

# 國立台中教育大學九十五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

數教教學組 用

### 一、選擇題（複選，每題 5 分，4 題，共 20 分）

1. 能認識真分數、假分數與帶分數，熟練假分數與帶分數的互換，並進行同分母分數的比較、加、減與非帶分數的整數倍的計算，依照九年一貫正式綱領，本細目教師應處理下列何者？

- (A) 說明真分數、假分數、帶分數的意義，可作假（真）分數的整數倍。
- (B) 說明真分數、假分數、帶分數的意義，可作帶分數的整數倍。
- (C) 說明整數的比較與計算如何與同分母的比較與計算連結。
- (D) 說明假分數與帶分數的轉換，並理解這與分子除以分母的商與餘數的關係。

學童應能理解或計算： $21 \div 33 = \frac{21}{33}$ 。

2. 依照九年一貫正式綱領的內容，關於國小學生學習數學運算，下列哪一個正確？
- (A) 基本運算的性質，如交換律、結合律、遞移律等名詞，不必在國小數學課本出現，應該讓學童自然地認識這些性質。
  - (B) 「交換律」與「結合律」的名詞（建議）不出現在四年級（包括四年級）以前的教學與課本中。
  - (C) 交換律、結合律等名詞，建議在四年級以前的教學課本就出現，並從具體情境的範例及練習中認識這些性質。
  - (D) 「交換律」的名詞建議從學生學習九九乘法表起在課本出現，讓學童在往後的學習中，不斷地加強熟悉。
3. 依照九年一貫正式綱領分年細目與詮釋使用說明：認識分母在 12 以內的單位分數，並比較不同單位分數的大小，下列何者正確？
- (A) 應將教學時間用在學習等分實際物品的操作上，要求學童實際將一條繩子平分分成 6 份。
  - (B) 宜透過已經先標記好平分分成 6 份的一條繩子，學童應可以理解  $\frac{1}{6}$ 。
  - (C) 分數教學有兩種常用模型：「圓形模型」（如披薩）與「線形模型」（如繩子、直尺）。前者比較沒有溝通上的干擾，適合教學。
  - (D) 分數的學習宜由  $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 、 $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{5}$ 、依分母由小而大學習到  $\frac{1}{12}$ 。
4. 國小數學課程正式綱領對學生學習九九乘法的能力指標中，下列何者正確？
- (A) 從學習乘法開始，就要練習九九乘法。
  - (B) 在二年級結束前，學童應理解九九乘法。另外，學童也應熟悉被乘數與乘數為 10 的基本乘法。
  - (C) 理解九九乘法，可進行例如「24 可以拆成多少乘以多少」的活動。
  - (D) 藉著觀察九九乘法表，讓學童認識乘法可以交換的性質，進而認識九九乘法表只要知道一半的式子即可。

背面尚有試題

## 二、問答題（共四大題，每題 20 分，共 80 分）

1. 請從一般心理學來說明何謂「表徵」(representation)？在數學學習上，請從布魯納 (J. Bruner) 的觀點來說明表徵有哪些形式？
2. 請列舉兩個在小學階段有關函數概念題材的例子，並說明其學習引導之過程。
3. 「國民中小學九年一貫課程綱要」中，「認識」、「理解」、「熟練」與「具體情境」的定義分別為何？
4. 課程標準在「實施要點」的內容中特別指出：【數學教學應注重數、量、形的聯繫，讓學生獲得數、量、形及其相互關係的概念，。】，請舉出能實踐此一主張的教學活動實例（10%），並說明何以所舉實例得以實踐此一主張（10%）

# 國立台中教育大學九十五學年度研究所碩士班招生考試

## 教育研究法 科試題

教育(含諮心)、數教教學組、  
語教、特教特教組、幼教 用

### 壹、問答題 (每題 20 分)

- 一、試以教育研究或教育改革的重要議題，自行研擬一份研究題目，並說明研究問題與研究設計為何？
- 二、使用量化研究法時，統計考驗的顯著水準( $\alpha$ 值)可以設定為.05、.01 或.001，為甚麼教育領域的研究研究者通常都將顯著水準設定為.05？試從下面兩觀點說明之：
  - (1)人文社會與自然科學領域的研究標的屬性之差異；
  - (2)推論統計上的第一類型錯誤(type I error)與第二類型錯誤(type II error)的概念。

### 貳、選擇題 (每題 2 分，其中 1-10 題為五選一，11-25 題為四選一，26-30 題為複選題)

1. 在某一教育研究中，若研究者採取以下的哪一項作為，則比較可能增加該研究的外在效度(external validity)？
  - (A) 增加取樣的人數。
  - (B) 增加問卷的題數。
  - (C) 減少調查的經費。
  - (D) 減少問卷的題數。
  - (E) 減少調查的訪員。
2. 某一教育調查研究中，研究者所取得的所有樣本中，其中的每一個樣本從該母體中被選中的機率完全都一樣，則該研究者所使用的取樣架構，最有可能是下列哪一種？
  - (A) 分群(cluster)取樣。
  - (B) 分層(stratified)取樣。
  - (C) 系統(systematic)取樣。
  - (D) 二階段(two-stage)取樣。
  - (E) 簡單隨機(simple random)取樣。
3. 量化的研究中，研究者常需利用顯著水準(significant level)來考驗研究中的假設(hypothesis)，0.05 是常見的顯著水準，若某研究者將其顯著水準設定為 0.001，則對該研究者依此新標準所得的研究結論的描述何者比較正確？
  - (A) 其研究結論的錯誤機率較小。
  - (B) 其研究結論的效果比較顯著。
  - (C) 其研究結論型一誤差較小。
  - (D) 其研究結論型二誤差較小。
  - (E) 其研究結論的檢力(power)較小。

