

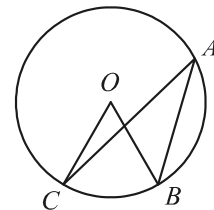
數學 (C) 卷

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. 設坐標平面上二直線 $L_1: y = mx + 3m - 7$ 與 $L_2: 7y - 21x + 18 = 0$ 互相垂直，則 m 之值為何？
 (A) -3 (B) $-\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{3}$ (D) 3
2. 在坐標平面上，若直線方程式為 $3x - 2y + k = 0$ ，且通過 $(-1, 3)$ ，則此直線的 y 截距為何？
 (A) $-\frac{9}{2}$ (B) -3 (C) 3 (D) $\frac{9}{2}$
3. 在 $\triangle ABC$ 中，已知 $A(-6, 1)$ 、 $C(1, 8)$ ，且點 $D(m, n)$ 在 \overline{AC} 邊上，若 $\triangle BAD$ 的面積 $= \frac{3}{4} \triangle BCD$ 的面積，試求 $2m + 3n$ 之值為何？
 (A) $\frac{86}{7}$ (B) $\frac{68}{7}$ (C) 8 (D) 6
4. 在 $\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $\cos A = \frac{3}{5}$ ，試求 $\cot A + \sec B$ 之值為何？
 (A) 3 (B) $\frac{29}{12}$ (C) 2 (D) $\frac{7}{4}$
5. 試判斷點 $(\csc(-2019^\circ), \cot 2020^\circ)$ 在第幾象限？
 (A) 第一象限 (B) 第二象限 (C) 第三象限 (D) 第四象限
6. 設兩向量 $\vec{a} = (2, 1)$ 、 $\vec{b} = (1, m)$ ，若 $(2\vec{a} + \vec{b})$ 與 $(\vec{a} - 3\vec{b})$ 互相平行，試求 m 之值為何？
 (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{5}{2}$ (C) $\frac{7}{2}$ (D) $\frac{11}{2}$
7. 設坐標平面上 $A(-4, -2)$ 、 $B(1, 3)$ 、 $C(-2, -3)$ 三點，且 $|\vec{a}|$ 表示 \vec{a} 的長度，若 \overline{BD} 為 \overline{BC} 在 \overline{BA} 上的正射影，試求 $|\overline{BD}|$ 之值為何？
 (A) $\frac{9\sqrt{5}}{5}$ (B) $\frac{9\sqrt{2}}{2}$ (C) $9\sqrt{2}$ (D) $9\sqrt{5}$
8. 已知坐標平面上兩平行線 $L_1: 3x - 2y + k = 0$ 、 $L_2: 6x - 4y - 7 = 0$ 的距離為 3 ，則所有可能 k 之值的和為何？
 (A) -7 (B) $-\frac{7}{2}$ (C) $\frac{7}{2}$ (D) 7
9. 設坐標平面上三直線 $L_1: x - y + 2 = 0$ 、 $L_2: x + 2y - 10 = 0$ 、 $L_3: 4x - y - 13 = 0$ 可圍成一個三角形，則此三角形的重心坐標為何？
 (A) $(\frac{11}{3}, \frac{14}{3})$ (B) $(\frac{11}{3}, \frac{16}{3})$
 (C) $(\frac{10}{3}, \frac{14}{3})$ (D) $(\frac{10}{3}, \frac{16}{3})$

10. 設 $a = \sin 749^\circ$ ， $b = \sec(-691^\circ)$ ， $c = \tan 1469^\circ$ ，則 a 、 b 、 c 之大小關係為何？
 (A) $a > b > c$ (B) $b > c > a$ (C) $c > a > b$ (D) $c > b > a$
11. 下列有關二次函數圖形的敘述，何者正確？
 (A) $(-7, 5)$ 、 $(2, 5)$ 、 $(10, 5)$ 三點在同一個二次函數的圖形上
 (B) 將二次函數 $y = 3x^2$ 的圖形適當平移後，可以與函數 $y = 2x^2 - 8x + 8$ 的圖形重疊
 (C) 二次函數 $y = 5(x+3)(x-7)$ 的圖形與 x 軸交於 $(-3, 0)$ 與 $(7, 0)$ 兩點
 (D) 二次函數 $y = x^2 + 2x - 1$ 的圖形與 x 軸沒有交點

12. 設圓 O 上三點 A 、 B 、 C ，如圖(一)，若 $\angle BAC = 30^\circ$ ，且 \widehat{BC} 弧長為 20 公分，試求半徑 \overline{OB} 長為何？



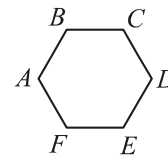
圖(一)

- (A) $\frac{120}{\pi}$ 公分 (B) $\frac{100}{\pi}$ 公分
 (C) $\frac{80}{\pi}$ 公分 (D) $\frac{60}{\pi}$ 公分
13. 設 $(4\cos\theta + 7)(3\csc\theta - 1)(5\sin\theta + 4) = 0$ 且 $\cot\theta > 0$ ，試求 $\frac{\sec\theta + 1}{\tan\theta - 1}$ 之值為何？
 (A) $-\frac{11+8\sqrt{2}}{7}$ (B) -2 (C) 2 (D) $\frac{44+11\sqrt{33}}{7}$

