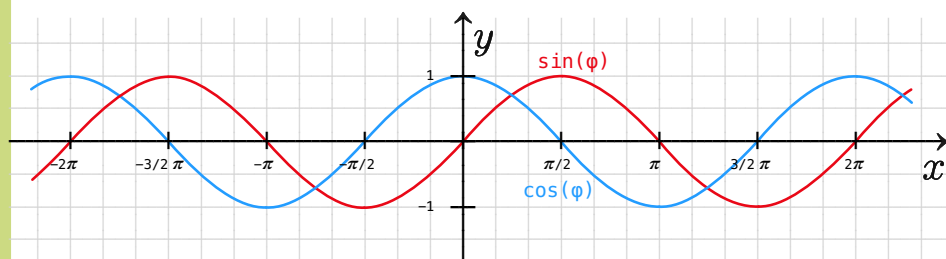


近四年統測數C模考題



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

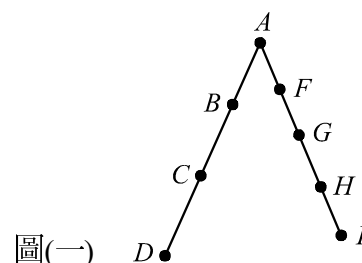
1. 坐標平面上，若二次函數 $y = f(x) = x^2 + 6x + 13$ 的頂點坐標為 P ，則 P 點到原點的距離為何？
 (A) 5 (B) $3\sqrt{3}$ (C) 6 (D) $5\sqrt{2}$
2. 已知 θ 為第四象限角，若 $\sin \theta + 2\cos \theta = 1$ ，則 $\sin \theta \cdot \cos \theta$ 之值為何？
 (A) $-\frac{12}{25}$ (B) $-\frac{\sqrt{3}}{4}$ (C) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (D) $\frac{12}{25}$
3. 設點 $P(x, 12)$ 為第二象限角 θ 終邊上的一點，且 O 為原點，若 $\overline{OP} = 13$ ，則 $\frac{\sin \theta + \cos \theta}{\tan \theta}$ 之值為何？
 (A) $-\frac{35}{78}$ (B) $-\frac{33}{78}$ (C) $-\frac{43}{156}$ (D) $-\frac{35}{156}$
4. 設兩向量 $\vec{a} = (1, 2)$ ， $\vec{b} = (k, -1)$ ，已知 $(\vec{a} + 3\vec{b}) \parallel (2\vec{a} - \vec{b})$ ，則 k 值為何？
 (A) -1 (B) $-\frac{1}{2}$ (C) 0 (D) $\frac{1}{2}$
5. 若多項式 $f(x)$ 除以 $3x - 2$ 的商為 $Q(x)$ ，餘式為 6，則 $x \cdot f(x)$ 除以 $x - \frac{2}{3}$ 的餘式為何？
 (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8
6. 已知 $i = \sqrt{-1}$ ，則複數 $(2 - 3i)(1 + i)$ 之共軛複數的虛部為何？
 (A) -2 (B) -1 (C) 1 (D) 2
7. 坐標平面上，若直線 $y = mx - 2$ 與圓： $x^2 + y^2 = 5$ 相割之弦長為 $2\sqrt{3}$ ，則 $|m|$ 之值為何？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
8. 設 $A(0, 0)$ 、 $B(6, 0)$ 為直角坐標平面上兩點，已知滿足 $2\overline{PA} = \overline{PB}$ 之 P 點的軌跡為一圓，則此圓之半徑為何？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
9. 在 6 與 32 之間插入 $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_7$ 等 7 個數，使這 9 個數成為等差數列，則 $a_1 + a_3 + a_5 + a_7$ 之值為何？
 (A) 38 (B) 64 (C) 76 (D) 128
10. 設等比數列 $\langle a_n \rangle$ 的各項皆為負數，且滿足 $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = -54$ ， $a_3 + a_4 + a_5 + a_6 = -6$ ，則其公比為何？
 (A) -3 (B) $-\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{3}$ (D) 3

11. 國文中所謂迴文，亦稱回文，是正讀反讀都能讀通的句子，是一種修辭方式和文字遊戲。例如：「人人爲我，我爲人人」即是一句回文，從左到右或從右到左都可以。又例如「12321」亦是一種回文。今若將 A, A, B, B, C, C, C, C 共 8 個字母，排成一句從左到右或從右到左讀都相同的回文，則共有多少種排法？

(A) 6 (B) 12 (C) 24 (D) 30

12. 如圖(一)，平面上有 $A \sim I$ 共 8 點，若 A, B, C, D 共線且 A, F, G, H, I 共線，則以此 8 個點作爲頂點可以畫出多少個不同的三角形？

(A) 42
(B) 48
(C) 54
(D) 60



圖(一)

13. 下列敘述何者正確？

(A) $\log_2 10 = \frac{1}{\log_{\frac{1}{2}} 10}$

(B) $\log 2 + \log 3 = \log 5$

(C) $\frac{\log_2 3}{\log_2 5} = \log_2 \frac{3}{5}$

(D) $\log_2 3 = \log_4 9$

14. 設 x, y, z 爲整數，且 $|x+y| + 4\sqrt{x-y+4} + 5(2x+3y-z)^2 = 4$ ，則 z 之值可能爲何？

(A) 4 (B) 8 (C) 12 (D) 16

15. 平面上三點 $A(-1, -k)$ 、 $B(-k, 2)$ 、 $C(k, k)$ ，若 $\overline{AB}$ 與直線 $x+y+3=0$ 相交，且點 B 與點 C 在直線 $2x-y+10=0$ 之同側，則滿足上述條件的整數 k 有幾個？

(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

16. 坐標平面上，關於二元二次方程式 $x^2 - 3y^2 = 12$ 的圖形，下列敘述何者正確？

(A) 正焦弦長爲 4 (B) 有一焦點爲 $(-4, 0)$
(C) 實軸長爲 12 (D) 漸近線方程式爲 $x \pm 3y = 0$

17. 一橢圓的兩焦點爲 F 、 F' ，長軸的兩頂點爲 A 、 A' ，若 $\overline{AF} = 3$ ， $\overline{AF'} = 15$ ，則橢圓之正焦弦長爲何？

(A) 10 (B) 8 (C) 6 (D) 4

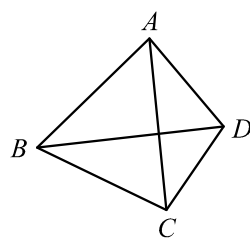
18. 試求 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt{x+3}-2}$ 之值爲何？

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

19. 坐標平面上，已知 $f(x) = 2x^3 + 3$ 圖形上一點 $P(1, 5)$ ，則過 P 之法線(與切線垂直於切點之直線)的斜率爲何？

(A) -6 (B) $-\frac{1}{6}$ (C) $\frac{1}{6}$ (D) 6

20. 某日股市開盤前，臺灣股市加權指數為 15000 點，開盤後因中央銀行宣布銀行利率降低，所以當日加權指數大漲 800 點，又因上漲太多而第二天回跌了第一天上漲指數幅度的 $\frac{3}{5}$ ，第三天再上漲了第二天下跌幅度的 $\frac{3}{5}$ ……，若依此情況，每天收盤指數的漲跌情形交錯出現且漲跌幅度皆為前一天的 $\frac{3}{5}$ 為模型來推估，則最終臺灣股市穩定之加權指數趨近於多少點？
 (A) 15300 (B) 15480 (C) 15500 (D) 15800
21. 試求曲線 $y = \sqrt{x+1}$ 與直線 $x = 8$ 及 x 軸所圍成的區域面積為何？
 (A) 12 (B) 18 (C) 20 (D) 24
22. 已知 $\cos 2\theta = \frac{1}{3}$ ，則 $\sin^4 \theta + \cos^4 \theta$ 之值為何？
 (A) $\frac{5}{9}$ (B) $\frac{7}{9}$ (C) $\frac{9}{7}$ (D) $\frac{9}{5}$
23. 阿全與小樺二人共用一個保險櫃，為了防盜，所以兩人約定用一個二階矩陣的第一行與第二行之各元作為密碼，例如矩陣 $X = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ 表示密碼為 $acbd$ ，但為了避免被破解，於是先將矩陣 X 右乘二階矩陣 A 得到矩陣 B ，即 $X \cdot A = B$ ，再將矩陣 A 與 B 同時傳給對方，對方收到後再解之即可得到密碼。今阿全收到小樺傳來的矩陣 A 為 $\begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ ，矩陣 B 為 $\begin{bmatrix} 8 & 10 \\ 18 & -2 \end{bmatrix}$ ，則密碼為何？
 (A) 1270 (B) 2710 (C) 0127 (D) 2107
24. 圖(二)為一稜長為 6 的正四面體(每面均為正三角形)，請問此正四面體的高為何？
 (A) $\sqrt{3}$
 (B) $\sqrt{6}$
 (C) $2\sqrt{2}$
 (D) $2\sqrt{6}$
25. 已知坐標平面上一 $\triangle ABC$ 為正三角形，若 $A(0, 0)$ 、 $B(4, 3)$ 、 $C(a, b)$ ，且 C 在第二象限內，則 $b - a$ 之值為何？
 (A) $\frac{\sqrt{3}+3}{2}$ (B) $\frac{7-2\sqrt{3}}{2}$ (C) $\frac{4\sqrt{3}-7}{2}$ (D) $\frac{7\sqrt{3}-1}{2}$



圖(二)

【以下空白】

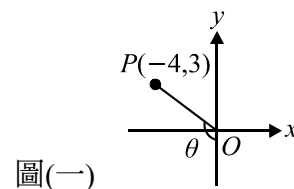
數 學 (C) 卷

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，若二次函數 $f(x) = -2x^2 + 4x$ 的圖形之頂點為 A 點，且與直線 $y + 6 = 0$ 交於 B 、 C 兩點，則 $\triangle ABC$ 的面積之值為何？
 (A) 16 (B) 18 (C) 20 (D) 24

2. 設坐標平面上一點 $P(-4, 3)$ ， O 為原點，若角 θ 為 $\overline{OP}$ 與 y 軸負向之夾角，如圖(一)所示，則 $\csc \theta$ 之值為何？

