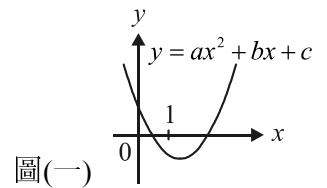


## 數學 (C) 卷

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，直線  $L$  通過原點且斜率為  $\frac{1}{3}$ ，若  $L$  與二次函數  $f(x) = x^2 + x - \frac{5}{3}$  的圖形交於  $A$ 、 $B$  兩點，則  $\overline{AB}$  的長度之值為何？
- (A)  $\frac{13\sqrt{6}}{9}$                       (B)  $\frac{8\sqrt{10}}{9}$                       (C)  $\frac{5\sqrt{2}}{3}$                       (D)  $\frac{10\sqrt{3}}{9}$

2. 設坐標平面上，函數  $f(x) = ax^2 + bx + c$  的圖形如圖(一)所示，其中  $a$ 、 $b$ 、 $c$  皆為實數， $a \neq 0$ ，則下列哪一個選項中的直線圖形**不可能**存在？



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

3. 化簡  $\sin \frac{\pi}{3} \cos \frac{11\pi}{6} + \tan \frac{5\pi}{4} \cot \frac{7\pi}{4} + \sec \pi \csc \frac{3\pi}{2}$  可得下列哪一個選項之值？

- (A) 3                      (B) 1                      (C)  $\frac{3}{4}$                       (D)  $\frac{1}{2}$

4. 設  $\frac{\pi}{6} \leq x \leq \frac{2\pi}{3}$ ，則  $2\cos^2 x - 4\sin x - 1$  的最大值為何？

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

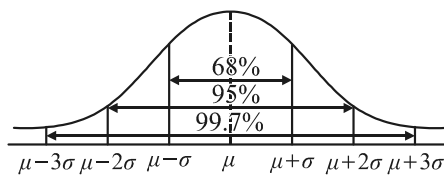
5. 市面上主動式降噪耳機的基本原理，是利用發出反向波形的聲波來抵消外界的噪音，例如傳來一個函數  $y = f(x)$  的噪音聲波，耳機便發出  $y = g(x)$  的聲波使  $f(x) + g(x) = 0$ 。若現在有一個音源發出  $y = 2\sin \frac{x}{2} + 1$  的噪音聲波，則降噪耳機產生的聲波函數圖形最接近下列哪一個選項？

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

6. 設  $\angle A$ 、 $\angle B$ 、 $\angle C$  為  $\triangle ABC$  的三內角，且向量  $\vec{a} = (\sin A, \cos B)$ 、 $\vec{b} = (-\sin B, \cos A)$ 、 $\vec{c} = (\cos B, -\sin A)$ 、 $\vec{d} = (\sin B, -\cos A)$ ，則下列選項中哪一個向量內積之值等於  $\cos C$ ？  
 (A)  $\vec{a} \cdot \vec{a}$  (B)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  (C)  $\vec{a} \cdot \vec{c}$  (D)  $\vec{a} \cdot \vec{d}$
7. 有一觀測站在某日上午八點測得颱風中心位置，在距觀測站北  $30^\circ$  西方向 300 公里處，同一天下午三點再測量時，颱風中心位置已在觀測站正東方 500 公里處，則兩次觀測時間內，颱風的平均時速為多少公里？  
 (A) 100 (B) 80 (C) 70 (D) 55
8. 設真分式  $\frac{8x^3 - 4x^2 - 4x + 2}{(2x-1)^4}$  可以化成部分分式  $\frac{a}{(2x-1)^4} + \frac{b}{(2x-1)^3} + \frac{c}{(2x-1)^2} + \frac{d}{2x-1}$  的形式，其中  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  皆為實數，則  $a+c$  之值為何？  
 (A) 8 (B) 6 (C) 2 (D) 0
9. 設  $f(x)$  為三次多項式，若  $f(1) = f(2) = f(-1) = 3$ ，且  $f(x)$  可被  $x+2$  整除，則  $f(x)$  的常數項為何？  
 (A)  $\frac{7}{2}$  (B)  $\frac{5}{2}$  (C)  $-1$  (D)  $-3$
10. 設  $t$  為實數，若  $x$ 、 $y$ 、 $z$  的三元一次聯立方程式  $\begin{cases} tx + y + tz = 0 \\ x + ty = tx \\ x + y + z = ty \end{cases}$  有無限多組解，則  $t$  之值為何？  
 (A)  $-2$  (B)  $-1$  (C)  $0$  (D)  $1$
11. 設  $i = \sqrt{-1}$ ，若  $z = \frac{(1+3i)(2-2i)^2}{(1+i)^3(3-i)}$ ，則  $z$  的絕對值為何？  
 (A) 1 (B)  $\sqrt{2}$  (C)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$  (D)  $2\sqrt{2}$
12. 設  $x$ 、 $y$  滿足二元一次不等式組  $\begin{cases} x + y \leq 4 \\ x - y \leq 2 \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$ ，則  $2x + 3y$  的最大值為何？  
 (A) 8 (B) 9 (C) 12 (D) 13
13. 設  $x$ 、 $y$ 、 $z$  為正實數，則  $(x+2y+3z) \times (\frac{1}{x} + \frac{2}{y} + \frac{3}{z})$  的最小值為何？  
 (A) 6 (B) 14 (C) 36 (D) 196
14. 已知  $\log 2 \doteq 0.3010$ 、 $\log 3 \doteq 0.4771$ ，則  $\log 150$  之值最接近下列哪一個選項？  
 (A) 2.1761 (B) 2.7781 (C) 2.8451 (D) 2.9542
15. 對數不等式  $\log_{\frac{1}{2}}(\log_3 x) > 1$  之解為何？  
 (A)  $x < \sqrt{3}$  (B)  $1 < x < \sqrt{3}$  (C)  $x > \sqrt{3}$  (D)  $\sqrt{3} < x < 9$
16. 在坐標平面上，對數函數  $f(x) = \log_2 x$  與二次曲線  $y^2 = x$  的圖形，共有多少交點？  
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

