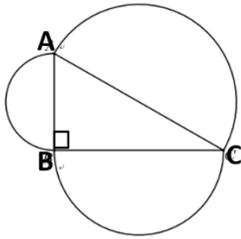
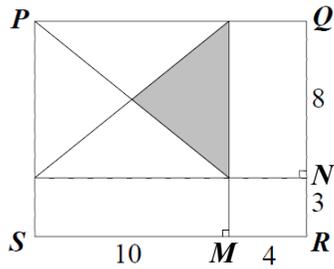


臺南市 113 學年度市立國民中學正式教師聯合甄選 數學專門科目 試題

以下題目共 100 題，為四選一單選選擇題(每題 1 分，共 100 分)

1. 坐標平面上兩直線 $L_1: 2x+y=q$ 與 $L_2: y=x-p$ 相交於點 $(2, k)$ 。求 $p+q$ 之值為何？
(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
2. 公司舉辦員工慶生晚會，由志明和春嬌擔任節目「盲猜我幾歲」主持人。春嬌說：「我的年齡是一個質數」。志明說：「我比春嬌長 1 歲，並且我的年齡有 8 個正因數」。下列哪個選項可能是志明和春嬌年齡的總和？
(A) 39 (B) 75 (C) 87 (D) 107
3. 王老師利用「做活動，學數學」。規則如下：
規則 1：每次一位同學到黑板寫出一個二位數，且這個二位數是從 1, 3, 7, 9 四個數中挑選一或二個數組成（例如：挑選 1，組出 11；挑選 1, 3，組出 13 或 31）。
規則 2：後面上台的同學所寫的二位數不能和前面同學寫的數字重複。
規則 3：同學輪流上台，直到無法再找出符合條件的二位數。
王老師從黑板上的數當中，挑選出一個數，此數為質數的機率為何？
(A) $\frac{9}{16}$ (B) $\frac{5}{8}$ (C) $\frac{11}{16}$ (D) $\frac{3}{4}$
4. 下列條件中，哪些條件恰可決定一個圓？
甲條件：以點 $M(1, 0)$ 和點 $N(3, 4)$ 作為一條直徑的兩個端點。
乙條件：通過三個點 $(1, -3)$ 、 $(2, 6)$ 和 $(4, 24)$ 。
丙條件：圓心為 $(-1, 2)$ 且分別與 x 軸和 y 軸相切。
丁條件：通過 x 軸、 y 軸、 $2x-5y=-10$ 和 $5x+2y=20$ 所圍四邊形的四個頂點。
(A) 只有甲 (B) 只有乙 (C) 只有甲和丁 (D) 只有乙和丙
5. 如下圖， $\triangle ABC$ 為直角三角形。分別以 \overline{AB} 、 \overline{BC} 和 \overline{AC} 為直徑，向外作一半圓。若 \overline{AB} 上的半圓弧長為 4π ， \overline{AC} 上的半圓面積為 $\frac{289}{8}\pi$ ，則 \overline{BC} 上的半圓之半徑為何？
- 
- (A) 7 (B) 7.5 (C) 8 (D) 8.5

6. 如下圖。矩形 $PQRS$ 被互相垂直的兩條直線分成四個小矩形，使得 $\overline{SM} = 10$ ， $\overline{MR} = 4$ ， $\overline{RN} = 3$ ， $\overline{NQ} = 8$ 。求灰色部分面積與矩形 $PQRS$ 面積的比值為何？



- (A) $\frac{1}{10}$ (B) $\frac{1}{8}$ (C) $\frac{3}{5}$ (D) $\frac{10}{77}$
7. 大 P 商場慶祝週年慶，將專櫃的商品一律改為特價商品。已知此專櫃裡 10 件特價商品中，就有 2 件是瑕疵品。小美從專櫃裡隨意挑選 3 件特價商品，她最多只挑中 1 件瑕疵品的機率為何？

- (A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{7}{15}$ (D) $\frac{14}{15}$

