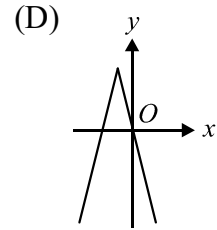
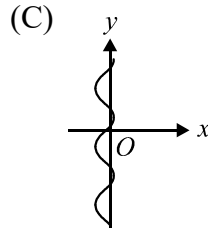
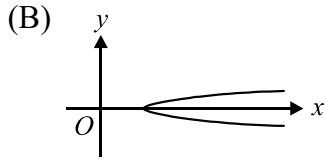
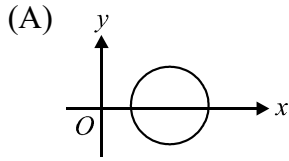


數學 (C) 卷

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. 下列哪個圖形是 y 為 x 的函數之圖形？



2. 長度為 1 的向量稱為單位向量，下列哪個為平面上的單位向量？

(A) $(100, -99)$

(B) $(\tan 2024^\circ, \sec 2024^\circ)$

(C) $(\log_2 \sqrt{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$

(D) $(2^{100}, 2^{-99})$

3. 已知 $\triangle ABC$ 中， $\overline{AB} = 2\sqrt{6}$ ， $\overline{AC} = \sqrt{15}$ ， $\angle ABC = \frac{\pi}{4}$ ，則 \overline{BC} 長度的值可能為 a_1 或是 a_2 ，則 $a_1 \times a_2$

之值為何？

(A) -9

(B) $-4\sqrt{3}$

(C) $4\sqrt{3}$

(D) 9

4. 已知坐標平面上兩點 $A(-5, -3)$ 、 $B(7, -1)$ ，且 P 點為拋物線 $y = x^2$ 上的動點，設 $\triangle ABP$ 的重心為 G 點，而 G 點會隨著 P 點的移動而改變，若所有 G 點所形成的圖形方程式為 $y = ax^2 + bx + c$ ，則 $a + b + c$ 之值為何？

(A) 2

(B) 0

(C) -1

(D) -3

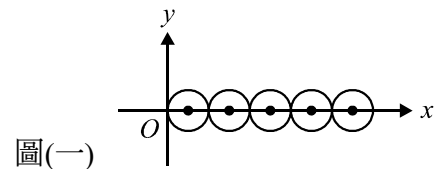
5. 如圖(一)所示，有 5 個相切的圓，半徑都是 1，圓心依序為 $(1, 0)$ 、 $(3, 0)$ 、 $(5, 0)$ 、 $(7, 0)$ 、 $(9, 0)$ ，若有一條直線 $y = ax$ ，與這 5 個圓有 9 個交點，且 $a > 0$ ，則 a 之值為何？

(A) $\frac{\sqrt{2}}{20}$

(B) $\frac{\sqrt{5}}{20}$

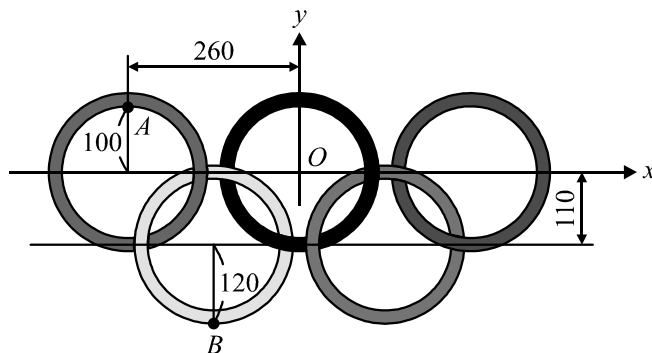
(C) $\frac{\sqrt{2}}{10}$

(D) $\frac{\sqrt{5}}{10}$



6. 工程人員要製作一個奧運五環的裝置，如圖(二)所示，其規格為圓環內圈半徑為 100 公分，外圈半徑為 120 公分，同一高度相鄰兩圓環圓心的水平距離為 260 公分，上下兩排圓環圓心的垂直距離為 110 公分，工程人員需要在點 A 、 B 之間做固定的鋼條，已知點 $A(-260, 100)$ 、 $B(-130, \diamond)$ ，點 B 的 y 坐標被工程人員弄髒而看不清楚，若 \overline{AB} 長度之值為 k 公分，則下列何者正確？

- (A) $k < 300$
 (B) $300 < k < 350$
 (C) $350 < k < 400$
 (D) $k > 400$



圖(二)

