

115

學測 最前線

數學科



黃峻棋 老師
陳清風 老師

數A
大考風向球
P. 02

數A
試題大剖析
P. 05

數B
大考風向球
P. 23

數B
試題大剖析
P. 26

編者的話

如果以試題的難易度安排來說，今年數 A 的布題是近年來安排最好的一次，每個大題都是由簡單到困難，多多少少可以緩和考生的心理壓力。配分的部分也符合數 A 的考型分布，高一占 45 分、高二占 55 分。整體來說，是一份有鑑別度的考題。

至於數 B 的試題則是平易近人，沒有冗長的閱讀，雖然數 A 跨考數 B 的同學不少，不過特有的主題，像球體、圓錐截痕、列聯表、單點透視法…等，或多或少可以將特色區分出來。

最後祝福各位考生考試順利，進入理想的科系就讀。



下載檔案



62001N/H/000000

發行人：李彥熹
發行所：龍騰文化事業股份有限公司
網址：<https://www.ltedu.com.tw>

電話：02-22982933
傳真：02-22989766

龍騰文化
肯定自己 > 肯定不同



115
學測 最前線

數A

大考風向球

取材活潑，重視基本概念、作圖，計算能力分高下

一、前言

今年報考數 A 的人數大約是 9.2 萬人，和去年相當。試題的取材多元，閱讀量也平易近人，有基本概念題、幾何作圖，當然少不了填答時的陷阱和難題的大量計算。

針對今年的試題，以下是我們的分析與建議。

二、歷年題型分配

首先我們來看看數學 A 的題型架構。

| 年度 題型 | 111 年 | 112 年 | 113 年 | 114 年 | 115 年 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 單選題 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 多選題 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 選填題 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 混合題 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 總題數 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

從上表可知，數學 A 的題型架構與配分各年度皆一致。

三、115 學測試題分布

今年數學 A 試題的分布如下表（虛章名稱依據龍騰課本設定）。

| 冊 | 虛章 | 名稱 | 題號 | 配分 | 小計 |
|---|----|-----------|------------|------|------|
| 一 | 1 | 數與式 | | | 27.5 |
| | 2 | 直線與圓 | 6、7 | 10 | |
| | 3 | 多項式函數 | 2、12、14、16 | 17.5 | |
| 二 | 1 | 數列與級數 | 3 | 5 | 17.5 |
| | 2 | 排列、組合 | 4 | 5 | |
| | 3 | 機率 | | | |
| | 4 | 數據分析 | 9 | 5 | |
| | 5 | 三角比 | 17 | 2.5 | |
| 三 | 1 | 三角函數 | 11、17 | 7.5 | 20 |
| | 2 | 指數、對數函數 | 15 | 5 | |
| | 3 | 平面向量 | 10、14 | 7.5 | |
| 四 | 1 | 空間向量 | 18、20 | 11 | 35 |
| | 2 | 空間中的平面與直線 | 19 | 4 | |
| | 3 | 條件機率與貝氏定理 | 1、13 | 10 | |
| | 4 | 矩陣 | 5、8 | 10 | |

四、試題特色與分析

1. 第 1 題：很生活化的命題，考期望值的基本概念，頗能穩定考生緊張的情緒。
2. 第 2 題：考函數的基本概念，題意也淺顯易懂，只要將數據代入驗算即可求答。
3. 第 3 題：數列考型中的經典試題，通常考數列的題目會配合指數或對數的運算。這題大部分的同學應該都會在模考試題中練習到。
4. 第 4 題：考一般組合的概念，雖然沒有太複雜的計算，可是閱讀文字中卻藏有陷阱，這題同學很容易出現失誤。
5. 第 5 題：三階方陣的乘法在大考中比較少見，但是因為數據都是 0、1 或 -1，計算過程可以簡化許多。只是這個題目轉了兩個彎，應該會讓大多數的同學產生挫折，甚至直接猜答案。這題可能有極少數的同學用反矩陣的觀念來做（超課綱），除非計算純熟，否則一樣很容易出現失誤。
6. 第 6 題：就是考同學的作圖能力了，因為題目經過設計（三點共線時無法圍成三角形），也是很容易讓同學誤選。
7. 第 7 題：簡單的二元一次聯立不等式作圖，同學可以輕鬆得分。
8. 第 8 題：比起單選 5 的矩陣乘法，二階矩陣乘法同學應該熟練許多，除了選項(5)需要用到一些技巧外，其餘的選項應該可以順利解出。

9. 第 9 題：這題也是很活用的命題（將標準化分數改成 T 分數），不過一樣是考數據的平移與伸縮變化。大部分的同學應該都有練習過類似的考古題。
10. 第 10 題：這是常考的坐標化題型，將題意轉化成幾何圖形，每個選項都在考同學的計算精熟度，是相當有鑑別度的試題。
11. 第 11 題：這題考三角函數的圖形與直線的交點性質。命題老師的善意是讓此餘弦函數好作圖（週期 4），但同學透過直線斜率的大小來討論交點是一大挑戰，其中選項(3)更是大陷阱，程度好的同學也不容易全拿。
12. 第 12 題：含有未知數的三次函數圖形討論通常是同學不拿手的題目，因為除了觀念之外，大量的符號計算也會失誤連連。
13. 第 13 題：這題也是考條件機率與貝氏定理的基本概念，大部分同學應該都可以輕鬆得分。
14. 第 14 題：利用向量內積的性質來求函數的極值，題意不難，同學應該也可以很快上手。
15. 第 15 題：考對數律的熟練度，題意不難但計算量頗大，填答時還要特別小心。
16. 第 16 題：考二次函數圖形的平移概念，這題也是很有鑑別度的考法，計算能力是王道。
17. 第 17 題：考正餘弦定理，融合倍角公式解三角形，程度好的同學應該可以拿分。
18. 第 18 題：混合題的命題方式也是由易到難，此題考外積的性質。
19. 第 19 題：求平面方程式都是很容易可拿分。
20. 第 20 題：整份試題中計算量最大的一題，配分也比其他題來得重。寫不完可能是很多同學的處境，因此滿級分的分數可能會因為此題而下降。

未來命題趨勢

以上綜觀 115 學測數學 A 試題，對於下個年度數學 A 命題趨勢有以下幾點看法：

1. 基本概念必須純熟：
每年的試題都有基本概念題，熟讀了大概也可以掌握 30~40 分。
2. 作圖能力的訓練：
學測中有些題目是必須精準作圖的，今年就有 3 題（單選 6、多選 7、多選 11），因此平常必須多練習尺規作圖的技巧。
3. 計算能力是王道：
算得快、算得準就是考試能脫穎而出的關鍵。面對新課綱弱化的計算能力，同學只能不斷反覆練習增強計算能力。



115
學測 最前線

數A

試題大剖析

(此份試卷解題係依據大學考試中心於 115 年 1 月 17 日所公告之答案為主)

第壹部分、選擇（填）題（占 85 分）

一、單選題（占 30 分）

說明：第 1 題至第 6 題，每題 5 分。

- 1 財神廟舉辦抽發財金活動：參加者抽兩次籤，每次抽籤出現「吉」、「祥」的機率皆為 $\frac{1}{3}$ 。如果兩次都抽得「吉」，獲得獎金 180 元；如果兩次都抽得「祥」，獲得獎金 90 元；其餘情況則無獎金。試問參加者可獲獎金的期望值為何？
- (1) 20 元 (2) 30 元 (3) 45 元 (4) 60 元 (5) 90 元

出 處：龍騰版《數學 4A》單元 7 條件機率與貝氏定理

類似考題：《【新關鍵】數學 3A-4A 冊 學測總複習講義》單元 13 條件機率與貝氏定理 P152 單選 2

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 6 機率與期望值 P100 範例 4

解題觀念：數學期望值

答 案：(2)

解 析：獲得獎金的期望值

$$E = \underbrace{\left(\frac{1}{3}\right)^2}_{\text{兩次「吉」}} \times 180 + \underbrace{\left(\frac{1}{3}\right)^2}_{\text{兩次「祥」}} \times 90 = 20 + 10 = 30 \text{ (元)}。$$

故選(2)。

2

對任一實數 a ，令 $[a]$ 代表滿足 $[a] \leq a < [a]+1$ 的整數，例如： $[3]=3$ ， $[3.1]=3$ ， $[-3.1]=-4$ 。

關於函數 $f(x) = [\sqrt{99-x}] + [\sqrt{99+x}]$ ，其中 $-99 \leq x \leq 99$ ；試選出正確的選項。

- (1) $f(-20) \leq f(0) < f(1)$ (2) $f(-20) < f(1) \leq f(0)$
 (3) $f(1) < f(-20) \leq f(0)$ (4) $f(0) < f(-20) \leq f(1)$
 (5) $f(0) \leq f(1) < f(-20)$

出處：龍騰版《數學 1》單元 9 一次與二次函數

類似考題：《【新關鍵】數學 1-2 冊 學測總複習講義》單元 2 多項式函數 P38 例題 10

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 2 多項式 P24 範例 7 類題 1

解題觀念：函數的定義

答案：(1)

解析： $f(x) = [\sqrt{99-x}] + [\sqrt{99+x}]$ ，其中 $-99 \leq x \leq 99$ 。

$$f(-20) = [\sqrt{119}] + [\sqrt{79}] = 10 + 8 = 18,$$

$$f(0) = [\sqrt{99}] + [\sqrt{99}] = 9 + 9 = 18,$$

$$f(1) = [\sqrt{98}] + [\sqrt{100}] = 9 + 10 = 19,$$

所以 $f(-20) \leq f(0) < f(1)$ 。

故選(1)。

3

設 $f(x) = a^x$ ，其中 a 為正實數。已知 c_1, c_2, c_3 是公差為 $\frac{10}{3}$ 的等差數列，且

$f(c_1), f(c_2), f(c_3)$ 是公比為 4 的等比數列。則等比數列 $f(10), f(8), f(6)$ 的公比為何？

- (1) $2^{\frac{-6}{5}}$ (2) $2^{\frac{-3}{5}}$ (3) $2^{\frac{3}{5}}$ (4) $2^{\frac{6}{5}}$ (5) $2^{\frac{5}{3}}$

出處：龍騰版《數學 2》單元 1 數列與遞迴關係

類似考題：《【新關鍵】數學 1-2 冊 學測總複習講義》單元 4 數列與級數 P89 例題 4

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 4 數列級數 P63 範例 5 類題 1

解題觀念：指數律、等差等比數列

答 案：(1)

解 析：因為 c_1, c_2, c_3 是公差為 $\frac{10}{3}$ 的等差數列，

$$\text{所以 } c_2 = c_1 + \frac{10}{3}, c_3 = c_1 + \frac{20}{3}$$

$$\Rightarrow f(c_1) = a^{c_1}, f(c_2) = a^{c_1 + \frac{10}{3}} = a^{c_1} \times a^{\frac{10}{3}}, f(c_3) = a^{c_1 + \frac{20}{3}} = a^{c_1} \times a^{\frac{20}{3}},$$

得 $f(c_1), f(c_2), f(c_3)$ 為等比數列，且公比為 $a^{\frac{10}{3}}$ 。

$$\text{由題意知 } a^{\frac{10}{3}} = 4 \Rightarrow a = 4^{\frac{3}{10}},$$

$$\text{則 } f(10) = \left(4^{\frac{3}{10}}\right)^{10} = 4^3, f(8) = \left(4^{\frac{3}{10}}\right)^8 = 4^{\frac{12}{5}}, f(6) = \left(4^{\frac{3}{10}}\right)^6 = 4^{\frac{9}{5}},$$

$$\text{得公比 } r = \frac{4^{\frac{12}{5}}}{4^3} = 4^{\left(\frac{12}{5}-3\right)} = 4^{\frac{-3}{5}} = 2^{\frac{-6}{5}}。$$

故選(1)。

4

某網遊有 16 種材料，其中 6 種為基本材料，10 種為進階材料。任選 3 種不同材料可以合成出草藥、食物、藥水中的 1 類道具，其合成規則如下：若 3 種材料均為基本材料，則合成結果必為同一種草藥；若 3 種材料中 2 種為基本材料、1 種為進階材料，則合成結果會根據不同的進階材料得到不同種的食物，但不會受到基本材料不同而改變；其他的組合都會合成出不同種的藥水。試問此網遊總共可合成出多少種道具？