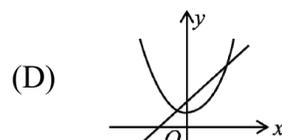
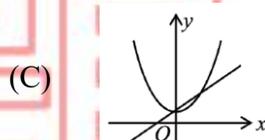
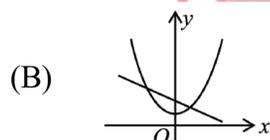
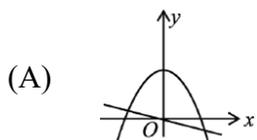
8. 甲、乙、丙、丁 4 人的學測成績如下表。若甲對乙、甲對丙、甲對丁成績的迴歸直線斜率依序為 α 、 β 、 γ ，下列哪個選項是 α 、 β 、 γ 的關係？

	國文	英文	數學	社會	自然
甲	12	10	8	14	14
乙	6	5	4	7	7
丙	11	9	7	13	13
丁	12	10	8	14	14

- (A) $\alpha > \beta = \gamma$ (B) $\alpha = \beta = \gamma$ (C) $\alpha < \beta < \gamma$ (D) $\gamma > \beta = \alpha$
9. 若 $a, b, c \in \mathbb{R}$ ， $2x^2 + x + 3 = ax(x-1) + bx(x-3) + c(x-1)(x-3)$ 。求 $a+b+c$ 之值為何？

- (A) 1 (B) 2 (C) $\frac{5}{2}$ (D) $-\frac{4}{3}$

10. 下列哪個選項的圖形可能是 $y = ax^2 + b$ 與 $y = ax + b$ 的圖形？



11. 將數據標準化之後，稱為 Z 分數；但是，生活中較常使用的是 T 分數。將 Z 分數轉換為 T 分數的公式是 $T=10 \times Z+50$ 。已知有一組兩兩相異的數據 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ (標準差為 σ_x)，其對應的 T 分數為 $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ 。四位學生針對上述情形提出主張如下：

甲：此組數據對應的 T 分數 $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ 一定兩兩相異。

乙：此組數據對應的 T 分數 $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ 一定都介於 0~100 之間。

丙：此組數據對應的 T 分數 $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ 的算術平均數為 50，標準差為 10。

丁：此組數據對應的 T 分數與原來數據 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 的相關係數為 1。

哪些學生提出的主張正確？

- (A) 只有甲和乙 (B) 只有乙和丙 (C) 只有甲、丙和丁 (D) 甲、乙、丙和丁都正確

12. 下列哪些不等式的解，在數線上畫出的區間長度等長？

甲： $|x-\sqrt{5}| \leq 3$ 乙： $|x-\sqrt{2}| \leq 3$ 丙： $|x-3| \leq \sqrt{5}$ 丁： $x^2 \leq 14+2\sqrt{45}$ 戊： $|x| \leq 3$

- (A) 只有甲和乙 (B) 只有甲、乙和丙 (C) 只有甲、乙和丁 (D) 只有甲、乙和戊

13. 小新參加「誰是大胃王」比賽，在限定時間 30 分鐘內，全體參賽選手的成績計算如下表：

	算術平均數	標準差
拉麵	90 碗	15 碗
壽司捲	40 條	10 條

小新比賽時分別吃下 48 碗拉麵和 22 條壽司捲。

請問：以全體參賽選手的表現來說，下列描述何者正確？

(A) 因為 $48 > 22$ ，所以小新吃拉麵的實力比吃壽司捲的實力高

(B) 因為 $48-90 < 22-40$ ，所以小新吃壽司捲的實力比吃拉麵的實力高

(C) 因為 $\frac{48-90}{15} < \frac{22-40}{10}$ ，所以小新吃壽司捲的實力比吃拉麵的實力高

(D) 一定有人吃了 132 碗以上的拉麵

14. 多項式 $f(x) = ax^4 + bx^2 - 3$ ，且 $f(-3) = 4$ 。求 $f(3)$ 之值為何？

- (A) 7 (B) -7 (C) 4 (D) -4

15. 有一函數 $f(x) = \frac{x(2x-1)(13x+2)^4}{\sqrt{27x+9}}$ ，求 $f(x)$ 在 $x=0$ 的導數 $f'(0)$ 之值為何？

- (A) $-\frac{16}{3}$ (B) $-\frac{8}{3}$ (C) $-\frac{4}{3}$ (D) $-\frac{1}{3}$

16. 試求 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n^2+1}{n} - \frac{2n^2+n+2}{n+2} \right)$ 之值為何？