7. 在坐標平面上，已知直線 L_1 的斜率是 $\sqrt{3}$ ，斜角是 θ ，若直線 L_2 的斜角是 2θ ，則直線 L_2 的斜率為何？

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

8. 有一種撲克牌遊戲「十點半」，規則為四種花色(黑桃、紅心、方塊、梅花)各 13 張牌中的「A、2、3...10」這 10 張分別代表「1、2、3...10」點，而四種花色中的「J、Q、K」皆為「半點」，今從一副撲克牌(共 52 張)同時抽出兩張牌，則此兩張牌點數和為十點半的組合(不計順序)有幾種？

- (A) 48 (B) 96
 (C) 144 (D) 288

9. 童子軍團隊要設計一面旗幟，如圖(三)所示有上中下三層矩形，若想從彩虹的 7 種顏色中取 3 種不同的顏色塗上三個矩形，但最上層不可塗黃色，最下層不可塗綠色，則共有幾種塗色方法？

- (A) 120 (B) 144
 (C) 145 (D) 155



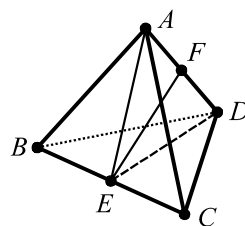
圖(三)

10. 若 $\log_{\frac{1}{3}} 1$ 、 $\log_{\frac{1}{3}} 3$ 、 $\log_{\frac{1}{3}} x$ 成等差數列，則 x 之值為何？

- (A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 (C) $3\sqrt{3}$ (D) 9

11. 如圖(四)所示，四面體 $A-BCD$ 中，已知 $\overline{AB} = \overline{AC} = \overline{BD} = \overline{CD} = 3$ 、 $\overline{AD} = \overline{BC} = 2$ ， F 、 E 分別為 \overline{AD} 、 \overline{BC} 的中點，且 $\overline{AE} \perp \overline{BC}$ ， $\overline{DE} \perp \overline{BC}$ ，則 $\cos(\angle AEF)$ 之值為何？

- (A) $\frac{\sqrt{14}}{4}$ (B) $\frac{2\sqrt{7}}{7}$
 (C) $\frac{2}{7}$ (D) $\frac{\sqrt{7}}{14}$



圖(四)

12. 已知 A 、 B 、 C 皆為二階方陣，若 $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$ 、 $B = \begin{bmatrix} -2 & x \\ 3 & y \end{bmatrix}$ 、 $C = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$ ，且滿足 $AB = C$ ，則 $x + y$ 之值為何？
- (A) 0 (B) 1
(C) 2 (D) 3
13. 台電所供應的家庭用電為電壓 110 V(伏特)、頻率 60 Hz(赫茲)的規格，可知其正弦波瞬時電壓表示式為 $V(t) = 110\sqrt{2} \sin(120\pi t)$ ，其中 t 代表時間。設電壓 $V(t)$ 的最大值為 a ， $V(t)$ 週期為 b ，求 $\frac{ab}{\sqrt{2}}$ 之值為何？
- (A) 3300 (B) $\frac{55\pi}{3}$
(C) $\frac{11}{6}$ (D) $\frac{11\sqrt{2}}{12}$
14. 已知指數方程式為 $\frac{2^x - 2^{-x}}{2} = -2$ ，則 x 之值為何？
- (A) $\log_2(\sqrt{5} + 2)$ (B) $\log_2(\sqrt{5} - 2)$
(C) $-\frac{1}{4}$ (D) $-\frac{\pi}{4}$
15. 已知數列 $\{a_n\}$ 對任意正整數 p 、 q ，滿足 $a_{p+q} = a_p + a_q$ 且 $a_2 = -8$ ，則 a_{10} 之值為何？
- (A) -8 (B) -16
(C) -40 (D) -48
16. 關於等比級數 $\sum_{k=1}^{2024} \left(\frac{1}{3}\right)^{k-1}$ 的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 首項為 1
(B) 此級數的總和為 $\frac{1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{2023}}{1 - \frac{1}{3}}$
(C) 末項為 $\left(\frac{1}{3}\right)^{2023}$
(D) 此級數的總和小於 $\frac{3}{2}$
17. 已知 $a = 6\sin\theta$ ， $b = 6\cos\theta - 6\sin\theta$ ，則 $a \times b$ 的最大值為何？
- (A) $18\sqrt{2}$ (B) $18(\sqrt{2} - 1)$
(C) $\frac{9\sqrt{2}}{2}$ (D) $-18(\sqrt{2} - 1)$

18. 若 a 、 b 為有理數，且 $(2-\sqrt{3})a+(1-\sqrt{3})b=17-12\sqrt{3}$ ，則 $3a+b$ 之值為何？

- (A) 22 (B) 16
(C) 4 (D) -3

19. 已知多項式 $f(x)=x^4+x^3+5x^2+4x+4$ ，則下列何者正確？

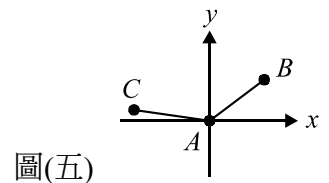
- (A) $f(4)=0$
(B) $f(-4)=0$
(C) $f(i)=0$ ，其中 $i=\sqrt{-1}$
(D) 多項式 $f(x)$ 沒有整係數一次因式

