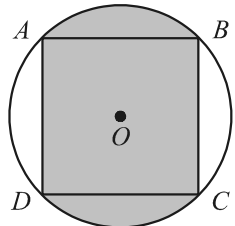


## 數學 (C) 卷

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. 設平面上有四點  $A(-1, 3)$ 、 $B(3, 1)$ 、 $C(2, -1)$ 、 $O(0, 0)$ 。過  $B$  點作  $\overrightarrow{OC}$  的垂直線  $L$ ，若  $L$  交  $\overrightarrow{OA}$  於  $D$  點  $(x, y)$ ，則  $4x + y$  之值為何？  
 (A)  $-1$                       (B)  $0$                       (C)  $1$                       (D)  $2$
  2. 如圖(一)所示，設圓  $O$  為邊長為 4 的正方形  $ABCD$  之外接圓圓心，則灰色區域的面積為何？  
 (A)  $4\sqrt{2}\pi + 12$   
 (B)  $4\pi + 8$   
 (C)  $2\pi + 4\sqrt{2}$   
 (D)  $2\sqrt{2}\pi - 2$
- 

圖(一)
3. 若  $\cos \theta - \sin \theta = -\frac{1}{5}$ ，則  $\tan \theta + \cot \theta$  之值為何？  
 (A)  $-\frac{25}{12}$                       (B)  $-\frac{12}{25}$                       (C)  $\frac{12}{25}$                       (D)  $\frac{25}{12}$
  4. 求函數  $f(x) = \frac{3 \tan(\frac{\pi x + 5}{2})}{4} + 3$  的週期為何？  
 (A)  $1$                       (B)  $\frac{\pi}{2}$                       (C)  $2$                       (D)  $\pi$
  5. 化簡  $\frac{1}{\sin 10^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{\cos 10^\circ}$ ，可得其值為何？  
 (A)  $1$                       (B)  $2$                       (C)  $3$                       (D)  $4$
  6. 在  $\triangle ABC$  中，已知  $\overline{BC} = 2$ ，且  $\sin A < \sin B$ ，若  $\sin A$ 、 $\sin B$  為  $2x^2 - 3x + 1 = 0$  之二根，則  $\triangle ABC$  之外接圓面積為何？  
 (A)  $\pi$                       (B)  $2\pi$                       (C)  $4\pi$                       (D)  $9\pi$
  7. 在  $\triangle ABC$  中，已知  $\overline{AB} = 4$ ， $\overline{BC} = 5$ ， $\overline{AC} = 6$ ，若  $\angle A$  之內角平分線交  $\overline{BC}$  於  $D$  點，則  $\overline{AD}$  之長為何？  
 (A)  $\sqrt{5}$                       (B)  $2\sqrt{3}$                       (C)  $3\sqrt{2}$                       (D)  $3\sqrt{6}$
  8. 在  $\triangle ABC$  中，設  $\overline{AB} = 6$ ， $\overline{BC} = 7$ ， $\overline{AC} = 8$ ，且「 $\cdot$ 」代表向量內積符號，則  $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC}$  之值為何？  
 (A)  $-\frac{21}{2}$                       (B)  $-7$                       (C)  $7$                       (D)  $\frac{21}{2}$
  9. 設一多項式  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 2$ ，且  $g(x) = f(f(x))$ ，則  $g(x)$  除以  $x - 1$  所得的餘式為何？  
 (A)  $0$                       (B)  $1$                       (C)  $2$                       (D)  $4$

