

一、單選題 (25 題 每題 4 分 共 100 分)

() 1. 設多項式 $f(x) = 5x^3 - 2x^2 - x + 4$ 的次數為 a ，項數為 b ，首項係數為 c ，則 $a+b+c =$ (A)12 (B)6 (C)14 (D)7

【隨堂測驗】

解答 A

解析 次數 $a=3$ ，項數 $b=4$ ，首項係數 $c=5$

$$\therefore a+b+c=3+4+5=12$$

() 2. 已知 k 為實數，且二次方程式 $9x^2 + (12k+18)x + (4k^2+12k+5) = 0$ 有二實根。若其中一根大於 1，另一根小於 0，則 k 之範圍為何？ (A) $-\frac{5}{2} < k < -2$ (B) $-2 < k < -\frac{3}{2}$

(C) $-\frac{3}{2} < k < -1$ (D) $-1 < k < -\frac{1}{2}$

【102 年歷屆試題】

解答 A

解析 原式 $\Rightarrow (3x)^2 + (12k+18)x + (2k+1)(2k+5) = 0$

$$\Rightarrow [3x + (2k+1)][3x + (2k+5)] = 0$$

$$\Rightarrow x = -\frac{1}{3}(2k+1) \text{ 或 } -\frac{1}{3}(2k+5)$$

$$\text{而 } 2k+1 < 2k+5 \Rightarrow -\frac{1}{3}(2k+1) > -\frac{1}{3}(2k+5)$$

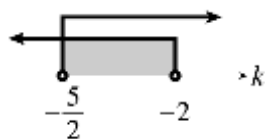
且方程式其中一根 > 1 ，另一根 < 0

$$\text{則 } -\frac{1}{3}(2k+1) > 1 \text{ 且 } -\frac{1}{3}(2k+5) < 0 \Rightarrow 2k+1 < -3 \text{ 且 } 2k+5 > 0$$

> 0

$$\Rightarrow k < -2 \text{ 且 } k > -\frac{5}{2}$$

$$\text{故 } -\frac{5}{2} < k < -2$$



() 3. 若 $\frac{3}{x} + \frac{2}{y} - \frac{1}{z} = 3$ ， $\frac{2}{x} + \frac{3}{y} - \frac{2}{z} = 3$ ， $\frac{4}{x} + \frac{1}{y} - \frac{3}{z} = 4$ ，則 $x+y+z =$ (A)0

(B) $\frac{3}{2}$ (C)4 (D) $\frac{1}{4}$

【龍騰自命題】

解答 B

$$\begin{cases} \frac{3}{x} + \frac{2}{y} - \frac{1}{z} = 3 \dots \textcircled{1} \\ \frac{2}{x} + \frac{3}{y} - \frac{2}{z} = 3 \dots \textcircled{2} \\ \frac{4}{x} + \frac{1}{y} - \frac{3}{z} = 4 \dots \textcircled{3} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 2 - \textcircled{2} \Rightarrow \frac{4}{x} + \frac{1}{y} = 3 \dots \textcircled{4}$$

$$\textcircled{1} \times 3 - \textcircled{3} \Rightarrow \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 1 \dots \textcircled{5}$$

$$\textcircled{4} - \textcircled{5} \Rightarrow \frac{3}{x} = 2 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \text{ 代入 } \textcircled{1} \Rightarrow y = 3$$

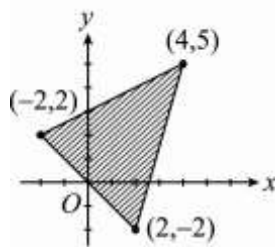
$$\text{將 } x = \frac{3}{2}, y = 3 \text{ 代入 } \textcircled{1} \text{ 得 } z = -3 \text{ 則 } x+y+z = \frac{3}{2} + 3 + (-3) = \frac{3}{2}$$

() 4. 若 $\frac{1}{x(x+2)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x+2}$ ，求 $A+B =$ (A)0 (B)1 (C) $\frac{1}{2}$ (D) $-\frac{1}{2}$

【龍騰自命題】

解答 A

() 5. 若 $P(x, y)$ 是如圖三角形區域內的點，則 $g(x, y) = x^2 + y^2$ 之最小值為



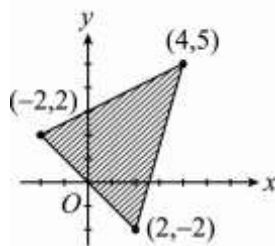
(A)0 (B)24 (C)41 (D)48

【龍騰自命題】

解答 A

解析 $g(x, y) = x^2 + y^2$ 表原點與 P 點距離之平方 \therefore 最小值 $g(0, 0) = 0$

() 6. 若 $P(x, y)$ 是如圖三角形區域內的點，則 $h(x, y) = \frac{y+1}{x+3}$ 的最大值為



(A) $\frac{6}{7}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $-\frac{1}{5}$ (D)3