4. 教育部委託某教育大學的研究所進行學童國語文能力現況的調查與檢測，以下的哪一項作為不能減少該項研究中的抽樣誤差(sampling errors)？
- (A) 確認抽樣的母體。
  - (B) 增加抽樣的學校數。
  - (C) 確認抽樣的內在效度。
  - (D) 增加抽樣的學童人數。
  - (E) 確認抽樣的外在效度。
5. 在各式的質性或量化的教育研究中，研究者若選定自行研發問卷調查工具，則研究者便會被要求呈現該自編工具的信度係數，這是為了要確認該工具的哪一項特質？
- (A) 一致性。
  - (B) 真實性。
  - (C) 可信性。
  - (D) 有效性。
  - (E) 經濟性。
6. 量化的教育研究結果，需要以統計方法來確認研究結果並進而建立研究結論，其中〔變異數分析〕(analysis of variance)是一種教育研究中很常見的統計分析方法，關於變異數分析，以下敘述何者正確？
- (A) 適用於檢查平均數是否相等。
  - (B) 適用於檢查變異數是否相等。
  - (C) 適用於檢查中位數是否相等。
  - (D) 適用於確認檢查變異數的比值。
  - (E) 適用於確認檢查量尺數的比值。
7. 一個設計不良的行動研究(action research)例子中，該研究者自己設計教學法，自己執行該教學法，並以自己的班級為研究對象，這樣的研究設計若以典型的實驗研究的觀點來看，該研究很有可能已經包含了以下哪些缺點？
- (A) 缺乏外部效度(external validity)。
  - (B) 缺乏內部效度(internal validity)。
  - (C) 觀察的誤差(observational errors)。
  - (D) 非觀察的誤差(non-observational errors)。
  - (E) 以上皆有可能。
8. 某一研究者設計並隨機(random)選取了兩組受測者各十人，若該研究者想要確認該兩組人員的基本學力測驗的平均分數是否相等，而且若相關的統計假設都符合的情況下並考量簡易性，則該研究者應該使用以下何種統計分析方法？
- (A) 卡方檢定。
  - (B) 皮爾遜相關係數。
  - (C) 獨立 t 考驗(t test)。
  - (D) 變異數分析(ANOVA)。
  - (E) 成對 t 考驗(paired t test)。

9. 某次教育研究中，所使用的是 Likert 的量表模式，若將該次研究的全部受訪對象者的問卷資料，全部都加一個常數，則以下的測驗指標何者會產生改變？
- (A) 變異數。
  - (B) 平均數。
  - (C) 相關係數。
  - (D) 結構效度。
  - (E) 折半信度係數。
10. 教育研究的設計典範中，可以分為實驗設計(experimental design)與準實驗設計(quasi-experimental design)，從兩者的基本設計邏輯(logic)中，以下何者為兩者間的最主要差異？
- (A) 實驗組的組數。
  - (B) 對照組的組數。
  - (C) 參與研究的人數。
  - (D) 取樣單位的隨機性。
  - (E) 研究工具的信度與效度。
11. Cronbach  $\alpha$  係數最常用來建立研究工具的何種性質？
- (A) 再測信度。
  - (B) 內部一致性信度。
  - (C) 內容效度。
  - (D) 構念效度。
12. 如果某個研究所的入學測驗的主要目的，在於判斷不同背景的考生未來研究表現的潛力，則這個入學測驗需要依下列何種測驗的編製原則加以設計？
- (A) 成就測驗(achievement test)。
  - (B) 人格測驗(personality test)。
  - (C) 態度測驗(attitude test)。
  - (D) 性向測驗(aptitude test)。
13. 為了探討智力與學業成就的相關，以下列何者為對象比較容易看出此兩變項之間的相關性？
- (A) 一般國小學生。
  - (B) 國小資優班學生。
  - (C) 高中生。
  - (D) 研究生。
14. 如果學生的後設認知能力與閱讀理解表現的相關係數為 0.40，則由後設認知能力可以預測閱讀理解表現變異總量的比例是多少？
- (A) 84%。
  - (B) 60%。
  - (C) 40%。
  - (D) 16%。

15. 對於  $2 \times 2 \times 2$  的多因子實驗設計，下列何者正確？
- (A) 2 個自變項。
  - (B) 2 個依變項。
  - (C) 3 個自變項。
  - (D) 3 個依變項。
16. 「由實際情境中系統性的蒐集與分析資料，以發展概念或形成理論」，此段文字係在描述下列何種研究？
- (A) 現象學研究(phenomenological research)。
  - (B) 紮根理論研究(grounded theoretical research)。
  - (C) 敘事研究(narrative study)。
  - (D) 行動研究(action research)。
17. 某人於民國 95 年對台中教育大學的學生抽樣進行教育信念的問卷調查，三年後再對台中教育大學學生抽樣進行前述問卷調查，此種調查研究方式為：
- (A) 趨勢研究(trend studies)。
  - (B) 小組研究(panel studies)。
  - (C) 同期群研究(cohort studies)。
  - (D) 橫斷式研究(cross-section survey)。
18. 某研究生分析比較三所國民小學的學校層次本位課程發展過程，請問其係偏屬何種個案研究設計類型？
- (A) 單一個案整體設計。
  - (B) 單一個案嵌入設計。
  - (C) 多重個案整體設計。
  - (D) 多重個案嵌入設計。
19. 下列有關「強亨利效應」(the John Henry effect)的敘述，何者為真？
- (A) 只發生於準實驗設計中。
  - (B) 主要影響實驗的外在效度。
  - (C) 起因於控制組的不甘示弱心態。
  - (D) 可透過精神安撫與實質補償雙管齊下以降低此效應之影響。
20. 下列有關測量尺度(scale)的敘述何者正確？
- (A) 採等距尺度測得的資料可作加減乘除的運算。
  - (B) 低層次的尺度受限性小，故可轉化為較高層次的尺度來應用。
  - (C) 小明期中考的數學分數屬於等比尺度的資料。
  - (D) 研究中以不同尺度測量變項，會影響統計分析方法的選用。

問題 21—25：請根據下列問題情境，回答問題 21—25

近年因為國民中小學九年一貫數學領域課程新綱要的實施，產生了數學新舊課程綱要內容的銜接問題。某研究生想探究接受不同的數學銜接補強教學模式的學生，其數學成就是否有所差異。他就近選擇台中市區一所國小，再經訪問該校六年級級任教師後，擇定可配合實驗之兩班六年級學生進行研究。研究者隨機將其中一班分派為融入式教學組，進行研究者所設計的融入式銜接課程，將需要銜接補強的數學教材融入於相關單元教材中進行教學；另一班則為非融入式組，依現行教材的內容與形式，將需要銜接之內容採用附加的方式單獨進行教學。兩班學生於實驗教學之前先接受一份數學成就測驗，再由同一位教師進行兩班學生之數學銜接補強教學，教學的時段和時間均相同。歷經一學期後，兩班學生再接受一次數學成就測驗。最後，研究者以學生第一次測驗的成績為共變數，進行共變數分析，以探討不同組別學生學習表現的差異。

