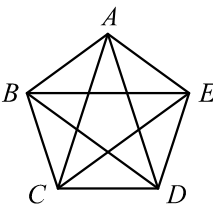


數學 (C) 卷

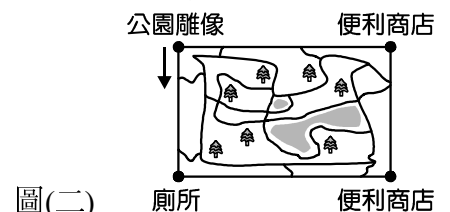
數學(C)卷－機械群、動力機械群、電機與電子群、化工群、土木與建築群、工程與管理類

1. 已知函數 $f(x) = \begin{cases} ax+5, & \text{當 } x < -1 \\ -3x+b, & \text{當 } -1 \leq x < 1 \\ cx^2, & \text{當 } x \geq 1 \end{cases}$ ，其中 a, b, c 為實數，若 $f(-1) = 4$ ， $f(1) = 1$ ， $f(2) = 4$ ，則下列正確的選項為何？
 (A) $a = 1$ (B) $b = 1$ (C) $c = 4$ (D) $f(-2) = 7$
2. 坐標平面上，兩點 $A(-1, 3)$ 及 $B(x, 6)$ 皆在第二象限，若 $\overline{AB} = \sqrt{13}$ ，則 x 之值為何？
 (A) -3 (B) -2 (C) -1 (D) 1
3. 坐標平面上有四點 $A(-1, 1)$ 、 $B(5, x)$ 、 $C(-1, 3)$ 及 $D(2, 8)$ ，若 $\overrightarrow{AB} \parallel \overrightarrow{CD}$ ，則 x 之值為何？
 (A) 9 (B) 10 (C) 11 (D) 12
4. 正五邊形 $ABCDE$ 如圖(一)所示，則下列選項中各向量內積的值，何者最大？
 (A) $\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{BD}$
 (B) $\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{CE}$
 (C) $\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{CA}$
 (D) $\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{BE}$
- 

圖(一)
5. 設 b 為實數，若對所有實數 x 二次不等式 $x^2 + 9 > bx$ 恆成立，則 b 的範圍為何？
 (A) $-10 < b < 10$ (B) $b < 3$ (C) $b < \frac{81}{4}$ (D) $-6 < b < 6$
6. 下列選項中，何者的值為最小？
 (A) $\sin 387^\circ$ (B) $\sin 287^\circ$ (C) $\cos 187^\circ$ (D) $\cos 87^\circ$
7. 若 θ 為第四象限角，且 $\tan \theta = -2$ ，則 $\sin \theta + \sec \theta$ 之值為何？
 (A) $2\sqrt{5}$ (B) $\frac{3\sqrt{5}}{5}$ (C) 1 (D) -1
8. 若二次函數 $f(x) = ax^2 + bx + c$ (a, b, c 為實數， $a \neq 0$) 的圖形未通過第二象限，則下列選項何者正確？
 (A) $b^2 - 4ac > 0$ (B) $b^2 - 4ac < 0$ (C) $a > 0$ (D) $a < 0$
9. 若 $\sin \theta - \cos \theta = \frac{1}{3}$ ，則 $\tan \theta + \cot \theta$ 之值為何？
 (A) $-\frac{9}{4}$ (B) $-\frac{9}{8}$ (C) $\frac{9}{8}$ (D) $\frac{9}{4}$
10. 坐標平面上有四點 $O(0, 0)$ 、 $A(x, 2)$ 、 $B(3, 6)$ 及 $C(-5, y)$ ，已知 A 點在線段 \overline{OB} 上，若 $\overline{OA} : \overline{AB} = 1 : 2$ ，且 $\overrightarrow{AC} \perp \overrightarrow{OB}$ ，則 y 之值為何？
 (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7