- (A) $-\frac{4}{3}$ (B) $-\frac{3}{4}$
 (C) $\frac{5}{4}$ (D) $\frac{5}{3}$

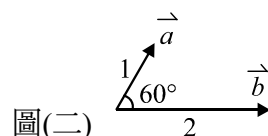


3. 已知等差數列 $\langle a_n \rangle$ 的首項 $a_1 = \frac{1}{4}$ 、公差為 $-\frac{1}{2}$ ，又等比數列 $\langle b_n \rangle$ 的首項 $b_1 = \frac{384}{85}$ 、公比為 $\frac{1}{2}$ ，若平面向量 $\vec{v}_n = (a_n, b_n)$ ，且 $\vec{v} = \sum_{i=1}^8 \vec{v}_i$ ，則 $|\vec{v}|$ 之值為何？

- (A) 13 (B) 15 (C) 17 (D) 25

4. 如圖(二)所示，已知 $\vec{a}$ 與 $\vec{b}$ 的夾角為 60° ，若 $\vec{a}$ 和 $\vec{b}$ 的長度分別為 1 和 2，則 $\vec{a} + \vec{b}$ 之長度為何？

- (A) $\sqrt{5}$ (B) $\sqrt{7}$
 (C) $2\sqrt{2}$ (D) 3



5. 設多項式 $f(x) = x^5 - 100x^4 + 98x^3 + 99x^2 - x$ ，若多項式 $g(x)$ 滿足 $g(x-98) = f(x)$ ，則 $g(x)$ 的所有項之係數和為何？

- (A) 97 (B) 1 (C) -1 (D) -99

6. 設方程式 $2x^3 + x^2 - 5x + 2 = 0$ 的解之中，最大者為 a ，最小者為 b ，則 $a+b$ 之值為何？

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

7. 已知坐標平面上一直線 L 通過點 $A(1, -2)$ ，則直線 L 在第四象限與兩坐標軸所能圍成的三角形面積之最小值為何？

- (A) 3 (B) 4 (C) 6 (D) 8

8. 設 k 為實數，已知坐標平面上圓 $C: x^2 + y^2 - 4x - 2y + k = 0$ 與直線 $L: x - 2y - 5 = 0$ 相切於點 $P(a, b)$ ，則 $a+b+k$ 之值為何？

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

9. 設 $a > 0$ 且 $a \neq 1$ ，若坐標平面上兩函數 $y = \log_a x$ 與 $y = \log_{\frac{1}{a}} x$ 的圖形分別為 Γ_1 與 Γ_2 ，已知直線 L 平行 x 軸且分別交 Γ_1 與 Γ_2 於 $P(x_1, y_1)$ 、 $Q(x_2, y_2)$ 兩點，直線 M 平行 y 軸且分別交 Γ_1 、 Γ_2 於 $R(x_3, y_3)$ 、 $S(x_4, y_4)$ 兩點，則下列敘述何者錯誤？

- (A) $x_1 x_2 = 1$ (B) $y_3 + y_4 = 0$
 (C) Γ_1 與 Γ_2 只相交於 $(1, 0)$ 一點 (D) Γ_1 為遞增函數且 Γ_2 為遞減函數

10. 某水果賣場所販售的橘子以長方形堆垛方式擺放如圖(三)-(a)，由上而下的第一層、第二層與第三層分別有 3 個、8 個與 15 個，其餘依此類推，如圖(三)-(b)所示，若此堆垛共有 10 層，則總共有多少個橘子？



圖(三)

- (A) 415 (B) 455 (C) 495 (D) 515

11. 已知甲、乙兩座電塔高度分別為 90 公尺與 70 公尺，某人在地面 A 點處觀測此兩塔，得知甲塔在 A 點的東 45° 北，而乙塔在 A 點的東 75° 南，且甲、乙兩塔頂距離 A 點分別為 410 公尺與 250 公尺，若要在兩塔頂拉一條電纜線連接，則此電纜線長度大約為多少公尺？(已知 $\sqrt{314} \div 17.7$ 、 $\sqrt{3140} \div 56$)

- (A) 560 (B) 531 (C) 354 (D) 280

12. 設 $\frac{\sin 80^\circ \cos 30^\circ - \sin 10^\circ \cos 60^\circ}{2 \sin 20^\circ \cos 20^\circ} = a$ ，則下列選項何者錯誤？

- (A) $\frac{1}{a} < 1$ (B) $\frac{1}{a} > \sin 40^\circ$ (C) $a > \tan 50^\circ$ (D) $a < \sqrt{3}$

13. 已知空間中一平面 E 通過 $A(1, 0, 0)$ 、 $B(0, 0, 1)$ 、 $C(3, 1, 0)$ 三點，則點 $P(10, -1, 1)$ 到平面 E 的距離之值為何？

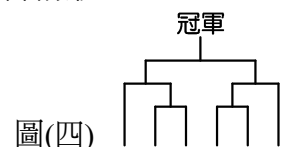
- (A) $\sqrt{3}$ (B) $\sqrt{6}$ (C) $2\sqrt{3}$ (D) $2\sqrt{6}$

14. 設 r 為實數，且 A 、 B 、 C 皆為 n 階方陣， O 為 n 階零方陣，下列有關矩陣運算性質之敘述，何者正確？

- (A) 若 $AB = AC$ ，則 $B = C$ (B) 若 $B = C$ ，則 $AB = AC$
(C) 若 $AB = O$ ，則 $A = O$ 或 $B = O$ (D) 若 $A \neq O$ 且 $B \neq O$ ，則 $AB \neq O$

15. 有一場網球比賽有甲、乙、丙、丁、戊、己共 6 位選手參賽，賽程籤表如圖(四)，其中甲、乙 2 位種子選手只能安排在最左側或最右側的位置，則此籤表共有多少種組合情形？

- (A) 3 (B) 6
(C) 12 (D) 24



圖(四)

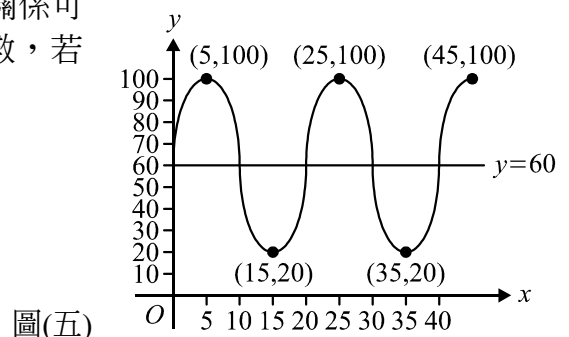
16. 已知在聯立不等式 $\begin{cases} x - y \leq 1 \\ x + 2y + 2 \geq 0 \\ x - 2y + 2 \geq 0 \end{cases}$ 的限制條件下，目標函數 $f(x, y) = 3x - 2y + k$ 有最大值 3，則 k

之值為何？

- (A) 9 (B) 1 (C) -1 (D) -3

17. 已知某摩天輪的車廂離地高度 y 公尺與時間 x 分鐘的關係可用函數 $y = a \sin bx + c$ 表示，其中 a 、 b 、 c 皆為正實數，若 $y = f(x)$ 的圖形如圖(五)所示，則 $a + b + c$ 之值為何？

- (A) $100 + \frac{\pi}{10}$
(B) $60 + 10\pi$
(C) $40 + 10\pi$
(D) $60 + \frac{\pi}{10}$



圖(五)

18. 有 7 個人在捷運月台上依序排隊搭車，其中有一位為視障者，兩位長者和一位孕婦，已知大家都禮讓視障者與孕婦優先排隊上車，而長者沒有排在最後，則共有幾種排隊上車方式？
 (A) 96 (B) 108 (C) 128 (D) 144
19. 設坐標平面上有 $A(2, -1)$ 、 $B(-1, 1)$ 兩點與兩直線 $L_1: x+2y+k=0$ 、 $L_2: kx+y+2=0$ ，若 $\overline{AB}$ 與 L_1 相交，但與 L_2 不相交，則 k 值可能為何？
 (A) -1 (B) $-\frac{1}{2}$ (C) 0 (D) 3
20. 在坐標平面上，若直線 $y-1=m(x-2)$ 與雙曲線 $\frac{(x-2)^2}{9}-\frac{(y-1)^2}{16}=1$ 的圖形沒有交點，則 m 值所有可能的範圍為何？
 (A) $-\frac{4}{3} < m < \frac{4}{3}$ (B) $-\frac{4}{3} \leq m \leq \frac{4}{3}$ (C) $m < -\frac{4}{3}$ 或 $m > \frac{4}{3}$ (D) $m \leq -\frac{4}{3}$ 或 $m \geq \frac{4}{3}$
21. 已知橢圓的光學性質為「從橢圓其中一個焦點發出的光，經過橢圓面反射後會通過另一個焦點」。設平面上橢圓 $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{36} = 1$ 的兩焦點為 F_1 、 F_2 ，則由 F_1 發出的光線經過橢圓兩次反射後回到 F_1 所走的路徑有多長？
 (A) 24 (B) 28 (C) 30 (D) 36
22. 設 a 、 b 為實數，若 $f(x) = x^3 + x^2 + ax + b$ 為遞增函數，則 a 值的範圍為何？
 (A) $a \geq \frac{1}{3}$ (B) $a < \frac{1}{3}$ (C) $-1 \leq a \leq 3$ (D) $a < -1$ 或 $a > 3$
23. 設實係數多項式 $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ ，已知 $f(x) \geq 0$ 之解為 $x = 4$ 或 $x \leq 0$ ，則下列敘述何者錯誤？
 (A) $b > 0$ (B) $c < 0$
 (C) $f(x)$ 在 $x = 2$ 有極小值 (D) $f(x)$ 的反曲點為 $(\frac{8}{3}, f(\frac{8}{3}))$
24. 設 a 、 b 皆為實數，若 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{a+bx}-2}{x} = 3$ ，則 $a+b$ 之值為何？
 (A) 12 (B) 16 (C) 20 (D) 25
25. 試求定積分 $\int_{-1}^1 (x^2 + 2|x|) dx$ 之值為何？
 (A) 0 (B) $\frac{5}{3}$ (C) $\frac{8}{3}$ (D) $\frac{13}{3}$

