

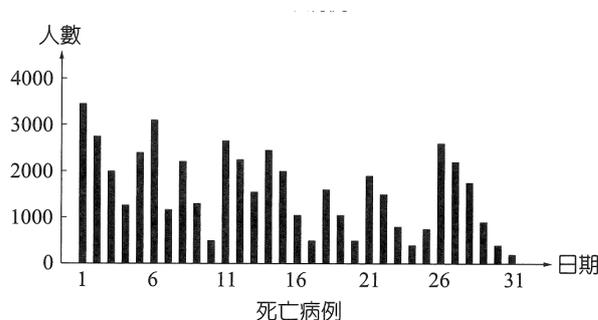
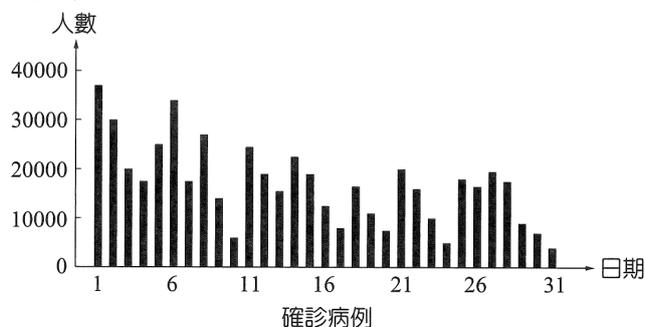
109 學年度全國高級中學指定科目第七次模擬考數學乙(109-E7)



第壹部分：選擇題（占 74 分）

一、單選題（占 18 分）

1. 2020 年新冠肺炎(COVID-19)肆虐全球，下圖為某個國家 5 月分每日確診病例與死亡病例的統計資料。



若計算出 5 月分每日確診病例人數(X)與死亡病例人數(Y)的相關係數為 $r_{X,Y}$ ，則 $r_{X,Y}$ 的值最有可能是下列哪一個選項。

- (1) $r_{X,Y} \leq -1$ (2) $-1 < r_{X,Y} < 0$ (3) $r_{X,Y} = 0$ (4) $0 < r_{X,Y} < 1$ (5) $r_{X,Y} \geq 1$
2. 設 x, y, z 為實數，若 $2^x = 3, 4^y = 7, 8^z = 19$ ，則 x, y, z 的大小關係，請選出正確的選項。
 (1) $x > y > z$ (2) $x > z > y$ (3) $y > x > z$ (4) $y > z > x$ (5) $z > x > y$
3. 設 $(1+x)^7$ 除以 $x^2 - 1$ 的商式為 $Q(x)$ ，則 $Q(0)$ 的值為何？
 (1) 64 (2) -64 (3) 63 (4) -63 (5) -1

二、多選題（占 24 分）

4. 設 a, b 為實數且 $\frac{a+2b}{3} < 0 < \frac{a+3b}{4}$ ，請選出必定為正數的選項。

- (1) a (2) b (3) $\frac{a+4b}{5}$ (4) $\frac{2a+3b}{5}$ (5) $\frac{3a+7b}{10}$

5. 已知 $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e & f \\ g & h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ，請選出正確的選項。

- (1) $ae + bg = cf + dh$ (2) $\begin{bmatrix} c & d \\ g & h \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e & f \\ g & h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ (3) $ae + cf = 1$

(4) 方程組 $\begin{cases} ex + fy = 0 \\ gx + hy = 1 \end{cases}$ 之解為 $x = b, y = d$ (5) $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ 可經過若干次的獵運算變成 $\begin{bmatrix} e & f \\ g & h \end{bmatrix}$

6. 便利商店推出 6 種不同款式的公仔，小莉與小昱兩人各自收集了其中 3 款。設有 X 款公仔是兩人都擁有的，則 X 為一隨機變數且取值為 0, 1, 2 與 3，請選出正確的選項。

- (1) $P(X=1) > \frac{1}{2}$ (2) $P(X=2) < \frac{1}{2}$ (3) $P(X=0) = P(X=3)$
- (4) X 的期望值大於 $\frac{3}{2}$ (5) X 的變異數小於 $\frac{1}{2}$

三、選填題 (占 32 分)