【龍騰自命題】

解答 D

解析 $h(x, y)$ 表 $A(-3, -1)$ 與 P 點連線之斜率，取 $h(-2, 2)$ 得最大值 $\frac{2+1}{-2+3} = 3$

() 7. 多項式 $f(x)$ 除以 $x-3$ 得餘式 16，除以 $x+4$ 得餘式 -19 ，則 $f(x)$ 除以 x^2+x-12 的餘式為 (A) $3x+7$ (B) $5x+1$ (C) $7x-5$ (D) $9x-11$

【隨堂講義補充題】

解答 B

解析 設 $f(x) = (x^2+x-12)q(x) + ax+b$

$$\begin{cases} f(3) = 16 \\ f(-4) = -19 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3a+b = 16 \\ -4a+b = -19 \end{cases} \Rightarrow a = 5, b = 1$$

所求為 $5x+1$

() 8. 設 $x = \frac{1}{\sqrt{5}+2}$ ， $y = \frac{1}{\sqrt{5}-2}$ ，則 $x^2+y^2 =$ (A)3 (B)9 (C)14 (D)18

【龍騰自命題】

解答 D

解析 $x + y = \frac{1}{\sqrt{5}+2} + \frac{1}{\sqrt{5}-2} = \frac{(\sqrt{5}-2) + (\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)} = 2\sqrt{5}$

$$x \times y = \frac{1}{\sqrt{5}+2} \times \frac{1}{\sqrt{5}-2} = 1$$

$$x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy = (2\sqrt{5})^2 - 2 \times 1 = 18$$

() 9. 行列式 $\begin{vmatrix} 899 & 1 \\ 5 & 0 \end{vmatrix}$ 之值 = (A)5 (B)-5 (C)894 (D)-894

【龍騰自命題】

解答 B

解析 原式 = $899 \times 0 - 5 \times 1 = 0 - 5 = -5$

() 10. 下列點 (x, y) 何者滿足聯立不等式 $\begin{cases} x+2y \leq 12 \\ 2x-3y \geq 5 \\ 4x+3y \leq 24 \end{cases}$ 的條件? (A)(2, 3)

(B)(6, 1) (C)(6, -3) (D)(2, 7)

【隨堂講義補題】

解答 C

解析 將坐標代入聯立不等式

滿足 $x+2y \leq 12$ 的有(A)·(B)·(C)

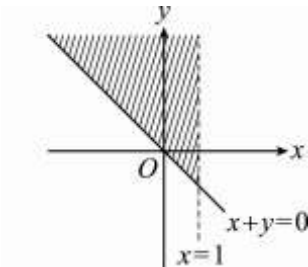
將(A)·(B)·(C)代入

滿足 $2x-3y \geq 5$ 有(B)·(C)

將(B)·(C)代入

滿足 $4x+3y \leq 24$ 為(C)

() 11. 如圖，為何不等式組之圖解？



(A) $\begin{cases} x+y \geq 0 \\ x-1 > 0 \end{cases}$ (B) $\begin{cases} x+y \leq 0 \\ x-1 > 0 \end{cases}$ (C) $\begin{cases} x+y \geq 0 \\ x-1 < 0 \end{cases}$ (D) $\begin{cases} x+y \leq 0 \\ x-1 < 0 \end{cases}$

【龍騰自命題】

解答 C

解析 由圖知 $x+y \geq 0$ (含(0, 1)) 及 $x-1 < 0$ (含(0, 0))

() 12. 在 $\begin{cases} x \geq 0, y \geq 0 \\ x+y \leq 10 \\ x+3y \leq 18 \end{cases}$ 的條件下， $g(x, y) = 2x - 3y$ 的最小值為 (A)-18 (B)-12

(C)0 (D)20

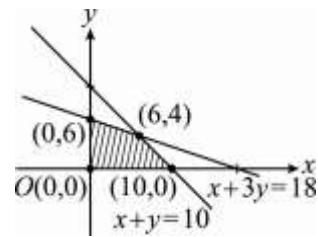
【龍騰自命題】

解答 A

解析 解聯立方程組 $\begin{cases} x+y=10 \\ x+3y=18 \end{cases}$ 得 $x=6, y=4$

頂點坐標為(6, 4)