【以下空白】

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. 在數線上與 1 的距離不大於 7，且與 4 的距離大於 3 的整數有多少個？
 (A) 8 (B) 7
 (C) 6 (D) 5
2. 設 $f(x) = 2\cot^2 x + 2\csc x - 1$ ，則 $f(x)$ 的最小值為何？
 (A) 1 (B) $-\frac{1}{2}$
 (C) -3 (D) $-\frac{7}{2}$
3. 已知 $\triangle ABC$ 中， $\angle A = 60^\circ$ 、 $\overline{AC} = 10$ 、 $\overline{BC} = 14$ ，則 $\overline{AB}$ 之長為何？
 (A) 20 (B) 18
 (C) 17 (D) 16
4. 設 $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ 為兩平面向量，已知 $\vec{a} \parallel \vec{b}$ ，且 $\vec{b} = (-1, \sqrt{3})$ ，若 $\vec{a} \cdot \vec{b} = -10$ ，則 $|\vec{a} + 2\vec{b}|$ 之值為何？
 (A) 5 (B) $2\sqrt{5}$
 (C) $\sqrt{2}$ (D) 1
5. 設方程式 $x^3 + x - 2 = 0$ 的虛根為 z ，則 $|z|$ 之值為何？
 (A) $\frac{\sqrt{7}-1}{2}$ (B) $\sqrt{2}$
 (C) $\frac{\sqrt{7}+1}{2}$ (D) 2
6. 設 m 、 n 為實數，已知 $x^3 + mx^2 + nx + 1$ 除以 $(x+2)^2$ 可得餘式為 $-6x+1$ ，則 $m+n$ 之值為何？
 (A) 2 (B) 3
 (C) 4 (D) 5
7. 第二代同步輻射加速器是利用高能電子在儲存環繞行時以磁場改變行進方向，來產生切線方向的同步輻射光，若有一圓形加速器儲存環在平面上的方程式為 $x^2 + y^2 - 2x - 4y - 20 = 0$ ，則電子以順時鐘方向繞行時，在點 $P(4, 6)$ 所發出的輻射光會通過下列哪一個點？
 (A) (6, 4) (B) (0, 9)
 (C) (8, 4) (D) (12, 0)
8. 平面上，下列四條直線中，哪一條直線與圓 $(x+2)^2 + (y-1)^2 = 9$ 相割，且所截出的弦長最大？
 (A) $3x - 4y + 10 = 0$
 (B) $4x + 3y - 9 = 0$
 (C) $12x + 5y - 7 = 0$
 (D) $5x - 12y - 18 = 0$

9. 設 $\langle a_n \rangle$ 爲一第項 $a_1 = -4$ 、公差爲 3 的等差數列，已知在平面上，直線 $2x + 3y = 7$ 與 $x = a_1$ 、 $x = a_2$ 、 $x = a_3$ 、 $\cdots$ 、 $x = a_{10}$ 這 10 條直線分別交於 P_1 、 P_2 、 $\cdots$ 、 P_{10} 共 10 個點，則這 10 個點的 y 坐標之總和爲何？
- (A) -48 (B) -44
(C) -40 (D) -36
10. 俗話說「一傳十，十傳百」是形容消息傳播很快，若有一則消息每經過一天就由一人傳給新增的十人，則從第一個散佈消息的人開始，至少要經過多少天才能傳遍 2300 萬人？(已知 $\log 2 \approx 0.3010$ 、 $\log 3 \approx 0.4771$)
- (A) 8 (B) 9
(C) 10 (D) 11
11. 平面上， $y = 2^x$ 與 $y = \tan x$ 的圖形在 $-\frac{3\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}$ 的範圍內，共有多少個交點？
- (A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4
12. 設空間中有兩平面 $E_1: x - y + z = 2$ 與 $E_2: 2x + y = 3$ ，若平面 $E: ax + by + cz = 12$ ，同時垂直於 E_1 與 E_2 且過點 $(1, 2, 3)$ ，則 $a + b + c$ 之值爲何？
- (A) 6 (B) 4
(C) 2 (D) 0
13. 設 a 、 b 、 c 、 d 皆爲實數，若矩陣 $A = \begin{bmatrix} c & d \\ a & b \end{bmatrix}$ ，且 $A^{-1} = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ ，則方程組 $\begin{cases} ax + by = 2 \\ cx + dy = -1 \end{cases}$ 的解 x 、 y 之值爲何？
- (A) $x = 7$ 、 $y = -6$ (B) $x = -7$ 、 $y = 6$
(C) $x = 6$ 、 $y = -5$ (D) $x = -6$ 、 $y = 5$
14. 平面上，滿足聯立不等式 $\begin{cases} |x| \leq \frac{1}{2} \\ |x - y| \leq 1 \end{cases}$ 之所有點所形成的區域面積爲何？
- (A) 1 (B) $\frac{3}{2}$
(C) 2 (D) $\frac{5}{2}$
15. 某公司爲新增產能預計購入甲、乙兩種每台售價皆爲 100 萬元的設備，已知每台甲設備每天可生產 20 個產品，需由 1 名作業員操作，每台乙設備每天可生產 30 個產品，需由 2 名作業員操作，若該公司編列購入設備的預算爲 6000 萬元，且最多招聘 100 名作業員，則經過適當分配甲、乙設備的購買數量後，每天的產量最多爲多少個？
- (A) 1450 (B) 1500
(C) 1600 (D) 1650

16. 有三位學生、一位孕婦、一位長者與兩位上班族排成一列準備搭車，若大家都禮讓孕婦排前面，且三位學生也都禮讓長者先排，則排法共有多少種？

(A) 180 (B) 150
(C) 120 (D) 90

17. 從 combination 的 11 個英文字母中，取出 3 個字母的組合情形共有多少種？

(A) 70 (B) 77
(C) 154 (D) 210

18. 平面上，設橢圓 $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 1$ 的兩焦點為 F_1 、 F_2 ，則此橢圓上有多少個點到 F_1 的距離之值為整數？

(A) 22
(B) 20
(C) 18
(D) 16

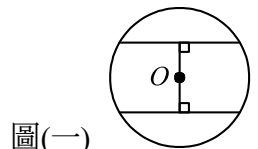
19. 在探索宇宙時，宇宙飛行器常利用行星的引力來進行彈弓效應助推，以改變軌道和速度，若一飛行器以某行星為其軌道的焦點來進行彈弓效應，且其軌道的方程式為 $\frac{(x-2)^2}{9} - \frac{(y-3)^2}{16} = 1$ ，

$x < 2$ ，則此行星的位置為何？

(A) $(-4, 3)$ (B) $(-3, 3)$
(C) $(-2, 3)$ (D) $(-1, 3)$

20. 小育製作了一個半徑為 60 公分的圓形花燈，為了支撐結構，她必須再製作一個對稱於圓心 O 的工字形木條支架，如圖(一)，則這些木條支架的總長最長是多少公分？

(A) $120\sqrt{5}$
(B) $100\sqrt{6}$
(C) 240
(D) $120\sqrt{3}$



圖(一)

21. 設 $i = \sqrt{-1}$ ，已知 $Z_1 = 2\sin 30^\circ + 2i\cos 30^\circ$ 、 $Z_2 = \cos 45^\circ - i\sin 45^\circ$ 、 $Z_3 = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i$ ，若

$Z = Z_1 \times Z_2 \times Z_3$ ，則 Z 的主幅角為何？

(A) 225° (B) 210°
(C) 195° (D) 165°

22. 設 a 、 b 為實數，已知 $f(x) = \begin{cases} \frac{x-3}{\sqrt{x+a}-b}, & x \neq 3 \\ 6, & x = 3 \end{cases}$ 為連續函數，則 $a+b$ 之值為何？

(A) 6 (B) 7
(C) 8 (D) 9

23. 設 $f(x) = \frac{-x}{(x^2+2)^2}$ ，則 $f(x)$ 在 $x=1$ 的一階導數為何？

(A) $\frac{7}{27}$

(B) $\frac{1}{27}$

(C) $-\frac{1}{27}$

(D) $-\frac{7}{27}$

24. 設 $f(x) = x^2$ ，則 $f(x)$ 在區間 $[1, 4]$ 上，其 3 等分的黎曼和上和之值為何？

(A) 27

(B) 28

(C) 29

(D) 30

25. 求 $\int_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}} dx = ?$

(A) $\frac{16}{3}$

(B) $\frac{20}{3}$

(C) $\frac{26}{3}$

(D) $\frac{32}{3}$

【以下空白】

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. 設 θ 為第四象限角，若 $\sin \theta = -\frac{\sqrt{7}}{4}$ ，則 $\sec \theta$ 之值為何？

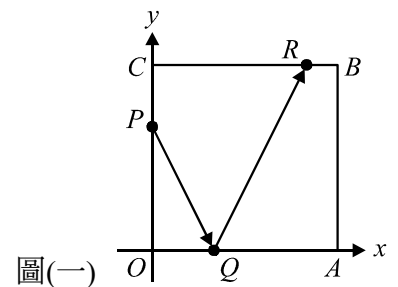
- (A) $-\frac{4}{\sqrt{5}}$ (B) $-\frac{4}{3}$
(C) $\frac{4}{3}$ (D) $\frac{4}{\sqrt{5}}$

2. 德國科學家韋伯與費克納先後發現「韋伯-費克納定律：人類對任何刺激的反應，與這些刺激強度的對數成正比」。「聽覺」的韋伯-費克納方程式為： $s = 10 \times \log_{10} w$ ，其中 w 為聲音強度(單位： w/m^2)， s 為儀器或耳朵接收到的感受(單位：分貝)。曉曉在圖書館複習功課時，被隔壁汽車製造廠的噪音打擾到，於是拿起儀器測量一下，儀器顯示汽車製造廠的噪音為 80 分貝，則其聲音強度為多少 w/m^2 ？

- (A) 10^8
(B) 10^7
(C) 80
(D) 8

3. 在坐標平面上，有一個邊長為 6 單位的正方形 $OABC$ ，如圖(一)所示。若阿仁在點 $P(0, 4)$ 處朝 x 軸彈一顆彈珠，彈珠碰到點 $Q(2, 0)$ 後向上反彈到線段 $\overline{BC}$ 處，不考慮其他外力干擾之下，彈珠在點 $R(a, b)$ 處碰到線段 $\overline{BC}$ ，則 $a+b$ 之值為何？

