

國立臺中教育大學 96 學年度研究所碩士班招生考試

國小數學科教材教法 科試題

數學教育學系碩士班教學組 用

- 一、課程標準在「實施要點」的內容特別指出：【教師應引導學生正面有效地使用電腦與電
算器，來完成……學習。】基於以上的觀點，「實施要點」的內容特別提出三項看法，
請扼要分項說明(10%)。並對「實施要點」的三項看法，請分別提出您贊成或反對的理由。
(10%)
- 二、請說明：
 - (一) 教學與評量的關係。(10%)
 - (二) 「評量只是一種方法、工具或手段，而不是終極目的」，請說明其理由。其終極
目的為何？(10%)
- 三、九年一貫數學領域課程綱要對「認識」、「理解」、「熟練」的定義為何？(20%)
- 四、「國民中小學九年一貫課程綱要」中提到有理數是小學的核心課程之一，請說明小學的有
理數教學必須釐清的四種有理數意涵。(20%)
- 五、在完形心理學 (Gestalt psychology) 中，有關結構的特性有哪些？(20%)

國立臺中教育大學 96 學年度研究所碩士班招生考試

教育研究法 科試題

語文教育學系碩士班、特殊教育學系碩士班特殊教育組、
數學教育學系碩士班教學組、幼兒教育學系碩士班 用

- 一、 質的研究法與量的研究法有何不同？各有何特點？各有何優缺點？(20%)
- 二、 在研究過程中，採用 Delphi 技術的主要目的為何？什麼是「Delphi 技術」？使用 Delphi 技術的過程為何？(20%)
- 三、 教育界研究人員探究人類跨年齡之心理特徵或行為特質的變異情形，因此常使用「縱貫研究法(longitudinal surveys)」與「橫斷研究法(cross-section survey)」進行研究，試從「研究對象」、「研究變項」、「研究人員」、「研究經費」等說明此兩種方法的優點與限制。並陳述應使用的「統計方法」。(20%)
- 四、 某研究生想了解中部四縣市的國民小學教師，對學校實施「教師專業成長評鑑」的相關意見，請以此研究為例，(20%)
 1. 試擬可能之待答問題；
 2. 說明研究方法與採此方法的優缺點；
 3. 說明研究對象的選取方式；
 4. 說明研究工具的選取或編擬過程。
- 五、 請依所謂的『信效度』概念，批判『恆常比較』與『三角交錯』這兩種質的研究方法中的資料處理方法。《請以 100 字以內的短文敘述，多寫扣分。》(10%)
- 六、 研究報告中，經常出現所謂的『變項』一詞，是詞何謂？《(2%)，請以 50 字以內的短文敘述，多寫扣分。》其種類為何？(4%) 試各舉一例說明。《(4%)，請以 50 字以內的短文敘述，多寫扣分。》

國立臺中教育大學 96 學年度研究所碩士班招生考試

統計學 試題

教育測驗統計研究所統計組、數學教育學系碩士班理論組用

一、全校六年級 120 人，其中男生 80 人，女生 40 人，數學段考成績，男生平均為 172 分，標準差為 7 分；女生平均為 164 分，標準差為 6 分。試問：(1)男生或女生的成績較一致？(5%) (2)求全校之平均成績。(5%)

二、某大學數學教育系學生，參加 van Hiele 幾何思考層次測驗，其分派各層次的人數如下表所示。試在顯著水準 0.05 下，檢定各層次的人數是否有顯著差異？(20%) 該採用哪一種檢定？(5%) 又其虛無假設為何？(5%)。(註： $\chi_{0.05(4)}^2 = 9.488$)

層次	一	二	三	四	五
人	15	7	9	10	24

三、選擇題 (四選一，每題 3%，共 45%)

1. Let X be a random variable with p.d.f. $f(x) = \frac{1}{2}e^{-|x|}, x \in R$. What is the value $P(1 \leq |X| \leq 2)$?

- (A) $1 - e^{-1}$ (B) $e^{-1} - e^{-2}$ (C) $1 - e^{-2}$ (D) $e^{-2} - e^{-3}$

2. Let X be a random variable with p.d.f. $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\pi\sqrt{1-x^2}} & -1 < x < 1 \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$. Then what is the cumulative distribution function $F(x)$ for $-1 \leq x \leq 1$?