21. 依上所述，本研究之自變項為何？
  - (A) 課程綱要。
  - (B) 銜接補強教學模式。
  - (C) 數學成就。
  - (D) 教學時間。
22. 研究設計中，兩班學生由同一教師進行教學，教學時段和時間亦相同。此種做法的主要功能為何？
  - (A) 改善研究工具的穩定性。
  - (B) 獲得可推論的研究資料。
  - (C) 提升研究結果的有效性。
  - (D) 增進研究發現的可應用性。
23. 下列有關本研究設計的敘述何者正確？
  - (A) 兩班學生經過隨機分派，可視為等組。
  - (B) 數學成就測驗的信效度會威脅研究結果之正確性。
  - (C) 研究過程中同時事件的可能影響已獲適當控制。
  - (D) 本研究設計所得的結果具有良好的生態效度。
24. 本研究之設計較屬於下列哪一種？
  - (A) 等組前測-後測實驗設計。
  - (B) 等組後測控制組設計。
  - (C) 不等組前測-後測設計。
  - (D) 不等組後測控制組設計。
25. 研究者所採用之「共變數分析」，其主要功能為何？
  - (A) 以統計方法消除干擾變項的影響。
  - (B) 分析干擾變項影響的程度。
  - (C) 檢驗自變項間的交互作用。
  - (D) 提高實驗教學的效果。

《以下 26—30 題 為複選題》

26. 下列有關「個案研究」之敘述何者有誤？
- (A) 保護研究對象並使用匿名乃是個案研究之必要條件。
  - (B) 個案研究最重要目的是在「描述」而非「解釋」與個案相關之事實現象。
  - (C) 個案研究中可並用質性與量化的多元資料蒐集策略。
  - (D) 使用多重個案設計可解決單一個案設計無法克服之統計概括問題。
27. 下列有關人種誌(ethnography)研究之敘述何者正確？
- (A) 因為無法事先預期與掌控研究過程與方法，故採用緊接著的設計(emergent design)。
  - (B) 使用三角校正(triangulation)主要在提昇研究的外在信度。
  - (C) 主要採用非干擾性的技術蒐集資料。
  - (D) 主要採用歸納分析。
28. 下列有關「觀察研究法」的敘述何者有誤？
- (A) 心理學家 J. Piaget 有關兒童發展的論述來自對兒童的觀察，其乃屬於一種人為情境的觀察。
  - (B) 採行事件取樣的策略較能觀察到研究對象的關鍵行為，因此其在教育研究上的適用性優於時間取樣策略。
  - (C) R. L. Gold 將觀察者角色概分為四種，若依參與情境的程度大小排列，應為：完全參與者 > 觀察者的參與 (observer-as-participant) > 參與者的觀察 (participant-as-observer) > 完全觀察者。
  - (D) 在評鑑性觀察中，提供給觀察者的評定量表等級劃分越細，則觀察信度越低。
29. 某人由台中市國民小學學童中抽取代表性樣本，欲了解學生學習態度與學業成就的關係，其藉由學習態度量表與學業成就標準化測驗測得兩變項的分數，請問下列敘述何者適切？
- (A) 本研究可以積差相關(product-movement correlation)來分析學習態度與學業成就的相關。
  - (B) 若是採某種統計考驗的結果相關係數為正且達.01 顯著水準，即表示國小學童的學習態度對學業成就具正向影響。
  - (C) 研究者若想了解學生學業成就是否因性別不同而有差異，可採用 t 檢定(t-test)。
  - (D) 若研究者依據學生在學習態度量表上的得分情形，將學生分為高、低兩組，再求取學習態度與學業成就的關係，則應採用二系列相關(biserial correlation)分析。
30. 蔡老師想比較 A B C 三種教學方法在自然科學領域之成效，因此採取「對抗平衡設計」進行研究，請問下列敘述何者正確？
- (A) 此設計可控制成熟、迴歸、選樣等因素而保有較佳之內在效度。
  - (B) 此設計藉由控制次序效應以提升處理成效的客觀性。
  - (C) 研究者至少需選擇兩個班級作為控制組與實驗組來實施此三種教學法。
  - (D) 研究者應在不同處理階段選擇學習難度和概念複雜度不同的實驗材料，以提升教學方法實際應用的廣度。



國立台中教育大學九十五學年度研究所碩士班招生考試

統計學 科試題

測統統計組、數教理論組 用

選擇題，共 25 題，每題 4 分，共計 100 分。

1. Let  $X$  be a continuous random variable. And,  $f(x) = \frac{1}{6\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/18}$ ,  $-\infty < x < \infty$ .

Which of the followings is the distribution of  $X$  ?

- ① Uniform distribution      ② Normal distribution  
③ Gamma distribution      ④ Chi-Square distribution

2. Let  $X$  be a continuous random variable. And,  $f(x) = \frac{1}{b-a}$ ,  $a \leq x \leq b$ .

Which of the followings is the variance of  $X$  ?

- ①  $\frac{a+b}{2}$       ②  $\frac{b-a}{2}$       ③  $\frac{(b-a)^2}{12}$       ④  $\frac{(a+b)^2}{12}$

3. Let  $X$  be a continuous random variable. And,  $f(x) = \frac{2^5 x^4}{4!} e^{-2x}$ ,  $0 \leq x < \infty$ .

Which of the followings is the expected value of  $X$  ?

- ①  $\frac{5}{4}$       ②  $\frac{1}{4}$       ③  $\frac{1}{2}$       ④  $\frac{5}{2}$

4. Let  $X$  be a continuous random variable. And,  $f(x) = \frac{1}{\Gamma(5/2)2^{5/2}} x^{3/2} e^{-x/2}$ ,  $0 \leq x < \infty$ .

Which of the followings is the variance of  $X$  ?

- ① 10      ② 25      ③ 5      ④  $\frac{5}{2}$

5. Let  $X$  be a continuous random variable. And,  $f(x) = \frac{10^x e^{-10}}{x!}$ ,  $x = 0, 1, 2, \dots$

Which of the followings is the distribution of  $X$  ?