- (1) 256 (2) 370 (3) 401 (4) 455 (5) 560

出 處：龍騰版《數學 2》單元 5 組合

類似考題：《【新關鍵】數學 1-2 冊 學測總複習講義》單元 5 排列組合與機率 P119 例題 11

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 5 排列組合 P84 範例 8 類題 1

解題觀念：排列、組合

答 案：(3)

解 析：合成草藥的種類：1（3 種基本材料必合成同一種草藥）

合成食物的種類： $1 \times C_1^{10} = 1 \times 10 = 10$ （不同的進階材料得到不同食物）

合成藥水的種類： $C_1^6 \times C_2^{10} + C_3^{10} = 270 + 120 = 390$

所以共有 $1 + 10 + 390 = 401$ （種）。

故選(3)。

5

已知實數三階方陣 A 滿足 $A \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$ ， $A \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ ， $A \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ 。試問有多少個行向

量 $\vec{v} = \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix}$ 滿足 $A \vec{v} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ 且 \vec{v} 垂直於行向量 $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ ？

- (1) 1 個 (2) 2 個 (3) 3 個 (4) 0 個 (5) 無窮多個

出 處：龍騰版《數學 4A》單元 9 矩陣的運算

類似考題：《【新關鍵】數學 3A-4A 冊 學測總複習講義》單元 14 矩陣 P164 例題 8

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 14 矩陣 P268 範例 3

解題觀念：矩陣的乘法、高斯消去法

答 案：(5)

解 析：設 $A = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{bmatrix}$ ，

$$\text{由題意知 } \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}，$$

$$\text{展開化簡得 } \begin{cases} a_1 + a_2 = 0 \\ -a_2 + a_3 = 1 \\ a_1 - a_3 = 0 \end{cases} \Rightarrow a_1 = \frac{1}{2}, a_2 = -\frac{1}{2}, a_3 = \frac{1}{2}，$$

$$\text{同理 } \begin{cases} b_1 + b_2 = -1 \\ -b_2 + b_3 = 1 \\ b_1 - b_3 = 0 \end{cases} \Rightarrow b_1 = 0, b_2 = -1, b_3 = 0，$$

$$\begin{cases} c_1 + c_2 = 1 \\ -c_2 + c_3 = 0 \\ c_1 - c_3 = 0 \end{cases} \Rightarrow c_1 = \frac{1}{2}, c_2 = \frac{1}{2}, c_3 = \frac{1}{2}，$$

$$\text{又 } \vec{v} \text{ 垂直行向量 } \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} \Rightarrow (v_1, v_2, v_3) \cdot (0, 1, 0) = 0 \Rightarrow v_2 = 0，$$

$$\text{所以 } A \vec{v} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & -1 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ 0 \\ v_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2}v_1 + \frac{1}{2}v_3 = 1 \\ \frac{1}{2}v_1 + \frac{1}{2}v_3 = 1 \end{cases} \text{ 為恆等式 } \Rightarrow \begin{cases} v_1 = t \\ v_2 = 0 \\ v_3 = 2 - t \end{cases}，t \in \mathbb{R}。$$

故選(5)。

6

坐標平面上有 $A(2, -2)$ 、 $B(-1, 2)$ 兩點，試問直線 $y = -6$ 上有多少個點 C 使得 $\triangle ABC$ 為等腰三角形？

- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5

出處：龍騰版《數學 1》單元 5 直線方程式

類似考題：《【新關鍵】數學 1-2 冊 學測總複習講義》單元 3 直線與圓 P66 例題 8

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 3 直線與圓 P40 範例 2

解題觀念：距離公式及應用

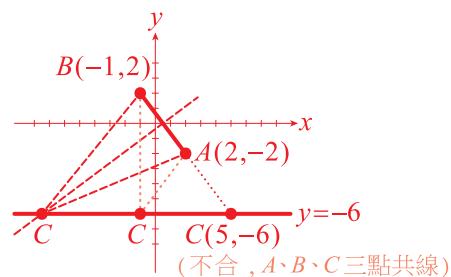
答案：(2)

解析：作圖如右， $\overline{AB} = \sqrt{3^2 + (-4)^2} = 5$ ，

可作出兩個不同的等腰三角形

($\overline{AC} = \overline{BC}$ 或 $\overline{AC} = \overline{AB}$)。

故選(2)。



二、多選題（占 30 分）

說明：第 7 題至第 12 題，每題 5 分。

7

坐標平面上同時滿足 $\begin{cases} 2x - y - 3 > 0 \\ x + 2y + 1 < 0 \end{cases}$ 的點 $P(x, y)$ 可能位在下列哪些選項？

- (1) 第一象限 (2) 第二象限 (3) 第三象限 (4) 第四象限 (5) x 軸

出處：龍騰版《數學 1》單元 5 直線方程式

類似考題：《【新關鍵】數學 1-2 冊 學測總複習講義》單元 3 直線與圓 P68 例題 9

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 3 直線與圓 P44 範例 4 類題 2

解題觀念：二元一次不等式的圖形

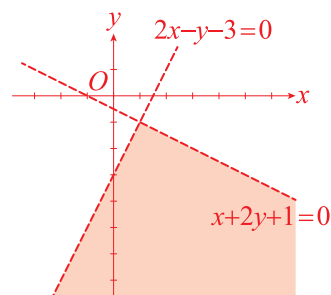
答案：(3)(4)

解析：作圖如右，

聯立不等式 $\begin{cases} 2x - y - 3 > 0 \\ x + 2y + 1 < 0 \end{cases}$ 的區域為圖中鋪色部分

(不含直線本身)。

故選(3)(4)。



已知 $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ ，且對所有正整數 $n \geq 2$ ，令 $A^n = \begin{bmatrix} a_n & b_n \\ c_n & d_n \end{bmatrix}$ 。試選出正確的選項。

$$(1) b_2 < c_2 \qquad (2) A^2 = 2A + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$(3) c_{n+2} = c_{n+1} + 2c_n \qquad (4) \begin{bmatrix} a_n & b_n \\ c_n & d_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{n+1} \\ d_{n+1} \end{bmatrix}$$

$$(5) d_{2n} - a_{2n} = (d_n)^2 - (a_n)^2$$

出處：龍騰版《數學 4A》單元 9 矩陣的運算

類似考題：《【新關鍵】數學 3A-4A 冊 學測總複習講義》單元 14 矩陣 P164 例題 9

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 14 矩陣 P269 範例 4

解題觀念：矩陣的乘法

答案：(2)(5)

$$\text{解析：} A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & 5 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$$

$$A^4 = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 12 & 5 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 29 & 12 \\ 12 & 5 \end{bmatrix}$$

⋮

$$A^n = \begin{bmatrix} a_n & b_n \\ c_n & d_n \end{bmatrix}, n \geq 2$$

$$(1) \times : b_2 = c_2 = 2 \circ$$

$$(2) \circ : A^2 = 2A + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \circ (\text{因為 } 2A + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix})$$

$$(3) \times : \text{承(2)}, A^2 = 2A + I \Rightarrow A^n \times A^2 = 2A^{n+1} + A^n,$$

$$\begin{bmatrix} a_{n+2} & b_{n+2} \\ c_{n+2} & d_{n+2} \end{bmatrix} = 2 \begin{bmatrix} a_{n+1} & b_{n+1} \\ c_{n+1} & d_{n+1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_n & b_n \\ c_n & d_n \end{bmatrix} \Rightarrow c_{n+2} = 2c_{n+1} + c_n \circ$$

$$(4) \times : \begin{bmatrix} a_n & b_n \\ c_n & d_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_n \\ d_n \end{bmatrix} \circ (\text{反例：} b_2 = 2 \neq b_3 = 5)$$

$$(5) \circ : A^{2n} = A^n A^n$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} a_{2n} & b_{2n} \\ c_{2n} & d_{2n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_n & b_n \\ c_n & d_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_n & b_n \\ c_n & d_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_n^2 + b_n c_n & a_n b_n + b_n d_n \\ a_n c_n + d_n c_n & b_n c_n + d_n^2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow d_{2n} - a_{2n} = d_n^2 - a_n^2 \circ$$

故選(2)(5)。

T 分數為評量成績的一種方式，其計算方式如下：設全班平均成績為 μ 且標準差為 σ 。若某生原始成績為 S ，則他該科之 T 分數為 $T = 50 + 10 \left(\frac{S - \mu}{\sigma} \right)$ 。已知某班期末數學和英文兩科的平均成績皆為 60，數學成績的標準差為 12，英文成績的標準差為 8。試選出正確的選項。

- (1) 若甲生英文的原始成績為 52，則其 T 分數為 40
- (2) 各生數學的 T 分數不會超過其原始成績
- (3) 若乙生兩科的原始成績平均比丙生兩科的原始成績平均高，則乙生兩科的 T 分數平均比丙生兩科的 T 分數平均高
- (4) 若該班級兩科的及格標準均為 T 分數大於或等於 40，則數學及格的原始成績比英文及格的原始成績低
- (5) 該班原始成績數學對英文的迴歸直線（即最適直線）之斜率與該班 T 分數數學對英文的迴歸直線之斜率相同

出 處：龍騰版《數學 2》單元 9 二維數據分析

類似考題：《【新關鍵】數學 1-2 冊 學測總複習講義》單元 6 數據分析 P157 例題 16

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 7 數據分析 P127 範例 6

解題觀念：數據分析、迴歸直線的性質

答 案：(1)(2)(4)

解 析：(1) ○： $T_{\text{甲英}} = 50 + 10 \times \left(\frac{52 - 60}{8} \right) = 40$ 。

(2) ○： $T_{\text{數}} = 50 + 10 \times \left(\frac{S - \mu}{\sigma} \right) = 50 + 10 \times \frac{S - 60}{12} = \frac{5}{6}S < S$

所以數學的 T 分數都不會超過其原始成績。

(3) ×：反例：

乙生原始分數：數學 72，英文 76（平均 74）

⇒ T 分數：數學 60，英文 70（平均 65）。

丙生原始分數：數學 60，英文 84（平均 72）

⇒ T 分數：數學 50，英文 80（平均 65）。

(4) ○： $T_{\text{數學}} = 50 + 10 \times \frac{S_{\text{數}} - 60}{12} \geq 40$ ，所以 $S_{\text{數}} \geq 60 - 12 = 48$ 。

$T_{\text{英文}} = 50 + 10 \times \frac{S_{\text{英}} - 60}{8} \geq 40$ ，所以 $S_{\text{英}} \geq 60 - 8 = 52$ 。

(5) ×：假設數學與英文原始成績的相關係數 r ，

則迴歸直線斜率 $m = r \times \frac{12}{8} = \frac{3}{2}r$ 化成 T 分數之後（ $T = 50 + 10 \times \frac{S - \mu}{\sigma}$ ），

$$T \text{ 分數的數學標準差 } \sigma'_y = \frac{10}{12} \times 12 = 10,$$

$$T \text{ 分數的英文標準差 } \sigma'_x = \frac{10}{8} \times 8 = 10,$$

且數學與英文 T 分數的相關係數 $r' = r$,

$$\text{所以迴歸直線的斜率 } m' = r \times \frac{10}{10} = r \neq m。$$

故選(1)(2)(4)。

10 已知四邊形 $ABCD$ 中， \overline{AB} 平行 \overline{DC} ， \overline{AC} 與 \overline{BD} 交於 E 。若 $\overrightarrow{AB} = (2, -6)$ ， $\overrightarrow{AD} = (1, 5)$ 且 $\triangle ABE$ 面積為 3。試選出正確的選項。

(1) $\cos \angle BAD = \frac{-7\sqrt{65}}{65}$

(2) $\triangle ABD$ 面積為 9

(3) $\overrightarrow{AE} = \left(\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)$

