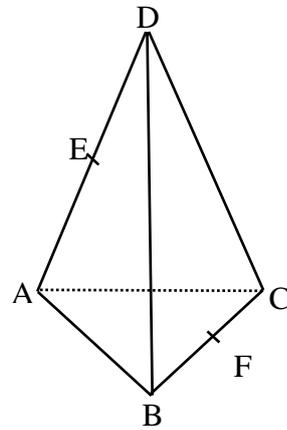
第 1 大題 (5 分)：

下圖為一四面體，設  $\triangle ABC$  為邊長 2 之正三角形，

$\overline{AD} = \overline{BD} = \overline{CD} = 6$ ，且  $E$  為  $\overline{AD}$  之中點，若  $F$  為  $\overline{BC}$

之中點，則  $\overline{EF}$  為何？(1)  $\sqrt{3}$  (2)  $\sqrt{10}$

(3)  $\sqrt{11}$  (4) 11



第 2 大題 (5 分)：

所有通過原點且與  $(x-3)^2 + y^2 = 36$  內切之圓的圓心軌跡

為何？(1) 拋物線(2) 長短軸相等的橢圓

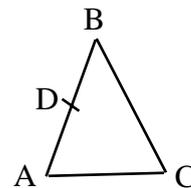
(3) 長短軸不等的橢圓(4) 雙曲線

第 3 大題 (5 分)：

如下(右)圖，若  $D$  為  $\overline{AB}$  之中點， $\overline{AB} = \overline{BC} = 6$ ，

$\overline{AC} = 2$ ，

則  $\overline{CD}$  為何？(1)  $\sqrt{10}$  (2)  $\sqrt{11}$  (3)  $\sqrt{17}$  (4) 5

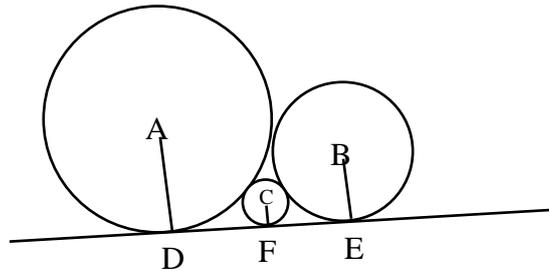


第 4 大題(10 分)：

如下圖所示，A,B,C 分別代表圓心，且  $\overline{AD}$ 、 $\overline{BE}$  與  $\overline{CF}$  均垂直  $\overline{DE}$ ，已知

$\overline{AD}=16$ ， $\overline{BE}=9$ ，三圓彼此外切，試求圓 C 之半徑為何？

- (1)  $\frac{144}{49}$  (2)  $\frac{144}{25}$  (3)  $\frac{288}{25}$  (4)  $\frac{12\sqrt{2}}{7}$



第 5 大題 (10 分)：

假設  $\alpha, \beta, \gamma$  分別為  $\triangle ABC$  之三內角且  $\tan^2 \frac{\alpha}{2} + \tan^2 \frac{\beta}{2} + \tan^2 \frac{\gamma}{2} = 1$ ，則  $\triangle ABC$  為何

種三角形？(1) 直角三角形(2) 等腰直角三角形(3) 鈍角三角形(4) 正三角形

## 二、填充題

第 6 大題 (5 分)：

假設三個集合 A、B、C， $A = \{x \in \mathbb{R} \mid -2 \leq x \leq 8\}$ ， $B = \{x \in \mathbb{R} \mid 2 < x \leq 10\}$ ，

$C = \{x \in \mathbb{R} \mid 0 \leq x \leq 5\}$ ，則集合  $(A \cup B) - (B \cap C) =$  \_\_\_\_\_。

第 7 大題 (5 分)：

設  $\log_{11} 2 = a$ ， $\log_{11} 3 = b$ ，則  $\log_{44} 66 =$  \_\_\_\_\_ (以  $a$ 、 $b$  表示之)。

第 8 大題 (10 分)：

數列  $-3, a, b, 27$  中前三項成等差數列，後三項成等比數列，若  $a$ 、

$b$  皆為整數，則  $(a, b) =$  \_\_\_\_\_。

第 9 大題 (10 分)：

設  $\theta$  為銳角， $\frac{1 + \tan \theta}{1 - \tan \theta} = \sqrt{2}$ ，則  $\sin \theta + \cos \theta =$  \_\_\_\_\_。

### 三、計算與證明

第 10 大題 (10 分) :

學校某班級裡男女生人數相等，某次旅遊參觀導師發現參加旅遊的男生數為未參加女生數的  $\frac{2}{3}$ ，而參加旅遊的女生數為未參加男生數的  $\frac{2}{5}$ ，問未參加的男生數與未參加的女生數的比是多少？

第 11 大題 (10 分) :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{\sqrt{n^2 + 2n}} + \frac{1}{\sqrt{n^2 + 4n}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n^2 + 2n^2}} \right) = ?$$

第 12 大題 (15 分) :

空間點  $P(x, y, z)$  是平面  $x+y+z=1$  被第一掛限所包圍起來之三角形內部一點，

則  $\frac{1}{x} + \frac{4}{y} + \frac{9}{z}$  之最小值為多少？