

壹、單選題：(一) 30 題，題號自第 1 題至第 30 題，每題 2 分，計 60 分。

(二) 未作答者不給分，答錯者不倒扣。

(三) 請將正確答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡內。

准考證號：_____

1. 已知 a, b 為正實數且 $ab = 18$ ，則 $2a + b$ 的最小值為何？
 (A) 10 (B) 12 (C) 14 (D) 16。
2. 設 $f(x) = x^4 + 3x^3 - x + 2$ ，則 $f(\sqrt{3} - 1)$ 的值為何？
 (A) $-\sqrt{3} + 1$ (B) $\sqrt{3} - 1$ (C) $\sqrt{3} + 1$ (D) $-\sqrt{3} - 1$ 。
3. 若 $1 + i$ 為 $f(x) = x^4 - x^3 + ax$ 的一根，則實數 a 為何？
 (A) 2 (B) -2 (C) 0 (D) 4。
4. 若 $f(x) = \log_{0.1}(\log_3(x + 2))$ 為有意義的函數，則 x 的範圍為何？
 (A) $x > -1$ (B) $x > -2$ (C) $-2 < x < -1$ (D) $x \neq -2$ 。
5. 方程式 $2^x = \log_2|x|$ 有幾個實數解？
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3。
6. 將 $\left(\frac{1}{3}\right)^{50}$ 化成純小數，則此數在小數點後第幾位開始出現不為 0 的數？($\log 3 = 0.4771$)
 (A) 23 (B) 24 (C) 25 (D) 26。
7. 投擲三顆公正的正六面體骰子，三顆的點數和為 8 的機率為何？
 (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{7}{72}$ (C) $\frac{1}{16}$ (D) $\frac{5}{36}$ 。
8. 投擲三顆公正的正六面體骰子，三顆的點數和為 8 的條件之下，至少出現一次 2 點的機率為何？
 (A) $\frac{1}{8}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{2}{5}$ (D) $\frac{2}{7}$ 。
9. 已知三角形三邊長分別為 5, 6, 7，則其外接圓半徑為何？
 (A) $\frac{35\sqrt{6}}{12}$ (B) $\frac{35\sqrt{6}}{8}$ (C) $\frac{35\sqrt{6}}{24}$ (D) $\frac{35\sqrt{6}}{18}$ 。
10. 已知三角形 ABC ， $\overline{AB} = 3$ ， $\overline{AC} = 6$ ， $\angle A = 120^\circ$ ，則其 $\angle A$ 的角平分線長為何？
 (A) 8 (B) 6 (C) 4 (D) 2。
11. 設 θ 為有向角，若 $\cos \theta + \cos 2\theta = 0$ ，則 $\tan \theta$ 為何？
 (A) $\sqrt{3}$ (B) 1 (C) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (D) -1。
12. 從岸上兩個瞭望台 A, B 觀察海上一船 C ，測得 $\cos \angle BAC = \frac{12}{13}$ ， $\cos \angle ABC = \frac{3}{5}$ ，若 $\overline{AB} = 126$ ，則 \overline{BC} 的距離為何？
 (A) 50 (B) 100 (C) 150 (D) 200。
13. 若直線 $ax + y = 2$ 與直線 $x - 3y = 1$ 垂直，則 a 的值為何？
 (A) -3 (B) 3 (C) 1 (D) $\frac{1}{3}$ 。
14. 過點 $(2, 2)$ 且與圓 $x^2 + (y + 2)^2 = 20$ 相切的直線方程式為何？
 (A) $x - y = 0$ (B) $x - 2y = -2$ (C) $x + 2y = 6$ (D) $x + y = 4$ 。