- (A) 9
(B) 10
(C) 11
(D) 12



4. 阿達在筆直的道路開著 *Tesla* (特斯拉) 電動汽車，假設從剎車到車子完全停止這段時間內，測得剎車後在 t 秒內前進的距離為 $S(t) = -\frac{3}{2}t^2 + 6t$ 公尺，則車子從剎車到完全停止，這過程中總共行駛多少公尺？

- (A) 4 (B) 6
(C) 9 (D) 12

5. 試求 $\frac{\sin 383^\circ}{\cos 247^\circ} + \frac{\sec(-34^\circ)}{\csc(-56^\circ)} + \tan 752^\circ \tan 238^\circ = ?$

- (A) -3 (B) -1
(C) 1 (D) 3

6. 在坐標平面上，小天家、小禎家與學校在同一條筆直的道路，設小天家的位置在 $(-6, -1)$ ，小禎家的位置在 $(6, -5)$ ，而小禎家在小天家與學校之間，若小天家到學校的距離等於小禎家到學校的距離之 3 倍，則學校在坐標平面上的位置為何？
 (A) $(12, -7)$ (B) $(12, 7)$
 (C) $(13, -7)$ (D) $(13, 7)$
7. 設 $f(x)$ 為實係數三次多項式，最高次項的係數為 1，若 $f(x) = 0$ 有 $2+ai$ 、 $b+4i$ 、3 三根，其中 a 、 b 皆為實數且 $i = \sqrt{-1}$ ，則 $f(x)$ 之一次項係數為何？
 (A) 48 (B) 32
 (C) -32 (D) -48
8. 設多項式 $f(x) = (x+4)^4 - 13(x+4)^3 + 37(x+4)^2 + 2(x+4) + 16$ ，則 $f(x)$ 除以 $x-5$ 之餘式為何？
 (A) 112 (B) 113
 (C) 114 (D) 115
9. 若 $f(x) = \frac{(x-108)(x-110)(x-112)(x-114)}{(x-116)(x-118)}$ ，則 $f'(114)$ 之值為何？
 (A) 0 (B) 3
 (C) 6 (D) 8
10. 阿德宿舍的門鎖，設定了四位數字的密碼，已知門鎖密碼為 $abcd$ ，且符合二階方陣運算：

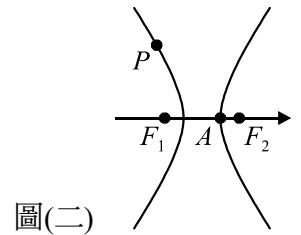
$$\begin{bmatrix} -3 & 4 \\ 7 & -9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 3 & -5 \end{bmatrix}$$
，則阿德的門鎖密碼為何？
 (A) 3726 (B) 3762
 (C) 6237 (D) 6372
11. 設 $b > 0$ ，若坐標平面上橢圓 $\Gamma: \frac{(x+2)^2}{25} + \frac{(y-1)^2}{b^2} = 1$ 的焦點為 F_1 、 F_2 ，正焦弦長為 $\frac{32}{5}$ ，且短軸上的一頂點為 P 點，則 $\triangle PF_1F_2$ 的面積為何？
 (A) 10 (B) 12
 (C) 15 (D) $4\sqrt{41}$
12. 小安想在假日安排各科的複習課程，國文、英文、數學、專一、專二均各安排複習 1 個小時。若安排時間為上午 9 點至 12 點及下午 3 點至 5 點，每一小時安排一科複習。此外數學不安排在下午，國文與英文至少有一科安排在下午，則有多少種複習課表？
 (A) 52 (B) 56
 (C) 60 (D) 80
13. 阿土伯想在自家的庭院排上 221 張椅子，目前規劃是前一排與後一排的椅子個數皆成等差數列。若前 4 排椅子個數總和為 26 張，最後 4 排的椅子個數總和為 110 張，則阿土伯在庭院共排了多少排？
 (A) 11 (B) 13
 (C) 17 (D) 19

14. 已知兩非零向量 $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ ，滿足 $3|\vec{a}| = 2|\vec{b}|$ ，若 $2\vec{a} + \vec{b}$ 與 $3\vec{a} - 5\vec{b}$ 垂直，則 $\vec{a}$ 與 $\vec{b}$ 的夾角 θ 為何？

- (A) 30° (B) 60°
(C) 120° (D) 150°

15. 若某科大有一實驗室，實驗室 P 點在以辦公室 F_1 與辦公室 F_2 為焦點的雙曲線上，如圖(二)所示，已知 A 點為雙曲線的頂點，且 F_1 與 F_2 到 A 點的距離分別為 2235 公尺與 525 公尺。今實驗室突然發生爆炸，若聲音傳播速度為每秒 342 公尺，則爆炸聲響傳到兩辦公室的時間相差多少秒？

- (A) 8 (B) 7
(C) 6 (D) 5



圖(二)

16. 關於下列各極限值，何者正確？

- (A) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{0.07n}{3n-2} = 0$ (B) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^{2n+1} + 7^n + 13}{9^{n-1} + 5^n - 11} = 27$
(C) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{114n + 2025}{n^2 + 100n - 1} = 114$ (D) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + 5n - 7} - n) = 1$

17. 某鄉間小路共有 14 盞路燈，若為了節約用電又不影響正常照明的情況下，區公所決定每天熄滅其中的 3 盞路燈，但前後兩端的路燈不能熄滅且相鄰的路燈不能同時熄滅，則區公所每天的熄燈方法有多少種選擇？

- (A) 120 (B) 165
(C) 220 (D) 364

18. 在坐標平面上，滿足不等式組 $\begin{cases} x \geq 0, y \geq 0 \\ 3x + y \leq 9 \\ x + 2y \leq 8 \end{cases}$ 的解集合所形成之區域面積為多少平方單位？

- (A) 5 (B) 6
(C) $\frac{15}{2}$ (D) $\frac{17}{2}$

19. 觀察圖(三) 2×2 、 3×3 與 4×4 方格中的數字規則，若在 10×10 的方格上，仿照圖(三)的規則填入數字，則所填入的 100 個數字之總和為何？(參考公式： $\sum_{k=1}^n k^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ 、

$$\sum_{k=1}^n k^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2)$$

4	1
4	4

2 × 2

9	4	1
9	4	4
9	9	9

3 × 3

16	9	4	1
16	9	4	4
16	9	9	9
16	16	16	16

4 × 4

圖(三)

- (A) 7665 (B) 7325
(C) 6050 (D) 5665

20. 在坐標平面上，函數 $f(x) = 4 - x^2$ 與 x 軸在區間 $[0, 3]$ 所圍成區域面積為何？

- (A) -3 (B) 3
(C) $\frac{23}{3}$ (D) $\frac{32}{3}$

21. 在坐標平面上，設直線 $L_1: 5x - y + 5 = 0$ 與 $L_2: x - y - 3 = 0$ 交於 P 點，直線 $L_2: x - y - 3 = 0$ 與 $L_3: 3x + 5y - 17 = 0$ 交於 Q 點。若線段 $\overline{PQ}$ 與直線 $L: x + 2y = k$ 相交，則 k 的範圍為何？
- (A) $-6 \leq k \leq 12$ (B) $-4 \leq k \leq 10$
 (C) $-2 \leq k \leq 8$ (D) $-12 \leq k \leq 6$
22. 在坐標空間中，設 xy 平面為一鏡面，今有一光線通過點 $P(3, 4, 2)$ 射向鏡面上的點 $A(1, 2, 0)$ ，經過鏡面反射後通過 R 點，若 $\overline{AR} = 3\overline{AP}$ ，則 $\triangle APR$ 面積為何？
- (A) $12\sqrt{2}$ (B) $12\sqrt{3}$
 (C) $24\sqrt{2}$ (D) $24\sqrt{3}$
23. 在坐標平面上，若點 $A(3, 8)$ 處有一個光源，將圓 $x^2 + (y - 3)^2 = 9$ 投射到 x 軸上，則投射到 x 軸上的投影長度為何？
- (A) 12 (B) 13
 (C) 14 (D) 15
24. 若函數 $f(x) = 3\cos(x + 40^\circ) + 5\cos(x + 100^\circ) - 2$ ，則 $f(x)$ 的最大可能值為何？
- (A) $\sqrt{34} - 2$ (B) 5
 (C) 7 (D) 9
25. 某日志明與春嬌去臺東熱氣球嘉年華遊玩，見到空中有一個熱氣球，已知志明在熱氣球的正西方，測得熱氣球的仰角為 30° ，而春嬌在熱氣球的東 30° 南的方向，測得熱氣球的仰角為 45° ，若兩人相距 600 公尺，則熱氣球距離地面高度為多少公尺？
- (A) $\frac{600\sqrt{7}}{7}$ (B) $\frac{600\sqrt{3}}{7}$
 (C) $\frac{600\sqrt{2}}{7}$ (D) $\frac{600}{7}$

【以下空白】

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

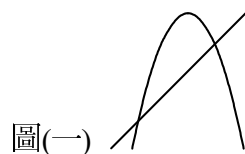
1. 在坐標平面上，兩函數 $f(x) = -x^2 - 2x$ 與 $g(x) = px + q$ 的圖形之相交情形如圖(一)所示，則下列何者可能為 $g(x)$ ？

(A) $g(x) = \frac{3}{2}x + 3$

(B) $g(x) = x + \frac{1}{2}$

(C) $g(x) = \frac{2}{3}x + \frac{5}{3}$

(D) $g(x) = -x - 2$



圖(一)

2. 設 a 、 b 、 c 為非零實數，且 $a > b > c$ ，則下列敘述何者正確？

(A) $ab > ac$

(B) $\frac{3a+2b}{5} > \frac{3a+b}{4}$

(C) $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$

(D) $(a^2 + b^2)(b^2 + c^2) > (ac + b^2)^2$

3. 設同時滿足絕對值不等式 $|x-3| > 7$ 和 $|x+1| \leq 8$ 之最大的整數為 a 、最小的整數為 b ，則 $a-b$ 之值為何？

(A) 4

(B) 5

(C) 6

(D) 19

4. 設坐標平面上圓 $C: x^2 + y^2 + dx + ey + f = 0$ ，若圓 C 過 $A(-1, 4)$ 、 $B(1, 2)$ 兩點，且圓心在 x 軸上，則 f 之值為何？