- (A) $F(x) = \frac{1}{\pi} \cos^{-1} x + \frac{1}{2}$ (B) $F(x) = \frac{1}{2}(x+1)$
 (C) $F(x) = \sqrt{\frac{1}{2}(x+1)}$ (D) $F(x) = \frac{1}{\pi} \sin^{-1} x + \frac{1}{2}$

3. Let (X, Y) be two random variables with joint p.d.f.

$f_{X,Y}(x, y) = \begin{cases} \frac{k}{x!(y-x)!} & x = 0, 1, 2, \dots, y; y = 0, 1, 2, \dots \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$. What is the value k ?

- (A) e^{-2} (B) e^{-1} (C) e (D) e^2

4. Let (X, Y) be two random variables with joint p.d.f.

$$f_{X,Y}(x, y) = \begin{cases} p^2(1-p)^{x+y} & x, y = 0, 1, 2, \dots \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases} . \text{ What is the the p.d.f. } f(y) \text{ of random variable } Y ?$$

- (A) $p^{y-1}(1-p)$ (B) $p(1-p)^{y-1}$ (C) $p^y(1-p)$ (D) $p(1-p)^y$

5. Let (X, Y) be two random variables with joint p.d.f. $f_{X,Y}(x, y) = \begin{cases} kxy & x = 1, 2, 4; y = 1, 3 \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases} .$

What is the expectation $E\left[\frac{Y}{X}\right]$?

- (A) $\frac{14}{13}$ (B) $\frac{13}{14}$ (C) $\frac{15}{14}$ (D) $\frac{14}{15}$

6. Let (X, Y) be two random variables with joint p.d.f.

$$f_{X,Y}(x, y) = \begin{cases} ke^{-\frac{(x^2-xy+y^2)}{2}} & -\infty < x, y < \infty \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases} . \text{ Find the correlation coefficient } \rho_{XY} ?$$

- (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{2}{3}$

7. Let the cumulative distribution function of random variable X be

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x < -1 \\ a + b \sin^{-1} x & -1 \leq x < 1 \\ 1 & x \geq 1 \end{cases} . \text{ What is the value } a + b ?$$

- (A) $\frac{\pi+2}{2\pi}$ (B) $\frac{\pi+3}{3\pi}$ (C) $\frac{\pi-2}{2\pi}$ (D) $\frac{\pi-1}{3\pi}$

8. Let (X, Y) be two random variables and $X, Y \stackrel{iid}{\sim} U(0, 1)$. Find the $P\left(\left|\frac{X}{Y} - 1\right| \leq 0.5\right)$?

- (A) $\frac{5}{13}$ (B) $\frac{5}{12}$ (C) $\frac{5}{9}$ (D) $\frac{5}{7}$

9. Let X_1, X_2, \dots, X_n be a random sample from a distribution with mean μ and variance σ^2 .

Consider the second differences

$$Z_j = X_{j+2} - 2X_{j+1} + X_j, \quad j = 1, 2, \dots, n-2$$

Compute the variance of the average, $\sum_{j=1}^{n-2} Z_j / (n-2)$, of the second differences.

- (A) $4\sigma/(n-2)$ (B) $6\sigma/(n-2)$ (C) $4\sigma^2/(n-2)^2$ (D) $6\sigma^2/(n-2)^2$

10. If \bar{X} is the mean of a random sample of size n from a normal distribution with mean μ and variance 100, find n so that $\Pr(\mu - 5 < \bar{X} < \mu + 5) = 0.954$.

- (A) 15 (B) 16 (C) 17 (D) 18

11. Let Y_1 and Y_2 be statistics that have a trinomial distribution with parameters n , θ_1 , and θ_2 . Here θ_1 and θ_2 are observed values of the random variables Θ_1 and Θ_2 , which have a Dirichlet distribution with known parameters α_1 , α_2 , and α_3 . Determine the conditional means $E(\Theta_2 | y_1, y_2)$.

- (A) $\frac{y_1 + \alpha_1}{n + \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3}$ (B) $\frac{y_2 + \alpha_2}{n + \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3}$
 (C) $\frac{\alpha_1}{y_1 + y_2} \times (\alpha_1 + \alpha_2)$ (D) $\frac{\alpha_2}{y_1 + y_2} \times (\alpha_1 + \alpha_2)$

12. Let X_1, X_2, \dots, X_n denote a random sample of size $n > 2$ from a distribution with p.d.f.

$$f(x; \theta) = \theta x^{\theta-1} = \exp(\theta \ln x - \ln x + \ln \theta), \quad 0 < x < 1, \\ = 0 \quad \text{elsewhere}$$

Determine the Rao-Cramer lower bound.