- ① Poisson distribution      ② Exponential distribution  
③ Geometric distribution      ④ Gamma distribution

背面尚有試題

6. Determine the constant  $c$  so that  $f(x) = cx(3-x)^4$ ,  $0 < x < 3$ , zero elsewhere, is a p.d.f.

- ①  $\frac{9}{243}$     ②  $\frac{10}{243}$     ③  $\frac{11}{256}$     ④  $\frac{12}{256}$

7. Find the probability that the range of a random sample of size 4 from the uniform distribution having the p.d.f.  $f(x) = 1$ ,  $0 < x < 1$ , zero elsewhere, is less than  $\frac{1}{2}$ .

- ①  $\frac{1}{16}$     ②  $\frac{3}{16}$     ③  $\frac{5}{16}$     ④  $\frac{7}{16}$

8. Two numbers are selected at random from the interval  $(0, 1)$ . If these values are uniformly and independently distributed, compute the probability that the three resulting line segments, by cutting the interval at the numbers, can form a triangle.

- ①  $\frac{1}{4}$     ②  $\frac{1}{8}$     ③  $\frac{1}{16}$     ④  $\frac{1}{32}$

9. Let  $\bar{X}$  denote the mean of a random sample of size  $n$  from a distribution that has mean  $\mu$  and variance  $\sigma^2 = 10$ . Find  $n$  so that the probability is approximately 0.954 that the random interval  $(\bar{X} - \frac{1}{2}, \bar{X} + \frac{1}{2})$  includes  $\mu$ .

- ① 144    ② 160    ③ 173    ④ 189

10. Let  $\bar{X}$  and  $\bar{Y}$  be the means of two independent random sample, each of size  $n$ , from the respective distributions  $N(\mu_1, \sigma^2)$  and  $N(\mu_2, \sigma^2)$ , where the common variance is known. Find  $n$  such that  $\Pr(\bar{X} - \bar{Y} - \sigma/5 < \mu_1 - \mu_2 < \bar{X} - \bar{Y} + \sigma/5) = 0.90$

- ① 120    ② 136    ③ 158    ④ 174

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

$$f_{X,Y}(x, y) = \begin{cases} \lambda^2 e^{-\lambda(x+y)} & , \quad x, y \geq 0 \\ 0 & , \quad \text{elsewhere} \end{cases} . \text{ What is the value } P(X \geq 2Y) ?$$

- ①  $\frac{1}{2}$     ②  $\frac{2}{3}$     ③  $\frac{1}{4}$     ④  $\frac{1}{3}$

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

$$f_{X,Y}(x, y) = \begin{cases} e^{-(x+y)} & , \quad x, y > 0 \\ 0 & , \quad \text{elsewhere} \end{cases} . \text{ What is the value } P(0 < X < 1 | Y = 2) ?$$

- ①  $\frac{1}{1+e^{-1}}$     ②  $1 - e^{-1}$     ③  $e^{-1}$     ④  $e^{-2}$

13. The Chebyshev formula is  $P(|X - \mu| \leq k\sigma) \geq 1 - \frac{1}{k^2}$ ,  $\forall k > 0$ . Let  $\mu = 65$  and  $\sigma = 6$ .

Based on this formula, what is the lower bound value of  $P([53, 77])$ ?

- ① 0.25    ② 0.50    ③ 0.75    ④ 0.90

14. Random variable  $X$  has a uniform distribution  $U(0, 1)$ .  $X$  and  $Y$  are two random variables with conditional p.d.f.  $f_{x|y}(x|y) = C_y^n x^y (1-x)^{n-y}$ ,  $y = 0, 1, 2, \dots, n$ . What is the value  $E[E(Y|x)]$ ?

- ①  $\frac{n}{2}$     ②  $\frac{n}{3}$     ③  $\frac{n}{4}$     ④  $\frac{n}{5}$

15. A partially completed two-way ANOVA summary is as follows. What is value of  $x$  and  $y$ ?

Source	SS	df	MS	F
A	380	1	380	18.55
B	460	2	$x$	11.22
Interaction	240	2	120	5.86
Error	$y$	114	20.49	
Total	3416	119		

- ①  $x = 230$   $y = 1336$       ②  $x = 230$   $y = 2336$   
 ③  $x = 460$   $y = 2336$       ④  $x = 460$   $y = 1336$

閱讀下列說明後，請用第 4 頁之代碼回答第 16 - 20 題。

假設隨機變數  $X_1, X_2, \dots, X_n$  為獨立且同分佈 (independent and identically distributed)。現在研究者要來考驗虛無假設  $H_0: \theta \in \Theta$  與對立假設  $H_1: \theta \in \Theta^c$  之真與否，於是以測試函數 (test function)  $\psi(\cdot)$  之值來拒絕虛無假設。考驗  $H_0$  與  $H_1$  的真與否之  $\psi(\cdot)$  為  $\mathcal{R}^n$  映到  $[0,1]$  之可測函數 (measurable function)，其滿足：若  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  為  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$  之觀察值且  $\phi(x_1, x_2, \dots, x_n) = y$ ，則投擲一枚出現正面機率為  $y$  之硬幣，同時以硬幣出現正面與否，作為拒絕虛無假設之依據，即，若出現正面則拒絕虛無假設。反之，則接受虛無假設。今令  $\beta_\psi(\theta) = E_\theta \psi(X_1, X_2, \dots, X_n)$ 。

16. 若  $\theta \in \Theta$ ，則一般稱  $\beta_\psi(\theta)$  之值為何？

17. 若  $\theta \in \Theta^c$ ，則一般稱  $\beta_\psi(\theta)$  之值為何？

18. 若  $\Theta^c = (0,1)$  且  $\hat{\psi}: \mathcal{R}^n \rightarrow [0,1]$  滿足

$$\beta_{\hat{\psi}}(\theta) \leq \alpha, \forall \theta \in \Theta,$$

對任意滿足  $\beta_\psi(\theta) \leq \alpha, \forall \theta \in \Theta$  之  $\psi$  而言，恆有  $\beta_{\hat{\psi}}(\theta) \geq \beta_\psi(\theta), \forall \theta \in \Theta^c$ ，