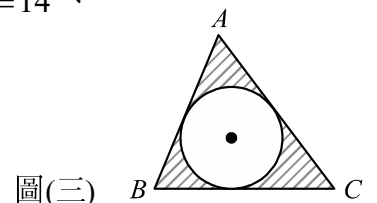
11. 設 x 為實數，則 $\frac{9}{\sin^2 x} + \frac{16}{\cos^2 x}$ 的最小值為何？
 (A) 9 (B) 16 (C) 25 (D) 49
12. 平面上有兩個向量 \vec{a} 、 \vec{b} ，若其向量長度 $|\vec{a}|=1$ 、 $|\vec{b}|=2$ ，且向量內積 $\vec{a} \cdot \vec{b} = -1$ ，則 $|2\vec{a} - 3\vec{b}|$ 之值為何？
 (A) 52 (B) $2\sqrt{13}$ (C) $2\sqrt{7}$ (D) 4
13. 若平面上兩向量 $\vec{a} = (\cos 330^\circ, \sin 330^\circ)$ 、 $\vec{b} = (\sin 210^\circ, \cos 210^\circ)$ ，則 $|\vec{a} + 3\sqrt{3}\vec{b}|$ 之值為何？
 (A) $3\sqrt{7}$ (B) $1+3\sqrt{3}$ (C) $2\sqrt{7}$ (D) $3\sqrt{3}$
14. 試問函數 $f(x) = \left| \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) \right| + \frac{1}{2}$ 的週期為何？
 (A) $\frac{\pi}{2}$ (B) π (C) $\frac{3\pi}{2}$ (D) 2π
15. 平面上 $\triangle ABC$ 中，若 $\angle A = 120^\circ$ ，且 $\overline{AB} = \sqrt{5} + 1$ ， $\overline{AC} = 2$ ，則 \overline{BC} 之值為何？
 (A) $\frac{\sqrt{15} + \sqrt{3}}{2}$ (B) $2\sqrt{2}$ (C) $\sqrt{10} + \sqrt{2}$ (D) $10 + 2\sqrt{5}$
16. 若 $\sin \theta = \frac{1}{3}$ ，則 $\cos(-\theta) \times \cot\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) + \sec(\pi - \theta) \times \tan\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right)$ 之值為何？
 (A) $-\frac{10}{3}$ (B) $\frac{3-2\sqrt{2}}{3}$ (C) $\frac{1+2\sqrt{2}}{3}$ (D) $\frac{8}{3}$
17. 若 $\pi \leq \theta < 2\pi$ ，則滿足方程式 $2\cos^2 \theta + \cos \theta = 0$ 的所有解之和為何？
 (A) $\frac{19\pi}{6}$ (B) 3π (C) $\frac{17\pi}{6}$ (D) 2π
18. 若絕對值不等式 $|x - a| < b$ 的解與二次不等式 $-x^2 + 2x + 8 > 0$ 的解相同，則 $2a + b$ 之值為何？
 (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8
19. 已知一個長方形公園如圖(二)所示，小華從公園雕像出發，沿著公園的四邊依逆時鐘方向跑步。小華在出發前先設定了運動手錶記錄所跑過的距離，他在跑完 1 圈後繼續跑到廁所，在廁所前看了看運動手錶，嘆了一口氣說：「我已經跑了 3600 公尺，這個公園還真是大啊！」。試問這個長方形公園的面積最大為多少公頃？(參考數據：10000 平方公尺為 1 公頃)

- (A) 27
 (B) 36
 (C) 48
 (D) 54



20. 已知平面上 $\triangle ABC$ 及其內切圓如圖(三)所示，若 $\overline{AB} = 13$ 、 $\overline{BC} = 14$ 、 $\overline{CA} = 15$ ，則圖中斜線區域面積之值為何？