(A) 7

(B) 3

(C) -8

(D) -11

5. 設坐標平面上三點 $A(0, 0)$ 、 $B(-1, 2)$ 、 $C(4, 2)$ ，則 $\angle BAC$ 的角平分線與下列哪一個向量平行？

(A) $(1, 2)$

(B) $(1, 3)$

(C) $(2, 2)$

(D) $(2, 3)$

6. 設空間中三向量 $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ 、 $\vec{c}$ ，已知 $\vec{a} \times \vec{b} = (3, -1, 2)$ 、 $\vec{c} = (-2, 5, 1)$ ，則由 $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ 、 $\vec{c}$ 所張成的平行六面體的體積之值為何？

(A) 7

(B) 8

(C) 9

(D) 10

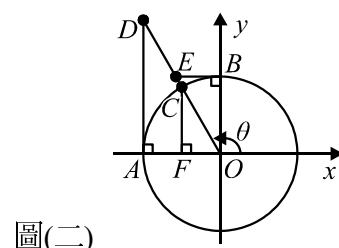
7. 在坐標平面上，以原點 O 為圓心的單位圓分別交 x 軸、 y 軸於 A 、 B 兩點，且有向角 θ 的終邊交此圓於 C 點，如圖(二)，若過 A 、 B 兩點分別作 x 軸、 y 軸的垂線交 θ 的終邊於 D 、 E 兩點，且作 $\overline{CF}$ 垂直 x 軸於 F 點，則下列哪一個線段長之值等於 $|\cot \theta|$ ？

(A) $\overline{OA}$

(B) $\overline{AD}$

(C) $\overline{BE}$

(D) $\overline{OB}$



圖(二)

8. 試求 $(\sin 67.5^\circ + \sin 22.5^\circ)^2 - \tan 67.5^\circ \times \tan 22.5^\circ$ 之值為何？

(A) $\sqrt{3}$

(B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(C) 0

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

9. 已知 $0 \leq \theta < 2\pi$ ，若 $2\sin^3 \theta - \cos^2 \theta - 5\sin \theta + 3 = 0$ ，則所有可能的 θ 值之和為何？

- (A) $\frac{3\pi}{2}$ (B) $\frac{4\pi}{3}$ (C) π (D) $\frac{2\pi}{3}$

10. 已知 $\frac{x^3 + 4x^2 + 5x - 1}{(x+2)^4} = \frac{A}{x+2} + \frac{B}{(x+2)^2} + \frac{C}{(x+2)^3} + \frac{D}{(x+2)^4}$ ，其中 A 、 B 、 C 、 D 皆為整數，則 $A \times B \times C \times D$ 之值為何？

- (A) 6 (B) 4 (C) -8 (D) -20

11. 某銀行定存方案原本為固定年利率 1.25%，採每年複利計息，五年到期，後來跟進央行調降利率一碼(0.25%)，若其它條件不變的狀況下，則同樣存入此方案 10 萬元，試利用表(一)求出在利率調整前後的本利和大約相差多少元？

表(一)

x	1.01	1.0125	1.1	1.125
x^5	1.051	1.064	1.611	1.802

- (A) 1910 (B) 1500 (C) 1300 (D) 910

12. 設 C_r^n 表示從 n 個相異物中取出 r 個的方法數，若 $C_1^2 + C_2^3 + C_3^4 + \cdots + C_{n-1}^n = 65$ ，則 n 之值為何？

- (A) 13 (B) 12 (C) 11 (D) 10

13. 設 $i = \sqrt{-1}$ ，且 $Z_1 = \sqrt{2} + \sqrt{2}i$ ，已知複數 Z_2 的共軛複數 $\overline{Z_2}$ 在複數平面上與原點的距離為 8，且 $\overline{Z_2}$ 的主幅角為 $\frac{5\pi}{4}$ ，則 $\frac{Z_2}{Z_1}$ 之值為何？

- (A) -4 (B) 4 (C) $-4i$ (D) $4i$

14. 已知某操槍儀隊隊形如圖(三)，第一、二、三列人數分別為 1、2、3 人，且各列之間男女性別需相間隔，即第一、三列為女生時，第二列須為男生，或第一、三列為男生時，第二列須為女生，若有男生 4 位、女生 6 位可供挑選為隊員，則共有多少種可能的排列方式？

司令台

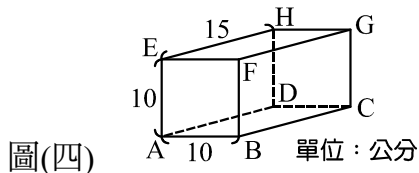
① 第一列

② ③ 第二列

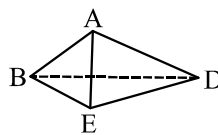
圖(三) ④ ⑤ ⑥ 第三列

- (A) 10800 (B) 5040 (C) 1260 (D) 105

15. 一長方體木塊的長、寬、高分別為 10 公分、10 公分、15 公分，如圖(四)所示，若沿 B 、 D 、 E 三點所在的平面切開，將四面體 $A-BDE$ 做成如圖(五)中以 $\triangle BDE$ 為底面的三角錐形儀器腳墊，以減少共振影響，則此腳墊有多高？



圖(五)



- (A) $\frac{10\sqrt{22}}{11}$ 公分 (B) $\frac{15\sqrt{22}}{11}$ 公分 (C) $\frac{5\sqrt{17}}{3}$ 公分 (D) $\frac{5\sqrt{17}}{2}$ 公分

16. 若方程式 $x + \log_2(2^x - \frac{1}{2}) = \log_2 3 - 1$ 之解為 $x = a$ ，則 4^a 之值為何？

- (A) $\frac{9}{4}$ (B) $\frac{3}{2}$ (C) $\frac{2}{3}$ (D) $\frac{4}{9}$

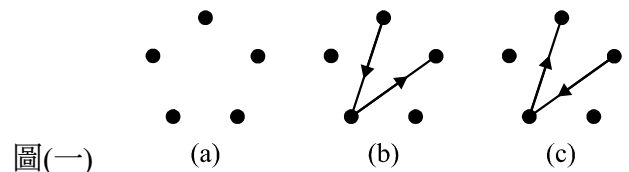
17. 據媒體報導馬斯克(Elon Musk)因特斯拉股價創新高，曾一度身價到達 3351 億美元，若將此美元金額以科學記號表為 $a \times 10^n$ ，其中 $1 \leq a < 10$ ，且 n 為整數則下列何者正確？($\log 2 \div 0.3010$ ， $\log 3 \div 0.4771$)
- (A) $n = 10$ (B) $n > 11$ (C) $a = 10^{3.351}$ (D) $a < 10^{0.61}$
18. 已知兩方程式 $\Gamma_1: \frac{(x+2)^2}{9} - \frac{(y-1)^2}{4} = 1$ 和 $\Gamma_2: \frac{(x+3)^2}{16} + \frac{(y-1)^2}{17} = 1$ ，則在坐標平面上， Γ_1 與 Γ_2 的圖形有多少個交點？
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
19. 已知坐標平面上有一拋物線 $\Gamma: y^2 = 4(x-1)$ 與一點 $A(3, 2)$ ，若 F 為 Γ 的焦點且 P 為 Γ 上的動點，則 $\overline{AP} + \overline{PF}$ 的最小值為何？
- (A) 4 (B) 3 (C) $\frac{11}{4}$ (D) $\frac{8}{3}$
20. 若增廣矩陣 $\left[\begin{array}{ccc|c} a-1 & 1 & -1 & 1 \\ a & a & -1 & -1 \\ 0 & 0 & a-3 & 0 \end{array} \right]$ 所代表的三元一次方程組恰有一組解，則實數 a 之值可能為何？
- (A) 0 (B) 2 (C) 3 (D) 4
21. 設矩陣 $A = \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix}$ ，其中 a, b, c, d 皆為實數，若 $A^3 = \begin{bmatrix} 8 & 0 \\ -3 & -1 \end{bmatrix}$ 、 $A^4 = \begin{bmatrix} 16 & 0 \\ -5 & 1 \end{bmatrix}$ ，則 $a+b+c+d$ 之值為何？
- (A) 0 (B) 2 (C) 3 (D) 4
22. 已知無窮等比級數 $2 + 2r + 2r^2 + \dots$ 之和為 $3r + 4$ ，則所有可能的 r 值之和為何？
- (A) $-\frac{2}{3}$ (B) $-\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{3}$ (D) $\frac{2}{3}$
23. 設 $f(x) = \frac{x(x+1)(x-2)}{(x-1)(x-3)}$ ，則 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+2h) - f(2)}{h}$ 之值為何？
- (A) 12 (B) 6 (C) -6 (D) -12
24. 已知 $\int_1^x f(t)dt = \frac{2x+1}{x-1}$ ，則 $f(2)$ 之值為何？
- (A) -3 (B) -1 (C) 2 (D) 5
25. 坐標平面上，在拋物線 $y = -\frac{1}{3}x^2 + 6$ 與 x 軸所圍成的區域中，所有滿足不等式組 $\begin{cases} y \geq 0 \\ 2x - y \geq -6 \\ x - y \leq 0 \end{cases}$ 的點所形成的區域之面積為何？
- (A) $\frac{37}{2}$ (B) $\frac{39}{2}$ (C) $\frac{41}{2}$ (D) $\frac{43}{2}$