- (A) θ^2 / n (B) θ^2 / n^2 (C) n^2 / θ (D) n^2 / θ^2

13. Let \bar{X}_n denote the mean of a random sample of size n from a distribution that has p.d.f. $f(x) = e^{-x}, 0 < x < \infty$, zero elsewhere. Determine the m.g.f. $M(t; n)$ of $Y_n = \sqrt{n}(\bar{X}_n - 1)$.

- (A) $[e^{t/\sqrt{n}} - (t/\sqrt{n})e^{t/\sqrt{n}}]^{-n^2}, \quad t < n^2$ (B) $[e^{t/\sqrt{n}} - (t/\sqrt{n})e^{t/\sqrt{n}}]^{-n^2}, \quad t < \sqrt{n}$
 (C) $[e^{t/\sqrt{n}} - (t/\sqrt{n})e^{t/\sqrt{n}}]^{-n}, \quad t < n^2$ (D) $[e^{t/\sqrt{n}} - (t/\sqrt{n})e^{t/\sqrt{n}}]^{-n}, \quad t < \sqrt{n}$

14. Let $f(x) = \frac{e^{-\mu} \mu^x}{x!}, x = 0, 1, 2, \dots$, zero elsewhere. Find the value of μ so that $x = 1$ is the unique mode; that is, $f(0) < f(1)$ and $f(1) > f(2) > f(3) > \dots$

- (A) 3.96 (B) 2.05 (C) 1.78 (D) 0.43

15. Let X_1, X_2 be a random sample of size $n = 2$ from a Poisson distribution with mean μ . If

$$\Pr(X_1 + X_2 = 3) = \left(\frac{32}{3}\right)e^{-4}, \text{ compute } \Pr(X_1 = 2, X_2 = 4).$$

- (A) $\frac{2^6 e^{-4}}{24}$ (B) $\frac{2^6 e^{-4}}{48}$ (C) $\frac{2^6 e^{-4}}{72}$ (D) $\frac{2^6 e^{-4}}{144}$

四、選擇題（五選一，每題 3 %，共 15 %）

1. 若 X 為投擲一個公平的六面骰子的結果，且 X 的機率密度函數(p.d.f)為 $f(x)$, $x = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ ，則以下何者正確？

- (A) X 的平均值為 3 (B) X 的變異數為 $\frac{36}{12}$ (C) $E(X^2)$ 為 $\frac{91}{6}$
(D) $f(x) = \frac{1}{6-1}$ (E) $[E(X)]^2$ 為 $\frac{1}{36}$

2. 關於下列甲、乙、丙、丁之敘述，何者正確？

甲、卡方分配會等於 t 分配的平方和

乙、卡方分配會符合 $\chi_1^2 + \chi_1^2 + \chi_1^2 = \chi_3^2$

丙、Poisson 分配的平均數會等於變異數

丁、標準常態分配的平方等於自由度為 1 的 t 分配

- (A) 甲、乙 (B) 甲、丙 (C) 乙、丙 (D) 乙、丁 (E) 丙、丁

3. 下表是美國兩所中學校內的各種族員工人數：

學校別	白種人	拉丁美洲裔	非洲裔	亞洲裔
A 學校	125	22	33	15
B 學校	77	38	45	27

若使用卡方分配來檢定此兩所學校各種族員工人數的分佈是否不同，下列敘述何者正確？

(A) 卡方分配的自由度為 $(4 \times 2) - 1 = 7$

(B) 卡方分配的自由度為 $(4 \times 2) - 2 = 6$

(C) 卡方分配的自由度為 $(4 - 1) \times (2 - 1) = 3$

(D) 檢定統計量為 $\frac{(125-77)^2}{101} + \frac{(22-38)^2}{30} + \frac{(33-45)^2}{39} + \frac{(15-27)^2}{21}$

(E) 檢定統計量為 $\left(\frac{125-77}{101}\right)^2 + \left(\frac{22-38}{30}\right)^2 + \left(\frac{33-45}{39}\right)^2 + \left(\frac{15-27}{21}\right)^2$

4. 某研究試圖調查一種減輕體重的藥品是否對患者產生副作用。該研究的虛無假設 H_0 為該藥品不會產生副作用；對立假設 H_1 為該藥品會產生副作用。研究人員發現檢定統計量的值未落入拒絕域中，則對該研究結果的敘述，下列何者最恰當？

(A) 可安心使用該藥品

(B) 該藥品不會產生副作用

(C) 該藥品會產生副作用

(D) 沒有充分證據顯示該藥品會產生副作用

(E) 無法判定該藥品是否產生副作用

5. 設某一個分配的一階動差母函數(moment generating function, mgf)為 $M'(0) = \frac{\alpha}{\lambda}$ ，且其二階

