

第壹部分：

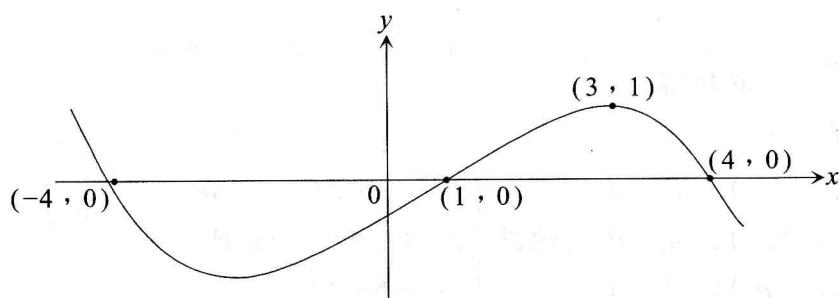
一、多重選擇題：（共 36 分）

說明：第 1~6 題，每題各有 5 個選項，其中至少有一個選項是正確的。各選項獨立計分，每答對一個選項可得 1.2 分；每答錯一個選項倒扣 1.2 分；完全答對得 6 分，未答者，不給分亦不扣分。

1. 下列何者是 $|x-y| \leq 2$ 的充分條件？

- (1) $|x| \leq 1$ 且 $|y| \leq 1$
- (2) $|x-y| < 2$
- (3) $|x-y| < 3$
- (4) $|x-y| < 4$
- (5) $x \leq 2$ 或 $y \leq 2$

2. 若函數 $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ 之圖形如下圖所示，則下列各選項何者是正確的？

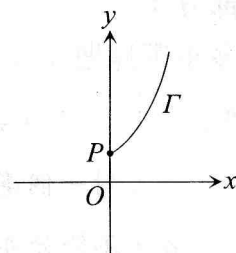


- (1) $f(x) - 1 = 0$ 有一正根，一負根
- (2) $f(x) - 0.3 = 0$ 在區間 $(-4, 1)$ 沒有根
- (3) $(x-4)f(x)$ 除以 $(x-3)$ 之餘式為 1
- (4) $(x-1)(x+4)$ 可以整除 $xf(x)$
- (5) $a - b + c - d < 0$

3. 在坐標平面上 $A(3, 0)$, $B(-3, 0)$, $P(x, y)$, 下列何者正確？

- (1) 若 $\overline{AP} + \overline{BP} = 8$, 則 P 的軌跡為一橢圓
- (2) 若 $\overline{AP} + \overline{BP} = 6$, 則 P 的軌跡為一圓
- (3) 若 $\overline{AP} - \overline{BP} = 6$, 則 P 的軌跡為雙曲線
- (4) 若 $\overline{AP} - \overline{BP} = 0$, 則 P 的軌跡為一線
- (5) 若 $\overline{AP} - 2\overline{BP} = 0$, 則 P 的軌跡為一圓

4. 圖中的曲線 Γ 為函數 $y = a^{|x|}$ 的部分圖形， P 為曲線 Γ 與 y 軸的交點，
下列各敘述何者為真？



- (1) $a > 1$
 (2) $\overline{OP} = 1$
 (3) $y = a^{|x|}$ 的圖形對稱於 y 軸
 (4) $y = a^{|x|}$ 與 $y = -a^{|x|}$ 的圖形對稱於 x 軸
 (5) 方程式 $a^{|x|} = 3 - x^2$ 的實根有 2 個

5. 設 $\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \end{cases}$ 表三相異平面交於一直線 $L: \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z+2}{2}$ ，且 $a_i + b_i + c_i$

$\neq 0, i = 1, 2, 3$ 。下列敘述何者正確？

(1) $\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = 0 \\ a_2x + b_2y + c_2z = 0 \\ a_3x + b_3y + c_3z = 0 \end{cases}$ 僅有 $(0, 0, 0)$ 一組解

(2) $\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = a_3 + b_3 + c_3 + d_3 \end{cases}$ 必無解

(3) $\begin{cases} (a_1 + a_2)x + (b_1 + b_2)y + (c_1 + c_2)z = d_1 + d_2 \\ (a_2 + a_3)x + (b_2 + b_3)y + (c_2 + c_3)z = d_2 + d_3 \\ (a_3 + a_1)x + (b_3 + b_1)y + (c_3 + c_1)z = d_3 + d_1 \end{cases}$ 之解為 $\begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = 8 - 6t \\ z = -6 + 4t \end{cases}, t \in R$