A. 設 m, n, p 為實數，平面上兩直線 $mx + 4y - 2 = 0$ 與 $5x - 2y + n = 0$ 互相垂直且交於點 $(1, p)$ ，則 n 之值為_____。(化為最簡分數)

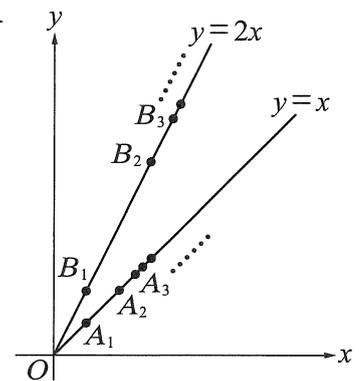
B. 三位數中，滿足三位數字均相異且任兩位的數字和均不為 9 者，共有_____個。(例如，226(百位數字與十位數字相同)與 809(十位數字與個位數字的和為 9)為不符合要求的三位數；而 375 為符合要求的三位數)

C. 坐標平面上， O 為原點，兩射線 $y = x(x \geq 0)$ 與 $y = 2x(x \geq 0)$ 上分別依次有點 $A_1, A_2, \dots, A_n, \dots$ 與點 $B_1, B_2, \dots, B_n, \dots$ ，其中

$$A_1(1,1), A_2(2,2), B_1(1,2), B_2(3,6) \text{。若 } \overline{A_n A_{n+1}} = \frac{1}{2} \overline{A_{n-1} A_n} \text{，}$$

$$\overline{B_n B_{n+1}} = \frac{1}{3} \overline{B_{n-1} B_n} (n = 2, 3, 4, \dots) \text{，且 } x_n \text{ 為 } \triangle OA_n B_n \text{ 的面積，}$$

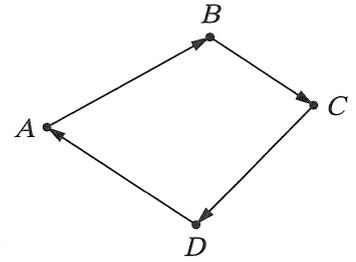
$$\text{則 } \lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \underline{\hspace{2cm}} \text{。}$$



D. 有一個線性規劃問題，其可行解區域為 $\triangle ABC$ 的邊界及其內部，其中 $A(-1,1), B(4,2), C(3,k)$ 。已知目標函數 $x + y$ 在 A 點處有最小值，在 B 處有最大值，則 k 值的範圍要有限制。若以不等式表示，則 k 值的範圍為_____。(化為最簡分數)

第貳部分：非選擇題（占 26 分）

一、機器人在地面上從一點 A 出發，依順時鐘次序移動到 B 、 C 、 D 點後，再回到 A 點，移動路徑形成一個封閉的四邊形區域，如右圖所示(此圖為示意圖，非精確圖)。已知 B 點位於 A 點東方 6 公尺，北方 1 公尺處； D 點位於 C 點西方 2 公尺，南方 3 公尺處，且 $\overline{BC} \parallel \overline{DA}$ ， $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ ，試回答下列問題。



- (1) 以向量的坐標來記錄移動路徑如下： $\overrightarrow{AB} = (6,1)$ 、 $\overrightarrow{BC} = (x,y)$ 、 $\overrightarrow{CD} = (-2,-3)$ ，則 \overrightarrow{DA} 的坐標表示法為何？(以 x, y 表示) (2 分)
- (2) 承(1)，試求 x, y 之值。(7 分)
- (3) 四邊形 $ABCD$ 的面積為何？(4 分)

二、設 $f(x)$ 與 $g(x)$ 均為實係數二次多項式並且滿足以下條件：

- ① $f(1) = g(1) = 3, f(3) = g(3) = 7$ 。
- ② $f(x) + g(x)$ 為一次多項式。
- ③ $f(x) - g(x)$ 的最小值為 -2 。

試求：

- (1) 一次多項式 $f(x) + g(x)$ 。(5 分)
- (2) 多項式 $f(x) - g(x)$ 。(5 分)
- (3) 多項式 $f(x)$ 與多項式 $g(x)$ 。(3 分)

**RB676 109 學年度全國高級中學指定科目第七次模擬考數學乙
(109-E7) 參考答案**

選擇題：1. (4) 2. (2) 3. (3) 4. (2)(3) 5. (1)(3)(4)(5) 6. (2)(3)(5)

選填題：A. $\frac{-24}{5}$ B. 432 C. 6 D. $-3 \leq k \leq 3$ ，但 $k \neq \frac{9}{5}$

非選擇題：一、(1) $(-x-4, 2-y)$ (2) $x=2, y=-1$ (3) 16

二、(1) $4x+2$ (2) $2x^2-8x+6$ (3) $f(x)=x^2-2x+4, g(x)=-x^2+6x-2$