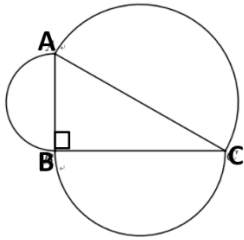
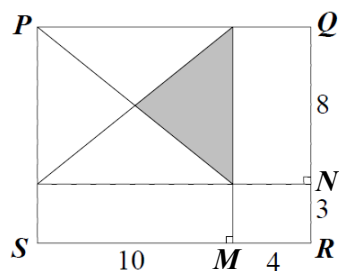


臺南市 113 學年度市立國民中學正式教師聯合甄選 數學專門科目 試題

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  $4\pi$ ， $\overline{AC}$  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)  $\frac{14}{15}$

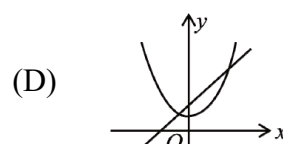
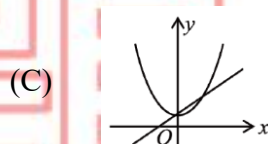
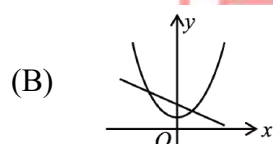
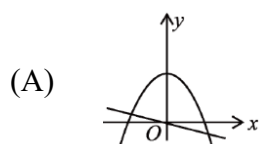
8. 甲、乙、丙、丁 4 人的學測成績如下表。若甲對乙、甲對丙、甲對丁成績的迴歸直線斜率依序為  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ ，下列哪個選項是  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  的關係？

	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  $\sigma_x$ )，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？

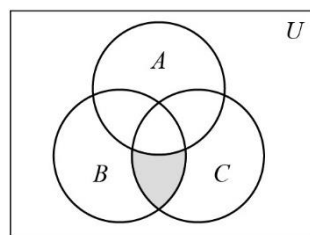
(A)  $\langle 4a_n \rangle$  為等差數列

(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)？

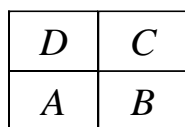
(A) 32

(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  $\varepsilon$ - $\delta$  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  $2 \times 2$  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

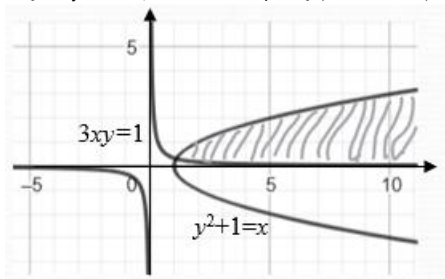
67. 試求圓上  $x^2 + y^2 = 2$  上的點  $(x, y)$  使得函數  $f(x, y) = xy$  有最大值與最小值。下列哪個敘述正確？

- (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  $\theta$  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  $\overrightarrow{AQ} = 2\overrightarrow{QP}$ ， $\overrightarrow{BR} = 2\overrightarrow{RQ}$ ， $\overrightarrow{CP} = 3\overrightarrow{PR}$ 。若  $\overrightarrow{AP} = x\overrightarrow{AB} + y\overrightarrow{AC}$ ，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  $60^\circ$ ，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  $5 \times 3$  的矩陣且  $C$  為  $7 \times 4$  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)  $5 \times 7$  的矩陣

(B)  $3 \times 7$  的矩陣

(C)  $5 \times 4$  的矩陣

(D)  $4 \times 5$  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)  $(-3, -4)$