- (A) $84 - 16\pi$ (B) $84 - 21\pi$
 (C) $91 - 16\pi$ (D) $91 - 21\pi$



21. 小華是一位回到家鄉耕種稻米的青農，最近在學習「鴨稻共生」的耕種方法(一種養鴨和耕稻同時進行的有機農業方法)。小華在耕種前取得了兩項資訊如下：

- ①小華的耕地是一片四邊形的田地，爲了計算耕地面積，他利用指北針及測量距離的工具，以 1 公尺爲 1 單位長，將四邊形的頂點都訂了坐標分別爲 $(0, 0)$ 、 $(80, 0)$ 、 $(60, 90)$ 及 $(-10, 75)$ 。
 - ②依據前人的經驗，每 70 平方公尺的耕地面積養一隻鴨子，可以得到最佳的耕種效果。
- 根據以上兩項資訊，爲了可以得到最佳的耕種效果，小華應該養多少隻鴨子？

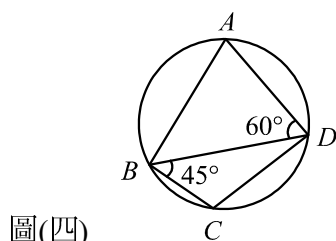
- (A) 90 (B) 180 (C) 280 (D) 400

22. 平面上有兩個向量 \vec{a} 、 \vec{b} ，已知其向量長度 $|\vec{a}| = 2$ 、 $|\vec{b}| = 3$ ，若向量內積 $(2\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{b}$ 的最大值爲 M 、最小值爲 m ，則 $M - m$ 之值爲何？

- (A) 28 (B) 26 (C) 24 (D) 22

23. 如圖(四)，平面上一個四邊形 $ABCD$ ，其中四個頂點皆在一圓上。若 $\angle ADB = 60^\circ$ ， $\angle DBC = 45^\circ$ ，則 $\frac{AB}{CD}$ 之值爲何？

- (A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (B) $\frac{\sqrt{6}}{2}$
 (C) $\frac{4}{3}$ (D) $\frac{8\sqrt{3}}{9}$

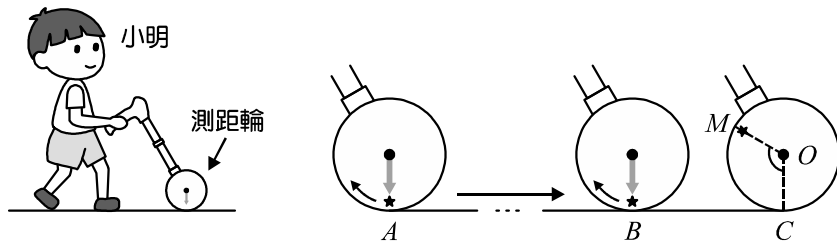


圖(四)

24. 坐標平面上，試問三角函數 $f(x) = 3\sin 2x$ 與 $g(x) = \tan x$ 的圖形，在 $0 \leq x < 2\pi$ 範圍內共有幾個交點？

- (A) 1 (B) 2 (C) 5 (D) 6

25. 小明的工作需要使用「測距輪」，如圖(五)-(a)所示，其測距的原理是利用圓輪的圓周在地上滾動，由圓輪轉動的圈數計算圓輪滾動的距離，即可測得兩地點之間的距離，但是圓輪若滾動未滿一圈時，測距輪則會無法測得距離而產生誤差。小明想要使用測距輪測量 A 點與 C 點之間的直線距離，如圖(五)-(b)所示，爲了將誤差也計算出來，他在圓輪的圓周上畫記了一個記號「★」並且先對準 A 點再開始滾動圓輪。已知圓輪 A 點從滾動到 B 點時圓周恰好轉了 7 圈，測出的距離爲 $\overline{AB} = 660$ 公分(約爲 210π 公分)，再從 B 點滾到 C 點時，圓輪滾動未滿一圈，此時記號「★」轉至 M 點，而圓輪圓心記爲 O 點，可測量出 $\angle COM = 120^\circ$ 。試利用以上的資訊，幫助小明計算出未滿一圈的誤差，即 \overline{BC} 的長最接近下列何數？(π 的近似值爲 3.14)



圖(五)

- (A) 24 公分 (B) 31 公分 (C) 47 公分 (D) 63 公分

【以下空白】