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

17. 若直線 L 通過點 (9, 5) 且與函數 $y = f(x)$ 的圖形相切於點 (3, 1)。求 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+h) - f(3)}{h}$ 之值為何？

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

18. 求定積分 $\int_{-1}^3 |2x - 1| dx$ 之值為何？

- (A) $\frac{15}{2}$ (B) $\frac{17}{2}$ (C) $\frac{19}{2}$ (D) $\frac{21}{2}$

19. 試求 $\lim_{x \rightarrow 0} (x - \frac{1}{x}) \sin x$ 之值為何？

- (A) -1 (B) 0 (C) 1 (D) 不存在

20. 若函數 $f(x) = x^{\frac{2}{3}} + |x^2 - 2|$ ，試求此函數在那些實數點上不可微分？

- (A) 當 $x = 0$ 時，此函數不可微分 (B) 當 $x = 0$ 和 $\sqrt{2}$ 時，此函數不可微分
(C) 當 $x = \sqrt{2}$ 和 $-\sqrt{2}$ 時，此函數不可微分 (D) 當 $x = 0$ 和 $\pm\sqrt{2}$ 時，此函數不可微分

21. 設 A、B、C 均為二階方陣， $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ 為二階單位方陣， $O = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ 為二階零矩陣， $\det(A)$ 為矩陣 A 的行列式值。針對矩陣運算，下列敘述何者正確？

- (A) $AI = IA$ 恆成立 (B) $AB = BA$ 恆成立
(C) $(A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$ 恆成立 (D) 若 $AC = BC$ ，則 $A = B$

22. 若三條直線 $L_1: x + 2y + (3 - a) = 0$ 、 $L_2: x + (2 - a)y + 3 = 0$ 以及 $L_3: (1 - a)x + 2y + 3 = 0$ 恰交於一點。求 a 之值為何？

- (A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 10

23. 當 x 趨近於 6，求函數 $f(x) = \frac{|x-6|}{x-6}$ 的極限為何？

- (A) 1 (B) -1 (C) 不存在 (D) 以上皆非

24. 求函數 $f(x) = \frac{x-5}{x^2-9x+20}$ 在下列哪個區間是連續？

- (A) $(-\infty, 4]$ (B) $(4, 5]$ (C) $[5, \infty)$ (D) $(5, \infty)$

25. 求函數 $f(x) = \left(\frac{1}{x} + 1\right)(2x + 1)$ 的導數(derivative)為何？

- (A) $2 + \frac{1}{x}$ (B) $2 + \frac{1}{x^2}$ (C) $2 - \frac{1}{x}$ (D) $2 - \frac{1}{x^2}$

26. 當 x 趨近於 4，求函數 $f(x) = \frac{\sqrt{x+5}-3}{x-4}$ 的極限為何？

- (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{6}$ (C) $\frac{1}{8}$ (D) $\frac{1}{10}$

27. 求函數 $f(x) = x^3 - 9x^2 + 27x - 27$ 的二階導數並解方程式 $f''(x) = 0$ 之解為何？

- (A) $x=1$ (B) $x=2$ (C) $x=3$ (D) $x=4$

28. 判斷哪個集合不是 \mathbb{R}^3 的基底？

- (A) $\{(1,0,-1), (2,5,1), (0,-4,3)\}$ (B) $\{(2,-4,1), (0,3,-1), (6,0,-1)\}$
(C) $\{(1,2,-1), (1,0,2), (2,1,1)\}$ (D) $\{(-1,3,1), (2,-4,-3), (-3,8,2)\}$

29. 下列哪個敘述是不正確的？

- (A) 方陣的跡數(trace)是對角線諸元素的和
(B) 線性獨立集的子集(subsets)仍為線性獨立
(C) 線性相依集的子集仍為線性相依
(D) 若 V 是含有維度 n 的向量空間，則 V 恰有一子空間其維度為 0 且恰有一子空間其維度為 n