動差母函數為 $M''(0) = \frac{\alpha(\alpha+1)}{\lambda^2}$ ，則其變異數為何？

- (A) $\frac{\alpha}{\lambda}$ (B) $\frac{\alpha}{\lambda^2}$ (C) $\frac{\alpha+1}{\lambda^2}$
 (D) $\frac{\alpha(\alpha+1)}{\lambda^2}$ (E) $\frac{\alpha(\alpha-\lambda+1)}{\lambda^2}$

五、選擇題（每題 4 %，共 20 %）

假設隨機變數 $X_1, X_2, \dots, X_n, n > 1$ 為獨立且同分佈 (independent and identically distributed)，其分佈之聯合機率密度函數為 $\frac{\theta^k e^{-\theta}}{k!}$ ， $k \in \mathbf{N} \cup \{0\}$ ，其中 $\theta > 0$ 為定值。今以 X_i 表示第 i 題之答對人數，請用代碼回答下列問題(各選項及其對應代碼列於下一頁)。

(a) 隨機變數 $\sum_{k=1}^n X_k$ 之機率密度函數為何？

(b) 若 $\theta = 0.3$ ，則期望值 $\hat{\theta} = E \sum_{k=1}^n X_k$ 之值為何？

(c) 已知 $n = 20$ ， $\hat{\theta}$ 為(b)中之值，且 $F(\hat{\theta}, k)$ 為(a)中隨機變數的累積分佈函數。今摘錄部分 $F(\hat{\theta}, k)$ 之近似值（以四捨五入法）如下：

k	$F(\hat{\theta}, k)$	k	$F(\hat{\theta}, k)$	k	$F(\hat{\theta}, k)$	k	$F(\hat{\theta}, k)$	k	$F(\hat{\theta}, k)$
1	0.0174	4	0.2851	7	0.7440	10	0.9574	13	0.9964
2	0.0620	5	0.4457	8	0.8472	11	0.9799	14	0.9986
3	0.1512	6	0.6063	9	0.9161	12	0.9912	15	0.9995

令虛無假設 $H_0: \theta_0 = 0.3$ ，對立假設 $H_1: \theta_1 = 0.4$ ，若 $\alpha = 0.05$ ，則 UMP (uniformly most powerful) 函數為何？

(d) 若有 20 試題，其答對人數如下：

0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 2, 0, 0, 1,

則在(c)的假設下，應該接受 H_0 或拒絕 H_0 ？

(e) 在(d)之條件下， θ 之值為何？

答案	代碼	答案	代碼	答案	代碼
拒絕 H_0	①	$\frac{1}{\sqrt{2\pi n\theta}} e^{-\frac{x^2}{2n\theta}}$	①②	$\frac{\theta}{n}$	②④
接受 H_0	②	$\frac{\theta^k e^{-\theta}}{k!}$	①③	$\frac{3}{200}$	②⑤
$\frac{(n\theta)^k e^{-n\theta}}{k!}$	③	$\frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n + \mu}$	①④	6	③④
$0.3n$	④	$\frac{\theta^k e^{-\frac{\theta}{n}}}{n^k k!}$	①⑤	8	③⑤
0.3	⑤	0.4	②③	$\prod_{i=1}^n \frac{\theta^{k_i} e^{-\theta}}{k_i!}$	④⑤
		$\hat{\psi}(x_1, x_2, \dots, x_{20}) = \begin{cases} 1 & \text{if } \sum_{j=1}^{20} x_j > 8, \\ -0.1028 & \text{if } \sum_{j=1}^{20} x_j = 8, \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases}$			①②③
		$\hat{\psi}(x_1, x_2, \dots, x_{20}) = \begin{cases} 1 & \text{if } \sum_{j=1}^{20} x_j > 9, \\ -0.0339 & \text{if } \sum_{j=1}^{20} x_j = 9, \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases}$			①②④
		$\hat{\psi}(x_1, x_2, \dots, x_{20}) = \begin{cases} 1 & \text{if } \sum_{j=1}^{20} x_j > 10, \\ -0.1791 & \text{if } \sum_{j=1}^{20} x_j = 10, \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases}$			①②⑤
		$\hat{\psi}(x_1, x_2, \dots, x_{20}) = \begin{cases} 1 & \text{if } \sum_{j=1}^{20} x_j > 11, \\ -0.0299 & \text{if } \sum_{j=1}^{20} x_j = 11, \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases}$			①③⑤

國立臺中教育大學 96 學年度研究所碩士班招生考試

普通數學 科試題

數學教育學系碩士班教學組 用

一、計算與證明 (每題 20%，共 60%)