(4) $a_i - 3b_i + 2c_i = 0, i = 1, 2, 3$

(5) $(a_i, b_i, c_i) = t(1, -3, 2), t \in R$

6. 下列各選項何者滿足不等式 $\frac{4 \cos x}{2 \cos x - 1} \leq 1$ ，其中 $0 \leq x \leq 2\pi$

(1) $0 \leq x < \frac{\pi}{3}$

(2) $\frac{\pi}{3} < x < \frac{\pi}{2}$

(3) $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{2\pi}{3}$

(4) $\frac{2\pi}{3} \leq x < \frac{4\pi}{3}$

(5) $\frac{4\pi}{3} < x < \frac{5\pi}{3}$

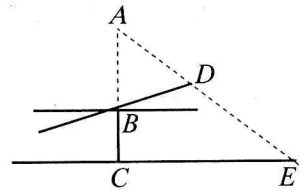
二、選填題：（共 42 分）

說明：第 A 至 F 題，畫記在答案卡之「解答欄」所標示的列號⑦～⑳內，每一空格完全答對得 7 分，答錯不倒扣，未完全答對不給分。

A. 已知 $x^5 - 32 = 0$ 的四個相異虛根為 α 、 β 、 γ 、 δ 。若 $f(x) = x^3 + x^2 + 1$ ，則 $f(\alpha) + f(\beta) + f(\gamma) + f(\delta) = \underline{\textcircled{7}\textcircled{8}}$ 。

B. 設空間座標系中，有一皮球 $S: x^2 + y^2 + z^2 = 1$ ；其球心沿著向量 $(1, 3, 2)$ 之方向作直線運動，往牆面 $E: 2x + y + 2z = 6$ 飛去，則此皮球與牆面碰撞時之切點座標為 $\underline{\textcircled{9}, \frac{\textcircled{10}}{\textcircled{11}}, \frac{\textcircled{12}}{\textcircled{13}}}$ 。（答案需化為最簡分數）

C. 如圖，有一翹翹板離地面 1 單位，在其支點的正上方 2 單位之處有一光源，翹翹板上下晃動時，地面的翹翹板影子長度亦隨之改變。假設 A 為光源， $\overline{AB} = 2$ ， $\overline{BC} = 1$ ，翹翹板的半長 $\overline{BD} = 2$ ，若地面的影子 $\overline{CE} = 5$ ，則此時翹翹板一端的 D 點離地面高度為 $\underline{\frac{\textcircled{14}\textcircled{15}}{\textcircled{16}\textcircled{17}}}$ 單位長。（注意：正常的使用情況，上下晃動的角度為一銳角）



D. 設 $L_1: \frac{x-2}{2} = \frac{y-5}{3} = \frac{z-2}{-1}$ ， $L_2: \frac{x-1}{1} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z-12}{-4}$ 為空間中兩直線，且 $P \in L_1$ ， $Q \in L_2$ ，則 \overline{PQ} 之最小值為 $\underline{\sqrt{\textcircled{18}}}$ 。

E. 籃球三人鬥牛賽，共有甲、乙、丙等 12 位同學參加，分成 4 隊，每隊 3 人，則甲、乙同隊但丙不同一隊的組隊方法有 $\underline{\textcircled{19}\textcircled{20}\textcircled{21}\textcircled{22}}$ 種。

F. 有一空箱，擲一骰子，若出現偶數點，則將一紅球投入箱中，若出現奇數點，則將一白球投入箱中。今擲一骰子兩次，箱中投入 2 球後，再另外將 2 個紅球 1 個白球放入箱中。則最後自箱中任取 3 球時，取得 2 個紅球 1 個白球的機率為 $\underline{\frac{\textcircled{23}\textcircled{24}}{\textcircled{25}\textcircled{26}}}$ 。

第貳部分：

說明：一、二題為計算題，應寫出計算過程或理由，否則將酌予扣分。每題配分標於題末。

一、在複數平面上， z 滿足 $|z - (2 + \sqrt{3}i)| + |z - (2 - \sqrt{3}i)| = 4$ ，

(1) 試說明此方程式在複數平面上的圖形。(3 分)

(2) 試求 $|z|$ 的最大值與小值。(8 分)

二、已知聯立不等式
$$\begin{cases} (4x - 3y + 2)(x - 4y + 7) \leq 0 \\ 3x + y - 18 \leq 0 \\ y \geq 0 \end{cases},$$

(1) 試畫出上式不等式之圖解區域 S 的圖形。(4 分)

(2) 若 $P(x, y)$ 為圖形 S 上的點，試求 $2x + y$ 的最大值。(3 分)

(3) 若直線 $L: y = mx - 3$ 與圖形 S 相交，則實數 m 之範圍為何？(4 分)