

一、填充題 (16 格，每格 5 分，共 80 分)

1. 在坐標平面上點 $P(\tan \theta, \cos \theta)$ 落在第二象限，則點 $Q(\sin \theta, \tan \theta)$ 落在第_____象限。
2. 有三個正數成等比數列，其和為 21，其倒數和為 $\frac{7}{12}$ ，則此三數由小至大為_____。
3. 已知 $a, 3, b, 27, c$ 成等比，求數對 $(a, b, c) =$ _____。
4. 傾斜 15° 的斜坡頂端有一塔，於坡上一點 A 測得塔之視角（物體兩端與觀測點連線之夾角）為 30° ，沿坡道上行 100 公尺至 B 點，再測塔之視角為 45° ，則塔高為_____公尺。
5. 有 6 個排成一列的座位，詹姆斯、布萊恩、歐尼爾三人欲選互不相連的三個位置坐下，有_____種坐法。
6. 設 $A = \{x \mid x^2 - 7x + 10 \leq 0, x \text{ 為實數}\}$ ， $B = \{x \mid x^2 + ax + b < 0, x \text{ 為實數}\}$ ，其中 a, b 為實數，若 $A \cap B = \emptyset$ ， $A \cup B = \{x \mid x - 3 < 4 \leq 2x, x \text{ 為實數}\}$ ，試求 a, b 之值_____。
7. 求 $13^6 - 12 \times 13^5 - 15 \times 13^4 + 24 \times 13^3 + 339 \times 13 + 21$ 之值為_____。
8. $(\log_3 \frac{1}{4})(\log_4 \frac{1}{5})(\log_5 \frac{1}{6})(\log_6 \frac{1}{7})(\log_7 \frac{1}{8})(\log_8 \frac{1}{9}) =$ _____。
9. 設 a, b 為實數，若 $1 - 3i$ 為方程式 $x^2 + ax + bi = 0$ 之一根，求 $(a, b) =$ _____。
10. $a = \sqrt{23} - \sqrt{17}$ ， $b = \sqrt{17} - \sqrt{11}$ ， $c = \sqrt{16 - 2\sqrt{55}}$ ，則 a, b, c 之大小順序為_____。
11. 設 $x, y, z > 1$ ，若 $\log_x a = 24$ ， $\log_y a = 40$ ， $\log_{xy-z} a = 12$ ，試求 $\log_z a =$ _____。
12. $\triangle ABC$ 中， $\overline{AB} = 8$ ， $\overline{BC} = 8\sqrt{3}$ ， $\angle A = 120^\circ$ ，求 $\triangle ABC$ 的面積為_____。
13. 設 a, b 為整數，若 $|a - 1| + 3|b + 2| = 4$ ，則 (a, b) 共有_____組解。
14. 重複擲一粒骰子，直到有一種點數出現三次為止，再將到結束為止所出現的點數全部加起來作為得分。

例如：依次擲得點數為 3, 6, 5, 3, 3, 則結束且得分為 20 分, 最大可能得分為何_____。

15. 二次函數 $y=f(x)=-2x^2+8x+1(1 \leq x \leq 4)$, 若 $f(x)$ 之最大值為 a , 最小值為 b , 試求 $a+b=$ _____。

16. 已知 $\log 0.54 = -0.2676$, 則是問 54^{54} 為_____位數。

二、計算題 (兩題, 共 20 分, 請詳列計算過程)

1. 四邊形 $ABCD$ 內接於一圓, 若 $\angle ABC = 60^\circ$, $\overline{AB} = 10$, $\overline{BC} = 6$, $\overline{CD} = 4$, 求 \overline{AD} 。

2. 設 $\sqrt{4+\sqrt{12}} = a+b$, 其中 a 為正整數, $0 < b < 1$, 求 $\frac{1}{a+b} - \frac{1}{b}$ 的值。