1. 請用尺規作圖的方式證明下述命題：給一正方形，則以此正方形的一對角線為一邊的正方形面積為原正方形面積的兩倍。《可以不必畫圖，但需以文字敘述詳細說明尺規使用過程》。(20%)
2. $a, b \in N$ ，若 $a = b \times q + r$ ，其中 $q, r \in Z$ 且 $0 \leq r < b$ ，證明 a 與 b 的最大公因數等於 b 與 r 的最大公因數，亦即 $(a, b) = (b, r)$ 。(20%)
3. 甲乙兩人輪流從 38 個彈珠中，每次取 2 或 3 個，規定最後取完的人為勝，如果甲先取，甲應該如何操控才能必勝？(20%)

二、選擇題 (每題 5%，共 40%)

- () 1. 甲說實話的機率 $\frac{7}{10}$ ，乙說實話的機率 $\frac{9}{10}$ ，假設甲、乙兩人說謊或說實話時不會相互影響，今袋內有 3 白球，7 黑球，若老師自袋內任取一球，甲、乙均說白球，則此球確實為白球的機率為何？(5%)
- (A) $\frac{189}{1000}$ (B) $\frac{21}{100}$ (C) $\frac{9}{20}$ (D) $\frac{9}{10}$
- () 2. $\sqrt{(\sin 120^\circ + 1)^2} + \sqrt{\sin^2 120^\circ} + \sqrt{\cos^2 120^\circ} + \sqrt{(\cos 120^\circ - 2)^2}$ 之值為何？(5%)
- (A) $-3 + \sqrt{3}$ (B) $-2 + \sqrt{3}$ (C) $3 + \sqrt{3}$ (D) $4 + \sqrt{3}$
- () 3. 所有通過原點且與 $(x-3)^2 + y^2 = 36$ 內切之圓的圓心軌跡方程式為何？(5%)
- (A) $(x-3)^2 + y^2 = 4.5^2$ (B) $(x-1.5)^2 + y^2 = 9$
- (C) $\frac{(x-1.5)^2}{9} + \frac{4y^2}{27} = 1$ (D) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{27} = 1$
- () 4. 假設有一荒島上住著兩種類型的人，第一種類型的人稱武士，武士總是說實話。另一種類型的人稱惡棍，惡棍總是說謊話。若你(妳)在該島上巧遇 A, B 兩人，A 跟你(妳)說「B 是武士」；B 跟你(妳)說「我們兩人分屬不同類型的人」，則 A, B 之真正身分為何？(5%)
- (A) A 為武士 B 為惡棍 (B) A 為惡棍 B 為惡棍
- (C) A 為惡棍 B 為武士 (D) A 為武士 B 為武士

以下仍有試題

- () 5. 考慮所有可能的正整數 X ，若將正整數 X 以四捨五入法取至千位，得概數為 A ；若將正整數 X 以四捨五入法取至萬位，得概數為 B ；再將兩概數 A 、 B 相減的絕對值記為 $|A-B|$ ；問 $|A-B|$ 共有幾種不同的數值？(5%)
- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7
- () 6. 某生本學期之學科總平均分數為 91.41527，問以四捨五入法將此學科總平均分數取至小數第幾位，將使所得之概數最大？(5%)
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- () 7. 某生以手掌為單位長，進行小白板之實測，發現測得近似 5 個手掌的單位長，已知該生之手掌長為 13 公分，問小白板之最大可能值為？(5%)
- (A) 70 (B) 71 (C) 72 (D) 73
- () 8. 實測一枝原子筆之長度為 0.170 公尺，請問實測此枝原子筆所使用之最小單位為？(5%)
- (A) 公寸 (B) 公分 (C) 毫米 (D) 微米

國立臺中教育大學 96 學年度研究所碩士班招生考試

程式設計 科試題

教育測驗統計研究所資訊組、數學教育學系碩士班資訊組 用

一. 問答題(共 50%)

1. The following procedure Trace1 take one integer as input and returns a integer r. The following procedure Trace2 take one integer as input and returns a integer p. The call Trace1(6) return r = _____.(10%)(需寫出完整解釋,只給運算結果者一律以零分計。)

Procedure Trace1(n)

```
{
  if n is equal to 0 then return 1;
  else
    m <- Trace1(n-1);
    r <- Trace2(n) + m;
    return r;
}
```

Procedure Trace2(f)

```
{
  if f is equal to 1 then return 1;
  Else
    p <- f * Trace2(f-1);
    return p;
}
```