聯立不等式的解如圖



$$g(0, 6) = 0 - 18 = -18$$

$$g(6, 4) = 12 - 12 = 0$$

$$g(10, 0) = 20 - 0 = 20$$

$$g(0, 0) = 0$$

故最小值為-18

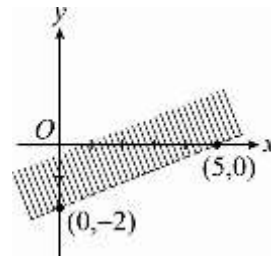
() 13. 不等式 $x^2 - 4x - 12 \leq 0$ 的解為 (A) $-2 \leq x \leq 6$ (B) $-4 \leq x \leq 3$ (C) $-6 \leq x \leq 2$ (D) $-3 \leq x \leq 4$

【龍騰自命題】

解答 A

解析 $x^2 - 4x - 12 \leq 0 \Rightarrow (x-6)(x+2) \leq 0 \Rightarrow -2 \leq x \leq 6$

() 14. 下圖為哪個不等式的圖形？



(A) $5x-2y > 10$ (B) $5x-2y < 10$ (C) $2x-5y > 10$ (D) $2x-5y < 10$

【龍騰自命題】

解答 D

解析 過(5, 0)·(0, -2)的直線為 $\frac{x}{5} + \frac{y}{-2} = 1 \Rightarrow 2x - 5y = 10$

圖形在直線的左半平面且不含直線 $\Rightarrow 2x - 5y < 10$

() 15. 若在聯立不等式 $\begin{cases} 2x - y \geq 0 \\ x + 3y \leq 7 \\ x - 4y \leq 0 \end{cases}$ 的條件下，目標函數 $f(x, y) = 2x - 3y - 2$ 的

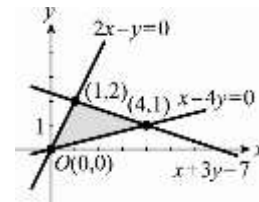
最大值為 M ，最小值為 m ，則 $M + m =$ (A)-5 (B)-3 (C)3

(D)5

【104 年歷屆試題】

解答 B

解析 聯立不等式的圖解如下：



其頂點為(0, 0)·(4, 1)·(1, 2)·

$$\text{而 } f(0, 0) = 2 \times 0 - 3 \times 0 - 2 = -2$$

$$f(4, 1) = 2 \times 4 - 3 \times 1 - 2 = 3$$

$$f(1, 2) = 2 \times 1 - 3 \times 2 - 2 = -6$$

則 $f(x, y)$ 的最大值 $M = 3$ ，最小值 $m = -6$

$$\text{故 } M + m = 3 + (-6) = -3$$

() 16. 已知 $f(x) = (2x^3 + 4x^2 + x + 1)(3x^2 - 5x + 2)$ ，則下列敘述何者有誤？ (A) $\deg f(x) = 5$

(B) $f(0) = 2$ (C)展開式中， x^2 項係數為 6 (D)展開式中，各項係數和為 8

【龍騰自命題】

解答 D

解析 $f(x) = (2x^3 + 4x^2 + x + 1)(3x^2 - 5x + 2)$

(A) $\deg f(x) = 3 + 2 = 5$

(B) $f(0) = 1 \times 2 = 2$

(C) x^2 項係數 $= 4 \times 2 + 1 \times (-5) + 1 \times 3 = 6$

(D) 各項係數和 $= f(1) = (2 + 4 + 1 + 1)(3 - 5 + 2) = 0$

- () 17. 若 $(-1, k)$ 為 $3x - y < 4$ 圖形內一點，則 k 的範圍為 (A) $k < -7$ (B) $k > -7$ (C) $k > 1$ (D) $k < -1$

【龍騰自命題】

解答 B

- () 18. 不等式 $x^2 - 2x + k \geq 0$ 的解為所有實數，則 k 的範圍為 (A) $k > 1$ (B) $k < 1$ (C) $k \geq 1$ (D) $k \leq 1$

【龍騰自命題】

解答 C

解析 $x^2 - 2x + k \geq 0$ 的解為所有實數 \Rightarrow 判別式 $\leq 0 \Rightarrow (-2)^2 - 4k \leq 0 \Rightarrow k \geq 1$