15. $\triangle ABC$ 中，點 D 在 \overline{BC} 上且 $\overline{BD}:\overline{CD} = 2:3$ ，點 P 為 \overline{AD} 中點，若 $\overrightarrow{AP} = x\overrightarrow{AB} + y\overrightarrow{AC}$ ，則 $x+y$ 的值為何？
 (A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{3}{5}$ (C) $\frac{3}{10}$ (D) $\frac{1}{2}$ 。
16. 若 $|\vec{a}|=2$ ， $|\vec{b}|=4$ ， $|\vec{a}-\vec{b}|=5$ ，且 \vec{a} ， \vec{b} 夾角為 θ ，則 $\cos\theta$ 的值為何？
 (A) $\frac{3}{8}$ (B) $\frac{5}{8}$ (C) $\frac{7}{8}$ (D) $\frac{1}{8}$ 。
17. 設 $\vec{a} = (x, 3)$ 且 \vec{a} 在向量 \vec{b} 方向上的正射影為 $(2, 4)$ ，則 x 的值為何？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。
18. 空間中有一點 $A(2, 3, 3)$ 及直線 $L: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z}{4}$ ，則 A 在 L 的投影點坐標為何？
 (A) $(3, 1, 4)$ (B) $(1, -2, 0)$ (C) $(5, 7, 8)$ (D) $(-1, -5, -4)$ 。
19. 袋中有 1 號球 1 個，2 號球 2 個，3 號球 3 個，4 號球 4 個，若任取三球，則其號碼和的期望值為何？
 (A) 3 (B) 6 (C) 9 (D) 12。
20. 已知有一枚硬幣，擲出正面的機率為 p ，若擲三次恰有一次正面的機率為 $\frac{4}{9}$ ，則機率 p 為何？
 (A) $\frac{1}{6}$ (B) $\frac{5}{6}$ (C) $\frac{1}{3}$ (D) $\frac{2}{3}$ 。
21. 下列哪個選項的值最接近 0.7？
 (A) $\sin 2.4$ (B) $\sin 2.8$ (C) $\sin 3.2$ (D) $\sin 2$ 。
22. 當 $x=\theta$ 時， $f(x) = \sin x - 3\cos x$ 有最小值，則 $\cos\theta$ 為何？
 (A) $\frac{1}{\sqrt{10}}$ (B) $\frac{-1}{\sqrt{10}}$ (C) $\frac{3}{\sqrt{10}}$ (D) $\frac{-3}{\sqrt{10}}$ 。
23. 設 z 是複數且滿足 $|z-i| = |z+1|$ ，則 $|z-2-2i|$ 的最小值為何？
 (A) $\sqrt{2}$ (B) $2\sqrt{2}$ (C) $3\sqrt{2}$ (D) $\sqrt{3}$ 。
24. 設 $z = -2 + ai$ 且 $\text{Arg}(z) = \frac{7\pi}{6}$ ，則 a 的值為何？
 (A) 2 (B) -2 (C) $2\sqrt{3}$ (D) $-2\sqrt{3}$ 。
25. 若 $\omega = \cos \frac{4\pi}{5} + i \sin \frac{4\pi}{5}$ ，則 $\omega^3 + \omega^4 + \dots + \omega^{16}$ 的值為何？
 (A) $-\omega^2$ (B) $-\omega$ (C) 0 (D) -1。
26. 設 $f(x) = x(x-1)(x-2)(x-3)$ ，則 $f'(3)$ 的值為何？
 (A) 0 (B) 2 (C) 4 (D) 6。
27. 若 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + 5$ 在 $x=1$ 有極小值 2，則 $a+b$ 為何？
 (A) -6 (B) 6 (C) -10 (D) 10。
28. $\int_1^5 |x-3| dx$ 的值為何？
 (A) 0 (B) 4 (C) 8 (D) 12。
29. $f(x) = 3x^2$ 與 $g(x) = x^3$ 所圍成的區域面積為何？
 (A) $\frac{27}{2}$ (B) $\frac{9}{2}$ (C) $\frac{27}{4}$ (D) $\frac{9}{4}$ 。
30. $f(x) = \int_0^x (3t^2 - 2t) dt$ 的反曲點坐標為何？
 (A) $(3, 18)$ (B) $(3, 21)$ (C) $(0, 0)$ (D) 不存在。

貳、多重選擇題：(一) 共 10 題，題號自第 31 題至第 40 題，每題 4 分，計 40 分。

(二) 每題 5 個選項各自獨立其中至少有 1 個選項是正確的，每題皆不倒扣，5 個選項全部答對得該題全部分數，只錯 1 個選項可得一半分數，錯 2 個或 2 個以上選項不給分。

(三) 請將正確答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡內。

31. 若方程式 $|x-2| + |x+2| = k$ 有解，則下列哪些為可能的 k 值？
(A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 7 (E) 9。
32. 若 $f(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$ 為偶函數，下列何者必定為零？
(A) a (B) b (C) c (D) d (E) e 。
33. P 為圓 $x^2 + y^2 - 6x - 6y + 13 = 0$ 上的任一點，點 P 到直線 $3x - 4y + 4 = 0$ 的距離可能是下列哪些整數？
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4。
34. 下列哪些函數與 $y = \tan x$ 的週期相同？
(A) $y = \sin 2x$ (B) $y = \cos \frac{x}{2}$ (C) $y = 2\sin x$ (D) $y = 2\sec x$ (E) $y = \cot x$ 。
35. 設 A 、 B 、 C 皆為二階方陣，下列哪些運算是正確的？
(A) $A + B = B + A$
(B) $AB = -BA$
(C) $(A + B)(A - B) = A^2 - B^2$
(D) $A(B + C) = AB + AC$
(E) 若 $A^2 = B^2$ ，則 $A = B$ 或 $A = -B$ 。
36. 下列哪些條件可以決定一唯一平面？
(A) 通過相異三點 (B) 通過兩平行直線
(C) 通過兩相交的相異直線 (D) 通過一直線及一定點
(E) 通過一定點並同時和給定兩相異且不平行平面垂直。
37. 下列哪些函數在 $x = 0$ 處可微分？
(A) $f(x) = x^2$ (B) $f(x) = x[x]$ (C) $f(x) = x|x|$ (D) $f(x) = \frac{x^2}{x+1}$ (E) $f(x) = x \sin x$ 。
38. 下列哪些數列收斂且極限值為 1？
(A) $\sum_{k=1}^n \left(\frac{1}{2}\right)^k$ (B) $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ (C) $\frac{7^n + 3^n}{7^n - 3^n}$ (D) $\sum_{k=1}^n \frac{1}{n} \left(1 + \frac{k}{n}\right)^2$ (E) $\frac{n+2}{n^2 + 2n + 1}$ 。
39. 在 $\triangle ABC$ 中， $\angle A$ 、 $\angle B$ 、 $\angle C$ 的對邊分別為 a 、 b 、 c ，則下列敘述何者正確？
(A) $\sin A + \sin B > \sin C$ (B) $\cos A + \cos B < \cos C$
(C) 若 $\sin A = \frac{1}{2}$ ，則 $\angle A = 30^\circ$ (D) 若 $\cos A = \frac{1}{2}$ ，則 $\angle A = 60^\circ$
(E) 若 a 、 b 、 c 皆小於外接圓半徑，則 $\triangle ABC$ 為銳角三角形。
40. 下列哪些函數的極限收斂？
(A) $\lim_{x \rightarrow 0} |x|$ (B) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x|}{x}$ (C) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x|}{x^2}$ (D) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{|x|}{x}$ (E) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x+1|}{x}$ 。