

大學入學考試中心  
109 學年度指定科目考試試題（補考）  
數學乙

—作答注意事項—

考試時間：80 分鐘

作答方式：• 選擇（填）題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。

- 非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答案卷」上作答；更正時，可以使用修正液（帶）。
- 未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案；或未使用黑色墨水的筆書寫答案卷，致評閱人員無法辨認機器掃描後之答案者，其後果由考生自行承擔。
- 答案卷每人一張，不得要求增補。

選填題作答說明：選填題的題號是 A, B, C, ……，而答案的格式每題可能不同，考生必須依各題的格式填答，且每一個列號只能在一個格子畫記。請仔細閱讀下面的例子。

例：若第 B 題的答案格式是  $\frac{\textcircled{18}}{\textcircled{19}}$ ，而依題意計算出來的答案是  $\frac{3}{8}$ ，則考生必須分別在答案卡上的第 18 列的  $\frac{3}{8}$  與第 19 列的  $\frac{8}{8}$  畫記，如：

|    |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 18 | $\frac{1}{8}$ | $\frac{2}{8}$ | $\frac{3}{8}$ | $\frac{4}{8}$ | $\frac{5}{8}$ | $\frac{6}{8}$ | $\frac{7}{8}$ | $\frac{8}{8}$ | $\frac{9}{8}$ | $\frac{0}{8}$ | $\frac{-}{8}$ | $\frac{+}{8}$ |
| 19 | $\frac{1}{8}$ | $\frac{2}{8}$ | $\frac{3}{8}$ | $\frac{4}{8}$ | $\frac{5}{8}$ | $\frac{6}{8}$ | $\frac{7}{8}$ | $\frac{8}{8}$ | $\frac{9}{8}$ | $\frac{0}{8}$ | $\frac{-}{8}$ | $\frac{+}{8}$ |

例：若第 C 題的答案格式是  $\frac{\textcircled{20}\textcircled{21}}{50}$ ，而答案是  $\frac{-7}{50}$  時，則考生必須分別在答案卡的第 20 列的  $\frac{-}{50}$  與第 21 列的  $\frac{7}{50}$  畫記，如：

|    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 20 | $\frac{1}{50}$ | $\frac{2}{50}$ | $\frac{3}{50}$ | $\frac{4}{50}$ | $\frac{5}{50}$ | $\frac{6}{50}$ | $\frac{7}{50}$ | $\frac{8}{50}$ | $\frac{9}{50}$ | $\frac{0}{50}$ | $\frac{-}{50}$ | $\frac{+}{50}$ |
| 21 | $\frac{1}{50}$ | $\frac{2}{50}$ | $\frac{3}{50}$ | $\frac{4}{50}$ | $\frac{5}{50}$ | $\frac{6}{50}$ | $\frac{7}{50}$ | $\frac{8}{50}$ | $\frac{9}{50}$ | $\frac{0}{50}$ | $\frac{-}{50}$ | $\frac{+}{50}$ |

第壹部分：選擇題（單選題、多選題及選填題共占 74 分）

一、單選題（占 18 分）

說明：第 1 題至第 3 題，每題有 5 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇（填）題答案區」。各題答對者，得 6 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 便利商店因週年慶而提供折扣優惠，只要消費滿 99 元就可從紙盒中隨機抽一球來決定該筆消費的折扣數（每顆球被抽到的機率相等）。店家已在盒中放了 9 顆球，其中寫著 6 折和 7 折的各有 1 顆、9 折 2 顆、95 折 5 顆。令隨機變數  $X$  代表消費 100 元的顧客在折扣後需要付的金額（元），若店家想再加入一球使得  $X$  的期望值等於 86 元，則新加入的那顆球上面所寫的折扣數應為下列哪一個選項？
  - (1) 65 折
  - (2) 75 折
  - (3) 8 折
  - (4) 85 折
  - (5) 9 折
  
2. 在坐標平面上， $O$  為原點，考慮直線  $L_1: 5x+3y=5$  與直線  $L_2: 3x+2y=6-2a$ ，其中  $a$  為實數。若直線  $L: 2x+y=3$  分別與直線  $L_1$  及直線  $L_2$  交於點  $A$  及點  $B$ ，則三角形  $OAB$  的面積為下列哪一個選項？
  - (1)  $\frac{1}{2}|a-2|$
  - (2)  $|a-2|$
  - (3)  $2|a-2|$
  - (4)  $3|a-2|$
  - (5)  $6|a-2|$

3. 下列矩陣中，試選出矩陣乘法有意義且等式正確的選項。（註：選項中的  $[-1]$  與  $[-5]$  皆為一階方陣）

(1)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix}[-1] = \begin{bmatrix} -1 & -2 \end{bmatrix}$

(2)  $[-1]\begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ -2 \end{bmatrix}$

(3)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 5 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 17 & 39 \end{bmatrix}$

(4)  $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} -1 & -2 \end{bmatrix} = [-5]$