- () 19. 已知不等式 $x^2 - ax + (a+1) < 0$ 無實數解，則實數 a 的範圍為

(A) $a > 2 + 2\sqrt{2}$ 或 $a < 2 - 2\sqrt{2}$ (B) $a \geq 2 + 2\sqrt{2}$ 或

$a \leq 2 - 2\sqrt{2}$ (C) $2 - 2\sqrt{2} < a < 2 + 2\sqrt{2}$

(D) $2 - 2\sqrt{2} \leq a \leq 2 + 2\sqrt{2}$

【隨堂講義補充題】

解答 D

解析 $\because x^2 - ax + (a+1) \geq 0$ 恆成立

$\therefore D = (-a)^2 - 4 \times 1 \times (a+1) \leq 0$

$\Rightarrow a^2 - 4a - 4 \leq 0$

$\Rightarrow 2 - 2\sqrt{2} \leq a \leq 2 + 2\sqrt{2}$

- () 20. 設 $z_1 = 2(\cos 18^\circ + i \sin 18^\circ)$ ， $z_2 = 5(\cos 12^\circ + i \sin 12^\circ)$ ，若

$z = z_1 \times z_2$ ，則 $z =$ (A) $5 + 5\sqrt{3}i$ (B) $5\sqrt{3} + 5i$

(C) $10 + 10\sqrt{3}i$ (D) $10\sqrt{3} + 10i$

【隨堂測驗】

解答 B

解析 $z = z_1 \times z_2 = 2(\cos 18^\circ + i \sin 18^\circ) \times 5(\cos 12^\circ + i \sin 12^\circ)$

$= 10(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ) = 10\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i\right) = 5\sqrt{3} + 5i$

- () 21. 下列何者與不等式 $|x-4| < 8$ 的解相同？ (A) $(x+4)(x-12) > 0$ (B) $(x-4)(x+12) >$

0 (C) $(x+4)(x-12) < 0$ (D) $(x-4)(x+12) < 0$

【095 年歷屆試題】

解答 C

解析 $|x-4| < 8 \Rightarrow -8 < x-4 < 8 \Rightarrow -4 < x < 12 \Rightarrow (x+4)(x-12) < 0$

$\therefore |x-4| < 8$ 與 $(x+4)(x-12) < 0$ 的解相同

- () 22. 設 k 為實數，若任意實數 x 均使 $kx^2 - 2x + k$ 恆為正數，則 k 之範圍為何？ (A) $k >$

1 (B) $0 < k < 1$ (C) $-1 < k < 0$ (D) $k < -1$

【094 年歷屆試題】

解答 A

解析 $\because kx^2 - 2x + k$ 恆為正數

$\Rightarrow \begin{cases} k > 0 \\ (-2)^2 - 4 \times k \times k < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k > 0 \\ 4k^2 - 4 > 0 \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} k > 0 \\ (k+1)(k-1) > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k > 0 \\ k > 1 \text{ 或 } k < -1 \end{cases}$

$\therefore k$ 的範圍為 $k > 1$

- () 23. 已知正數 a, b 滿足 $a + 2b = 4$ ，則 ab 的最大值為 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

【隨堂講義補充題】

解答 A

解析 利用算幾不等式

$\frac{a+2b}{2} \geq \sqrt{a \times 2b}$

$\Rightarrow 2 \geq \sqrt{2ab}$

$\Rightarrow 4 \geq 2ab$

$\Rightarrow 2 \geq ab$

$\therefore ab$ 的最大值為 2

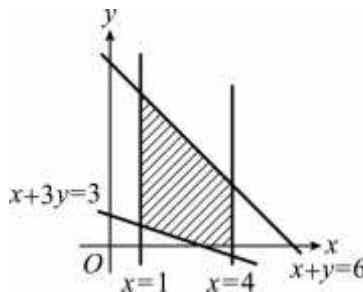
- () 24. 在第一象限中滿足 $1 \leq x \leq 4$ ， $x + y \leq 6$ ， $x + 3y \geq 3$ 的所有點 (x, y) 的

區域為 (A) 三角形 (B) 四邊形 (C) 五邊形 (D) 六邊形

【隨堂測驗】

解答 C

解析 如圖所示，可行解區域為五邊形區域



- () 25. 不等式 $x^2 - 9 \geq 0$ 的解為 (A) $x \leq -3$ 或 $x \geq 3$ (B) $-3 \leq x \leq 3$

(C) $x \leq -9$ 或 $x \geq 9$ (D) $-9 \leq x \leq 9$ 【隨堂測驗】

解答 A

解析 $x^2 - 9 \geq 0 \Rightarrow (x+3)(x-3) \geq 0$

$\Rightarrow x \leq -3$ 或 $x \geq 3$