30. 求矩陣 $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ 的秩(rank)為何？

- (A) 3 (B) 2 (C) 1 (D) 以上皆非

31. 求矩陣 $\begin{pmatrix} 2i & 3 \\ 4 & 6i \end{pmatrix}$ 的行列式(determinant)為何，其中 $i = \sqrt{-1}$ ？

- (A) 24 (B) $12+12i$ (C) -24 (D) $12-12i$

32. 方程式 $4x^2 + 7 - 13x = 0$ 的兩根之和為 a_1 及兩根之積為 a_2 ，求 $a_1 - a_2 = ?$

- (A) 5 (B) -5 (C) $-\frac{3}{2}$ (D) $\frac{3}{2}$

33. 下列哪個選項中的兩個向量相互平行？

- (A) $(3, 1, 2)$ 及 $(6, 4, 2)$ (B) $(-3, 1, 7)$ 及 $(9, -3, -21)$
(C) $(5, -6, 7)$ 及 $(-5, 6, -9)$ (D) $(2, 0, -5)$ 及 $(5, 0, -2)$

34. 若將指數式 $2^x = 5$ 轉換成對數式時， x 是多少？

- (A) $\log_5 x = 2$ (B) $\log_2 5 = x$ (C) $\log_5 2 = x$ (D) $\log_2 x = 5$

35. 點 $(2,1)$ 到直線 $x + 2y = k$ 之距離為 $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ，則 k 的值可能為何？

- (A) 3 (B) 0 (C) -3 (D) -5

36. 下列哪一點在球面 $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ 上？

- (A) $(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}})$ (B) $(1,0,1)$ (C) $(\frac{1}{2}, \frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{2})$ (D) $(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{2}, -\frac{1}{\sqrt{2}})$

37. 從 1 到 200 的自然數中，是 2 的倍數或 3 的倍數或 5 的倍數的有多少個？

- (A) 106 (B) 146 (C) 90 (D) 140

38. 試求有多少個正整數 n 使得 $\frac{1}{n} + \frac{3}{n} + \frac{5}{n} + \frac{7}{n} + \frac{9}{n} + \frac{11}{n} + \frac{13}{n}$ 為整數？

- (A) 1 個 (B) 2 個 (C) 3 個 (D) 4 個。

39. 下列何者是 x 的多項式？

- (A) $2\sqrt{x} - 3$ (B) $3^{2x} + 1$ (C) $x^2 + \sqrt{3}x + 3$ (D) $\frac{1}{x^2} + x$

40. 設多項式 $xf(x)$ 除以 $(x-3)$ 的餘式為 6，則 $f(x)$ 除以 $(x-3)$ 的餘式為何？

- (A) 6 (B) -6 (C) 2 (D) 18

41. $f(x)$ 為四次實係數多項式，已知 $f(-1) = f(3) = f(\frac{5}{2}) = 0$ ， $f(1) = -108$ ， $f(0) = -90$ ，則下列何式可整除 $f(x)$ ？

- (A) $(x-1)(x+3)(2x+5)$ (B) $(x-1)(x-3)(2x-5)$
(C) $(x+1)(x-3)(2x-5)$ (D) $(x-3)(2x-5)(x+6)$

42. 擲一均勻硬幣 3 次，每出現一次正面得 5 元，一次反面賠 2 元，則所得期望值為何？

- (A) $\frac{11}{2}$ (B) $\frac{9}{2}$ (C) $\frac{7}{2}$ (D) $\frac{5}{2}$

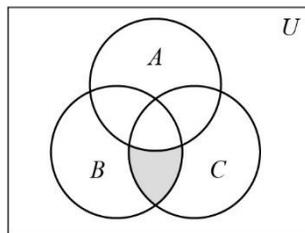
43. 若一數列滿足 $a_1=1$, $a_{n+1}=2a_n+1$, $n \geq 1$, 試求 $a_n=?$
 (A) $2n+1$ (B) $2n-1$ (C) 2^n+1 (D) 2^n-1

44. 數列 $\langle a_n \rangle$ 滿足 $a_1=1$, $a_{n+1}=\frac{n+1}{n}a_n$, $n=1, 2, 3, \dots$, 則 $a_{50}=?$
 (A) 25 (B) 30 (C) 40 (D) 50