10. 已知多項式  $4x^3 - 2x^2 + 2x - 3$  除以  $2x - 1$  的餘式為  $R(x)$ ，商式為  $Q(x)$ ，則  $Q(1) + R(3)$  為何？  
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
11. 設  $f(x) = x^2 - x + k$ ， $g(x) = x^3 + kx^2 - 2x - 1$ ， $k$  是不為 0 的實數，若  $f(x) \times g(x)$  之展開式中，各項的係數和與常數項相同，則  $k$  之值為何？  
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
12. 已知方程式  $x^2 - kx + 15 = 0$  的兩根為連續正奇數，則  $C_2^k$  之值為何？  
 (A) 28 (B) 36 (C) 48 (D) 56
13. 若三元一次方程組  $\begin{cases} 2x + y + z = 4 \\ x - y - z = -1 \\ x + 2y + z = 2 \end{cases}$ ，若使用克拉瑪公式解之，得  $x = \frac{\Delta_x}{\Delta}$ ， $y = \frac{\Delta_y}{\Delta}$ ， $z = \frac{\Delta_z}{\Delta}$ ，其中  $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ ，則  $\Delta_x - \Delta_y - \Delta_z$  之值為何？  
 (A) -5 (B) -3 (C) -1 (D) 0
14. 設  $z$  為複數， $i = \sqrt{-1}$ ，已知  $\frac{2z-1}{z} = 2+i$ ，則  $|2-z|$  之值為何？  
 (A) 1 (B)  $\sqrt{3}$  (C) 2 (D)  $\sqrt{5}$
15. 若一長方體的長為  $a$ ，寬為  $b$ ，高為  $c$ ，且  $a+b+c=12$ ，則此長方體的最大體積為何？  
 (A) 8 (B) 27 (C) 64 (D) 81
16. 若  $\sum_{n=1}^{10} a_n = 10$ ， $\sum_{n=1}^{10} b_n = 8$ ，則  $\sum_{n=1}^{10} (2a_n - 5b_n + 3)$  之值為何？  
 (A) -170 (B) -17 (C) 10 (D) 30
17. 下列選項中，有關指數函數及對數函數的敘述何者正確？  
 (A)  $y = 2018^x$  的圖形恆在  $y = 107^x$  的上方  
 (B)  $y = \log_{107} x$  與  $y = 107^x$  兩函數的圖形對稱於直線  $x - y = 0$   
 (C)  $y = \log_{107} x$  與  $y = \log_{\frac{1}{107}} x$  兩函數的圖形對稱於  $y$  軸  
 (D)  $y = \log_{107} x$  的圖形與  $y$  軸相交
18. 目前國際使用芮氏規模來表示地震強度。設  $E(r)$  為地震芮氏規模  $r$  級時地震震央所釋放出來的能量(焦耳)， $r$  與  $E(r)$  的關係式為  $\log E(r) = 5.24 + 1.44r$ ，若某大地震震央所釋放出來的能量約為  $8 \times 10^{15}$  焦耳，則此大地震震央的地震強度約為芮氏規模幾級？( $\log 2 \doteq 0.3010$ )  
 (A) 7.3 (B) 7.4 (C) 7.5 (D) 7.6
19. 已知  $\log 2 = 0.3010$ ， $\log 3 = 0.4771$ ，若  $a = \log_{30} 20$ ， $b = \log_3 2$ ， $c = \log_{0.3} 0.2$ ，則  $a$ 、 $b$ 、 $c$  的大小關係為何？  
 (A)  $c > a > b$  (B)  $c > b > a$  (C)  $a > b > c$  (D)  $b > a > c$

20. 一羽球隊有 7 位選手，其中甲、乙、丙、丁皆為右手持拍的選手，戊、己為左手持拍的選手，而庚為左右手皆可持拍的選手。現在要選出二位選手參加雙打比賽，規定要由一名可以右手持拍的選手與一名可以左手持拍的選手搭配。則請問有幾種可能的搭配方式？  
 (A) 10 (B) 12 (C) 13 (D) 14
21. 若從 5 個男生、4 個女生中，任選 4 人作直線排列，則此 4 人中至少有 1 個男生及 1 個女生的排列方法有幾種？  
 (A) 1440 (B) 1680 (C) 2880 (D) 3160
22. 從 1~10 的數字中，任選相異 3 數，則此 3 數成等差的機率為何？  
 (A)  $\frac{1}{6}$  (B)  $\frac{4}{9}$  (C)  $\frac{5}{9}$  (D)  $\frac{2}{3}$
23. 一選手報名參加運動會 1500 公尺比賽，教練計算利用下星期一至星期日的 7 天中任意選擇 3 天為他做訓練。若選手要訓練的 3 天中任 2 天都不相連，則符合這種情況的機率為何？  
 (A)  $\frac{1}{7}$  (B)  $\frac{1}{5}$  (C)  $\frac{4}{35}$  (D)  $\frac{2}{7}$
24. 有一銷售機器的公司，欲準備下年度的進貨，機器的成本是每台 30 萬元，市面上的售價 50 萬元，若年度末沒賣出機器要虧損該台機器全部成本，根據以往紀錄，該公司每年度皆進貨 3 台，且售出機器台數的機率如表(一)；請問當該公司每年皆進貨 3 台機器時，其每年獲利的期望值為何？

表(一)

售出機器台數	0	1	2	3
機率	0.1	0.2	0.4	0.3

- (A) 4 萬元 (B) 5 萬元 (C) 6 萬元 (D) 7 萬元
25. 已知 4 組數值資料如下(每組各 6 筆)：A 組：1, 1, 1, 1, 1, 1；B 組：1, 1, 1, 6, 6, 6；C 組：1, 2, 3, 4, 5, 6；D 組：2, 2, 3, 3, 4, 4，則哪組數值資料的標準差最大？  
 (A) A 組 (B) B 組 (C) C 組 (D) D 組

【以下空白】