(5)  $\begin{bmatrix} -1 & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 1 & 109 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -110 \end{bmatrix}$

## 二、多選題（占 24 分）

說明：第 4 題至第 6 題，每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇（填）題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 8 分；答錯 1 個選項者，得 4.8 分；答錯 2 個選項者，得 1.6 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

4. 坐標平面上，設  $a, b$  為實數，已知目標函數  $ax+by$  在平面區域  $\Omega : \begin{cases} 4x+y \leq 16 \\ -2x+3y \leq 6 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$  上

的最大值為 12，且取得最大值的點不在坐標軸上。試選出正確的選項。

(1)  $4a+3b=12$

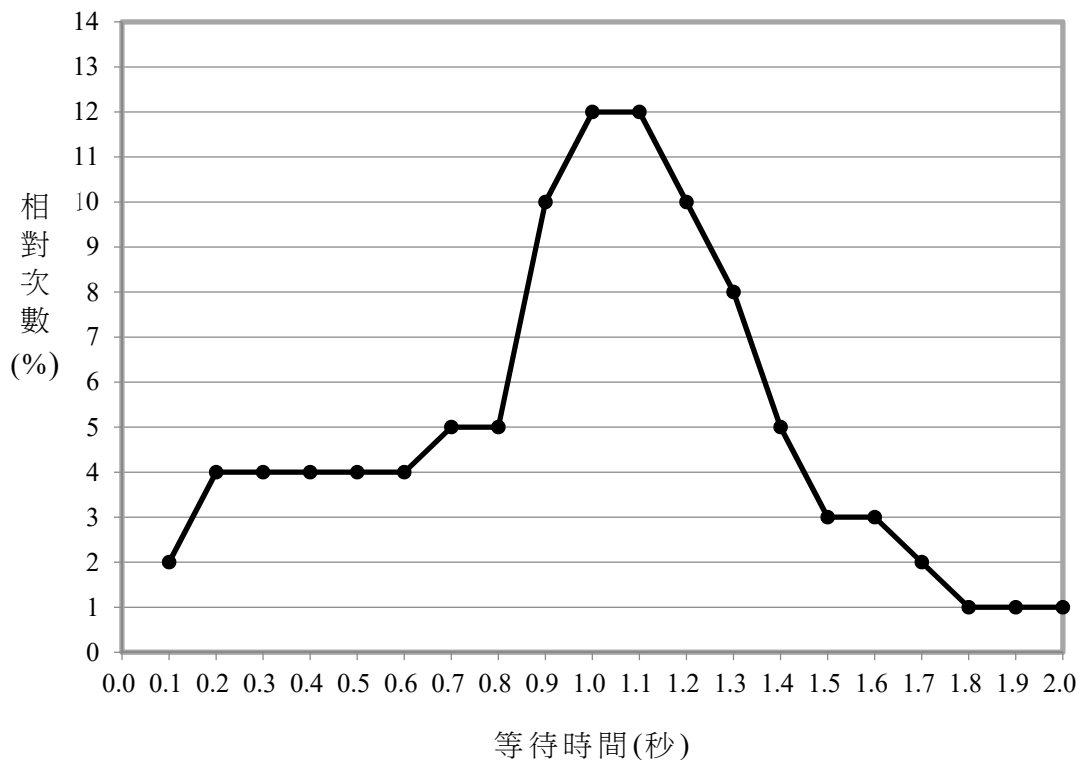
(2)  $-\frac{a}{b} > -3$

(3)  $-\frac{a}{b} < \frac{2}{3}$

(4)  $b$  可能為  $-3$

(5)  $b$  可能為 1

5. 當我們打電話到大公司時，電話會透過公司的交換機轉接到所撥的號碼或分機，這個時候就會有等待接通的時間。實際測試發現，如果等待時間小於或等於 0.8 秒，打電話的人會完全沒有等待的感覺（可稱為無感等待），但如果等待時間大於或等於 1.5 秒，打電話的人就會感覺不耐煩（可稱為不耐等待）。某公司交換機的等待時間與相對次數如下圖。圖中最短等待時間為 0.1 秒，最長的等待時間為 2.0 秒，等待時間皆以 0.1 秒單位計，圖中的黑點代表該等待時間的相對次數，如：等待時間為 1.1 秒的相對次數為 12%。



根據上述資訊，試選出正確的選項。

- (1) 無感等待所占比例較不耐等待高
- (2) 無感等待所占比例達三分之一以上
- (3) 發生不耐等待的比例達 10% 以上
- (4) 等待時間不到 1.0 秒所占比例達一半以上
- (5) 等待時間既非無感等待、也未發生不耐等待所占比例達一半以上