45. 設 $A=\{2, 4, a^2+a-4\}$, $B=\{-2, a+5, a^2-a+4\}$, 若 $A \cap B = \{-2, 4\}$, 則實數 $a=?$
 (A) -2 (B) -1 (C) 0 (D) 1

46. 設 $\langle a_n \rangle, \langle b_n \rangle$ 為二等差數列, 試問下列敘述何者恆正確?
 (A) $\langle 4a_n \rangle$ 為等差數列 (B) $\langle a_n \cdot b_n \rangle$ 為等差數列 (C) $\langle 3+a_n \rangle$ 為等比數列 (D) $\langle (a_n)^2 \rangle$ 為等比數列

47. 下圖中 A, B, C 代表字集 U 中三個集合, 試問著色部分代表下列哪個選項?

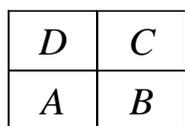


- (A) $A' \cap B \cap C$ (B) $A' \cup B \cap C$ (C) $A' \cap B \cup C$ (D) $A' \cup B \cup C$

48. 5 對夫婦中任選一男一女, 選出的男女不是夫妻的選法有多少種?
 (A) 5 (B) 10 (C) 20 (D) 25

49. 今有 1 元、5 元、10 元、50 元、100 元的鈔票各一張, 可付多少種不同的款額 (至少付一張)?
 (A) 32 (B) 31 (C) 30 (D) 29

50. 以 5 種不同顏色塗在下圖中, 但相鄰須異色, 則有幾種不同塗法?



- (A) 120 (B) 230 (C) 240 (D) 260

51. 由 1, 2, 3, 4, 5 形成的三位數中 (數字可以重複) 有幾個是 5 的倍數?
(A) 5^1 (B) 5^2 (C) 5^3 (D) 5^4
52. 設樣本空間 $S = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, 事件 $A = \{1, 3, 5\}$, 則與 A 互斥的事件共有多少個?
(A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 16
53. 設 $f(x) = (3x^5 - 3x^3 + 5x^2 - 4)^{17}$ 的展開式中, 係數和為 a , 奇次項係數和為 b , 偶次項係數和為 c , 則 $a+b+c$ 的值為何?
(A) -1 (B) -2 (C) 1 (D) 2
54. 高一某班共有 36 人, 教室中有 36 個位子。今天要抽籤換新座位, 但小華請假沒有來上學, 因此全班抽完剩下的位子就是他的新座位, 請問他的新座位恰好就是原來座位的機率為何?
(A) $\frac{1}{36}$ (B) $\frac{1}{36^2}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{36!}$
55. 一袋中有 3 個白球, 5 個紅球, 由袋中一次取出三球, 求至少有兩個紅球之機率為何?
(A) $\frac{2}{7}$ (B) $\frac{3}{7}$ (C) $\frac{4}{7}$ (D) $\frac{5}{7}$
56. 投擲一顆公正骰子兩次, 則兩次中至少有一次出現 2 點的機率為何?
(A) $\frac{11}{36}$ (B) $\frac{1}{6}$ (C) $\frac{23}{36}$ (D) $\frac{13}{36}$
57. 丟兩個公正骰子, 試問點數和為 3 的倍數之機率為何?
(A) $\frac{9}{36}$ (B) $\frac{10}{36}$ (C) $\frac{12}{36}$ (D) $\frac{14}{36}$
58. 袋中有 4 個紅球、5 個白球。由袋中每次任取一球, 取後不放回, 則白球先被取完的機率為何?
(A) $\frac{4}{9}$ (B) $\frac{5}{9}$ (C) $\frac{5}{8}$ (D) $\frac{4}{7}$
59. 對於 $0 < p < 1$ 求級數和 $p + 2p^2 + 3p^3 + \dots = ?$
(A) $\frac{p}{1-p}$ (B) $\frac{p}{(1-p)^2}$ (C) $\frac{p}{(1-p)^3}$ (D) $\frac{p^2}{(1-p)^2}$

60. 微積分的主要發明者：牛頓和下列哪一位？

- (A) 高斯 (Gauss) (B) 哥西 (Cauchy) (C) 萊布尼茲 (Leibniz) (D) 尤拉 (Euler)