(4) 四邊形 $ABCD$ 面積為 $\frac{65}{3}$

(5) $\overline{BC} < \frac{8}{3}$

出處：龍騰版《數學 3A》單元 10 二元一次聯立方程式

類似考題：《【新關鍵】數學 3A-4A 冊 學測總複習講義》單元 10 平面向量 P70 例題 14

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 11 平面向量 P213 範例 11 類題 2

解題觀念：向量的平行、向量的夾角、分點公式、行列式與面積

答案：(1)(5)

解析：作簡圖並坐標化，

令 $A(0,0)$ ， $C(x,y)$ ，則 $B(2,-6)$ ， $D(1,5)$ ，

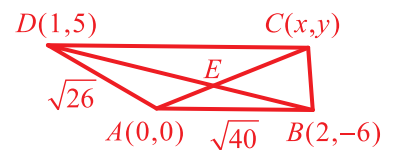
因為 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ ，所以 $\overrightarrow{AB} \parallel \overrightarrow{DC}$

$$\Rightarrow (2, -6) \parallel (x-1, y-5), \text{ 得 } \frac{x-1}{2} = \frac{y-5}{-6}$$

$$\Rightarrow -3x+3 = y-5 \Rightarrow 3x+y=8 \dots\dots (\text{CD 直線})$$

(1) \circ : $\cos \angle BAD = \frac{\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AD}}{|\overrightarrow{AB}| \times |\overrightarrow{AD}|} = \frac{2-30}{\sqrt{40} \times \sqrt{26}} = \frac{-28}{4\sqrt{65}} = \frac{-7\sqrt{65}}{65}。$

(2) \times : $\triangle ABD$ 面積 $= \frac{1}{2} \left| \begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 2 & -6 \end{vmatrix} \right| = \frac{1}{2} \times |-6-10| = 8。$



(3) ✕ : 因為 $\triangle ABE : \triangle AED = 3 : 5 \Rightarrow \overline{BE} : \overline{ED} = 3 : 5$,

$$\text{由分點公式 : } E\left(\frac{5 \times 2 + 3 \times 1}{3 + 5}, \frac{5 \times (-6) + 3 \times 5}{3 + 5}\right) = \left(\frac{13}{8}, -\frac{15}{8}\right),$$

$$\text{所以 } \overrightarrow{AE} = \left(\frac{13}{8}, -\frac{15}{8}\right).$$

(4) ✕ : 由(3)知, AE 直線之斜率為 $\frac{-\frac{15}{8}}{\frac{13}{8}} = -\frac{15}{13}$,

得方程式為 $15x + 13y = 0$,

$$\text{所以 } C \text{ 點為直線 } \begin{cases} 3x + y = 8 \\ 15x + 13y = 0 \end{cases} \text{ 的交點 } \Rightarrow C\left(\frac{13}{3}, -5\right)$$

故四邊形面積 = $\triangle ABC + \triangle ACD$ 面積

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \left| \begin{vmatrix} 2 & -6 \\ 13 & -5 \\ 3 & -5 \end{vmatrix} \right| + \frac{1}{2} \left| \begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 13 & -5 \\ 3 & -5 \end{vmatrix} \right| \\ &= \frac{1}{2} |-10 + 26| + \frac{1}{2} \left| -5 - \frac{65}{3} \right| = 8 + \frac{40}{3} = \frac{64}{3}. \end{aligned}$$

$$(5) \circ : \overline{BC} = \sqrt{\left(\frac{13}{3} - 2\right)^2 + (-5 + 6)^2} = \sqrt{\frac{49}{9} + 1} = \sqrt{\frac{58}{9}} = \frac{\sqrt{58}}{3} < \frac{8}{3}.$$

故選(1)(5)。

11

令 Γ 為坐標平面上 $y = \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right)$ 的圖形。對任一實數 $m \neq 0$, 以 L_m 表示直線 $y = mx + 1$ 。

試選出正確的選項。

- (1) $m > 0$ 時, L_m 和 Γ 交點的 x 坐標皆為負
- (2) 若 (a, b) 為 L_m 和 Γ 的交點, 則 $(-a, b)$ 為 L_{-m} 和 Γ 的交點
- (3) 可以找到一實數 $m \neq 0$ 使得 L_m 和 Γ 交於點 $\left(\frac{20}{3}, \frac{1}{2}\right)$
- (4) 若 L_m 與 Γ 有一交點在直線 $y = -1$ 上, 則 $\frac{1}{m}$ 是奇數
- (5) 若 L_m 與 Γ 有一交點在 x 軸上, 則 L_m 與 Γ 有偶數個交點

出 處 : 龍騰版《數學 3A》單元 2 三角函數的圖形

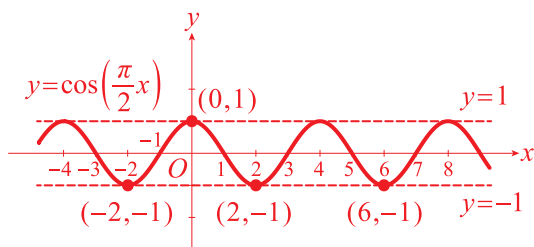
類似考題 : 《【新關鍵】數學 3A-4A 冊 學測總複習講義》單元 8 三角函數 P8 例題 4

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 10 三角函數 P183 範例 3

解題觀念 : 三角函數的圖形

答 案：(2)(4)

解 析： $y = \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right)$ 的週期為 $\frac{2\pi}{\frac{\pi}{2}} = 4$ ，作圖如下，



L_m ： $y = mx + 1$ 表斜率為 m 且過 $(0, 1)$ 之直線，

(1) \times ：若 $m > 0$ ， L_m 與 Γ 的交點 x 坐標可能為 0。

(2) \circ ：因為 Γ 的圖形對稱於 y 軸且 L_m 與 L_{-m} 的圖形亦對稱於 y 軸，
所以若 (a, b) 是 L_m 與 Γ 的交點，則 $(-a, b)$ 為 L_{-m} 與 Γ 的交點。

(3) \times ：將點 $\left(\frac{20}{3}, \frac{1}{2}\right)$ 代入 Γ 中，

$$y = \cos\left(\frac{\pi}{2} \times \frac{20}{3}\right) = \cos\left(\frac{10}{3}\pi\right) = \cos\left(3\pi + \frac{\pi}{3}\right) = -\cos\frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2} \quad (\text{不合}),$$

所以 $\left(\frac{20}{3}, \frac{1}{2}\right)$ 不是 L_m 與 Γ 之交點。

(4) \circ ：因為 L_m 與 Γ 的交點 y 坐標為 -1 ，又 L_m 過點 $(0, 1)$ ，

所以 $m = \pm 1, \pm \frac{1}{3}, \pm \frac{1}{5}, \dots$ ，得 $\frac{1}{m} = \pm 1, \pm 3, \pm 5, \dots$ 為奇數。

(5) \times ：反例：若 $m = -1$ ，則 $y = -x + 1$ 與 Γ 有 3 個交點。

故選(2)(4)。

12 令 $f(x)$ 、 $g(x)$ 為實係數三次多項式且 $f(x)$ 的首項係數為 1，已知 $f(x) - g(x) = 2x^3 + 2x$ 。令 Γ_1 和 Γ_2 分別為 $f(x)$ 和 $g(x)$ 在坐標平面上的函數圖形，其對稱中心分別為 (a_1, b_1) ， (a_2, b_2) 。請選出正確的選項。

(1) Γ_1 和 Γ_2 恰交於三點

(2) $a_1 + a_2$ 可唯一確定

(3) $b_1 + b_2$ 可唯一確定

(4) 若 $a_1 = a_2$ ，則 $b_1 = b_2$

(5) 若 $b_1 = b_2$ ，則 $a_1 = a_2$

出處：龍騰版《數學 1》單元 10 三次函數的圖形特徵

類似考題：《【新關鍵】數學 1-2 冊 學測總複習講義》單元 2 多項式函數 P44 例題 14

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 2 多項式 P28 範例 9 類題 2

解題觀念：三次多項式函數的圖形

答案：(2)(4)

解析：由題意知，假設 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ ，

$$g(x) = -x^3 + ax^2 + (b-2)x + c，$$

$$(f(x) - g(x) = 2x^3 + 2x)$$

$$(1) \times：因為 f(x) - g(x) = 2x^3 + 2x = 2x(x^2 + 1)，$$

所以方程式 $2x(x^2 + 1) = 0$ 只有一實根，即 Γ_1 和 Γ_2 恰有一交點。

$$(2) \circ：y = f(x) 圖形的對稱中心為 $(a_1, b_1) = \left(-\frac{a}{3}, f\left(\frac{-a}{3}\right)\right)，$$$

$$y = g(x) 圖形的對稱中心為 $(a_2, b_2) = \left(\frac{a}{3}, g\left(\frac{a}{3}\right)\right)，$$$

所以 $a_1 + a_2 = 0$ 。

$$(3) \times：承(2)，b_1 + b_2 = f\left(-\frac{a}{3}\right) + g\left(\frac{a}{3}\right) = \frac{4a^3}{27} - \frac{2a}{3} + 2c，不是定值。$$

$$(4) \circ：若 a_1 = a_2，即 -\frac{a}{3} = \frac{a}{3} \Rightarrow a = 0，$$

所以 $b_1 = f(0) = c$ ， $b_2 = g(0) = c$ ，即 $b_1 = b_2$ 。

$$(5) \times：若 b_1 = b_2，即 f\left(-\frac{a}{3}\right) = g\left(\frac{a}{3}\right)$$

$$\Rightarrow -\frac{a^3}{27} + \frac{a^3}{9} - \frac{ab}{3} + c = -\frac{a^3}{27} + \frac{a^3}{9} + \frac{ab - 2a}{3} + c$$

$$\Rightarrow \frac{2ab}{3} = \frac{2a}{3} \Rightarrow b = 1 \text{ (若 } a \neq 0 \text{)，}$$

其中對稱中心的 x 坐標不相等 (當 $a \neq 0$ 時)。

故選(2)(4)。

三、選填題（占 25 分）

說明：第 13 題至第 17 題，每題 5 分。

13 某高中聘用的全體教師 $\frac{1}{4}$ 只有學士學位， $\frac{3}{4}$ 有碩士學位。只有學士學位的教師中有 $\frac{1}{5}$ 通過英聽檢定，有碩士學位的教師中有 $\frac{3}{5}$ 通過英聽檢定。已知每位教師被抽到的機會相等，若隨機抽選一位通過英聽檢定的教師，則該教師有碩士學位的條件機率為 $\frac{\textcircled{13-1}}{\textcircled{13-2} + \textcircled{13-3}}$ 。（化為最簡分數）

出處：龍騰版《數學 4A》單元 7 條件機率與貝氏定理

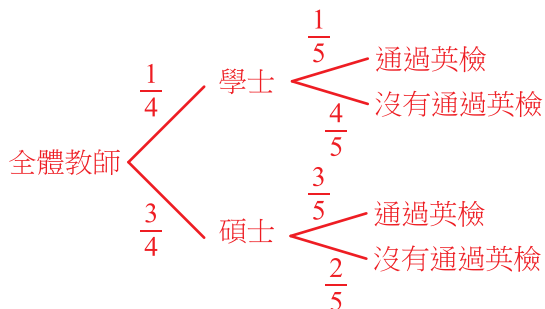
類似考題：《【新關鍵】數學 3A-4A 冊 學測總複習講義》單元 13 條件機率與貝氏定理 P147 例題 6

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 6 機率與期望值 P106 範例 8

解題觀念：條件機率、貝氏定理

答案： $\frac{9}{10}$

解析：



$$\text{所求 } P(\text{碩士} | \text{通過英檢}) = \frac{\frac{3}{4} \times \frac{3}{5}}{\frac{1}{4} \times \frac{1}{5} + \frac{3}{4} \times \frac{3}{5}} = \frac{\frac{9}{20}}{\frac{1}{20} + \frac{9}{20}} = \frac{9}{10}。$$

14 坐標平面上，向量 (a, b) 與直線 $y = bx - 1$ 垂直，則 $a + b$ 的最大可能值為 $\frac{\textcircled{14-1}}{\textcircled{14-2}}$ 。（化為最簡分數）

