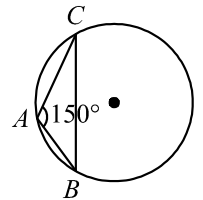


數學 (C) 卷

數學(C)卷－機械群、動力機械群、電機與電子群、化工群、土木與建築群、工程與管理類

1. 在坐標平面上，有一束光線由點 $A(5, 4)$ 射向點 $B(1, 0)$ ，並在碰到 x 軸時依光學原理(入射角等於反射角)反射，之後碰到 y 軸再依光學原理反射後一直維持直線前進，則此束光線將通過下列哪一個點？
 (A) $(1, 3)$ (B) $(1, 4)$ (C) $(2, 2)$ (D) $(4, 5)$
2. 設 a 、 b 為實數，若點 $(ab^2, a+b)$ 在第二象限，則直線 $ax+by+1=0$ 必不通過哪一象限？
 (A) 第一象限 (B) 第二象限 (C) 第三象限 (D) 第四象限
3. 已知等腰 $\triangle ABC$ 中， $\overline{AB} = \overline{AC} = 3$ ， $\overline{BC} = 4$ ，則 $\sin A$ 之值為何？
 (A) $\frac{4\sqrt{5}}{9}$ (B) $\frac{\sqrt{5}}{3}$ (C) $\frac{2}{3}$ (D) $\frac{3\sqrt{2}}{8}$
4. 設地球繞太陽公轉一圈所需的時間是一年，若將地球繞行太陽軌道視為圓形，且其半徑約為 1 天文單位，記為 1 AU，則地球經過半年的時間在軌道上大約行經了多少距離？
 (A) $\frac{\pi}{2}$ AU (B) π AU (C) 2π AU (D) π^2 AU
5. 方程式 $\sin x = \tan x$ 在 $0 \leq x \leq 2\pi$ 中有幾個實根？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 5
6. 已知一圓內接 $\triangle ABC$ 中， $\angle A = 150^\circ$ ，如圖(一)，若圓面積為 3π ，則 \overline{BC} 之長為何？
 (A) 1
 (B) $\sqrt{3}$
 (C) 3
 (D) $2\sqrt{3}$



圖(一)

7. 已知坐標平面上兩向量 $\vec{a} = (1, 3)$ ， $\vec{b} = (-4, 2)$ ，若 $\vec{c} = x\vec{a} + y\vec{b}$ ，其中 $-1 \leq x \leq 0$ ， $0 \leq y \leq \frac{1}{2}$ ，且 \vec{a} 、 \vec{b} 、 \vec{c} 共始點，則所有 \vec{c} 之終點所形成的區域面積為何？
 (A) 6 (B) 7 (C) 12 (D) 14
8. 已知多項式 $f(x) = 3x^3 - 6x^2 + x + 2$ ，則 $f(0.999)$ 之值最接近下列哪一個數值？
 (A) 0.001 (B) 0.002 (C) 0.003 (D) 0.004
9. 設多項式 $f(x)$ 除以 $x^2 - 2x - 3$ 之商式為 $Q(x)$ ，餘式為 $r(x)$ ，若 $f(x)$ 除以 $x+1$ 之餘式為 4，且 $x-1$ 是 $Q(x)$ 與 $f(x)$ 的因式，則 $r(x)$ 為何？
 (A) $-2x+2$ (B) $x-2$ (C) $3x-3$ (D) $2x+3$

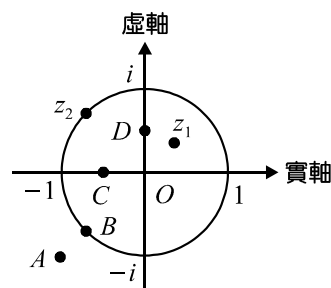
10. 已知行列式 $\begin{vmatrix} a_1 & 2b_1 \\ a_2 & 2b_2 \end{vmatrix} = 4$, $\begin{vmatrix} b_1 & c_1 - b_1 \\ b_2 & c_2 - b_2 \end{vmatrix} = 2$, $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 + c_1 \\ a_2 & b_2 + c_2 \end{vmatrix} = 3$, 則二元一次聯立方程式

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases} \text{ 的解 } (x, y) \text{ 爲何?}$$

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

11. 已知複數平面上一單位圓與兩複數 z_1 、 z_2 ，如圖(二)所示，則下列何者最有可能爲 $z_1 \times z_2$ 在複數平面上的位置？

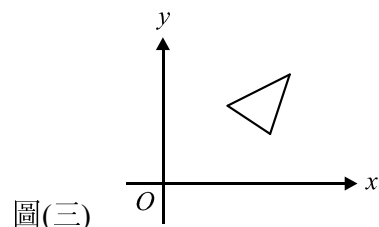
- (A) A (B) B
(C) C (D) D



圖(二)

12. 已知圖(三)中的三角形是由 $L_1: x - 2y = -6$ 、 $L_2: 3x - y = 18$ 、 $L_3: 2x + 3y = 24$ 這三條直線在坐標平面上所圍出，若點 $(6, t)$ 在此三角形的內部，且不在邊上，則 t 值的範圍爲何？

- (A) $1 < t < 3$ (B) $2 < t < 4$
(C) $3 < t < 5$ (D) $4 < t < 6$



圖(三)