【以下空白】

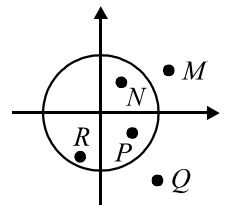
數學 (C) 卷

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

- 若函數 $f(x)$ ，滿足 $f(1)=2$ 且 $f(a-b)=\frac{f(a)}{f(b)}$ ，則 $f(2)+f(0)$ 之值為何？
 (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
- 在平面上有一直線，其方程式為 $3x+ay=9$ 且過點 $(2, -3)$ ，請問此直線的 x 、 y 截距和為何？
 (A) -6 (B) -3 (C) 3 (D) 6
- 設 x, y, k 均為實數，若 $(x-2)^2+|x-3y+1|+\sqrt{2x-y+k}=0$ ，則 k 之值為何？
 (A) 3 (B) 1 (C) -1 (D) -3
- 下列有關三角函數的敘述，何者正確？
 (A) $\sec(\frac{3}{2}\pi - \theta) = \cos \theta$ (B) $\sin 1 = \sin \frac{1}{4} \cdot \cos \frac{3}{4} + \cos \frac{3}{4} \cdot \sin \frac{1}{4}$
 (C) $y = 2 \tan(\frac{\pi x - 5}{2}) + 1$ 的週期為 1 (D) $3 \sin x + 2 \cos x + 1$ 的最大值為 6
- 設 $f(x)$ 為 x 的多項式且滿足 $5f(x) - 3f(x^2) + 2f(x^3) + 5 = 4x^6 + 9$ ，則 $f(x)$ 除以 $x-1$ 的餘式為何？
 (A) 2 (B) 3 (C) 6 (D) 7
- 如圖(一)-(a)，有一手機圖形解鎖功能為 5 個點(依點的連接順序來解鎖)，已知解鎖圖形是連接的點不能重複，而且至少要連續連接 3 個點以上，最多可以 5 個點，例如圖(一)-(b)與圖(一)-(c)即為兩種不同的解鎖圖形；若小淨忘記手機當初設定的密碼，請問小淨最多要試多少次才可以解鎖手機？
 (A) 240 (B) 300 (C) 320 (D) 360
- 下列有關對數的敘述，何者正確？
 (A) $\log_{\pi} \pi = 0$ (B) $\log_5 3 + \log_5 4 = \log_5 (3+4)$
 (C) $\log_{\sqrt{2}} \sqrt{3} = \log_4 9$ (D) $\log_3 (-5)^2 = 2 \log_3 (-5)$
- 若矩陣 $A = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ ， $B = \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix}$ ，且 $AB = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ ，則 $\det B$ 之值為何？
 (A) -2 (B) 0 (C) 2 (D) 4
- 有一等比數列 $\langle a_n \rangle$ ，滿足 $a_1 + a_2 + a_3 = 224$ 且 $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 = 252$ ，則 a_5 之值為何？
 (A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 24



10. 若一 $\triangle ABC$ 滿足 $2\cos A \cdot \sin B = \sin C$ ，則 $\triangle ABC$ 必為下列哪一種三角形？
 (A) 正三角形 (B) 直角三角形 (C) 等腰三角形 (D) 等腰直角三角形
11. 已知 $\tan \theta + \cot \theta = 3$ ，且 $\sin \theta$ 及 $\cos \theta$ 為 $3x^2 - px + q = 0$ 的二根，則 $p^2 + 3q$ 之值為何？
 (A) 6 (B) 12 (C) 15 (D) 18
12. 已知圓內接正方形 $ABCD$ ， O 為此圓圓心，若 $|\overrightarrow{OA}| = 1$ ，則 $|\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{AD}|$ 之值為何？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
13. 如圖(二)，複數 $\frac{1}{z}$ 在複數平面上對應點 P 在單位圓的內部，請問複數 z 對應的點最可能是哪一點？
 (A) M (B) N
 (C) Q (D) R
14. 空間中，兩平面 $E_1: x - 3y - 2z = 2$ 與 $E_2: 2x + y + 3z = 0$ 的銳夾角為何？
 (A) 30° (B) 45° (C) 60° (D) 75°
15. 在坐標平面上，圓 $C: x^2 + y^2 + 2x - 4y - 3 = 0$ 上到直線 $L: x - y + 1 = 0$ 的距離為 $\sqrt{2}$ 的點共有多少個？
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
16. 坐標平面上，滿足聯立不等式 $\begin{cases} 0 \leq x \leq 3 \\ y \geq 0 \\ x + y \leq 5 \\ x - y \geq -1 \end{cases}$ 的點所形成的區域面積為何？
 (A) $\frac{9}{2}$ (B) $\frac{13}{2}$ (C) 8 (D) $\frac{19}{2}$
17. 坐標平面上，若雙曲線的兩焦點為 $F(-2, -2)$ 、 $F'(8, -2)$ ，一漸近線斜率為 $\frac{3}{4}$ ，則此雙曲線方程式為何？
 (A) $\frac{(x-3)^2}{16} - \frac{(y+2)^2}{9} = 1$ (B) $\frac{(y+2)^2}{9} - \frac{(x-3)^2}{16} = 1$
 (C) $\frac{(x-3)^2}{9} - \frac{(y+2)^2}{16} = 1$ (D) $\frac{(y+2)^2}{16} - \frac{(x-3)^2}{9} = 1$
18. 俏俏到高雄遊玩，夜宿高雄 85 大樓。到達飯店後，依預定行程他將先到新崛江商場購物，再到文化中心看表演，如圖(三)，請問走捷徑方法有多少種？
 (A) 48
 (B) 60
 (C) 72
 (D) 84



圖(二)



圖(三)

19. 求極限值 $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2+\sqrt{x}}-2}{\sqrt{x}-2}$ 之值為何？

- (A) 0 (B) $\frac{1}{4}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) 1

20. 在坐標平面上，已知三次函數 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + 2$ 的圖形反曲點為 $(2, -8)$ ，則 $a + 2b$ 之值為何？

- (A) -3 (B) 0 (C) 3 (D) 6

21. 在坐標平面上，設 P 為橢圓 $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{16} = 1$ 上一點，且 P 點在第一象限， $A(0, 4)$ 為頂點之一， O 為原點，若 $\angle OPA = 90^\circ$ ，則 P 點到原點的距離為何？

- (A) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ (B) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (C) $\sqrt{3}$ (D) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

22. 交通部為了便利人民，所以決定在山下建一隧道打通山的兩側。為了加快開通時間，決定在山的兩側同時開挖，一邊用大鑽掘機，第一天挖 100 公尺，之後每天比前 1 天可以多挖 50 公尺；山的另一邊用小鑽掘機，第一天挖 50 公尺，之後每天比前 1 天可以多挖 30 公尺，若山的厚度有 2 公里，請問要打通隧道至少要多少天？

- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8

23. 若拋物線 $y = -x^2$ 與直線 $y = mx$ ($m > 0$) 所圍成之封閉區域面積為 $\frac{4}{3}$ ，則組合符號 C_m^6 之值為何？

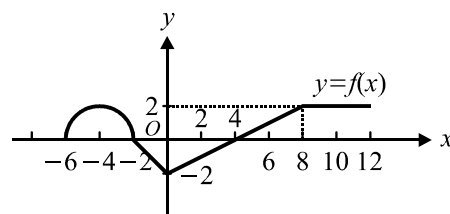
- (A) 1 (B) 6 (C) 15 (D) 20

24. 設 x 、 y 為正數，若 $3^{\frac{1}{x}} \times 3^{\frac{1}{y}} = 81$ ，則 $\log_2 x + \log_2 y$ 的最小值為何？

- (A) -2 (B) -1 (C) 1 (D) 2

25. 若 $y = f(x)$ 的函數圖形如圖(四)所示，其中 $x = -6$ 至 $x = -2$ 為一半圓，請問積分 $\int_{-5}^{10} f(x)dx$ 之值為何？

- (A) $\frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{4\pi}{3} + 3$
 (B) $\sqrt{3} + \frac{2\pi}{3} + 3$
 (C) $\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{2\pi}{3} - 2$
 (D) $\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{4\pi}{3} + 2$



圖(四)

【以下空白】

[112-4_moniC01]

有一等差數列 $\{a_n\}$ ，若 $a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_{10} = 2023$ 且 $a_{11} + a_{12} + a_{13} + \cdots + a_{20} = 2024$ ，則

$a_{2024} - a_{2023}$ 之值為何？

- (A) $\frac{1}{100}$ (B) $\frac{1}{10}$ (C) 1 (D) 10

Ans：

[112-4_moniC02]

在空間中，一個斜面的「坡度」定義為斜面與水平夾角的正切值；已知古夫金字塔為古代地中海地區七大奇蹟之一，其為一四角錐體(底部為一正方形，四個斜面為等腰三角形)。

今經測量發現古夫金字塔每一斜面坡度為 $\frac{6}{5}$ ，且底面邊長為 230 公尺，請問古夫金字塔的

高度為多少公尺？

- (A) 79 (B) 121 (C) 138 (D) 276

Ans：

[112-4_moniC03]

用總長度為 24 的圍牆圍出三個相鄰且大小相同的長方形區域，且相鄰區域共用一面圍牆形成「目」字形，若圍牆的厚度忽略不計，則所能圍出的最大總面積為何？

- (A) 6 (B) 18 (C) 20 (D) 24

Ans：

[112-4_moniC04]

大樂透是一種樂透型遊戲。玩家必須從 01~49 的 49 個號碼中任選 6 個號碼進行投注。開獎時，開獎單位從 01~49 的 49 個號碼中隨機開出 7 個不同的號碼，其中 6 個為「獎號」，1 個為特別號，這組號碼就是該期大樂透的中獎號碼。各獎項的中獎方式如圖所示，根據此圖，請問對中該期四獎的號碼情況共有多少種？

- (A) 289 (B) 360 (C) 586 (D) 630

Ans：

中獎方式	中獎方式圖示	獎項
與當期六個獎號完全相同者	●●●●●●	頭獎
對中當期獎號之任五碼+特別號	●●●●●●	貳獎
對中當期獎號之任五碼	●●●●●●	參獎
對中當期獎號之任四碼+特別號	●●●●●●	肆獎
對中當期獎號之任四碼	●●●●●●	伍獎 NT\$2,000
對中當期獎號之任三碼+特別號	●●●●●●	陸獎 NT\$1,000
對中當期獎號之任兩碼+特別號	●●●●●●	柒獎 NT\$400
對中當期獎號之任三碼	●●●●●●	普獎 NT\$400

[112-4_moniC05]

平面上，若圓 C 在第一象限，且與直線 $x-2y+2=0$ 及 $2x-y+1=0$ 相切，又圓心在 $3x-y-9=0$ 上，則此圓的面積為何？

- (A) 4π (B) 5π (C) 6π (D) 8π

Ans：

[112-4_moniC06]

設 $x-2$ 為多項式 $f(x)$ 的因式，且以 $x-1$ 除 $f(x)$ 的商式為 $q(x)$ ，餘式為 3，則 $q(x)$ 除以 $x-2$ 的餘式為何？

- (A) -3 (B) -1 (C) 1 (D) 3

Ans :

[112-4_moniC07]

若 x 為任意實數且 $f(x) = -(\sin x + \cos x)^2 + 4(\sin x + \cos x)$ ，則 $f(x)$ 的最大值為何？

- (A) $4\sqrt{2} + 2$ (B) 4 (C) $4\sqrt{2} - 2$ (D) -4

Ans :