6. 某甲在坐標平面上點  $(3,4)$  的位置，擲一均勻銅板，若出現正面，則以向量  $(1,-1)$  的方向與大小移動；若出現反面，則以向量  $(-1,-1)$  的方向與大小移動。到達新位置之後，重複同樣的步驟，直到抵達  $x$  軸或  $y$  軸時停止。試選出正確的選項。
- (1) 甲可能到達點  $(0,0)$
  - (2) 若甲停在  $y$  軸，則甲恰好移動 4 次
  - (3) 甲最後停在  $y$  軸的機率大於停在  $x$  軸的機率
  - (4) 甲最後停在點  $(2,0)$  的機率為 0
  - (5) 甲最後停在點  $(1,0)$  與停在點  $(5,0)$  的機率相等

### 三、選填題（占 32 分）

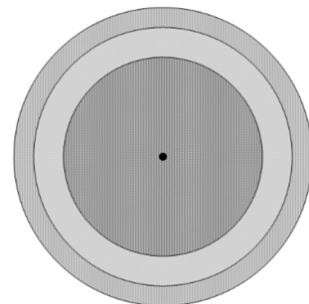
說明：1.第 A 至 D 題，將答案畫記在答案卡之「選擇（填）題答案區」所標示的列號（7-17）。  
2.每題完全答對給 8 分，答錯不倒扣，未完全答對不給分。

- A. 若  $f(x)$  為二次的實係數多項式函數，且滿足  $f(0)+f(1)=5$ ， $f(1)+f(2)=17$ ， $f(2)+f(0)=14$ ，則  $f(x)=\underline{\textcircled{7}x^2+\textcircled{8}x+\textcircled{9}}$ 。

- B. 坐標平面上有不共線的三點  $A, B, C$  且點  $P$  在線段  $\overline{BC}$  上，並令  $\overrightarrow{AP}=x\overrightarrow{AB}+y\overrightarrow{AC}$ 。

若  $\overrightarrow{BP}=\frac{1}{2}\overrightarrow{CP}$ ，則  $x$  的值為  $\underline{\frac{\textcircled{10}}{\textcircled{11}}}$ ， $y$  的值為  $\underline{\frac{\textcircled{12}}{\textcircled{13}}}$ 。（化為最簡分數）

- C. 某實驗室有輻射外洩，危害附近環境。根據調查：該輻射第一天污染區域是一個以實驗室為中心，半徑 2 公里的圓形區域，如圖中最內圓的圓內區域。第二天與第三天污染區域逐漸擴大，都是以實驗室為中心，但污染半徑越來越大的圓形區域，如圖中第二個與第三個同心圓的圓內區域。已知輻射每天污染區域依照上述同心圓的模式向外擴大區域，而且新增污染區域之面積都是前一天新增污染區域面積的  $\frac{5}{7}$  倍，在污染一直持續下去的條件下，全部污染區域



會趨近於半徑為  $\sqrt{\textcircled{14} \textcircled{15}}$  公里的圓形區域。

- D. 在所有滿足不等式  $|4-3x|<11$  的整數中，選取三相異整數（不計順序），而所選取的三數之中位數大於或等於該三數之平均數的選法有  $\textcircled{16} \textcircled{17}$  種。

— — — 以下是第貳部分的非選擇題，必須在答案卷面作答 — — —

**第貳部分：非選擇題（占 26 分）**

說明：本部分共有二大題，答案必須寫在「答案卷」上，並於題號欄標明大題號（一、二）與子題號（(1)、(2)、……），同時必須寫出演算過程或理由，否則將予扣分甚至零分。作答使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。若因字跡潦草、未標示題號、標錯題號等原因，致評閱人員無法清楚辨識，其後果由考生自行承擔。每一子題配分標於題末。

一. 據說，「六人國」是因為 200 年前該國僅有 6 個人而得名。人口學家估算：

過去 200 年來，已知該國人口數以平均年成長率為  $\frac{1}{16}$  的速率增加，即平均每年增加的人口數為前一年總人口數的  $\frac{1}{16}$ 。

利用參考數據： $\log 2 \approx 0.3010, \log 3 \approx 0.4771$ ，試回答下列問題。

- (1) 已知連續兩年中，第一年「六人國」的人口數為  $a$ ，第二年的人口數為  $ka$ ，試求  $k$  的值。（2 分）
- (2) 利用  $\log 16$  與  $\log 18$  的近似值，以內差法求  $\log 17$  的近似值。（計算至小數點後第四位）（4 分）
- (3) 已知「六人國」現在的人口數很接近  $10^n$ （其中  $n$  為正整數），試求正整數  $n$  的值。（5 分）

背面還有試題

二．等比數列  $\langle a_n \rangle$  的前三項可表為  $\begin{cases} a_1 = x^2 + x + 3 \\ a_2 = 2x + 2 \\ a_3 = x + 2 \end{cases}$ ，其中  $x$  為實數。試回答下列問題。

- (1) 試求  $x$  的所有可能值。(6 分)
- (2) 已知數列  $\langle a_n \rangle$  的每一項都是有理數，試求  $x$  的值及所對應的公比。(4 分)
- (3) 已知數列  $\langle a_n \rangle$  並不是每一項都是有理數，試求  $x$  的值及所對應的公比。(5 分)