則稱  $\hat{\psi}$  為何？

19. 若  $\Theta^c$  之元素個數等於 1 時，則稱 18 題中之  $\hat{\psi}$  為何？

20. 若  $\Theta = \{\theta_0\}$ ， $\Theta^c = \{\theta_1\}$ ，則滿足 18 題中之  $\hat{\psi}$  為何？

答案	代碼	答案	代碼
Type I error	①	Type I error	①②
U.M.V.U	②	A.R.M.A	①③
U.M.P.U	③	M.V.P	①④
U.M.P	④	M.P	①⑤
U.M.B	⑤	A.R	②③
$\hat{\psi}(x_1, x_2, \dots, x_n) = \begin{cases} 1 & \text{if } \prod_{i=1}^n f(\theta_1, x_i) > c \prod_{i=1}^n f(\theta_0, x_i) \\ \gamma & \text{if } \prod_{i=1}^n f(\theta_1, x_i) = c \prod_{i=1}^n f(\theta_0, x_i) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$		②④	
$\hat{\psi}(x_1, x_2, \dots, x_n) = \begin{cases} 1 & \text{if } \prod_{i=1}^n f(\theta_0, x_i) > c \prod_{i=1}^n f(\theta_1, x_i) \\ \gamma & \text{if } \prod_{i=1}^n f(\theta_0, x_i) = c \prod_{i=1}^n f(\theta_1, x_i) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$		②⑤	
$\hat{\psi}(x_1, x_2, \dots, x_n) = \begin{cases} 1 & \text{if } \sum_{i=1}^n f(\theta_0, x_i) > c \sum_{i=1}^n f(\theta_1, x_i) \\ \gamma & \text{if } \sum_{i=1}^n f(\theta_0, x_i) = c \sum_{i=1}^n f(\theta_1, x_i) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$		③④	
$\hat{\psi}(x_1, x_2, \dots, x_n) = \begin{cases} 1 & \text{if } \sum_{i=1}^n f(\theta_1, x_i) > c \sum_{i=1}^n f(\theta_0, x_i) \\ \gamma & \text{if } \sum_{i=1}^n f(\theta_1, x_i) = c \sum_{i=1}^n f(\theta_0, x_i) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$		③⑤	

閱讀下列說明後，請用第 5 頁之代碼回答第 21 ~ 25 題。

設隨機變數  $X$  用來表示某高中生之畢業成績，隨機變數  $Y$  用來表示該高中生之大學入學考學力測驗之成績，且  $X$  與  $Y$  滿足  $Y = a + bX$ 。

21. 試求  $a$  之最小平方推估量  $\hat{a}$  為何？

22. 試求  $b$  之最小平方推估量  $\hat{b}$  為何？

23. 若抽樣 5 名高中生，得到下面資料：

$$X_1 = 2, \quad X_2 = 4, \quad X_3 = 10, \quad X_4 = 3, \quad X_5 = 1,$$

$$Y_1 = 3, \quad Y_2 = 0, \quad Y_3 = 5, \quad Y_4 = 2, \quad Y_5 = 0$$

試求  $\hat{a}$  之值？

24.承 23 題之資料，試求  $\hat{b}$  之值？

25.承 23 題及 24 題所得之  $\hat{a}$  與  $\hat{b}$ ，若某生之高中畢業成績為 50，試預測其大學入學考學力測驗之成績？

答案	代碼	答案	代碼	答案	代碼
$\frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - \bar{X}\bar{Y}}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - (\bar{X})^2}$	①	$\bar{X} - \hat{b}\bar{Y}$	①②	0.44	②④
$\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}$	②	$\bar{Y} - \hat{b}\bar{X}$	①③	12.44	②⑤
$\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$	③	$\bar{Y} - \hat{a}\bar{X}$	①④	0.34	③④
$\frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - \bar{X}\bar{Y}}{\sum_{i=1}^n Y_i^2 - (\bar{Y})^2}$	④	0.24	①⑤	0.4	③⑤
$\bar{X} - \hat{a}\bar{Y}$	⑤	22.24	②③	0.54	④⑤

註： $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ ， $\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$

國立台中教育大學九十五學年度研究所碩士班招生考試

普通數學 科試題

數教教學組 用

一、選擇題 (共 6 題, 1-5 題單選, 每題 5 分, 第 6 題複選, 10 分, 共計 35 分)

1. 設  $\overline{AB} = \frac{10\sqrt{6}}{3}$  公尺, 且於  $A$ 、 $B$  處分別有樓高相等之甲、乙二高樓。今在甲樓頂  $C$  測得地面上一點  $E$  的俯角為  $60^\circ$ , 又在  $E$  點測得乙樓頂  $D$  的仰角為  $45^\circ$ , 且  $\angle EAB = 90^\circ$ , 則樓高為多少公尺?

(A)  $\frac{10}{3}$       (B)  $\frac{10}{\sqrt{3}}$       (C) 10      (D)  $10\sqrt{3}$
2. 設雙曲線之方程式為  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ , 則雙曲線之右邊焦點座標為何?

(A) (0,3)      (B) (3,0)      (C) (4,0)      (D) (5,0)
3. 試求  $3\log_8 0.2 \log_5 2 + 2\log_2 0.2 \log_{25} 0.5$  之值?

(A) -1      (B) 0      (C) 1      (D) 3
4. 設  $a > 0$ ,  $b > 0$ ,  $c > 0$ , 若  $2^a = 7^b = 14^{3c}$  且  $\frac{3}{a} + \frac{3}{b} = \frac{m}{c}$ , 則正整數  $m$  之值為何?

(A) 1      (B) 2      (C) 3      (D) 4
5.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sqrt{\cos x}}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} dx$  之值為何?

(A)  $\frac{\pi}{6}$       (B)  $\frac{\pi}{4}$       (C)  $\frac{\pi}{2}$       (D)  $\frac{\pi^2}{2}$
6. 三角形  $\triangle ABC$  中,  $\overline{AB} = 8$ ,  $\overline{AC} = 6$ ,  $\overline{BC} = 9$ ,  $\overline{BC}$  中點為  $D$ , 下列何者正確?