[112-4_moniC08]

已知 a 、 b 、 c 三數成等比數列，設 $f(x) = \log_{\pi} x$ ，且 $f(a) = \frac{1}{2}$ ， $f(b) = \frac{1}{4}$ ，則 $f(c)$ 之值為何？

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 4

Ans :

[112-4_moniC09]

下列各選項中的矩陣均為增廣矩陣，何者所代表的方程式為恰有一組解？

- (A) $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 4 & 6 & 9 \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$ (C) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 3 \\ 3 & -2 & 1 & 0 \\ 3 & -7 & -1 & -9 \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 9 & 0 \\ 3 & 2 & 8 & 0 \\ 4 & 3 & 7 & 0 \end{bmatrix}$

Ans :

[112-4_moniC10]

全樺出版社舉辦「我愛 MATH 員工路跑活動」，已知活動路線在平面上為三次函數 $y = f(x) = x^3 + mx^2 + nx - 16$ ，且點 $(1, 0)$ 、 $(4, 0)$ 為路線上的補給站，若路線圖形的對稱中心坐標為 (a, b) ，則 $a - b$ 之值為何？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

Ans :

[112-4_moniC11]

若 a 、 b 、 c 為實數，且 $a^2 + b^2 + c^2 = 12$ ，則 $\begin{vmatrix} a & b & c \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ 的最大值為何？

- (A) 12 (B) 24 (C) 30 (D) 36

Ans :

[112-4_moniC12]

如圖，坐標空間的第一卦限中有一長方體 $OABC-DEFG$ ，其中 $\overline{OA}$ 、 $\overline{OC}$ 、 $\overline{OD}$ 分別在 x 軸、 y 軸、 z 軸上，頂點 F 坐標為 $(6, 9, 7)$ ，現有一隻螞蟻從 A 點出發沿著長方體表面爬行尋找食物經過 $\overline{BF}$ 上一點 M 及 $\overline{CG}$ 上一點 N 至 D 點蟻穴，則螞蟻回蟻穴的最短路徑長為何？

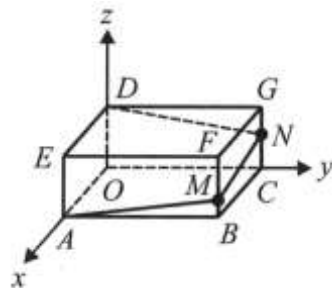
(A) 8

(B) 17

(C) 23

(D) 25

Ans :



[112-4_moniC13]

空間中，經過點 $(1, -2, 1)$ 且與兩平面 $x+2y-z+1=0$ 、 $x-y+z-1=0$ 均垂直的平面方程式為 $x+ay+bz+c=0$ ，則 $a-b+c$ 之值為何？

(A) 2 (B) 1 (C) -1 (D) -2

Ans :

[112-4_moniC14]

坐標平面上滿足不等式 $\begin{cases} 3x-y \geq 0 \\ x-2y \leq 0 \\ y \leq 3 \\ x+y \leq 6 \end{cases}$ 的解，所成區域面積為何？

(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 8

Ans :

[112-4_moniC15]

在 $\triangle ABC$ 中， $\overline{AB}=2$ ， $\overline{AC}=4$ ， $\overline{BC}$ 的中線為 $\overline{AD}$ 且 $\overline{BC}=\overline{AD}$ ，如圖所示，則 $\overline{BC}=?$

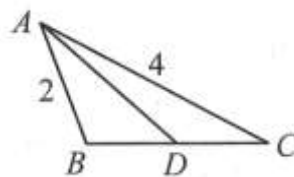
(A) 2

(B) $2\sqrt{2}$

(C) 4

(D) $4\sqrt{6}$

Ans :



[112-4_moniC16]

目暮警官從 A 、 B 、 C …… H 共 8 名嫌疑犯中任選 5 人排成一列供被害人指認，若 A 、 B 、 C 三人必選，但排列時 A 、 B 、 C 三人中任意兩人都都不相鄰，則總共有都少種排法？

(A) 84 (B) 96 (C) 108 (D) 120

Ans :

[112-4_moniC17]

$\triangle ABC$ 中， $\cos B = \frac{4}{5}$ ， $\cos C = \frac{1}{\sqrt{5}}$ ，且 $\overline{BC} = 22$ ，則 $\triangle ABC$ 之外接圓面積為何？

- (A) 49π (B) 56π (C) 96π (D) 125π

Ans :

[112-4_moniC18]

平面上， $P(x, y)$ 為橢圓 $\sqrt{(x+3)^2 + (y-2)^2} + \sqrt{(x+3)^2 + (y+4)^2} = 10$ 上一點，且到橢圓上

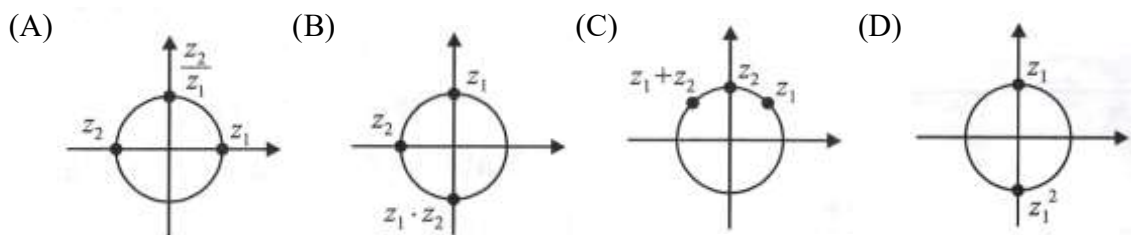
兩焦點 F_1, F_2 滿足 $\frac{\overline{PF_1}}{\overline{PF_2}} = \frac{3}{2}$ ，則 $\triangle PF_1F_2$ 的面積為何？

- (A) $8\sqrt{2}$ (B) 16 (C) $9\sqrt{6}$ (D) 24

Ans :

[112-4_moniC19]

在複數平面上， $|z_1| = |z_2| = 1$ ，且主幅角皆不大於 π ，則下列各圖中哪個相對位置正確？



Ans :

[112-4_moniC20]

已知河道上有一圓弧形拱橋(如圖)，其圓弧最高點距離水面有 12 公尺，柯南為了追擊逃走的犯人來到了拱橋上，發現他距離拱橋最高點的水平距離還有 9 公尺時，距離水面也有 9 公尺，若不考慮橋的厚度，柯南可以推測出河寬為多少公尺？

- (A) $12\sqrt{6}$
 (B) $18\sqrt{2}$
 (C) 18
 (D) $6\sqrt{2}$



Ans :

[112-4_moniC21]

已知 a, b, c 為常數， $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{ax^2 + bx + c}{x^2 - 9} = 1$ ， $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{ax^2 + bx + c}{x^2 - 4} = -\frac{3}{2}$ ，則 $a + b + c$ 之值為何？

- (A) $\frac{8}{3}$ (B) 3 (C) $\frac{11}{3}$ (D) $\frac{14}{3}$

Ans :

[112-4_moniC22]

設 $f(x) = \frac{x(x+1)(x-2)(x-3)}{(x-1)(x+2)(x+3)}$ ，則 $f(x)$ 在 $x = -1$ 的導數之值為何？

- (A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1

Ans :

[112-4_moniC23]

若拋物線 $y = f(x) = -8x - x^2$ 在點 $(-2, 12)$ 處的切線為 L ，則 $y = f(x)$ 的圖形與直線 L 、 x 軸所圍區域之面積為何？

- (A) $\frac{8}{3}$ (B) 3 (C) $\frac{11}{3}$ (D) $\frac{14}{3}$

Ans :

[112-4_moniC24]

米花町街道發生命案，目暮警官調查後發現，屍體在早上 5 點時測量體溫為 18°C ，經過 1 個小時後體溫降為 12°C ，柯南得知訊息後，心想氣溫為 9°C ，且人體正常體溫為 36

$^{\circ}\text{C}$ ，再根據定理可知物體在環境溫度 $m^{\circ}\text{C}$ 下，滿足 $f(t) = m + (n - m)\left(\frac{1}{2}\right)^{kt}$ ，其中 k 為常

數，物體的初始溫度為 $n^{\circ}\text{C}$ ，則經過 t 小時後溫度為 $f(t)^{\circ}\text{C}$ 。所以柯南可推測出屍體的正

確死亡

時間為何？

- (A) 1 : 00 (B) 2 : 00 (C) 3 : 00 (D) 4 : 00

Ans :

[112-4_moniC25]

現在發電廠的冷卻塔大都為雙曲面型。如圖所示，其為一雙曲線繞共軛軸旋轉而成的曲面，平行地面的平面與冷卻塔的截面均為圓形。雙曲面結構時自然通風冷卻塔常見的設計方式，原因是結構強度以及材料的最小化。雙曲面也可以加速上升的對流氣流，提升冷卻效率，最高可達 92%。已知有一冷卻塔底部截圓的直徑為 68 公尺，頂部截圓的直徑為 40 公尺，若最細的腰部離底面有 60 公尺且截圓的直徑為 32 公尺，請問此冷卻塔高度為多少公尺？

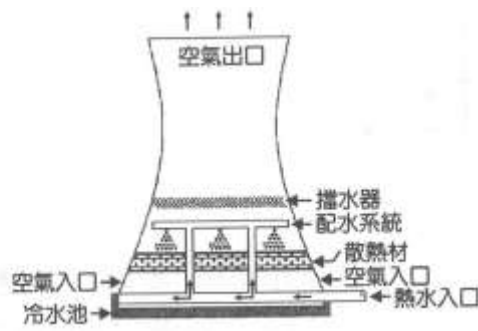
- (A) 72

- (B) 81

- (C) 84

- (D) 96

Ans :



數學 (C) 卷

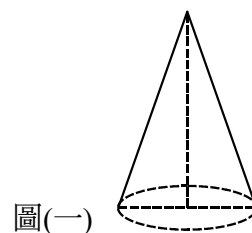
數學(C)卷－機械群、動力機械群、電機與電子群、化工群、土木與建築群、工程與管理類

1. 若 $|x+y| = -(x+y)$ 且 $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} < 0$ ，則點 $P(y, x)$ 在坐標平面上哪一個象限內？