13. 已知一無窮等比級數之總和爲 $\frac{4}{3}$ ，若將其每一項立方之後再相加，可得總和爲 $\frac{64}{9}$ ，則此級數所有可能的公比之總和爲何？

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

14. 設 $f(x) = \log_2 x^2$ ， $g(x) = \log_2 x + 8\log_x 2 - 8$ ，若 $x = n$ 時， $f(x) \times g(x)$ 有最小值 m ，則 $n + m$ 之值爲何？

- (A) -16 (B) -12 (C) 0 (D) 8

15. 已知方程式 $\log_6(4^x - 2) = \log_6 2^x - 1$ ，則此方程式所有實數解的和爲何？

- (A) $\log_2 3 - 1$ (B) $\log_2 3 + 1$ (C) $\log_2 7$ (D) $\log_2 3 + 2$

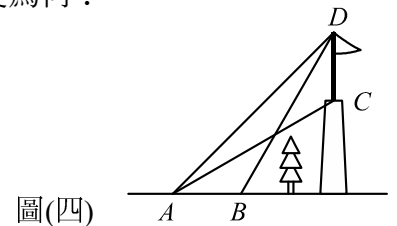
16. 已知 A、B、C 三個人的社群軟體 facebook 中，好友人數分別爲 200 人、120 人、350 人，而 A 和 B、B 和 C、A 和 C 的共同好友分別有 20 人、40 人、50 人，若 A、B、C 三人彼此並非 facebook 好友，則此三人所有 facebook 好友人數的範圍爲下列何者？

- (A) 540 人到 560 人 (B) 560 人到 580 人 (C) 580 人到 600 人 (D) 600 人到 620 人

17. 在此份試題(單選題 25 題，每題各 A、B、C、D 四種選項)中，若規定標準答案中四種選項需接近平均分配，即各佔 7、6、6、6 題，其中佔 7 題者不限哪一種選項，則在無送分或一題有兩種以上答案的情況下，整份試題所有可能的標準答案共有幾種情形？

- (A) $\frac{4 \times 25!}{7!6!6!6!}$ (B) $C_7^{25} \times C_6^{18} \times C_6^{12} \times C_6^6$ (C) $\frac{1}{3!} C_7^{25} \times C_6^{18} \times C_6^{12} \times C_6^6$ (D) $\frac{25!}{4! \cdot 7! \cdot 6! \cdot 6!}$

18. 已知一袋中有 4 顆紅球、3 顆白球、2 顆黑球，設每顆球被取出的機會均等，若從袋中一次取一球，且取後不放回，共取 2 次，則取出的兩球中，有紅球也有白球的機率為何？
 (A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{2}{5}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{35}{36}$
19. 設坐標平面上三個圖形的方程式分別為 $\Gamma_1: y = -2(x-1)^2 + 1$ 、 $\Gamma_2: 4x^2 + 3y^2 = 12$ 、 $\Gamma_3: 9y^2 - 4x^2 = 1$ ，已知 Γ_1 、 Γ_2 、 Γ_3 的圖形皆有正焦弦，且其正焦弦長依序為 l_1 、 l_2 、 l_3 ，則 $l_1 \times l_2 \times l_3$ 之值為何？
 (A) $\frac{9}{16}$ (B) $\frac{2}{3}$ (C) $\frac{9}{4}$ (D) $2\sqrt{3}$
20. 設坐標平面上圓 $C: x^2 + y^2 + 4x - 2y - 4 = 0$ ，若點 $P(x, y)$ 為圓 C 上的動點，則 P 點到直線 $L: 8x - 15y = 37$ 之最短距離為何？
 (A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1
21. 小文欲測量垂直豎立在一高台上的旗桿長度，如圖(四)，他先在地面 A 點處測得旗桿底部 C 點與頂端 D 點的仰角分別為 30° 與 45° ，然後前進 10 公尺到達地面 B 處，但因樹木阻擋只能再測得旗桿頂端 D 的仰角為 60° ，則依此測量數據所計算出的旗桿長度為何？
 (A) 8 公尺
 (B) $6\sqrt{2}$ 公尺
 (C) 10 公尺
 (D) $10\sqrt{2}$ 公尺



圖(四)

22. 設 $f(x) = \left(\frac{x^2+1}{x-1}\right)^2 + x$ ，則 $f(x)$ 在 $x=2$ 的導數為何？
 (A) -10 (B) -9 (C) 90 (D) 91
23. 設 $f(x) = x^2$ ，則 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{n} f\left(\frac{k}{n}\right)$ 之值為何？
 (A) 2 (B) 1 (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{3}$
24. 已知三次多項函數 $f(x)$ 的領導係數為 2，且常數項為 6，若 $f(x)$ 在 $x=1$ 與 $x=-1$ 有極值，則 $f(x)$ 在坐標平面上的圖形之反曲點坐標為何？
 (A) (0, 2) (B) (0, 3) (C) (0, 6) (D) (0, 8)
25. 試求坐標平面上，由 $y = x^3$ 與 $y = x^2$ 兩函數圖形在 $[0, 2]$ 區間中，所圍成的區域面積為何？
 (A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{4}{3}$ (D) $\frac{3}{2}$

【以下空白】