14. 梅雨季來臨前，水庫常因蓄水量不足而進入限水階段。假設 3 月份結束時某水庫的蓄水量為 18000 萬立方公尺，已知 4 月份每日出水量約為 320 萬立方公尺，進水量約為 260 萬立方公尺，5 月份每日出水量不變，進水量減為 240 萬立方公尺。若當該水庫的蓄水量低於或等於 15000 萬立方公尺，便會開始限水，則從 4 月份開始大約幾天後會進入限水階段？
 (A) 30 (B) 35 (C) 45 (D) 55

15. 已知兩向量 $\vec{a} = (\sin\theta, \cos\theta)$ 、 $\vec{b} = (-\sqrt{3}, 1)$ ，若 $|2\vec{a} - \vec{b}|$ 的最大值為 M ，最小值為 m ，則 $M + m$ 之值為何？
 (A) 0 (B) 4
 (C) 8 (D) 16

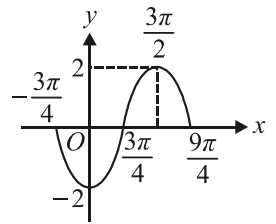
16. 如圖(二)，邊長為 10 的正六邊形 $ABCDEF$ ，試求內積 $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD}$ 之值為何？
 (A) 100 (B) 50
 (C) -50 (D) -100



圖(二)

17. 設 x 、 y 為自然數，若坐標平面上相異三點 $A(2, 7)$ 、 $B(x, y)$ 、 $C(6, 1)$ 共線，則 $5x - 2y$ 之值為何？
 (A) 10 (B) 12 (C) 18 (D) 20
18. 設 \vec{a} 、 \vec{b} 均為單位向量，且 \vec{a} 、 \vec{b} 夾角為 60° ，試求兩向量 $(\vec{a} - 2\vec{b})$ 與 $(\vec{a} + \vec{b})$ 之夾角為何？
 (A) 45° (B) 60° (C) 90° (D) 120°

19. 阿土伯將自己的一塊土地規劃出 60 個停車位，當每個停車位租金定為 2000 元時，可全部租出去，若每個停車位的租金每增加 100 元時，則會有一個停車位沒租出去。已知每租出去一個停車位，阿土伯需支付管理費 100 元與清潔費 100 元給管理及清潔人員，則阿土伯將租金定為多少元時，才會有最大收入？
 (A) 4100 (B) 4200 (C) 4500 (D) 4800
20. 設 $\tan \alpha + \tan \beta = 6$ 、 $\cot \alpha + \cot \beta = 3$ ，試求 $\tan(\alpha + \beta)$ 之值為何？
 (A) -9 (B) -6 (C) 6 (D) 9
21. 志明站在某大樓樓頂，以俯角為 30° 看到地面上有一位美女，當美女往此大樓方向前進 300 公尺後，志明才看清楚原來是好友春嬌，此時再測得俯角為 45° ，則志明所在大樓的高度大約為多少公尺？
 (A) $300(\sqrt{3} + 1)$ (B) $250(\sqrt{3} + 1)$
 (C) $200(\sqrt{3} + 1)$ (D) $150(\sqrt{3} + 1)$
22. 在 $\triangle ABC$ 中，若 $|\overrightarrow{AB}| = 3$ ， $|\overrightarrow{AC}| = 2$ ，且 $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = 3\sqrt{3}$ ，則 $\triangle ABC$ 的面積為何？
 (A) $\frac{3}{2}$ (B) $\frac{3}{2}\sqrt{3}$ (C) 3 (D) $3\sqrt{3}$
23. 設 $a > 0$ ， $b > 0$ ，若函數 $y = a \sin(bx + c)$ 之一個週期的圖形如圖(三)，試求 $2a + 3b$ 之值為何？
 (A) 2 (B) $\frac{8}{3}$
 (C) $\frac{14}{3}$ (D) 6



圖(三)

24. 在 $\triangle ABC$ 中，已知 $\angle B = 60^\circ$ ， $\overline{AB} = 2$ ，且 $\triangle ABC$ 的面積為 $2\sqrt{3}$ ，則 $\frac{\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}}{\sin A + \sin B + \sin C} = ?$
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) $4\sqrt{3}$

25. 小丸子今年暑假參加了天文科學營，在營隊的資料上看到以下資訊，「可利用北斗七星斗杓的天樞與天璇兩顆星來尋找北極星：由天璇起始向天樞的方向延伸便可找到北極星，其中天樞與北極星的距離為天樞與天璇距離的 5 倍。」今小丸子將所看到的星空想像成一個坐標平面，其中天樞的坐標為 $(4, 2)$ 、北極星的坐標為 $(-11, 27)$ ，若天璇的坐標為 (m, n) ，則 $2m + n$ 之值為何？

- (A) -16 (B) -6 (C) 11 (D) 20

【以下空白】