(A)  $\cos B = \frac{109}{144}$       (B)  $\cos A = \frac{19}{96}$   
 (C)  $\angle A$  是  $\triangle ABC$  的最大角      (D)  $\overline{AD} = \frac{\sqrt{119}}{2}$

二、填充題 (共 5 題, 每題 5 分, 共 25 分)

1. 老師分配糖果給班上的小朋友, 若每人分給 15 顆, 則剩 11 顆; 若每人分給 16 顆, 則有一人會分得少於 2 顆。則該班至少有小朋友幾個人? (1)
2. 若  $\begin{vmatrix} 0 & 1 & \sin \theta \\ \cos \theta & 0 & \sin \theta \\ \cos \theta & 1 & 0 \end{vmatrix} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ , 且  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ , 則  $\cos \theta =$  (2)
3. 若  $f(x) = x^3 + 6x^2 + ax + 6$  與  $g(x) = x^3 + 7x^2 + bx + 8$  之最高公因式為二次式, 則  $a + b =$  (3)

背面尚有試題

4. 從 1 到 20 的自然數中，每次隨機選取二數，則此二數剛好是  $x^2 - 17x + 60 = 0$  的解之機率是 (4)
5. 令  $f(x) = x^3 + mx^2 - nx + 4$ ，若  $f(x)$  除以  $(x-1)$  之餘數為 2， $f(x)$  除以  $(x-2)$  之餘數為 10，則  $m^2 + n^2 =$  (5)

三、證明與簡答題（共 2 題，每題 20 分，共 40 分）

1. 球體的半徑為  $R$ ，則它的體積為何？請導出它的體積？

提示：(可利用 Cavalieri's principle 卡瓦萊莉原理)

2. 集合  $S = \{a, b, c, d\}$ ，運用符號為  $\cdot$ ，運算規則如下表 A：

表 A：  $\cdot$  的運算規則

	a	b	c	d
a	a	b	c	d
b	b	c	d	a
c	c	d	a	b
d	d	a	b	c

上表為  $a \cdot a = a$ ， $b \cdot b = c$ ， $c \cdot c = a$ ， $d \cdot d = a$ ...等，依據此運算規則

(a) 寫出其單位元素？此運算規則具有封閉性？結合律？詳細說明理由？

(b) 以實例解釋(a)的運算規則。

# 國立台中教育大學九十五學年度研究所碩士班招生考試

## 程式設計 科試題

測統資訊組 數教資訊組 用

### 一、選擇題 (共 10 題, 每題 5 分)

Please answer question 1-5 based on the following situations

- (1) A hash table of size  $m$  is used to store  $n$  items, with  $n \leq \frac{m}{2}$ , and the load factor  $\alpha = \frac{n}{m}$ .
- (2) Open addressing is used for collision resolution.
- (3)  $X_i$  denotes the number of probes required by the  $i$ -th insertion, where  $i = 1, 2, \dots, n$
- (4)  $X = \max_{1 \leq i \leq n} X_i$  denotes the maximum number of probes required by any of the  $n$  insertions.

1. What is the expected number of probes in a successful search at most?

- ①  $\frac{1}{\alpha} \ln \frac{1}{1-\alpha}$       ②  $\ln \frac{1}{\alpha}$       ③  $\ln \frac{1}{\alpha(1-\alpha)}$       ④  $\frac{1}{1-\alpha} \ln \frac{1}{\alpha}$

2. What is the expected number of probes in an unsuccessful search at most?

- ①  $\frac{1}{\alpha}$       ②  $\frac{1}{1-\alpha}$       ③  $\frac{1}{\alpha(1-\alpha)}$       ④  $\frac{\alpha}{1-\alpha}$

3. Let  $p_i$  is the probability of  $X_i > 2 \log_2 n$ . Which of the following statements is correct?

- ①  $p_i \leq \alpha$       ②  $p_i > \alpha$       ③  $p_i > \frac{1}{n^2}$       ④  $p_i \leq \frac{1}{n^2}$

4. Let  $p$  is the probability of  $X > 2 \log_2 n$ . Which of the following statements is correct?

- ①  $p \leq \frac{1}{\alpha}$       ②  $p > \frac{1}{\alpha}$       ③  $p > \frac{1}{n}$       ④  $p \leq \frac{1}{n}$

5. Assuming uniform hashing, what is the probability that the  $i$ -th insertion requires strictly more than  $k$  probes at most?

- ①  $\frac{1}{2^k}$       ②  $\frac{1}{\alpha^{-k}}$       ③  $\frac{1}{k}$       ④  $\frac{1}{\ln k}$

6. If a  $n$ -element heap with height  $h$ , how many nodes will be at most?

- ①  $\left\lceil \frac{n}{2^h} + 1 \right\rceil$       ②  $\left\lceil \frac{n}{2^{h+1}} \right\rceil$       ③  $\left\lceil \frac{n}{2^{h-1}} \right\rceil$       ④  $\log \left\lceil \frac{n}{2^{h-1}} \right\rceil$

7. Which of the following arrays are **NOT** binary heaps?

- ①  $\langle 1, 1, 1, 1, 1 \rangle$       ②  $\langle 6, 5, 4, 3, 2, 1 \rangle$       ③  $\langle 6, 4, 2, 3, 1, 2 \rangle$       ④  $\langle 6, 4, 3, 1, 3, 4 \rangle$

8. What is the rank by order of growth for the following:

$n^2, n!, 2^{2n}, \log^2 n, 2^{2n}, n \log n, n2^n, n^3$ ?

- ①  $n \log n, \log^2 n, n^2, n^3, n2^n, n!, 2^{2n}, 2^{2n}$   
 ②  $\log^2 n, n \log n, n^2, n^3, n2^n, n!, 2^{2n}, 2^{2n}$   
 ③  $\log^2 n, n \log n, n^2, n^3, n2^n, 2^{2n}, n!, 2^{2n}$   
 ④  $\log^2 n, n \log n, n^2, n^3, n2^n, 2^{2n}, 2^{2n}, n!$

背面尚有試題



9. Suppose the following letters have the indicated frequency in a message. What is the average **Huffman code** length?

Key	Frequency
A	7
B	3
C	4
D	1
<b>Total</b>	<b>15</b>

- ①  $\frac{9}{5}$       ②  $\frac{28}{15}$       ③  $\frac{29}{15}$       ④ 2

10. Use the double-ended queue (deque) to input: 1, 2, 3, 4, 5, 6, and 7 sequentially. In the following, what are the impossible outputs?