2. 請將下列數字插入 Hashtable with chaining. The hashtable has 9 buckets numbered from 0 to 8, and the hashing function is $H(x)=(x+3)\%9$.
15, 30, 12, 64, 87, 21, 32, 25, 68, 77, 48, 2, 90 (10%)
3. Please print the output of the following C program. (10%)

```
#include <stdio.h>
#define min(X, Y) ((X) < (Y) ? (X) : (Y))
main()
{
  int A=3, B=11, C=4;
  C= min(min(A++, B++), C++);
  printf("\n (A, B, C)=(%d, %d, %d) \n", A, B, C);
}
```

4. 請問以下程式之執行結果為何：left = _____ (5%)

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int left=1, right=1;
    left = right = 2 *(1 + right++);
    printf("left= %d\n", left);
}
```

5. 請問以下程式之執行結果為何：sum= _____ (5%)

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int x, y, sum=0;
    for(x=1; x<10; x++)
        for(y=0; y<x; y++)
            sum ++;
    printf("sum= %d\n",sum);
}
```

6. 寫出以下程式執行後之輸出結果：sum= _____ (5%); a[0]=_____ (5%)

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int i,j,sum=0;
    int temp;
    int a[5]={5, 1, 4, 2, 3};
    for(i=1; i<5; i++)
    {
        for(j=1; j<=5-i; j++)
        {
            if(a[j]>a[j+1])
            {
```

```

        temp=a[j];
        a[j]=a[j+1];
        a[j+1]=temp;
    }
}

for(i=0;i<5;i++) sum+= a[i];
printf("sum=%d ", sum);
printf("a[0]=%d\n", a[0]);
}

```

二. 選擇題(每題 5% , 共 50%)

題組一：The Kruskal's algorithm(回答 1~3 題)

Given an undirected connected Graphic **G** with **n** nodes and **G**'s edge set **E**. Each edge has a weight value. Below is the Kruskal's algorithm for finding the minimum cost spanning tree, please fill the Block A, Block B and Block C.