61. 使用 ε - δ 給出極限定義的數學家是下列哪一位？

- (A) 高斯 (Gauss) (B) 牛頓 (Newton) (C) 哥西 (Cauchy) (D) 維爾斯特拉斯 (Weierstrass)

62. 假定某地區的居民有 10% 的人感染 HIV 病毒，一個檢驗感染是正確診斷的機率是 0.8，也就是說，一位患者被檢驗陽性的機率是 0.8，但是一位不是患者被檢驗陽性的機率是 0.2，今有一位隨機挑選的居民被檢驗陽性，他實際上患病的機率是多少？(選最相近的數字)

- (A) 80% (B) 51% (C) 31% (D) 21%

63. 擲一個四面且公平的骰子，也就是說，自 $\{1, 2, 3, 4\}$ 隨機挑選一個數字。假定事件 $A=\{1, 2\}$ ， $B=\{1, 3\}$ ， $C=\{1, 4\}$ 。請問 $P(A \cap B)$ 和 $P(A \cap B \cap C)$ 之值分別為何？

- (A) $\frac{1}{4}$ 和 $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{4}$ 和 $\frac{1}{8}$ (C) $\frac{1}{8}$ 和 $\frac{1}{4}$ (D) $\frac{1}{8}$ 和 $\frac{1}{8}$

64. A 擲一個骰子，B 擲一個硬幣，遊戲規則：

- (1) 如果 A 擲出 6 點，A 贏；
(2) 如果 A 沒擲出 6 點，B 擲出頭像，A 輸；
(3) 如果沒輸贏，遊戲繼續下去，擲到出現輸贏。

求 A 贏的機率 = ?

- (A) $\frac{1}{7}$ (B) $\frac{2}{7}$ (C) $\frac{3}{7}$ (D) $\frac{4}{7}$

65. 假設 A 用信用卡貸款一百萬元，年利率 20%，一年計息一次，複利計算，假設 A 皆未還款，求多少年債務會加倍？(選最相近的數字)

- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6

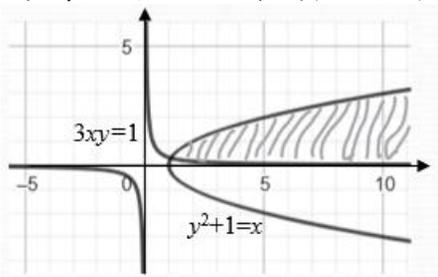
66. 令 A 是個 2×2 實數方陣。下列哪個敘述正確？

- (A) A^2 的所有每個位置上的元素(entry)都是非負實數
(B) A^2 的所有每個位置上的元素都是非正實數
(C) A^2 的行列式是非負實數
(D) 如果 A 有兩個不同的特徵向量(eigenvalues)，則 A^2 有兩個不同的特徵向量

67. 試求圓上 $x^2 + y^2 = 2$ 上的點 (x, y) 使得函數 $f(x, y) = xy$ 有最大值與最小值。下列哪個敘述正確？
- (A) 所有最小值都在直線 $x = y$ 上
 (B) 所有最大值在直線 $x = -y$ 上
 (C) 所有最大值在直線 $x = y$ 上
 (D) 以上皆非

68. 下列那一個答案是矩陣 $\begin{bmatrix} 2 & 1+i \\ 1-i & -2 \end{bmatrix}$ 的特徵值(eigenvalue)？
- (A) 1 (B) $\sqrt{6}$ (C) $\sqrt{3}$ (D) $1 - i$

69. 參考下圖，用不等式表示弧線陰影區。下列哪個不等式的圖形表示此弧線陰影區？



- (A) $y^2 + 1 < x$ 且 $3xy > 1$
 (B) $y^2 + 1 > x$ 或 $3xy > 1$
 (C) $3xy < 1$ 或 $x - 1 > y^2$
 (D) $3xy > 1$ 且 $x - 1 < y^2$
70. 方程式 $2^x - x^2 = 1$ 有幾個實數根？
- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

71. 以下哪一個大小順序正確？
- (A) $\sqrt{3} < \sqrt[3]{4} < \sqrt[6]{18}$
 (B) $\sqrt[3]{4} < \sqrt[6]{18} < \sqrt{3}$
 (C) $\sqrt{3} < \sqrt[6]{18} < \sqrt[3]{4}$
 (D) $\sqrt[6]{18} < \sqrt{3} < \sqrt[3]{4}$