出處：龍騰版《數學 3A》單元 9 平面向量的運算

類似考題：《【新關鍵】數學 3A-4A 冊 學測總複習講義》單元 10 平面向量 P70 例題 13

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 3 直線與圓 P38 範例 1 類題 2

解題觀念：向量的內積、二次函數的極值

答 案： $\frac{1}{4}$

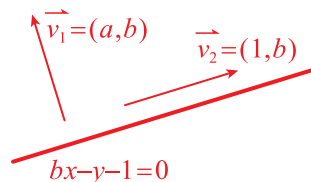
解 析：直線 $bx - y - 1 = 0 \Rightarrow$ 方向向量 $(1, b)$ ，

因為 (a, b) 與 $(1, b)$ 垂直，

所以 $a + b^2 = 0$ ，即 $a = -b^2$

$$\Rightarrow a + b = -b^2 + b = -\left(b - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{1}{4}。$$

故 $a + b$ 的最大可能值為 $\frac{1}{4}$ 。



15 已知三正數 a, b, c 成一等差數列，其中 $a < b < c$ ，且坐標平面上三點 $(a, \log 3a)$ 、 $(b, \log 4b)$ 、 $(c, \log 6c)$ 在同一直線上，則 $\frac{b}{a}$ 之值為 $\frac{\textcircled{15-1}}{\textcircled{15-2}}$ 。（化為最簡分數）

出 處：龍騰版《數學 3A》單元 6 對數與對數律

類似考題：《【新關鍵】數學 3A-4A 冊 學測總複習講義》單元 9 指數與對數函數 P41 例題 12

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 8 指數與對數 P148 範例 10

解題觀念：對數律

答 案： $\frac{3}{2}$

解 析：設三正數為 $a, a + d, a + 2d$ ，且 $d > 0$ ，

由題意知 $(a, \log 3a)$ 、 $(a + d, \log(4a + 4d))$ 、 $(a + 2d, \log(6a + 12d))$ 三點共線，

$$\text{所以 } \frac{\log(4a + 4d) - \log 3a}{a + d - a} = \frac{\log(6a + 12d) - \log(4a + 4d)}{a + 2d - (a + d)}$$

$$\Rightarrow \log\left(\frac{4a + 4d}{3a}\right) = \log\left(\frac{6a + 12d}{4a + 4d}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{4(a + d)}{3a} = \frac{6(a + 2d)}{4(a + d)}$$

$$\Rightarrow 8(a^2 + 2ad + d^2) = 9a^2 + 18ad$$

$$\Rightarrow 8a^2 + 16ad + 8d^2 = 9a^2 + 18ad$$

$$\Rightarrow a^2 + 2ad - 8d^2 = 0$$

$$\Rightarrow (a + 4d)(a - 2d) = 0$$

$$\Rightarrow a = -4d \text{ (不合) 或 } a = 2d，$$

$$\text{故 } \frac{b}{a} = \frac{3d}{2d} = \frac{3}{2}。$$

16

坐標平面上，已知二次函數圖形 $\Gamma: y = f(x)$ 的頂點 P 在直線 $y = 1 + 2x$ 上，且交 x 軸於點 $A\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$ 、 $B\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ 。將 Γ 平移使得平移後圖形的頂點 Q 仍在直線 $y = 1 + 2x$ 上，且亦通過點 $B\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ ，此時 P 、 Q 為兩相異點，則 $\overline{PQ} = \frac{(16-1)\sqrt{(16-2)}}{(16-3)}$ 。(化為最簡根式)

出 處：龍騰版《數學 1》單元 9 一次與二次函數

類似考題：《【新關鍵】數學 1-2 冊 學測總複習講義》單元 2 多項式函數 P41 例題 11

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 2 多項式 P23 範例 6 類題 2

解題觀念：二次函數的圖形

答 案： $\frac{3\sqrt{5}}{2}$

解 析：設 $y = f(x) = a\left(x - \frac{1}{2}\right)\left(x + \frac{1}{2}\right) = a\left(x^2 - \frac{1}{4}\right)$

\Rightarrow 頂點坐標 $(0, 1)$ (因為對稱軸 $x = 0$ ，且頂點在 $y = 1 + 2x$ 上)

所以 $-\frac{1}{4}a = 1 \Rightarrow a = -4$ ，即 $y = f(x) = -4x^2 + 1$ ，

將 $y = f(x)$ 向右平移 h 單位，向上平移 k 單位得 $y = -4(x - h)^2 + 1 + k$ ，

則頂點 $Q(h, k+1)$ 在直線 $y = 1 + 2x$ 上 $\Rightarrow k+1 = 1 + 2h \Rightarrow k = 2h$ ，

即新函數 $y = -4(x - h)^2 + 1 + 2h$ ，

又圖形過 $\left(\frac{1}{2}, 0\right) \Rightarrow 0 = -4\left(\frac{1}{2} - h\right)^2 + 1 + 2h$

$$\Rightarrow -4\left(\frac{1}{4} - h + h^2\right) + 1 + 2h = 0$$

$$\Rightarrow -1 + 4h - 4h^2 + 1 + 2h = 0$$

$$\Rightarrow 4h^2 - 6h = 0$$

$$\Rightarrow 2h(2h - 3) = 0$$

$$\Rightarrow h = 0 \text{ (不合, } P、Q \text{ 坐標相同) 或 } \frac{3}{2}$$

得 $P(0, 1)$ ， $Q\left(\frac{3}{2}, 4\right)$ ，

$$\text{所以 } \overline{PQ} = \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2 + (4-1)^2} = \sqrt{\frac{9}{4} + 9} = \sqrt{\frac{45}{4}} = \frac{3\sqrt{5}}{2}。$$

17

直角 $\triangle ABC$ 中， $\angle CAB$ 為直角， \overline{AB} 邊上一點 D ，滿足 $\angle BCD = 2\angle ACD$ ，且 $\overline{BC} = 2\overline{BD}$ 。

若 $\overrightarrow{AD} = k\overrightarrow{AB}$ ，則 $k = \frac{\textcircled{17-1}}{\textcircled{17-2} \textcircled{17-3}}$ 。(化為最簡分數)

出處：龍騰版《數學3A》單元3 三角的和差角公式

類似考題：《【新關鍵】數學3A-4A 冊 學測總複習講義》單元8 三角函數 P15 動手做2

《【好好學】數學A 學測總複習講義》單元10 三角函數 P187 範例5 類題2

解題觀念：正餘弦定理、倍角公式

答案： $\frac{3}{11}$

解析：作簡圖如右，

令 $\overline{BD} = x$ ， $\overline{BC} = 2x$ ， $\angle ACD = \theta$ ， $\angle BCD = 2\theta$ ，

則 $\angle B = 90^\circ - 3\theta$ ， $\angle BDC = 90^\circ + \theta$ ，

由正弦定理： $\frac{2x}{\sin(90^\circ + \theta)} = \frac{x}{\sin 2\theta}$

$$\Rightarrow \frac{2x}{\cos \theta} = \frac{x}{2\sin \theta \cos \theta}$$

$$\Rightarrow 4\sin \theta = 1 \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{4}$$

再由餘弦定理：

$$\begin{aligned} \overline{CD}^2 &= (2x)^2 + x^2 - 2 \times 2x \times x \times \cos(90^\circ - 3\theta) \\ &= 5x^2 - 4x^2 \sin 3\theta \quad \left(\text{其中 } \sin 3\theta = 3\sin \theta - 4\sin^3 \theta = \frac{3}{4} - \frac{1}{16} = \frac{11}{16} \right) \end{aligned}$$

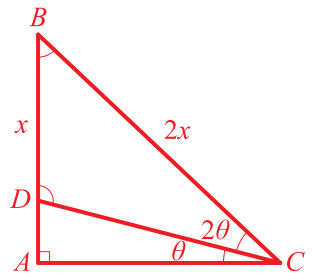
$$= 5x^2 - \frac{11}{4}x^2 = \frac{9}{4}x^2,$$

所以 $\overline{CD} = \frac{3}{2}x$ 。

$$\text{且 } \triangle CDA \text{ 中，} \sin \theta = \frac{\overline{AD}}{\overline{CD}} = \frac{\overline{AD}}{\frac{3}{2}x} = \frac{1}{4} \Rightarrow \overline{AD} = \frac{3}{8}x,$$

$$\text{即 } \overline{AD} : \overline{AB} = \frac{3}{8}x : \frac{11}{8}x = 3 : 11,$$

$$\text{所以 } \overrightarrow{AD} = \frac{3}{11}\overrightarrow{AB}, \text{ 得 } k = \frac{3}{11}.$$



第貳部分、混合題或非選擇題（占 15 分）

說明：本部分共有 1 題組，單選題每題 3 分，非選擇題配分標於題末。限在答題卷標示題號的作答區內作答。

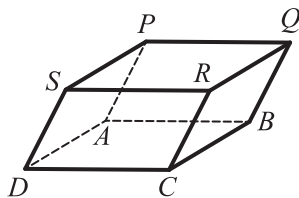
選擇（填）題與「非選擇題作圖部分」使用 2B 鉛筆作答，更正時以橡皮擦擦拭，切勿使用修正帶（液）。非選擇題請由左而右橫式書寫，作答時必須寫出計算過程或理由，否則將酌予扣分。

18-20題為題組

坐標空間中有一平行六面體 $PQRS - ABCD$ ，如圖所示。已知

$$\vec{AB} \times \vec{AD} = (-5, 5, 5), \vec{AD} \times \vec{AP} = (-2, 0, -4), \vec{AP} \times \vec{AB} = (6, -10, -8), \overline{AP} = 6。$$

試回答下列問題。



18 試問平行四邊形 $ABCD$ 的面積為何？（單選題，3 分）

- (1) $2\sqrt{5}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) $5\sqrt{3}$ (4) $6\sqrt{3}$ (5) $10\sqrt{2}$

出 處：龍騰版《數學 4A》單元 3 空間向量的運算

類似考題：《【新關鍵】數學 3A-4A 冊 學測總複習講義》單元 11 空間向量 P104 動手做 3

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 11 平面向量 P211 好學說例 A

解題觀念：外積的性質

答 案：(3)

解 析：平行四邊形 $ABCD$ 面積 $= |\vec{AB} \times \vec{AD}| = \sqrt{(-5)^2 + 5^2 + 5^2} = 5\sqrt{3}$ 。