(A) 第一象限 (B) 第二象限
(C) 第三象限 (D) 第四象限

2. 俏俏爲了幫同學慶生，要做一頂生日帽，如圖(一)所示。已知生日帽之底半徑爲6公分、高爲 $12\sqrt{2}$ 公分，若俏俏要做此生日帽，則需要用來製作的扇形的面積爲何？

(A) 96π
(B) 108π
(C) 120π
(D) 144π



圖(一)

3. 在坐標平面上，設 $A(2, -3)$ 、 $B(8, -6)$ 、 $C(0, -5)$ 、 $D(1, 3)$ 、 $E(4, 5)$ ，若直線 L 與 $\triangle ABC$ ，線段 $\overline{DE}$ 各有一個交點，則直線 L 的斜率最大可能值爲何？

(A) 1 (B) 2
(C) 4 (D) 8

4. 下列敘述何者錯誤？

(A) $\log(-3)^2 = 2\log 3$ (B) $\log_{\sqrt{2}} \sqrt{3} = \log_4 9$
(C) $\log(2+3) = \log 2 + \log 3$ (D) $\log_2 20 - \log_2 10 + \log_{10} 1 = 1$

5. 三角形香檳塔的結構爲每層均用酒杯圍成正三角形，由最高層往下遞增，第一層1個，第二層3個，第三層6個……依此類推，如圖(二)所示即爲四層的三角形香檳塔。今小樺爲幫同學慶生，決定蓋一座六層的三角形香檳塔，採購酒杯時發現商店只賣一整盒裝，且每盒有6個酒杯，則小樺總共要買多少盒？

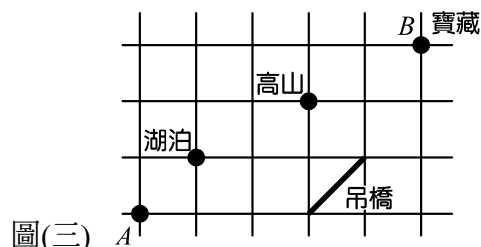
(A) 8 (B) 9
(C) 10 (D) 11



圖(二)

6. 小淨無意之間拿到一張棋盤型道路之藏寶圖，如圖(三)所示，圖中每格均爲正方形。若小淨想要趕快找到寶藏，從 A 點出發走各線段到 B 點且要走最短路徑，其中高山與湖泊均不可通過，而斜線吊橋可以通過，則有多少種不同的走法？

(A) 3 (B) 8
(C) 10 (D) 12



圖(三)

7. 已知指數函數 $f(x) = \pi^x$ ，若 $f(a) = 4$ 、 $f(b) = 3$ 、 $f(c) = 2$ ，則 $f(a+2b-3c)$ 之值為何？
- (A) 3 (B) $\frac{9}{2}$
(C) 7 (D) $\frac{39}{4}$
8. 小明去參加嘉年華會搭乘熱氣球，一開始熱氣球在地面上時，小明發現有一棵高 60 公尺的大樹在正西方，此時他看樹頂仰角為 30° ，當熱氣球垂直上升數秒後，他再看此樹頂，發現變為俯角 30° ，則此時熱氣球的高度為何？
- (A) 60 (B) 80
(C) 100 (D) 120
9. 設矩陣 $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$ ，若矩陣 $B = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ 滿足 $AB = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ，則 $2a+b+c+d$ 之值為何？
- (A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4
10. 在坐標平面上，滿足 $x \geq 0$ 、 $y \geq 0$ 、 $x-2y \geq -4$ 、 $5x-y \leq 14$ 、 $2x+y \geq 0$ 之區域範圍為何種圖形？
- (A) 空集合 (B) 三角形
(C) 四邊形 (D) 五邊形
11. 設坐標平面上兩點 $A(-2, 1)$ 、 $B(2, 3)$ ，若 $\overline{AB}$ 與直線 $L: x+y+k=0$ 有交點，則滿足此條件的整數 k 值有多少個？
- (A) 5 (B) 6
(C) 7 (D) 8
12. 小全向銀行貸款 1000 萬元，年利率 2%，採複利計算，請問貸 20 年與貸 40 年的利息相差大約多少萬元？(已知 $(1.02)^{20} \approx 1.48$)
- (A) 650 (B) 710
(C) 770 (D) 880
13. 設多項式 $f(x) = 3x^3 + ax^2 + bx + 2$ ，已知 $x^2 + 3x - 2$ 為 $f(x)$ 的因式，若 $f(x)$ 除以 $x+2$ 的餘式為 $mx+n$ ，則 $m-n$ 之值為何？
- (A) 32 (B) 18
(C) -12 (D) -28
14. 臺灣位於亞熱帶西北太平洋區，所以會有熱帶氣旋，當達到熱帶風暴強度時，就是所謂的颱風。在坐標平面上有一颱風，其颱風眼從點 $(8, -3)$ 沿著直線 $3x+4y=12$ 往西北方移動，若颱風暴風圈半徑為 2 單位，在颱風暴風圈半徑不變的情況下，試問下列各地區：高雄(0, 0)、臺南(-1, 2)、嘉義(-1, 4)、彰化(1, 5)、臺中(2, 6)之中，會被暴風圈掃過的有多少個？
- (A) 2 (B) 3
(C) 4 (D) 5

15. 小淨到廟宇拜拜，因配合政府環保減碳，持香由 18 炷香減為相同的 4 炷香，祭拜後將香插入 7 個不同香爐中的其中四個，且每個香爐最多插一炷香，但其中天公爐或主神爐至少有一個要插香，其他的香再任意插入剩下的香爐，若不考慮插香順序，則小淨有幾種插香方法？
 (A) 5 (B) 10
 (C) 24 (D) 30
16. 方程式 $\cos x = \frac{|x|}{5}$ ，共有幾個實根？
 (A) 0
 (B) 2
 (C) 4
 (D) 6
17. 設角 α 為實數，若 $\sin(\frac{\pi}{4} - \alpha) = -\frac{2}{3}$ ，則 $\sin 2\alpha$ 之值為何？
 (A) $-\frac{2}{3}$ (B) $-\frac{1}{8}$
 (C) 0 (D) $\frac{1}{9}$
18. 在空間坐標中，設 $A(1, 4, 4)$ 、 $B(7, 1, -2)$ ，已知 P 點在線段 $\overline{AB}$ 上且 $\overline{AP} : \overline{BP} = 2 : 1$ ，若過 P 點且與 $\overline{AB}$ 垂直的平面為 E ，則原點到平面 E 的距離為何？
 (A) $\frac{8}{3}$ (B) 3
 (C) $\frac{11}{3}$ (D) $\frac{13}{3}$
19. 拋物線的應用很廣泛，像是汽車大燈的反射鏡面是由拋物線的一部分繞著對稱軸旋轉而成的拋物曲面。如果將大燈的燈泡置於此拋物線的焦點處，則光線經過反射後可以平行對稱軸反射出很遠的平行光束。已知大燈口是直徑為 18 公分的圓，且燈座深 6 公分，則此拋物線的正焦弦長為多少公分？
 (A) $\frac{27}{2}$ (B) 12
 (C) $\frac{13}{2}$ (D) 6
20. 銀河系中發現一顆新彗星，繞著一恆星運行，其軌跡方程式為 $\frac{x^2}{225} + \frac{y^2}{625} = 1$ ，若該恆星在方程式的一焦點上，則此彗星與該恆星的最遠距離是最近距離的多少倍？
 (A) 2
 (B) 5
 (C) 9
 (D) 12

21. 下列敘述何者正確？

(A) 無窮等比級數 $1 + (-1) + 1 + (-1) + 1 + \cdots = 0$

(B) 無窮等比級數 $1 + \left(-\frac{3}{2}\right) + \left(-\frac{3}{2}\right)^2 + \left(-\frac{3}{2}\right)^3 + \cdots = \frac{1}{1 - \left(-\frac{3}{2}\right)}$

(C) 循環小數 $1.\bar{9} < 2$

(D) 無窮等比級數 $2^{2025} + 2^{2024} + \cdots + 2 + 1 + \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \cdots$ 是收斂的

22. 設 k 為任意實數，若 $f(x) = \begin{cases} x-2, & x \geq 0 \\ x^2 + k, & x < 0 \end{cases}$ 為一連續函數，則 k 值為何？

(A) -2

(B) 0

(C) 2

(D) 4

23. 已知函數 $f(x)$ 滿足 $f(1) = 0$ 且 $f'(1) = -6$ ，則 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h)}{2h}$ 之值為何？

(A) -6

(B) -3

(C) 0

(D) 2

24. 有關積分的敘述，下列何者正確？

(A) $\int_{-1}^2 (3x+1)^2 dx = 30$

(B) $\int_{-114}^{114} x^{2025} dx = 0$

(C) 設 n 、 c 均為任意實數，則 $\int x^n dx = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + c$

(D) 多項函數 $f(x)$ 的圖形與 x 軸及直線 $x = a$ 、 $x = b$ 所圍成面積為 $\int_a^b f(x) dx$

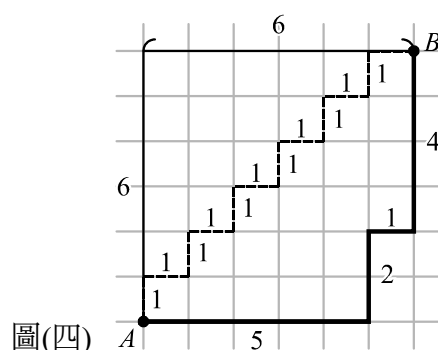
25. 曼哈頓距離又稱計程車幾何，是用來計算直角坐標上兩點所形成對 x 軸、 y 軸產生的投影距離總和，即點 $P_1(x_1, y_1)$ 與 $P_2(x_2, y_2)$ 的曼哈頓距離為 $|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$ 。如圖(四)所示，圖中的棋盤型街道每格邊長均為 1，可知 A 、 B 兩點距離為 $\overline{AB} = 6\sqrt{2}$ ，但是不管是走哪一條路線， A 、 B 兩點的曼哈頓距離均為 12。若有 C 、 D 兩點的曼哈頓距離為 20，則 C 、 D 兩點的最短距離可能為何？

(A) $10\sqrt{2}$

(B) 12

(C) 10

(D) $4\sqrt{2}$



圖(四)

【以下空白】