72. 任選正方體的三個頂點作三角形，會有多少個銳角三角形？
- (A) 8 (B) 9 (C) 10 (D) 11

73. 求 $\frac{(2+2i)^8}{(-1+\sqrt{3}i)^{12}} = ?$
- (A) 1 (B) -1 (C) $1+i$ (D) $-1+i$

74. 設 $|\vec{a}| = 1$, $|\vec{b}| = 1$, $\vec{a} \perp \vec{b}$, $2\vec{x} - 3\vec{y} = \vec{a}$, $3\vec{x} + \vec{y} = \vec{b}$. 若 θ 為向量 \vec{x} 與 \vec{y} 之夾角，則 $\cos \theta = ?$
- (A) $\frac{2}{\sqrt{130}}$ (B) $\frac{3}{\sqrt{130}}$ (C) $\frac{4}{\sqrt{130}}$ (D) $\frac{5}{\sqrt{130}}$

75. 下列何者不是 13 的倍數？

- (A) $66^{111} - 1$ (B) $2^{998} + 8$ (C) $68^{33} - 1$ (D) $18^{50} + 1$

76. 從字母 b, b, b, c, c, d, d, e, e 中任選 3 個排成一列，共有多少種不同排法？

- (A) 58 (B) 59 (C) 60 (D) 61

77. 用 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 這七個數，可以組成多少個不重複的 4 位數的奇數，但 4 不在百位上？

- (A) 320 (B) 360 (C) 400 (D) 420

78. 若一個函數 f ，恆滿足 $3f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right) = x$ ，試求 $24f(3) - 16f(2)$ 的值為何？

- (A) 12 (B) 13 (C) 14 (D) 15

79. 設點 $A(0, 3)$ ， P 為雙曲線 $4x^2 - y^2 = 4$ 上任一點，則 \overline{AP} 之最小值為何？

- (A) $\sqrt{2.8}$ (B) $\sqrt{2.6}$ (C) $\sqrt{2.4}$ (D) $\sqrt{2.2}$

80. 設 P, Q, R 三點在 $\triangle ABC$ 的內部，且 $\overline{AQ} = 2\overline{QP}$ ， $\overline{BR} = 2\overline{RQ}$ ， $\overline{CP} = 3\overline{PR}$ 。若 $\overline{AP} = x\overline{AB} + y\overline{AC}$ ，則 $x + y$ 之值為何？

- (A) $\frac{3}{5}$ (B) $\frac{2}{3}$ (C) $\frac{3}{4}$ (D) $\frac{7}{9}$

81. $\sqrt{14} + \sqrt{21}$ 介於下列哪兩個整數之間？

- (A) 3, 4 (B) 4, 5 (C) 5, 6 (D) 6, 7

82. 設 $f(x)$ 為三次多項函數，滿足 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x-1} = -3$ ， $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x-2} = 5$ ，求 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ 的值為何？

- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

83. 設 $(x, y) = (a, b)$ 為聯立方程式 $\begin{cases} (\log 3)x + \log y = \log 2 \\ (\log 9)x + 3\log y = \log 16 \end{cases}$ 的解，求 $3^a + b$ 的值為何？

- (A) 6 (B) 2 (C) $\frac{9}{2}$ (D) $-\frac{9}{2}$

84. 設 $f(x) = x^{10} + 2x + 1$ ，求 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2h-1) - f(-1)}{h}$ 的值為何？

- (A) -16 (B) -12 (C) -10 (D) -8

85. 設 $f(x)$ 為一實係數多項式， $\deg f(x) \geq 2$ 。已知 $f(x)$ 除以 $x+1$ 的餘式為 -1 ， $f(x)$ 除以 $x-2$ 的餘式為 5 ，求 $f(x)$ 除以 $x^2 - x - 2$ 的餘式為何？