故選(3)。

19 設 B 點坐標為 $(1, 2, 0)$ ，試求平面 $ABCD$ 的平面方程式。（非選擇題，4 分）

出 處：龍騰版《數學 4A》單元 5 空間中的平面

類似考題：《【新關鍵】數學 3A-4A 冊 學測總複習講義》單元 12 空間中的平面與直線

P118 例題 1

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 13 空間中的平面與直線 P242

好學說例 A

解題觀念：空間平面方程式

答 案： $x - y - z = -1$

解 析：平面 $ABCD$ 的法向量 $\vec{n} \parallel \vec{AB} \times \vec{AD} = (-5, 5, 5)$ ，

$$\text{令 } \vec{n} = (1, -1, -1)，$$

所以 $ABCD$ 平面方程式為 $x - y - z = 1 - 2 - 0 = -1$ ，（因為過點 $(1, 2, 0)$ ）

即 $x - y - z = -1$ 。

試求平行六面體的體積，並求平行六面體上（含邊界）距點 A 的最長距離。
（非選擇題，8 分）

出 處：龍騰版《數學 4A》單元 4 三階行列式

類似考題：《【新關鍵】數學 3A-4A 冊 學測總複習講義》單元 11 空間向量 P109 例題 16

《【好好學】數學 A 學測總複習講義》單元 12 空間向量 P237 範例 11 類題 2

解題觀念：外積的性質

答 案：(1) 10 (2) $\sqrt{94}$

解 析：(1) 因為 $\vec{AP} \perp \vec{AD} \times \vec{AP} = (-2, 0, -4)$ ， $\vec{AP} \perp \vec{AP} \times \vec{AB} = (6, -10, -8)$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \vec{AP} // (-2, 0, -4) \times (6, -10, -8) &= \left(\begin{vmatrix} 0 & -4 \\ -10 & -8 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} -4 & -2 \\ -8 & 6 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} -2 & 0 \\ 6 & -10 \end{vmatrix} \right) \\ &= (-40, -40, 20) = 20(-2, -2, 1), \end{aligned}$$

$$\text{令 } \vec{AP} = (-2t, -2t, t), \quad t \in \mathbb{R}.$$

$$\text{因為 } |\vec{AP}| = 6 \Rightarrow \sqrt{4t^2 + 4t^2 + t^2} = 6 \Rightarrow 9t^2 = 36 \Rightarrow t = \pm 2,$$

$$\vec{AP} = (4, 4, -2) \text{ 或 } (-4, -4, 2),$$

$$\text{所以平行六面體的體積 } V = \left| \vec{AP} \cdot (\vec{AB} \times \vec{AD}) \right| = |-20 + 20 - 10| = 10.$$

$$(2) \text{ 同理 } \vec{AB} // (-5, 5, 5) \times (6, -10, -8) = (10, -10, 20),$$

$$\text{令 } \vec{AB} = (m, -m, 2m), \quad m \in \mathbb{R}.$$

$$\text{因 } \vec{AP} \times \vec{AB} = (6, -10, -8)$$

$$\Rightarrow (4, 4, -2) \times (m, -m, 2m) = (6m, -10m, -8m) = (6, -10, -8)$$

$$\Rightarrow m = 1 \Rightarrow \vec{AB} = (1, -1, 2).$$

$$\text{同理 } \vec{AD} // (-5, 5, 5) \times (-2, 0, -4) = (-20, -30, 10),$$

$$\text{令 } \vec{AD} = (2n, 3n, -n), \quad n \in \mathbb{R}.$$

$$\text{因 } \vec{AD} \times \vec{AP} = (-2, 0, -4)$$

$$\Rightarrow (2n, 3n, -n) \times (4, 4, -2) = (-2n, 0, -4n) = (-2, 0, -4)$$

$$\Rightarrow n = 1 \Rightarrow \vec{AD} = (2, 3, -1).$$

$$\Rightarrow \vec{AQ} = \vec{AB} + \vec{AP} = (5, 3, 0), \quad \vec{AC} = \vec{AB} + \vec{AD} = (3, 2, 1),$$

$$\vec{AS} = \vec{AP} + \vec{AD} = (6, 7, -3), \quad \vec{AR} = \vec{AC} + \vec{CR} = \vec{AC} + \vec{AP} = (7, 6, -1),$$

$$\text{故距點 } A \text{ 的最長距離為 } \sqrt{6^2 + 7^2 + (-3)^2} = \sqrt{94}.$$

參考公式及可能用到的數值

1. 首項為 a ，公差為 d 的等差數列前 n 項之和為 $S = \frac{n(2a + (n-1)d)}{2}$
首項為 a ，公比為 r ($r \neq 1$) 的等比數列前 n 項之和為 $S = \frac{a(1-r^n)}{1-r}$
2. 三角函數的和角公式： $\sin(A+B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$
 $\cos(A+B) = \cos A \cos B - \sin A \sin B$
 $\tan(A+B) = \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \tan B}$
3. $\triangle ABC$ 的正弦定理： $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$ (R 為 $\triangle ABC$ 外接圓半徑)
 $\triangle ABC$ 的餘弦定理： $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$
4. 一維數據 $X : x_1, x_2, \dots, x_n$ ，
算術平均數 $\mu_X = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \dots + x_n)$
標準差 $\sigma_X = \sqrt{\frac{1}{n}[(x_1 - \mu_X)^2 + (x_2 - \mu_X)^2 + \dots + (x_n - \mu_X)^2]} = \sqrt{\frac{1}{n}[(x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2) - n\mu_X^2]}$
5. 二維數據 $(X, Y) : (x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ ，
相關係數 $r_{X,Y} = \frac{(x_1 - \mu_X)(y_1 - \mu_Y) + (x_2 - \mu_X)(y_2 - \mu_Y) + \dots + (x_n - \mu_X)(y_n - \mu_Y)}{n\sigma_X\sigma_Y}$
迴歸直線（最適合直線）方程式 $y - \mu_Y = r_{X,Y} \frac{\sigma_Y}{\sigma_X}(x - \mu_X)$
6. 參考數值： $\sqrt{2} \approx 1.414, \sqrt{3} \approx 1.732, \sqrt{5} \approx 2.236, \sqrt{6} \approx 2.449, \pi \approx 3.142$
7. 對數值： $\log 2 \approx 0.3010, \log 3 \approx 0.4771, \log 5 \approx 0.6990, \log 7 \approx 0.8451$



115
學測 最前線

數B

大考風向球

「熟讀課本」是高分的關鍵

一、前言

隨著 108 課綱全面上路，自 111 學年起，學測數學區分為「數學 A」與「數學 B」兩個考科，分別在不同時間施測，考生可依升學需求自由選考。根據大考中心的統計，今年學測的報名人數 12 萬 1535 人，其中數學 A 選考人數為 9 萬 2951 人，選考比例為 76.48%；數學 B 選考人數為 10 萬 1718 人，選考比例為 83.69%。從報考數據可以看出：有 6 成以上的考生為了增加上榜機會，兼報數學 A 與數學 B。

現就個人見解，針對今年的試題提出以下幾點分析與建議。

二、歷年題型分配

今年試題的題型沒有改變，仍然包含單選題、多選題、選填題及混合題四大題，各大題的題數及總題數維持不變，如下表。

| 年度 題型 | 111 年 | 112 年 | 113 年 | 114 年 | 115 年 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 單選題 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 多選題 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 選填題 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 混合題 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 總題數 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

三、115 學測試題分布

今年數學 B 試題的分布如下表（虛章名稱依據龍騰課本設定）。

| 冊 | 虛章 | 名稱 | 題號 | 配分 | 小計 |
|---|----|-----------|---------|----|----|
| 一 | 1 | 數與式 | 1、5 | 10 | 34 |
| | 2 | 直線與圓 | 6、18、19 | 14 | |
| | 3 | 多項式函數 | 9、16 | 10 | |
| 二 | 1 | 數列與級數 | 12 | 5 | 20 |
| | 2 | 排列、組合 | 14 | 5 | |
| | 3 | 機率 | | 0 | |
| | 4 | 數據分析 | 10 | 5 | |
| | 5 | 三角比 | 13 | 5 | |
| 三 | 1 | 三角函數 | 8 | 5 | 16 |
| | 2 | 指數、對數函數 | 2 | 5 | |
| | 3 | 平面向量 | 20 | 6 | |
| 四 | 1 | 空間概念 | 4、17 | 10 | 30 |
| | 2 | 條件機率與貝氏定理 | 7、15 | 10 | |
| | 3 | 矩陣 | 3 | 5 | |
| | 4 | 圓錐曲線 | 11 | 5 | |

四、試題評析

底下針對今年數學考題作評析：

1. 第 1 題：只考含絕對值的一次不等式，容易計算，這個難度很適合放第 1 題。
2. 第 2 題：計算機按鍵上的「自然對數 (ln)」首度入題，考對數的運算。
3. 第 3 題：若能將已知兩個條件的順序互換，則根據反方陣的定義就可解出，否則就需要多一些計算。
4. 第 4 題：「地球的經度與緯度」的題目如預期的出現了，考生應有所準備。
5. 第 5 題：知道「金額增加一半」是乘以 $\frac{3}{2}$ ，可減輕此題的計算負擔。
6. 第 6 題：題目敘述清楚易懂，考兩平行直線距離公式與一元二次不等式，是很好的素養題。
7. 第 7 題：第 3 選項為 1，可鑑別出誤以為 $P(A|B) = P(B|A)$ 的考生，是不錯的設計。
8. 第 8 題：題幹用「在每個實數 x 所得函數值皆相同的函數」，而不使用「函數相等」一詞，顯然有注意到課綱。
9. 第 9 題：前 3 個選項設計不錯，但後 2 個選項宜更貼近課程些。

10. 第 10 題：利用表格讓題目清楚易懂，而且 5 個選項都是教材中二維數據分析的重要概念，是很有鑑別度的一道考題。
11. 第 11 題：只用三行文字就將圓錐曲線的素養題敘述完成，足見出題者的用心。
12. 第 12 題：倒水問題算是轉移矩陣的考古題，可能是轉移矩陣不在數學 B 的課程中，此題利用多選題有 5 個選項的特性，逐一引導考生使用遞迴數列求解，命題技巧值得讚賞。
13. 第 13 題：使用直線斜角的定義，考正弦定理，簡單且有新意。
14. 第 14 題：計算相鄰物的排列數是課堂中必教的技巧，應該是高答對率的一題。
15. 第 15 題：列聯表結合一次不等式出題，讓人耳目一新。
16. 第 16 題：108 課綱將配方法從國中移到高中，出現在學測數學 B 的考題中，很合理。
17. 第 17 題：「單點透視法」今年再度出現，此題須利用所給的兩個已知條件，找出畫布上對應點的相關位置，再透過聯立方程式解出，頗有難度，難怪會放在選填的最後一題。
18. 第 18 題：此題是此份考題最簡單的一題，是堅持到最後把題目看完的一個獎勵。
19. 第 19 題：雖然是說明題，但難度低，有直線方程式與圓方程式的基本概念便可解出。
20. 第 20 題：賦予情境的平面向量考題，解題關鍵是「兩向量垂直，它們的內積為 0」。以整份考卷最後一題的標準，難度不高。

未來命題趨勢

對於未來的命題趨勢有以下幾點看法：

1. **基本概念**：著重基本概念的靈活應用，一直是學測命題的中心想法。因此，加強基本概念的練習是必做的功課。
2. **素養題**：素養是 108 課綱所強調能力，必然也是將來的命題趨勢。因為這類試題的敘述往往會比一般的題目長，所以應培養仔細閱讀题目的耐性，及加強將問題與教材連結的能力。值得一提的是，自 111 年到 115 年，已連續 5 年數學 B 的混合題都是素養題。
3. **混合題**：學測新增混合題型（兼含選擇與非選擇題），置於試題的最後，須寫出計算過程或說明。建議平時勤做筆記，從中加強書寫計算過程的能力。
4. **數 B 特有**：地球的經度與緯度、單點透視法、圓錐截痕、列聯表等數學 B 特有的內容，幾乎年年入題，不可忽略。
5. **跨章節題**：符合 108 課綱核心精神的跨章節整合題型，預期仍會持續出現，檢驗考生是否具備整合多重概念並解決問題的能力，也藉此提高試題的鑑別度。加強單元與單元之間的連結能力，多練習跨章節的題目，才能在眾多考生中勝出。

以上提出個人淺見供大家參考，尚祈前輩先進們不吝賜教。



115
學測 最前線

數B

試題大剖析

(此份試卷解題係依據大學考試中心於 115 年 1 月 20 日所公告之答案為主)

第壹部分、選擇（填）題（占 85 分）

一、單選題（占 35 分）

說明：第 1 題至第 7 題，每題 5 分。

1 當標準值為 95，試選出有幾個整數 N 與標準值的誤差百分比 $\frac{|N-95|}{95} \times 100\%$ 小於 5%。

(1) 4 個

(2) 5 個

(3) 8 個

(4) 9 個

(5) 10 個

出處：龍騰版《數學 1》單元 2 絕對值

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 1 數與式 P14 範例 10

解題觀念：含絕對值的一次不等式

答案：(4)

解析：依題意，得

$$\frac{|N-95|}{95} \times 100\% < 5\%$$

$$\Rightarrow \frac{|N-95|}{95} < \frac{1}{20} \Rightarrow |N-95| < 4.75$$

$$\Rightarrow -4.75 < N-95 < 4.75 \Rightarrow 90.25 < N < 99.75。$$

滿足上式的整數 N 有 91, 92, ..., 99 共 9 個。

故選(4)。

2

以計算機的自然對數按鍵 \ln (即 $\ln x = \log_e x$) 估算連續複利本利和 $100e^{\frac{3n}{100}} = 135$ 所需期數 n ，試選出等於 n 的選項。