- ① 5174236      ② 1234567      ③ 2143756      ④ 7615243      ⑤ 4213765

## 二、問答題 (共 5 題, 每題 10 分)

- 請以 binary search 設計一段演算法, 搜尋下列資料中的數字 50  
資料列: 37, 57, 23, 15, 50, 32, 80, 12, 19, 21
- 請寫一程式使用 Bubble Sort 將陣列 X[n]內所有元素, 由小到大重新排列, 並將結果印出。
- 試述關聯式資料庫(Relational Database)的正規化(Normalization)中, 第一正規化(First Normal Form)、第二正規化(Second Normal Form)、第三正規化(Third Normal Form)及 Boyce-Codd 正規化。
- Please write out a recursive program to calculate the Great Common Divisor. (10%)
- Assume that there is an integer number series: 2, 8, 10, 13, 14, 15, 21, 26, 33, 34, 38, 50. Please search 10 and 36 in this number series by Interpolation Search algorithm, and describe the searching procedure step by step. (10%)

國立台中教育大學九十五學年度研究所碩士班招生考試

微積分 科試題

測統統計組、數教理論組 用

一、選擇題 (共 10 題, 每題 5 分, 共 50 分)

1. 若  $a_0 + a_1 + a_2 + \dots + a_k = 0$ , 則  $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_0 \sqrt{n} + a_1 \sqrt{n+1} + \dots + a_k \sqrt{n+k}) = ?$

- ① 0
- ② 1
- ③  $\sqrt{k}$
- ④  $k$

2. 設  $0 \leq t \leq 1$  且  $p > 2$ , 若  $f(t) = \frac{t^2 + (1-t)^2}{\{t^p + (1-t)^p\}^{\frac{2}{p}}}$ , 則  $\max_{0 \leq t \leq 1} f(t)$  之值為何?

- ①  $\frac{1}{2}$
- ② 1
- ③  $2^{1-\frac{2}{p}}$
- ④

3. 令

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^3 - xy^2}{x^2 + y^2} & (x, y) \neq (0, 0), \\ 0 & (x, y) = (0, 0), \end{cases}$$

則下列何者正確?

- ①  $f(x, y)$  在  $(0, 0)$  連續且可微
- ②  $f(x, y)$  在  $(0, 0)$  連續, 但在  $(0, 0)$  不可微
- ③  $f(x, y)$  在  $(0, 0)$  之方向導數不存在
- ④  $f(x, y)$  在  $(0, 0)$  之方向導數存在且可微

4. 試求  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x}{x-3} \int_3^x \frac{\sin t}{t} dt = ?$

- ①  $\frac{\sin 1}{3}$
- ②  $\frac{\sin 3}{3}$
- ③  $\sin 1$
- ④  $\sin 3$

5. 關於函數  $f(x, y) = (xy)^{\frac{1}{3}}$  之敘述，下列何者錯誤？

- ①  $f(x, 1)$  為  $x$  之連續函數
- ②  $f(1, y)$  為  $x$  之連續函數
- ③  $f_x(0, 0)$  不存在
- ④  $f(x, y)$  在  $(0, 0)$  不可微

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

- ① 0
- ②  $\frac{1}{e}$
- ③ 1
- ④

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

- ①  $e^{e^{2x}} - 2e^{e^x}$
- ②  $2e^{e^{2x}} - e^{e^x}$
- ③  $2e^{e^{2x}} - 2e^{e^x}$
- ④  $e^{e^{2x}} - e^{e^x}$

8. 試求  $\limsup_{n \rightarrow \infty} (2 - 0.5\sqrt{n}) = ?$

- ① -
- ② 0
- ③ 2
- ④

9. 若  $f(x) = \exp\left\{-\frac{(x-1)^2}{8}\right\}$ , 試問  $f(x)$  共有幾個反曲點 (inflection points) ?

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3

10. Fibonacci 數列的遞迴 (recursive) 為  $f_1 = 1, f_2 = 1, f_n = f_{n-1} + f_{n-2}, \forall n = 3, 4, 5, \dots$ , 試

求  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{f_n}{f_{n-1}f_{n+1}} = ?$

- ①  $\frac{1}{2}$
- ② 1
- ③  $\frac{3}{2}$
- ④ 2

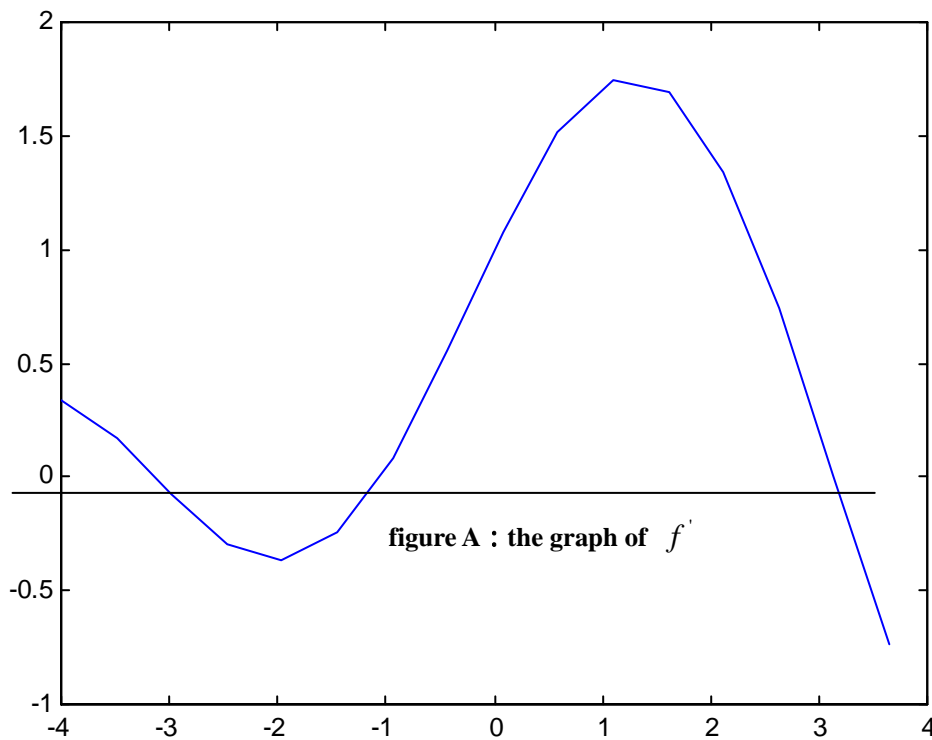
二、計算及問答題 (共三大題, 第一題 10 分, 第二題 15 分, 第三題 25 分, 共 50 分)