- (A) $2x+2$ (B) $2x+1$ (C) $2x-1$ (D) $2x-3$

86. 設 $|\vec{a}|=1, |\vec{b}|=3$ ，且兩向量夾角為 60° ，求 $|2\vec{a} - \vec{b}|$ 的值為何？

- (A) 5 (B) $\sqrt{5}$ (C) 7 (D) $\sqrt{7}$

87. 求不等式 $\log_{(5-x)}(-x^2 + 10x - 5) < \log_{(5-x)}(2x + 10)$ 的解範圍為何？

- (A) $x < 3, 4 < x < 5$ (B) $5 < x < 5 + 2\sqrt{5}$ (C) $x > 5 + 2\sqrt{5}, 3 < x < 4$ (D) $5 - 2\sqrt{5} < x < 3, 4 < x < 5$

88. 求矩陣 $\begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ 的行列式值為何？

- (A) -6 (B) -8 (C) -10 (D) -12

89. 已知 $A(1, -1, 1), B(-3, 2, 1), C(5, -4, 3)$ 為空間中三點，求 $\triangle ABC$ 的面積為何？

- (A) 20 (B) 10 (C) 5 (D) $\frac{5}{2}$

90. 某次運動會有跑步、跳遠及游泳三項賽事。已知有 28 人參加跑步比賽，29 人參加跳遠比賽，25 人參加游泳比賽，有 10 人參加跑步及跳遠，11 人參加跑步及游泳，12 人參加跳遠及游泳，有 3 人這三項都參加。請問這次運動會共幾位選手？

- (A) 49 (B) 52 (C) 55 (D) 58

91. 已知 $z + z^{-1} = -\sqrt{3}$ ，求 $z^{10} + z^{-10}$ 的值為何？

- (A) 1 (B) -1 (C) $\sqrt{3}$ (D) $-\sqrt{3}$

92. 求極限 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - \sin x}{x}$ 的值為何？

- (A) 1 (B) -1 (C) 2 (D) 不存在

93. $[x]$ 代表高斯符號，求積分 $\int_0^3 x[x]dx$ 的值為何？

- (A) 5 (B) 12 (C) $\frac{9}{2}$ (D) $\frac{13}{2}$

94. 考慮在坐標平面上的曲線 $C: x^3 + y^3 - 9xy = 0$ 。已知點 $(2, 4)$ 在 C 上。求過此點的切線斜率為何？

- (A) 2 (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{5}{4}$ (D) $\frac{4}{5}$

95. 已知 A 為 5×3 的矩陣且 C 為 7×4 的矩陣，若矩陣乘積 A^TBC 有定義，則矩陣 B 為下列何種矩陣？

- (A) 5×7 的矩陣 (B) 3×7 的矩陣 (C) 5×4 的矩陣 (D) 4×5 的矩陣

96. 假設 $\tan\alpha, \tan\beta$ 是一元二次方程式 $ax^2 + bx + c = 0, (b \neq 0)$ 的兩個根，求 $\cot(\alpha + \beta)$ 的值為何？

- (A) $\frac{b}{a-c}$ (B) $\frac{-b}{a-c}$ (C) $\frac{a-c}{b}$ (D) $\frac{c-a}{b}$

97. 求方程式 $2\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) - 9\left(x + \frac{1}{x}\right) + 14 = 0$ 的解集合為何？

- (A) $\{2, \frac{5}{2}\}$ (B) $\{1, 5\}$ (C) $\{\frac{1}{2}, 1, 2\}$ (D) $\{\frac{1}{2}, 1, \frac{5}{2}\}$

98. 試求 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} = ?$

- (A) 0 (B) $\frac{1}{2}$ (C) 1 (D) 2

99. 已知 $4x^3 - 24x^2 + 23x + 18 = 0$ 的三根成等差數列，求其根為何？

- (A) $-\frac{9}{2}, -2, \frac{1}{2}$ (B) $-\frac{1}{2}, 2, \frac{9}{2}$ (C) $-\frac{7}{2}, -2, -\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{2}, 2, \frac{7}{2}$

100. 試求函數 $f(x) = (x+2)(x+5)^2$ 的反曲點為何？

- (A) $(-\frac{5}{2}, -\frac{25}{8})$ (B) $(-\frac{4}{3}, \frac{242}{27})$ (C) $(-4, -2)$ (D) $(-3, -4)$