(1) $\frac{3}{100} \ln(135-100)$ (2) $\frac{100}{3} \ln(135-100)$

(3) $\frac{135}{100} \ln\left(\frac{3}{100}\right)$ (4) $\frac{3}{100} \ln\left(\frac{135}{100}\right)$

(5) $\frac{100}{3} \ln\left(\frac{135}{100}\right)$

出 處：龍騰版《數學 3B》單元 4 對數

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 8 指數與對數 P179 數養好好讀

解題觀念：對數律

答 案：(5)

解 析：因為 $100e^{\frac{3n}{100}} = 135$ ，所以 $e^{\frac{3n}{100}} = \frac{135}{100}$ 。

$$\text{兩邊取 } \ln, \text{ 得 } \ln e^{\frac{3n}{100}} = \ln\left(\frac{135}{100}\right) \Rightarrow \frac{3n}{100} = \ln\left(\frac{135}{100}\right) \Rightarrow n = \frac{100}{3} \ln\left(\frac{135}{100}\right)。$$

故選(5)。

3

已知實數二階方陣 A 滿足 $A \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ 以及 $A \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ ，試選出 A 的反方陣。

(1) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

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

(3) $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$

(4) $\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$

(5) $\begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$

出 處：龍騰版《數學 4B》單元 6 矩陣的運算

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 13 矩陣與資料表格 P273 範例 13

解題觀念：反方陣

答 案：(2)

解 析：將已知條件的兩式合併，得 $A \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ，即 $A \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = I_2$ ，

$$\text{得知 } A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}^{-1}, \text{ 因此 } A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}。$$

故選(2)。

4

電腦程式模擬在太平洋等速航行的甲、乙兩艘船。甲船沿著北緯 60 度向西航行，乙船沿著赤道向東航行。在某一時間點甲船在西經 169 度、乙船在東經 140 度，試選出當甲船到達東經 171 度時，乙船在東經幾度。

- (1)120 度 (2)130 度 (3)150 度 (4)160 度 (5)180 度

出 處：龍騰版《數學 4B》單元 1 空間概念

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》

單元 12 空間概念與圓錐截痕 P250 範例 6

解題觀念：地球的經度與緯度

答 案：(3)

解 析：設地球半徑為 R ，則北緯 60° 線的半徑為 $\frac{1}{2}R$ 。

甲走了 $(180^\circ - 169^\circ) + (180^\circ - 171^\circ) = 20^\circ$ ，

設乙走了 x° 。

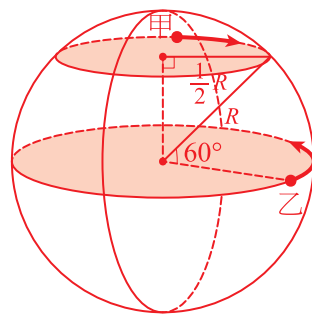
因為甲、乙等速航行，

所以甲走的弧長與乙走的弧長相等，

$$\text{得 } \frac{1}{2}R \times \left(20 \times \frac{\pi}{180} \right) = R \times \left(x \times \frac{\pi}{180} \right),$$

解得 $x = 10$ ，因此乙在東經 $140^\circ + 10^\circ = 150^\circ$ 。

故選(3)。



5

某人購買公益彩券，第一次以 N 元為投注金額。之後每次要投注時，先將前次投注金額增加一半設為預定金額。如果預定金額大於 $2N$ 元，則將預定金額減少一半投注；否則就以預定金額投注。前四次投注紀錄如下表：

| | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 |
|----------|-----|----------------|----------------|------------------|
| 預定金額 (元) | | $\frac{3}{2}N$ | $\frac{9}{4}N$ | $\frac{27}{16}N$ |
| 投注金額 (元) | N | $\frac{3}{2}N$ | $\frac{9}{8}N$ | $\frac{27}{16}N$ |

試選出此人第七次的投注金額為多少元。

- (1) $\frac{3^6}{2^6}N$ (2) $\frac{3^6}{2^8}N$ (3) $\frac{3^6}{2^9}N$ (4) $\frac{3^7}{2^7}N$ (5) $\frac{3^7}{2^{10}}N$

出 處：龍騰版《數學 1》單元 3 指數

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 8 指數與對數 P160 類題 1

解題觀念：指數律

答 案：(3)

解 析：依題意，逐次紀錄如下。

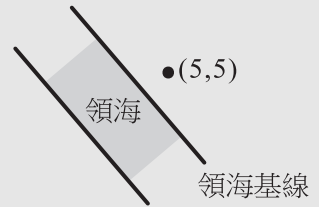
| | 第五次 | 第六次 | 第七次 |
|----------|--|--|--|
| 預定金額 (元) | $\frac{27}{16}N \times \frac{3}{2} = \frac{3^4}{2^5}N$ | $\frac{3^4}{2^6}N \times \frac{3}{2} = \frac{3^5}{2^7}N$ | $\frac{3^5}{2^7}N \times \frac{3}{2} = \frac{3^6}{2^8}N$ |
| 投注金額 (元) | $\frac{3^4}{2^5}N \times \frac{1}{2} = \frac{3^4}{2^6}N$ | $\frac{3^5}{2^7}N$ | $\frac{3^6}{2^8}N \times \frac{1}{2} = \frac{3^6}{2^9}N$ |

即第七次投注的金額為 $\frac{3^6}{2^9}N$ 元。

故選(3)。

6

各國沿岸的「領海基線」其外側距離基線十二浬間之海域，為該國之「領海」。在以浬為單位的坐標平面上，某國有一部分的領海基線為直線 $L: 4x + 3y - 12 = 0$ 上的某一線段，且 $(5, 5)$ 位於該領海基線的內側，如圖所示。試選出該段領海在 L 與下列



- (1) $4x + 3y + 48 = 0$ (2) $4x + 3y + 18 = 0$
 (3) $4x + 3y = 0$ (4) $4x + 3y - 24 = 0$
 (5) $4x + 3y - 72 = 0$

出處：龍騰版《數學 1》單元 5 直線方程式

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 3 直線與圓 P55 類題 1

解題觀念：兩平行直線的距離

答案：(1)

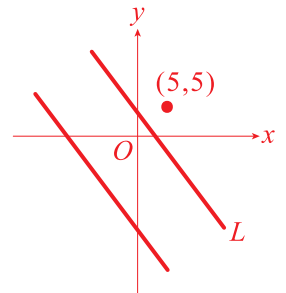
解析：設所求直線為 $4x + 3y + c = 0$ 。

利用兩平行直線距離的公式，得 $\frac{|c - (-12)|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = 12$ 。

整理得 $|c + 12| = 60$ ，解得 $c = 48$ 或 -72 。

由右圖得知所求直線的 y 軸截距為負，所以 $c = 48$ 。

故選(1)。



7

有 A、B、C 三種福袋各一個，其中 A、B、C 中獎的機率分別為 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{2}{3}$ 、 $\frac{1}{2}$ ，且不同福袋中獎與否互不影響。設在福袋 A 中獎的條件下，至少有兩個福袋中獎的機率為 p ，且設在至少有兩個福袋中獎的條件下，福袋 A 中獎的機率為 q ，試選出 $\frac{p}{q}$ 之值。

(1) $\frac{11}{18}$

(2) $\frac{17}{18}$

(3) 1

(4) $\frac{18}{17}$

(5) $\frac{18}{11}$

出處：龍騰版《數學 4B》單元 4 條件機率

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 6 機率 P118 範例 8

解題觀念：條件機率

答案：(2)

解析：令 A、B、C 分別表示福袋 A、B、C 中獎事件。

因為

$$\begin{aligned} p &= P(\text{至少二中} | A \text{中}) = \frac{P(A \text{中且至少二中})}{P(A \text{中})} \\ &= \frac{P(A \cap B \cap C) + P(A \cap B \cap C') + P(A \cap B' \cap C)}{P(A)} \\ &= \frac{\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} + \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}}{\frac{3}{4}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{5}{6}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q &= P(A \text{中} | \text{至少二中}) = \frac{P(A \text{中且至少二中})}{P(\text{至少二中})} \\ &= \frac{P(A \cap B \cap C) + P(A \cap B \cap C') + P(A \cap B' \cap C)}{P(A \cap B \cap C) + P(A \cap B \cap C') + P(A \cap B' \cap C) + P(A' \cap B \cap C)} \\ &= \frac{\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} + \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}}{\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} + \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2}} = \frac{6+6+3}{6+6+3+2} = \frac{15}{17}, \end{aligned}$$

$$\text{所以 } \frac{p}{q} = \frac{\frac{5}{6}}{\frac{15}{17}} = \frac{17}{18}.$$

故選(2)。

二、多選題（占 25 分）

說明：第 8 題至第 12 題，每題 5 分。

8

試選出與函數 $y = 3\sin\left(\frac{\pi}{5}x + \pi\right) + 3$ 在每個實數 x 所得函數值皆相同的函數。

(1) $y = 6\sin\left(\frac{\pi}{5}x\right) + 3$

(2) $y = 3\sin\left(\left(\frac{\pi}{5} + 2\pi\right)x + \pi\right) + 3$

(3) $y = 3\sin\left(\frac{\pi}{5}x - \pi\right) + 3$

(4) $y = -3\sin\left(\frac{\pi}{5}x\right) - 3$

(5) $y = -3\sin\left(\frac{\pi}{5}x\right) + 3$

出處：龍騰版《數學 3B》單元 2 週期性數學模型

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 10 三角函數 P215 範例 4

解題觀念：正弦函數

答案：(3)(5)

解析：利用換算公式，將 $y = 3\sin\left(\frac{\pi}{5}x + \pi\right) + 3$ 改寫為 $y = -3\sin\left(\frac{\pi}{5}x\right) + 3$ 。

(1) ×：與所給函數不相等。

(2) ×：因為 $y = 3\sin\left(\frac{11\pi}{5}x + \pi\right) + 3 = -3\sin\left(\frac{11\pi}{5}x\right) + 3$ ，

所以與所給函數不相等。

(3) ○：因為 $y = 3\sin\left(\frac{\pi}{5}x - \pi\right) + 3 = 3\sin\left(\frac{\pi}{5}x - \pi + 2\pi\right) + 3$
 $= 3\sin\left(\frac{\pi}{5}x + \pi\right) + 3 = -3\sin\left(\frac{\pi}{5}x\right) + 3$ ，

所以兩函數相等。

(4) ×：與所給函數不相等。

(5) ○：與所給函數相等。

故選(3)(5)。

9

設 $f(x) = (1-x)(2-x)^2(4+x)$ ，試選出正確的選項。

- (1) $f(x)$ 除以 $(1-x)(2-x)(4+x)$ 的餘式為 $-x+2$
 (2) 若將 $f(x)$ 表為 $a(x-2)^4 + b(x-2)^3 + c(x-2)^2$ ，則 $c = -6$
 (3) $f(x) > 0$ 的解區間為 $(-4, 2)$
 (4) $\frac{f(2026)}{f(-2022)} > 1$
 (5) $f(2026) > f(-2022)$

出處：龍騰版《數學 1》單元 11 多項式不等式

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 2 多項式函數 P27 範例 8、P41 範例 21

解題觀念：多項式不等式

答案：(2)(4)

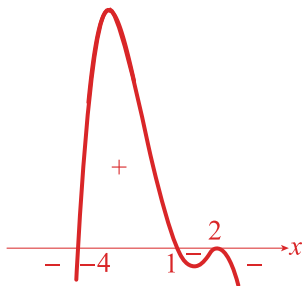
解析：(1) \times ：因為 $(1-x)(2-x)(4+x)$ 是 $f(x)$ 的因式，所以餘式為 0。

(2) \circ ：因為

$$\begin{aligned} f(x) &= -(x-1)(x-2)^2(x+4) = -(x-2)^2(x^2+3x-4) \\ &= -(x-2)^2((x-2)^2+7x-8) = -(x-2)^2((x-2)^2+7(x-2)+6) \\ &= -(x-2)^4-7(x-2)^3-6(x-2)^2 \end{aligned}$$