1. 拋物線  $y = (x-1)^2$ , 試以  $x=1$  為旋轉軸, 將拋物線由  $A(1, 0)$  到  $B(1+\sqrt{2}, 2)$  的弧旋轉一圈, 請求出該段弧旋轉所產生的弧面面積 = ? (10%)

2. 函數  $f: y = x^2$ ;  $g: y = x^3$ , 所圍成的封閉區域以  $y$  軸為旋轉軸, 旋轉  $360^\circ$  後, 所形成的形體, 其體積多少? (15%)

3. We have the graph of  $f'$  and the point intersection with x-axies is  $(-3,0)$ ,  $(-1,0)$ ,  $(3,0)$  , the graph of  $f'$  has local maximum at  $x=1$  and local minimum at  $x=-2$  , see figure A ; ( 25% )

- (a) Where is the function  $f$  increasing ? Decreasing ?
- (b) Where is the function  $f$  concaveup ? concavedown ?
- (c) Where is the function  $f$  local maximum ? local minimum ? inflection point ?
- (d) Sketch the graph of  $f$  .



# 國立台中教育大學九十五學年度研究所碩士班招生考試

## 資訊科學概論 科試題

測統資訊組 數教資訊組 用

一、選擇題：每題 4 分，共 16 題，共 64 分

- 設 `int c,a=5,b=6;`  
`c=a++ + b;`  
則 `c=?`  
① 10            ② 11            ③ 12            ④ 13
- A (-3:5,-4:2) 之起始位址  $A(-3,-4)=130$ ，以 row-major 排列，請問  $Loc(A(2,1))=?$  ( $d=1$ )  
① 155            ② 160            ③ 165            ④ 170
- 請問 127 個節點的二元樹 其深度為？  
① 10            ② 8            ③ 7            ④ 6
- 在 java 裡作如下陣列宣告：  
`boolean bool[]=new Boolean[3];`  
則 bool 陣列中的預設值是  
① true            ② false            ③ 亂數            ④ true or false
- 下列哪個通訊協定可用來外寄電子郵件？  
① HTTP            ② SMTP            ③ ICMP            ④ POP3
- 下列四個數值中何者最大？  
①  $(254.4)_8$             ②  $(10101011.01)_2$             ③  $(AC.4)_{16}$             ④  $(444)_6$
- 下列四個數值中何者最小？  
①  $(254.4)_8$             ②  $(10101011.01)_2$             ③  $(AC.4)_{16}$             ④  $(444)_6$
- 假設一個畫面(frame)為 400x400 像素(pixel)，每一個像素佔 2 個位元組(Byte)，若一影片需播放 40 分鐘且每一秒需播 10 個畫面，則在壓縮比 1:2 的狀況下，此影片需多少儲存空間？  
① 3.84Mbits            ② 30.72Gbits            ③ 30.72Mbits            ④ 3.84 Gbits
- What is the missing tag in the following HTML document ?  
`<HTML>`  
`<HEAD>`  
`<TITLE>`  
`</TITLE>`  
`</HEAD>`  
`<BODY>`  
`<h1>HELLO`  
`<IMG SRC="pic1.gif">`  
`</BODY>`  
`</HTML>`  
① `<META>`            ② `<CSS>`            ③ `<B>`            ④ `</h1>`            ⑤ `</>`

10. Which of the following is the correct sequence about the phases of software process?  
 a. Requirement Analysis.  
 b. Coding  
 c. Maintenance  
 d. Testing  
 e. Design  
 ① abcde      ② cdbea      ③ aebdc      ④ bdaec
11. Which of the following statement of disk scheduling algorithm is true?  
 ① SSFT has the highest variance of response time.  
 ② SCAN has the lowest variance of response time  
 ③ FCFS has the best throughput  
 ④ LOOK has the poorest throughput.
12. We use TCP/IP protocol to send data over the internet, the data is divided into?  
 ① records      ② packets      ③ arrays      ④ buses
13. A binary tree has a height of 8, the maximum number of nodes is \_\_\_\_  
 ① 8      ② 64      ③ 128      ④ 255
14. For a 24-channel PCM/TDM system with an 8-kHz sample rate, 8 bits per sample, and one framing bit per frame, the line speed is  
 ① 1.536Mhz    ② 1.544Mhz    ③ 1.536Mbps    ④ 1.544Mbps
15. A series of messages is to be transferred between two computers over the PSTN. The messages comprise just the characters A through C. Analysis has shown that relative frequency of occurrence of each character is as follows: A=0.2, B = 0.6, C = 0.2, Use Huffman coding to derive a codeword set by constructing the corresponding Huffman code tree. Which of the following is a possible codeword?  
 ① A:01;B:1;C:00    ② A:10;B:11;C:0    ③ A:1;B:01;C:00    ④ A:11;B:10;C:0
16. For a host with the address 210.240.197.66 and a subnet mask of 255.255.255.224, the subnet address is  
 ① 210.240.197.0    ② 210.240.197.32    ③ 210.240.197.64    ④ 210.240.197.96

## 二、簡答題：共 36 分

- 請將下列縮寫，寫出其英文全名（7%）  
 (a) HTML (b) ADSL (c) ROM (d) RAM (e) ALU (f) BCD (g) MPEG
- 有一二元樹其中序追蹤為 CBEDAGIFH 後序追蹤為 CEDBIGHFA 請繪出此二元樹。（9%）
- Please illustrate five algorithms of process scheduling. （10%）

4. (a) Unix 系統中 *fork()* 有何用途? (5%)  
(b) 請說明以下程式之執行結果? (5%)

```
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
int sum;
main(){
    int i;
    sum=0;
    fork();
    for (i=1;i<=3; i++){
        printf("%d\n", i);
        fflush(stdout);
        sum += i;
    }
    printf("The sum is %d\n", sum);
    exit(0);
}
```