20. 已知二階方陣， $A=\begin{bmatrix} \cos 40^\circ & \sin 40^\circ \\ -\sin 40^\circ & \cos 40^\circ \end{bmatrix}$ ，若 $A^3=\begin{bmatrix} x & y \\ -y & x \end{bmatrix}$ ，則 x^2-y^2 之值為何？

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

21. 設複數平面上原點以 $A(0,0)$ 表示，則複數 $4+3i$ 可用點 $B(4,3)$ 表示，且其極式為 $4+3i=5(\cos\theta+i\sin\theta)$ ，其中 $\cos\theta=\frac{4}{5}$ ， $\sin\theta=\frac{3}{5}$ ，若將 \overline{AB} 繞 A 點逆時針旋轉 135° 後變成 \overline{AC} ，如圖(五)所示，且點 C 的複數可以用 $5(\cos\theta+i\sin\theta)(\cos 135^\circ+i\sin 135^\circ)$ 表示，則點 C 之實部為何？

- (A) $-\frac{7\sqrt{2}}{2}$ (B) $-\frac{23\sqrt{2}}{10}$
(C) $-\frac{7\sqrt{2}}{10}$ (D) $-\frac{2\sqrt{2}}{5}$



圖(五)

22. 在 $\triangle ABC$ 中， $\overline{BC}=a$ 、 $\overline{AC}=b$ 、 $\overline{AB}=c$ ，已知 $\frac{\sin 2A}{a}=\frac{\sin 2B}{b}=\frac{2\sin C \sin \frac{C}{2}}{c}$ ，則 $\triangle ABC$ 的三個內角的答案有很多種可能，下列哪一個可以是多個答案的其中一個？

- (A) $\angle A=20^\circ$ 、 $\angle B=20^\circ$ 、 $\angle C=140^\circ$
(B) $\angle A=15^\circ$ 、 $\angle B=30^\circ$ 、 $\angle C=135^\circ$
(C) $\angle A=30^\circ$ 、 $\angle B=60^\circ$ 、 $\angle C=90^\circ$
(D) $\angle A=40^\circ$ 、 $\angle B=60^\circ$ 、 $\angle C=80^\circ$

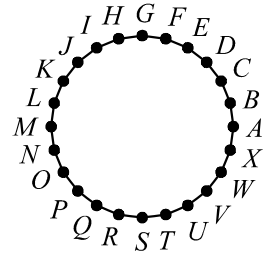
23. 美麗的星空很迷人，看起來亮度數值越大的星體，其視星等數值就越小；亮度數值越小，其視星等數值就越大。若兩顆星星的亮度分別為 E_1 、 E_2 ，其的視星等分別為 m_1 、 m_2 ，其公式為

$\frac{E_1}{E_2}=100^{\frac{m_2-m_1}{5}}$ ，已知木星的視星等是 -2.94 ，亮度 E_a ，健神星的視星等是 8.94 ，亮度 E_b ，金星的視星等是 -4.14 ，亮度 E_c ，則下列何者錯誤？

- (A) 木星比健神星亮 (B) $\frac{E_a}{E_c}=100^{\frac{-1.2}{5}}$
(C) $\frac{E_b}{E_c}=100^{4.8}$ (D) $\log \frac{E_a}{E_b}=4.752$

24. 如圖(六)所示，一個邊長為 2 的正 24 邊形，依照逆時針方向， A 、 B 、 C 為相鄰的三個頂點，則 \vec{AB} 與 \vec{BC} 的內積為何？(已知 $\cos 165^\circ = \frac{-\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$ ， $\sin 165^\circ = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$)

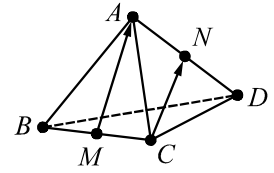
- (A) $\sqrt{6} + \sqrt{2}$
- (B) $\sqrt{6} - \sqrt{2}$
- (C) $\sqrt{2} - \sqrt{6}$
- (D) $-\sqrt{2} - \sqrt{6}$



圖(六)

25. 如圖(七)所示，已知邊長為 1 的正四面體 $A-BCD$ 中， M 、 N 分別為 \overline{BC} 、 \overline{AD} 的中點，則 \vec{MA} 與 \vec{CN} 的內積之值為何？

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



圖(七)

【以下空白】