17. 設  $i = \sqrt{-1}$ ，若  $\sum_{n=1}^{20} (1-i)^n = a+bi$ ，其中  $a$ 、 $b$  為實數，則  $b$  之值為何？  
 (A) -1025 (B) -1024 (C) 1024 (D) 1025
18. 有兩位臺灣人、兩位美國人、三位日本人排成一路縱隊，若臺灣人皆不排在美國人之後，則依每個人的排隊位置考慮，可能的排隊方式共有幾種？  
 (A) 35 (B) 210 (C) 840 (D) 1080
19. 有一遊戲的玩法為同時擲一個骰子與一個硬幣，當骰子出現 1 點時可獲得 1 元，出現 2 點可獲得 2 元……依此類推，但若硬幣出現正面獎金便乘以兩倍，出現反面則獎金不變，則玩此遊戲一次獎金的期望值為何？  
 (A)  $\frac{7}{2}$  元 (B)  $\frac{21}{4}$  元 (C) 7 元 (D)  $\frac{21}{2}$  元

20. 若某地區居民的 2000 位居民身高呈常態分配，如圖(二)，且平均數為 168 公分，標準差為 5 公分，則身高介於 163 公分到 178 公分之間約有多少人？



圖(二) 常態分配圖

- (A) 1780 (B) 1630  
 (C) 1520 (D) 1440
21. 在坐標平面上，設圓  $C: x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$ ，若圓  $C$  上到點  $A(7, 8)$  之距離最近的點為  $P(a, b)$ ，則  $a+b$  之值為何？  
 (A)  $\frac{13}{5}$  (B)  $\frac{14}{5}$  (C)  $\frac{17}{5}$  (D)  $\frac{19}{5}$

22. 在坐標平面上，有一橢圓  $\Gamma_1: \frac{(x-1)^2}{36} + \frac{(y+2)^2}{100} = 1$  與一雙曲線  $\Gamma_2$  共焦點，若  $\Gamma_1$  的短軸長等於  $\Gamma_2$  的實軸長，則  $\Gamma_2$  的共軛軸長為何？

- (A)  $\frac{5}{2}$  (B)  $2\sqrt{2}$  (C)  $3\sqrt{5}$  (D)  $4\sqrt{7}$

23. 化簡  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(-3)^n + 2^{2n+1}}{4^n} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-3)^n + 2^{n+1}}{4^n}$ ，可得下列哪一選項之值？

- (A)  $\frac{51}{7}$  (B)  $\frac{46}{7}$  (C)  $\frac{25}{7}$  (D)  $\frac{11}{7}$

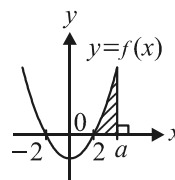
24. 在坐標平面上，函數  $f(x) = x^3 - 2x^2 + 1$  在  $x=1$  處之切線方程式為何？

- (A)  $y = -x + 1$  (B)  $y = x - 1$  (C)  $y = 2x - 2$  (D)  $y = -2x + 2$

25. 在坐標平面上，二次函數  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 2$  的圖形如圖(三)所示，已知定積分

$\int_{-2}^a f(x) dx = \frac{64}{3}$ ，則斜線區域的面積為何？

- (A)  $\frac{80}{3}$  (B)  $\frac{74}{3}$  (C)  $\frac{70}{3}$  (D)  $\frac{50}{3}$



圖(三)

【以下空白】