所以 $c = -6$ 。

(3) \times ：函數 $f(x) = -(x-1)(x-2)^2(x+4)$ 的正負區間示意圖如下。



由示意圖得知不等式 $f(x) > 0$ 的解區間為 $(-4, 1)$ 。

$$(4) \circ : \frac{f(2026)}{f(-2022)} = \frac{(-2025) \times (-2024)^2 \times 2030}{2023 \times 2024^2 \times (-2018)} = \frac{2025 \times 2030}{2023 \times 2018} = \frac{2025}{2023} \times \frac{2030}{2018} > 1$$

(5) \times ：因為 $\frac{f(2026)}{f(-2022)} > 1$ ，且 $f(-2022) < 0$ ，所以 $f(2026) < f(-2022)$ 。

故選(2)(4)。

10

某研究探討昆蟲的身長與其體內兩種養分 A、B 濃度的關係。研究中蒐集某種昆蟲，測得牠們身長與體內 A 濃度的數據如下表。

| | 平均數 | 變異數 | 相關係數 |
|------|-------|----------|------|
| 身長 | 65 單位 | 100 平方單位 | 0.75 |
| A 濃度 | 50 單位 | 225 平方單位 | |

已知每隻昆蟲體內的 B 濃度均為 A 濃度的 0.5 倍，試選出正確的選項。

- (1) B 濃度的標準差為 $\frac{15}{2}$ 單位
 (2) 若身長的中位數為 65 單位，則 B 濃度的中位數為 25 單位
 (3) B 濃度與 A 濃度的相關係數為 0.5
 (4) 若找到一身長為 65 單位的昆蟲，利用 A 濃度對身長的迴歸直線（最適直線）預測，其體內 A 濃度為 50 單位
 (5) B 濃度 (Y) 對身長 (X) 的迴歸直線斜率為 $\frac{1}{2}$

出 處：龍騰版《數學 2》單元 9 二維數據分析

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 7 數據分析 P149 範例 12

解題觀念：相關係數、迴歸直線

答 案：(1)(4)

解 析：(1) ○：因為 $B = \frac{1}{2}A$ ，所以標準差 $\sigma_B = \frac{1}{2}\sigma_A = \frac{1}{2} \times \sqrt{225} = \frac{15}{2}$ 。

(2) ×：所給條件不足以判斷正確與否。

(3) ×：因為 $B = \frac{1}{2}A$ ，所以它們的相關係數為 1。

(4) ○：因為迴歸直線必過點 $(\mu_{\text{身長}}, \mu_A) = (65, 50)$ ，所以此選項正確。

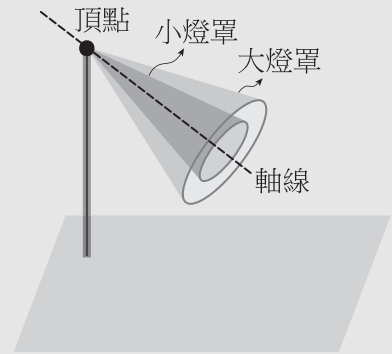
(5) ×：因為 $B = \frac{1}{2}A$ ，所以身長與 B 濃度的相關係數仍為 0.75。

利用公式，得迴歸直線的斜率為 $r \times \frac{\sigma_y}{\sigma_x} = 0.75 \times \frac{\frac{15}{2}}{\sqrt{100}} = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{16}$ 。

故選(1)(4)。

11

有一立燈為了採光，採用兩個可以替換的大、小燈罩。兩燈罩皆為直圓錐面的一部分，裝在燈上其軸線位置相同、燈源皆在頂點，且大燈罩照射在地面上的光線範圍大於小燈罩的光線範圍，如圖所示。令大、小燈罩在地面上所成的光線邊緣分別為圓錐曲線 Γ 、 γ 的一部分。試選出正確的選項。



- (1) 如果 Γ 是橢圓，則 γ 是拋物線
- (2) 如果 Γ 是拋物線，則 γ 是橢圓
- (3) 如果 Γ 是雙曲線，則 γ 是拋物線
- (4) 如果 γ 是拋物線，則 Γ 是拋物線
- (5) 如果 γ 是雙曲線，則 Γ 是雙曲線

出處：龍騰版《數學 4B》單元 8 圓錐曲線

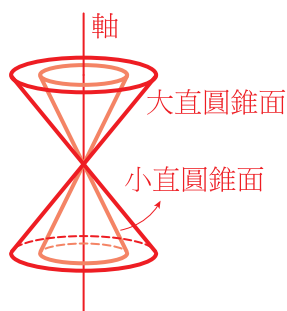
類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》

單元 12 空間概念與圓錐截痕 P255 範例 9

解題觀念：圓錐截痕

答案：(2)(5)

解析：如下圖，將大、小燈罩視為大、小直圓錐面的一部分，地面視為平面。



- (1) \times ：可找到一個平面使得 Γ 與 γ 都為橢圓。
 - (2) \circ ：當 Γ 為拋物線時，平面平行大直圓錐面的某一條母線，此時 γ 為橢圓。
 - (3) \times ：反例，當平面平行軸時，與大、小直圓錐面的兩圓錐均相交， Γ 與 γ 都為雙曲線。
 - (4) \times ：當 γ 為拋物線時，平面平行小直圓錐面的某一條母線，此時平面與大直圓錐面的任一條母線不平行，所以 Γ 不是拋物線。
 - (5) \circ ：當 γ 為雙曲線時，平面與小直圓錐面的兩圓錐均相交，此時平面與大直圓錐面的兩圓錐亦均相交，所以 Γ 為雙曲線。
- 故選(2)(5)。

有兩容器，A 瓶內有含糖 100 公克的紅茶 1000 毫升，B 瓶內有不含糖的紅茶 500 毫升。用以下方式稀釋 A 瓶的甜度：將 A 瓶混合均勻後，倒出 500 毫升至 B 瓶，再將 B 瓶混合均勻後，倒 500 毫升回 A 瓶，稱此為一次稀釋。重複此稀釋動作，令第 n 次稀釋完，A 瓶的含糖量為 a_n 公克。試選出正確的選項。

(1) $a_1 = 75$

(2) 第 n 次稀釋完，B 瓶的含糖量為 $50 - \frac{1}{2}a_n$ 公克

(3) $a_{n+1} = \frac{1}{2}a_n + \frac{1}{2}\left(100 - \frac{1}{2}a_n\right)$

(4) 可找到實數 c 滿足數列 $\langle a_n - c \rangle$ 為公比是 $\frac{1}{4}$ 的等比數列

(5) 第 100 次稀釋完，A 瓶的含糖量小於 60 公克

出處：龍騰版《數學 2》單元 1 數列與遞迴關係

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 4 數列與級數 P79 範例 8

解題觀念：遞迴數列

答案：(1)(3)(4)

解析：(1) ○： $a_1 = \frac{1}{2} \times 100 + \frac{1}{2} \times 50 = 75$ 。

(2) ×： $a_n + \left(50 - \frac{1}{2}a_n\right) \neq 100$ 不滿足 A 瓶與 B 瓶的含糖量總和恆為 100 公克。

(3) ○：A 瓶的含糖量為留在 A 瓶的糖加上 B 瓶倒過來的糖，

$$\text{即 } a_{n+1} = \frac{1}{2}a_n + \frac{1}{2}\left(100 - \frac{1}{2}a_n\right)。$$

(4) ○：由(3)整理得， $a_{n+1} = \frac{1}{4}a_n + 50$ 。

$$\text{令 } a_{n+1} - c = \frac{1}{4}(a_n - c)，\text{則 } a_{n+1} = \frac{1}{4}a_n + \frac{3}{4}c，\text{得 } \frac{3}{4}c = 50，$$

$$\text{解得 } c = \frac{200}{3}，\text{代回得 } a_{n+1} - \frac{200}{3} = \frac{1}{4}\left(a_n - \frac{200}{3}\right)。$$

因此 $\left\langle a_n - \frac{200}{3} \right\rangle$ 為公比是 $\frac{1}{4}$ 的等比數列。

(5) ×：由(4)的結果，利用等比數列的一般項得 $a_{100} - \frac{200}{3} = \left(a_1 - \frac{200}{3}\right) \times \left(\frac{1}{4}\right)^{99}$ ，

$$\text{將 } a_1 = 75 \text{ 代入得 } a_{100} = \left(75 - \frac{200}{3}\right) \times \left(\frac{1}{4}\right)^{99} + \frac{200}{3} = \frac{25}{3} \times \left(\frac{1}{4}\right)^{99} + \frac{200}{3}。$$

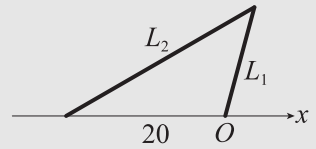
$$\text{因此 } a_{100} > \frac{200}{3} > 60。$$

故選(1)(3)(4)。

三、選填題（占 25 分）

說明：第 13 題至第 17 題，每題 5 分。

- 13 坐標平面上， L_1 為通過原點 O 且斜角為 75° 的直線； L_2 為通過點 $(-20,0)$ 且斜角為 30° 的直線，如圖所示。則 L_1 、 L_2 的交點到原點的距離為 (13-1) (13-2)。(四捨五入至整數)



出處：龍騰版《數學 2》單元 12 三角比的性質

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 9 三角比 P195 範例 8

解題觀念：正弦定理

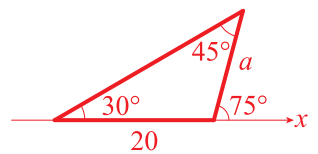
答案：14

解析：設所求距離為 a 。

如右圖，其中兩直線的一個夾角為 $75^\circ - 30^\circ = 45^\circ$ 。

利用正弦定理，得 $\frac{20}{\sin 45^\circ} = \frac{a}{\sin 30^\circ} \Rightarrow 20\sqrt{2} = 2a$ ，

解得 $a = 10\sqrt{2} \approx 14.14 \approx 14$ 。



- 14 將 1,2,3,4,5,6,7 七個數字排成一個七位數。若要求排出的數字 3,4 相鄰、5,6 相鄰以及 6,7 相鄰，則共可排出 (14-1) (14-2) 個七位數。

出處：龍騰版《數學 2》單元 4 排列

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 5 排列、組合 P96 範例 5

解題觀念：相鄰物的排列

答案：96

解析：分三個步驟：

1, 2, (3,4), (5,6,7)

(1) 將 3,4 看成「1」個數字，也將 5,6,7 看成「1」個數字，視為 4 個數字的排列，排法有 $4! = 24$ 種。

(2) 3,4 有 (3,4) 與 (4,3) 共 2 種排法。

(3) 因為 6 與 5,7 都相鄰，所以 5,6,7 有 (5,6,7) 與 (7,6,5) 共 2 種排法。

利用乘法原理，共可排出 $24 \times 2 \times 2 = 96$ 個七位數。

15

某校健康檢查：全體學生中有近視的占 $\frac{1}{2}$ 、有蛀牙的占 $\frac{1}{3}$ 。設 p 為全體學生中無近視且無蛀牙的學生所占比例。將部分資料依所占比例以列聯表呈現如下：

| | 有近視 | 無近視 | 總和 |
|-----|---------------|---------------|---------------|
| 有蛀牙 | | | $\frac{1}{3}$ |
| 無蛀牙 | | p | $\frac{2}{3}$ |
| 總和 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | 1 |

已知有近視的學生中，有蛀牙的占少數；有蛀牙的學生中，有近視的占多數。則 p 的範圍為

$$\frac{\textcircled{15-1}}{\textcircled{15-2}} < p < \frac{\textcircled{15-3}}{\textcircled{15-4} \textcircled{15-5}} \quad \text{。 (化為最簡分數)}$$