```

T = ∅;
while ((T contains less than n - 1 edges) && (E not empty)) {
    choose an edge (v,w) from E of lowest cost;
    Block A ;
    if ((v,w) Block B )add (v,w) to T;
    else discard (v,w);
}
if (T contains fewer than Block C ) cout << "no spanning tree" << endl;

```

1. Please select the correct command for Black A:

- (A) delete (v,w) from E
- (B) delete (v,w) from T
- (C) copy (v,w) from E to T
- (D) move (v,w) from E to T

2. Please select the correct command for Black B:

- (A) can create a cycle in T
- (B) can not create a cycle in T
- (C) is the minimum cost in T
- (D) can not create a cycle in E

3. Please select the correct command for Black C:
- (A) n-1 edges
 - (B) n edges
 - (C) n+1 edges
 - (D) 1
4. Given 5 nodes A, B, C, D and E. The weight of these nodes are $W_A=3$, $W_B=4$, $W_C=8$, $W_D=9$, and $W_E=12$. Please use Huffman algorithm to construct a binary tree with the minimal weighted external path. What is the weighted external path length?
- (A) 69
 - (B) 79
 - (C) 59
 - (D) 89
5. 假定有1、2、3、4四個數字依此一次序分別經由堆疊(Stack)、佇列(queene)、與雙向佇列(deque)方式做排列，問各自會有多少種不同排列方式？
- (A) (14,1,24)
 - (B) (12,2,24)
 - (C) (24,14,1)
 - (D) (10,12,14)
6. 承第5題，下列何者不是經由堆疊(Stack)進行排列所獲得的結果？
- (A) (1234)
 - (B) (2134)
 - (C) (3214)
 - (D) (4123)
7. Which of the following sorting algorithms are in the worst case complexity $\theta(n^2)$, where n is the number of input data?
- (A) selection sort
 - (B) heap sort
 - (C) shell sort
 - (D) quick sort

8. What is the number edges in a binary tree with n nodes ?
- (A) $n-1$
 - (B) $n/2$
 - (C) $n+1$
 - (D) n
9. 有一個二維陣列 A ，假設 $A(1, 1)$ 的位址是 644 而 $A(3, 3)$ 的位址是 676 的話，請問 $(14, 14)$ 的位址為何？請簡述你的答案。
- (A) 852
 - (B) 951
 - (C) 753
 - (D) 654
10. Given the postfix representation of an expression $abcd+*-ef/+$, where a,b,c,d,e , and f are operands. Find the prefix representation of the expression.
- (A) $(a+b*c-d)+(e/f)$
 - (B) $+a*b+cd/ef$
 - (C) $-*+abcd+/ef$
 - (D) $(a-(b*(c+d)))+(e/f)$

國立臺中教育大學 96 學年度研究所碩士班招生考試

微積分 科試題

教育測驗統計研究所統計組、數學教育學系碩士班理論組 用

一. 填充題(每題 5%，共 20%)

1. $f(x) = x^{(x^x)}$, $f'(x) = (\quad)$ 。 (5%)

2. $w + \ln w = st$, 求 $\frac{\partial^2 w}{\partial s \partial t} = (\quad)$ 。 (5%)

3. 冪級數 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x+2)^n}{n \cdot 3^n}$ 的收斂區間為 (\quad) 。 (5%)

4. $\int_0^{\pi/9} \int_{\pi/4}^{3r} \sec^2 \theta d\theta dr = (\quad)$ 。 (5%)

二. 計算與簡答(每題 10%，共 40%)

1. Discuss the convergence or divergence of the infinite series $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^{(i+1)}}{i}$, if the infinite series converges, then find the sum of the whole series. (10%)

2. Use the concept of Riemann integral to computer the values of $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{n+k}$. (10%)

3. 試求出曲線 $y = x^3$ 和 $y = x^2$ 所圍成的區域以 $y = 1$ 為對稱軸所旋轉出來的旋轉體的體積是多少? (10%)

4. 球之方程式為 $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$ 在 $z = 0$ 與 $z = \frac{a}{2}$ 兩平面所夾部分的球表面積是多少? (10%)

三. 選擇題(每題 5%，共 40%)

() 1. 試求 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^n}{(2n)!} = ?$ (5%)

(A) 0

(B) $\frac{1}{e}$

(C) 1

(D) e

() 2. 試求 $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x}{x-3} \int_3^x \frac{\sin t}{t} dt = ?$ (5%)

(A) $\frac{\sin 1}{3}$

(B) $\frac{\sin 3}{3}$

(C) $\sin 1$

(D) $\sin 3$

() 3. 若 $f(x) = \int_0^x e^{e^{t+x}} dt$ ，試求 $f'(x) = ?$ (5%)

(A) $2e^{e^{2x}} - 2e^{e^x}$

(B) $2e^{e^{2x}} - e^{e^x}$

(C) $e^{e^{2x}} - 2e^{e^x}$

(D) $e^{e^{2x}} - e^{e^x}$

() 4. 設 $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ 為無窮數列，若 $a_n = (n^2 - 16)\left(\frac{2}{5}\right)^n$ ，試求 $\max\{a_n | n=1, 2, 3, \dots\} = ?$ (5%)

(A) $\frac{288}{3125}$

