

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？

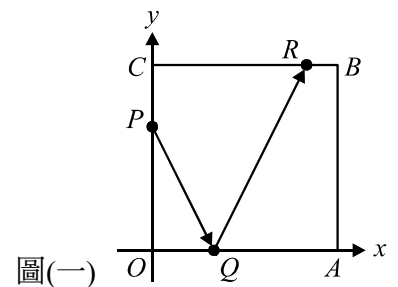
- (A) $-\frac{4}{\sqrt{5}}$ (B) $-\frac{4}{3}$
(C) $\frac{4}{3}$ (D) $\frac{4}{\sqrt{5}}$

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：

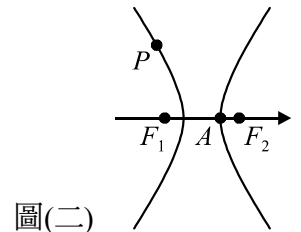
$$\begin{bmatrix} -3 & 4 \\ 7 & -9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 3 & -5 \end{bmatrix}$$
，則阿德的門鎖密碼為何？
 (A) 3726 (B) 3762
 (C) 6237 (D) 6372
11. 設 $b > 0$ ，若坐標平面上橢圓 $\Gamma: \frac{(x+2)^2}{25} + \frac{(y-1)^2}{b^2} = 1$ 的焦點為 F_1 、 F_2 ，正焦弦長為 $\frac{32}{5}$ ，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】