出 處：龍騰版《數學 4B》單元 5 貝氏定理

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 6 機率 P122 範例 12

解題觀念：列聯表

答 案： $\frac{1}{3} < p < \frac{5}{12}$

解 析：列聯表三個空格分別為：

$$\text{有蛀牙且無近視占 } \frac{1}{2} - p, \text{ 無蛀牙且有近視占 } \frac{2}{3} - p,$$

$$\text{有蛀牙且有近視占 } \frac{1}{3} - \left(\frac{1}{2} - p\right) = -\frac{1}{6} + p。$$

$$\text{又由已知條件，得 } \begin{cases} -\frac{1}{6} + p < \frac{2}{3} - p \\ -\frac{1}{6} + p > \frac{1}{2} - p \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p < \frac{5}{12} \\ p > \frac{1}{3} \end{cases},$$

$$\text{故 } \frac{1}{3} < p < \frac{5}{12}。$$

16

坐標平面上， L 為一次函數 $y = f(x)$ 的圖形， Γ 為二次函數 $y = g(x)$ 的圖形。已知 L 與 Γ 交於 $(1,0)$ 、 $(5,4)$ 兩點，且點 $(2,2)$ 在 Γ 上。則 $g(x) - f(x)$ 的最大值為 $\frac{\textcircled{16-1}}{\textcircled{16-2}}$ 。（化為最簡分數）

出處：龍騰版《數學 1》單元 9 一次與二次函數

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 2 多項式函數 P33 範例 12

解題觀念：一次與二次函數

答案： $\frac{4}{3}$

解析：如右圖，因為 L 為通過點 $(1,0)$ 與 $(5,4)$ 的直線，

所以 L 的方程式為 $y - 0 = \frac{4-0}{5-1}(x-1)$ ，即 $y = x - 1$ ，

得 $f(x) = x - 1$ 。

設 $g(x) = ax^2 + bx + c$ 。

因為 $y = g(x)$ 通過 $(1,0)$ 、 $(5,4)$ 與 $(2,2)$ ，

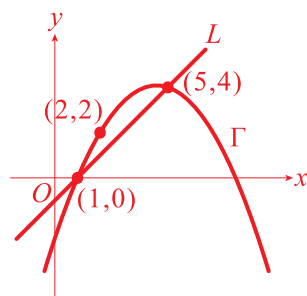
$$\text{所以 } \begin{cases} a + b + c = 0 \\ 25a + 5b + c = 4 \\ 4a + 2b + c = 2 \end{cases}$$

解得 $a = -\frac{1}{3}, b = 3, c = -\frac{8}{3}$ ，即 $g(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 3x - \frac{8}{3}$ 。

利用配方法，得

$$\begin{aligned} g(x) - f(x) &= \left(-\frac{1}{3}x^2 + 3x - \frac{8}{3}\right) - (x - 1) \\ &= -\frac{1}{3}x^2 + 2x - \frac{5}{3} \\ &= -\frac{1}{3}(x^2 - 6x + 9) + 3 - \frac{5}{3} \\ &= -\frac{1}{3}(x - 3)^2 + \frac{4}{3}。 \end{aligned}$$

故 $g(x) - f(x)$ 的最大值為 $\frac{4}{3}$ 。

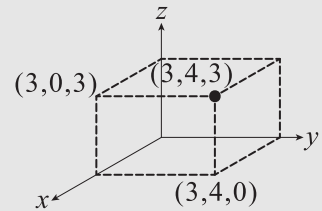


17

利用單點透視法將坐標空間的點繪製在畫布的坐標平面上。

已知

- (一) 空間中與 y 軸平行的直線，在畫布上的消失點為 $(0,15)$
 (二) 空間中與 z 軸平行的直線，在畫布上都與 y 軸平行



若點 $(0,0,0)$ 、 $(3,4,0)$ 、 $(3,0,3)$ 繪在畫布上分別為 $(0,0)$ 、 $(\frac{13}{5}, 2)$ 、 $(3,3)$ ，

則點 $(3,4,3)$ 繪在畫布上的 y 坐標為 $\frac{(17-1)(17-2)}{(17-3)}$ 。(化為最簡分數)

(註：右圖為三點 $(3,4,0)$ 、 $(3,0,3)$ 、 $(3,4,3)$ 於坐標空間的位置關係)

出處：龍騰版《數學 4B》單元 3 平面上的比例

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 11 平面向量 P237 類題 1、3

解題觀念：單點透視法

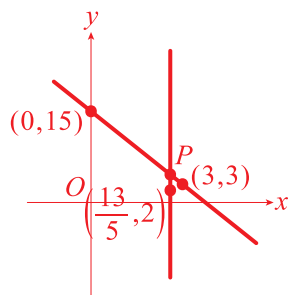
答案： $\frac{23}{5}$

解析：設點 $(3,4,3)$ 在畫布上的對應點為 P 。

- (1) 因為空間中點 $(3,0,3)$ 與 $(3,4,3)$ 的連線平行 y 軸，
 所以在畫布上點 $(3,3)$ ， P ，消失點 $(0,15)$ 三點共一直線，
 此直線方程式為 $y = -4x + 15$ 。

- (2) 因為空間中點 $(3,4,0)$ 與 $(3,4,3)$ 的連線平行 z 軸，
 所以在畫布上點 $(\frac{13}{5}, 2)$ 與 P 點的連線平行 y 軸，

可得該連線方程式為 $x = \frac{13}{5}$ 。



$$\text{解聯立方程式 } \begin{cases} y = -4x + 15 \\ x = \frac{13}{5} \end{cases}, \text{ 得 } x = \frac{13}{5}, y = \frac{23}{5}。$$

故 P 點的 y 坐標為 $\frac{23}{5}$ 。

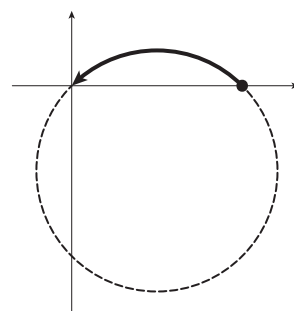
第貳部分、混合題或非選擇題（占 15 分）

說明：本部分共有 1 題組，單選題每題 3 分，非選擇題配分標於題末。限在答題卷標示題號的作答區內作答。

選擇（填）題與「非選擇題作圖部分」使用 2B 鉛筆作答，更正時以橡皮擦擦拭，切勿使用修正帶（液）。非選擇題請由左而右橫式書寫，作答時必須寫出計算過程或理由，否則將酌予扣分。

18-20 題為題組

有一張星軌照片，照片中的星星各自繞著以北極星為圓心且以逆時鐘方向旋轉 90° 角所畫出的圓弧軌跡。在此照片所設的坐標平面上令北極星為點 P 。已知甲星軌跡的起點、終點坐標分別為 $(8,0)$ 、 $(0,0)$ ，軌跡如圖所示。根據上述，試回答下列問題。



18 試選出甲星軌跡的起點與終點連線線段的中垂線方程式。（單選題，3 分）

- (1) $x = 4$ (2) $y = 4$ (3) $y = x - 4$ (4) $y = -x + 4$ (5) $y = 4x$

出處：龍騰版《數學 1》單元 5 直線方程式

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》

單元 3 直線與圓 P52 範例 3、P61 範例 12

解題觀念：直線方程式

答案：(1)

解析：因為中垂線垂直 x 軸，且通過 $(8,0)$ 與 $(0,0)$ 的中點為 $(4,0)$ ，
所以其方程式為 $x = 4$ 。

故選(1)。

19 令 L 為通過點 $(8,0)$ 且斜率為 1 的直線。試說明點 P 在 L 上，並求甲星軌跡所在的圓方程式。(非選擇題，6 分)

出處：龍騰版《數學 1》單元 6 圓方程式

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》

單元 3 直線與圓 P52 範例 3、P61 範例 12

解題觀念：圓方程式

答案：說明見解析， $(x-4)^2 + (y+4)^2 = 32$ 。

解析：因為 L 通過點 $(8,0)$ 且斜率為 1 的直線，

所以 L 的方程式為 $y = x - 8$ 。

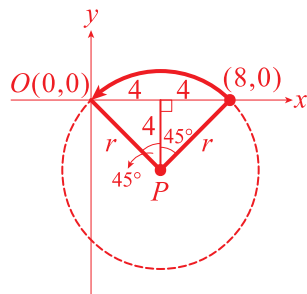
由右圖，斜邊 8 的等腰直角三角形，

其斜邊上的高為 $\frac{1}{2} \times 8 = 4$ ，可得 P 點的坐標為 $(4, -4)$ 。

將 P 點代入 $y = x - 8$ ，得 $-4 = 4 - 8$ (合)，因此 P 點在 L 上。

又因為圓心為 $(4, -4)$ ，半徑 $r = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}$ ，

所以圓的方程式為 $(x-4)^2 + (y+4)^2 = 32$ 。



20 已知照片中乙星軌跡的起點 Q 坐標為 $(2,8)$ 。令 R 為其軌跡終點，試求 \overrightarrow{PR} 以及點 R 的坐標。(非選擇題，6 分)

出處：龍騰版《數學 3B》單元 7 平面向量的運算

類似考題：《【好好學】數學 B 學測總複習講義》單元 11 平面向量 P223 範例 1

解題觀念：平面向量的內積

答案： $\overrightarrow{PR} = (-12, -2)$ ， R 點的坐標為 $(-8, -6)$ 。

解析：因為 $\overrightarrow{PQ} = (2-4, 8-(-4)) = (-2, 12)$ ，且 $\overrightarrow{PR} \perp \overrightarrow{PQ}$ ，

所以可設 $\overrightarrow{PR} = (6t, t)$ 。

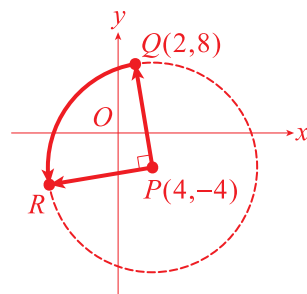
又因為 $|\overrightarrow{PR}| = |\overrightarrow{PQ}|$ ，所以 $\sqrt{(6t)^2 + t^2} = \sqrt{(-2)^2 + 12^2}$ ，

即 $37t^2 = 148$ ，

解得 $t = \pm 2$ ，得 $\overrightarrow{PR} = (12, 2)$ 或 $(-12, -2)$ 。

由右圖得知， \overrightarrow{PR} 的方向為指向左下方，因此 $\overrightarrow{PR} = (-12, -2)$ 。

因為 P 點的坐標為 $(4, -4)$ ，所以 R 點的坐標為 $(-8, -6)$ 。



參考公式及可能用到的數值

1. 首項為 a ，公差為 d 的等差數列前 n 項之和為 $S = \frac{n(2a + (n-1)d)}{2}$
首項為 a ，公比為 r ($r \neq 1$) 的等比數列前 n 項之和為 $S = \frac{a(1-r^n)}{1-r}$
2. $\triangle ABC$ 的正弦定理： $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$ (R 為 $\triangle ABC$ 外接圓半徑)
 $\triangle ABC$ 的餘弦定理： $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$
3. 一維數據 $X: x_1, x_2, \dots, x_n$ ，
算術平均數 $\mu_X = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \dots + x_n)$
標準差 $\sigma_X = \sqrt{\frac{1}{n}[(x_1 - \mu_X)^2 + (x_2 - \mu_X)^2 + \dots + (x_n - \mu_X)^2]} = \sqrt{\frac{1}{n}[x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2] - n\mu_X^2}$
4. 二維數據 $(X, Y): (x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ ，
相關係數 $r_{X,Y} = \frac{(x_1 - \mu_X)(y_1 - \mu_Y) + (x_2 - \mu_X)(y_2 - \mu_Y) + \dots + (x_n - \mu_X)(y_n - \mu_Y)}{n\sigma_X\sigma_Y}$
迴歸直線（最適合直線）方程式 $y - \mu_Y = r_{X,Y} \frac{\sigma_Y}{\sigma_X}(x - \mu_X)$
5. 參考數值： $\sqrt{2} \approx 1.414$ ， $\sqrt{3} \approx 1.732$ ， $\sqrt{5} \approx 2.236$ ， $\sqrt{6} \approx 2.449$ ， $\pi \approx 3.142$
6. 對數值： $\log 2 \approx 0.3010$ ， $\log 3 \approx 0.4771$ ， $\log 5 \approx 0.6990$ ， $\log 7 \approx 0.8451$