(B) $\frac{576}{3125}$

(C) $\frac{1152}{3125}$

(D) $\frac{2304}{3125}$

() 5. 令 $E(k) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1 - k^2 \sin^2 t} dt$ 則橢圓 $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{64} = 1$ 之周長為何? (5%)

(A) $32E(0.6)$

(B) $40E(0.6)$

(C) $32\pi E(0.8)$

(D) $40\pi E(0.8)$

() 6. 心臟線 $r=1+\sin\theta$ 在 $P=(1,0)$ 之切線與水平線的夾角為何? (5%)

(A) $\frac{\pi}{12}$

(B) $\frac{\pi}{6}$

(C) $\frac{\pi}{3}$

(D) $\frac{\pi}{4}$

() 7. 若 $f:(-5,5)\rightarrow\mathbb{R}$ 為連續函數且 $\lim_{x\rightarrow 5} f(x)=\infty$ ，則下列敘述何者正確? (5%)

(A) $\{f(x):0\leq x\leq 1\}$ 為開集

(B) $\{f(x):-1< x < 5\}$ 為有界集

(C) f 在 $(-1,1)$ 為均勻連續(uniformly continuous)

(D) 設 $\varepsilon > 0$ ，則 $\lim_{x\rightarrow 5} f(x-\varepsilon)=\infty$

() 8. 試求 $\int_0^1 \frac{\ln x}{x-1} dx$ 之值? (5%)

(A) $-\infty$

(B) $\frac{\pi}{4}$

(C) $\frac{\pi^2}{6}$

(D) ∞

國立臺中教育大學 96 學年度研究所碩士班招生考試

資訊科學概論 科試題

教育測驗統計研究所資訊組、數學教育學系碩士班資訊組 用

一. 問答題(共 40%)

1. (1)何謂循序存取檔(sequential access file)? (5%)
(2)比較循序存取檔(sequential access file)與隨機存取檔(random access file)的差異? (5%)
(3)以資料結構的觀點,就使用目的而言,指出循序檔與隨機檔的適用時機? (5%)
(4)循序檔與隨機檔的優劣? (5%)
2. Please explain the CSMA/CD technique. (10%)
3. Design a 1-bit subtraction circuit. This circuit takes three inputs – two binary digits a and b and a borrow digit from the previous column. The circuit has two outputs – the difference (a-b), including the borrow, and a new borrow digit that propagates to the next column. Create the truth table and build the circuit. This circuit can be used to build N-bits subtraction circuits. (10%)

二. 選擇題(每題 5%, 共 60%)

- () 1. Java 允許類別(Class)定義與實作(implement)一個以上相同名稱的方法(method)。
請問上述特性稱為什麼? (5%)
- (A) interface.
 - (B) Inheritance.
 - (C) Polymorphism.
 - (D) Encapsulation.
 - (E) None of the above.
- () 2. 若要在 Graph 上執行 breadth-first search, 請問用何種 data structure 實作 Graph 最為適當? (5%)
- (A) Stack
 - (B) Queue
 - (C) Binary search tree
 - (D) Hash table
 - (E) Heap

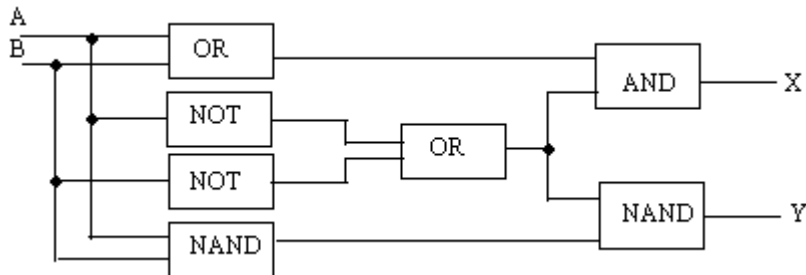
- () 3. 若一間有數千位員工的公司的某個系統需要一個程式在員工登入時檢驗其密碼是否正確，則該程式用何種 data structure 最為恰當？ (5%)
- (A) Stack
 - (B) Queue
 - (C) Binary search tree
 - (D) Hash table
 - (E) Heap
- () 4. 若要將中序表示式 (infix expression) 轉為後序表示式 (postfix expression)，使用何種 data structure 最為恰當？ (5%)
- (A) Stack
 - (B) Queue
 - (C) Binary search tree
 - (D) Hash table
 - (E) Heap
- () 5. 將欄位內之值確定為單一值是屬於哪一正規化的目的？ (5%)
- (A) 1NF
 - (B) 2NF
 - (C) 3NF
 - (D) 4NF
- () 6. 在 access 中對主索引值之敘述下列何者為誤？ (5%)
- (A) 如未指定唯一索引值 access 會建議建立一個
 - (B) 索引值可以是一個或多個欄位
 - (C) 每個資料表皆有一個主索引值
 - (D) 主索引直可以是任何資料型態的欄位
- () 7. 關聯的來源及目的是下列何者？ (5%)
- (A) 紀錄
 - (B) 欄位
 - (C) 主索引
 - (D) 資料表
- () 8. 若 A(4,2)的位置為 68，A(5,1)的位置為 84，A(1,5)的位置為 20 則 A(2,4)的位置為下列何者？ (5%)
- (A) 42
 - (B) 38
 - (C) 36
 - (D) 32

- () 9. Assume that the average disk access time is 10ms, and the DRAM access time is 5ns, 10% of memory accesses are writes. What will be the approximate memory access time of a virtual memory system if a write-through policy is used and miss rate is 0%? (5%)
- (A) 10ms
 (B) 5ms
 (C) 10ns
 (D) 5ns

- () 10. 如果有 10000 個 nodes, 最矮的"binary search tree"應有多高? (5%)
- (A) 12
 (B) 13
 (C) 14
 (D) 15

- () 11. Simplify the following functions to get the equivalent equation by using the minimum number of input symbols : $F = \Pi (4, 12, 1, 5, 13, 9, 6, 14)$ 。 (5%)
- (A) $F = \overline{B}\overline{D} + \overline{C}D$
 (B) $F = \overline{B}\overline{D} + CD$
 (C) $F = (C + \overline{D})(\overline{B} + \overline{D})$
 (D) $F = (A + \overline{D})(\overline{B} + \overline{D})$

- () 12. 利用下面的邏輯電路，寫出 X、Y 的布林函數式，下列選項何者正確? (5%)



- (A) $X = A \oplus B$
 (B) $Y = AB' + A'B$
 (C) $X = A \cdot B$
 (D) $Y = (A+B)(A'+B')$