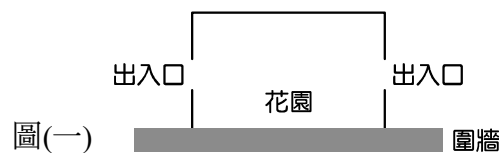


數學 (C) 卷

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. 下列哪一個向量不是單位向量？
 (A) $(-\frac{3}{5}, \frac{4}{5})$ (B) $(0, -1)$ (C) $(\cos 53^\circ, \sin 53^\circ)$ (D) $(\sec 30^\circ, \tan 30^\circ)$
2. 在坐標平面上一 $\triangle ABC$ 中，已知 $A(t, s)$ 、 $B(-2, 4)$ 、 $C(6, -2)$ ，重心為 $G(\frac{7}{3}, 4)$ ，則 $5t - 2s$ 之值為何？
 (A) 25 (B) 7 (C) -3 (D) -5
3. 曉華家的書房放置書桌與書櫃，今在書房建立坐標平面，若書桌與書櫃皆在拋物線 $y = x^2 - 1$ 上，且書桌的坐標為 $(-3, m)$ 、書櫃的坐標為 $(4, n)$ ，則書桌與書櫃兩者間的距離之值為何？
 (A) $7\sqrt{3}$ (B) $7\sqrt{2}$ (C) 8 (D) 7
4. 設矩形 $ABCD$ 中， $\overline{AB} = 17$ 、 $\overline{BC} = 15$ ，若 P 為 \overline{CD} 上任一點，則 $\cot \angle APD + \cot \angle BPC$ 之值為何？
 (A) $\frac{8}{17}$ (B) $\frac{15}{17}$ (C) $\frac{17}{15}$ (D) $\frac{17}{8}$
5. 設 x 為整數，試求滿足不等式 $3|x| + 2x < 15$ 的 x 有多少個？
 (A) 13 (B) 15 (C) 17 (D) 20
6. 試求函數 $f(x) = 5\cos(-2\pi - \frac{2}{3}x) + 1$ 的週期為何？
 (A) -3π (B) $-\pi$ (C) π (D) 3π
7. 在坐標平面上，四邊形 $ABCD$ 中，設 $\overrightarrow{AB} = (-1, -2)$ 、 $\overrightarrow{BD} = (4, 3)$ 、 $\overrightarrow{CD} = (1, 4)$ ，若 $\overrightarrow{BD} = x\overrightarrow{BA} + y\overrightarrow{BC}$ ，則 $3x - 2y$ 之值為何？
 (A) 7 (B) 8 (C) 9 (D) 10
8. 若二次函數 $f(x) = -x^2 + 5x + k$ 對所有 x 的函數值恆為負數，則 k 之範圍為何？
 (A) $k > \frac{25}{4}$ (B) $k > 5$ (C) $k < -2$ (D) $k < -\frac{25}{4}$
9. 試求標準位置角 $\theta = 111$ 的最大負同界角為何？
 (A) $111 - 34\pi$ (B) $111 - 35\pi$ (C) $111 - 36\pi$ (D) $111 - 38\pi$
10. 已知 θ 為銳角，試求 $\frac{\cos(-\theta)}{\sin(270^\circ - \theta)} + \frac{\tan(180^\circ + \theta)}{\tan(360^\circ - \theta)} - \frac{\sec(90^\circ + \theta)}{\sec(270^\circ + \theta)}$ 之值為何？
 (A) -3 (B) -1 (C) 1 (D) 3
11. 設 $ABCD$ 為平行四邊形，已知 $\overline{AB} = 3$ 、 $\overline{BC} = 5$ ，則 $|\overrightarrow{AC}|^2 + |\overrightarrow{BD}|^2$ 之值為何？
 (A) 68 (B) 72 (C) 80 (D) 90

12. 試求 $\sin^2 43^\circ + \tan^2 43^\circ + \sin^2 47^\circ - \csc^2 47^\circ + \cot^2 51^\circ - \sec^2 39^\circ$ 之值為何？
 (A) -3 (B) -1 (C) 1 (D) 3
13. 在圓內接四邊形 $ABCD$ 中，若 $\overline{AB} = 6\sqrt{2}$ 、 $\angle CAD = 30^\circ$ 、 $\angle ACB = 45^\circ$ ，則 \overline{CD} 長之值為何？
 (A) $6\sqrt{3}$ (B) $6\sqrt{2}$ (C) 6 (D) 3
14. 已知 $\vec{a} = (-1, 3)$ 、 $\vec{b} = (3, -4)$ 、 $\vec{c} = (4, 5)$ ，且 s 、 t 為實數，若 $(\vec{a} + t\vec{b}) \parallel \vec{c}$ 且 $(s\vec{a} + \vec{b}) \perp \vec{c}$ ，則 $11s - 31t$ 之值為何？
 (A) 9 (B) $\frac{8}{31}$ (C) -1 (D) -9
15. 老王想在自家庭院圍牆邊，用「冂」字型的竹籬圍成一塊矩形花園種玫瑰花，若竹籬的總長度是 32 公尺，且竹籬兩旁皆留著寬 4 公尺的出入口，如圖(一)。則此花園的最大面積為多少平方公尺？
 (A) 192 (B) 200 (C) 225 (D) 256
16. 市面上的溫度計有攝氏與華氏兩種，已知攝氏與華氏的關係成線型函數，且攝氏 0 度為華氏 32 度；攝氏 100 度為華氏 212 度。若某區的日夜攝氏溫度相差 11 度，則換算成華氏溫度大約相差多少度？
 (A) 11 (B) 20 (C) 45 (D) 52
17. 設 $0 \leq \theta \leq 2\pi$ ，若 $f(\theta) = -\sin^2 \theta - 4\cos \theta + 6$ 之最大值為 M ，最小值為 m ，則 $M - m$ 之值為何？
 (A) 14 (B) 11 (C) 9 (D) 8
18. 在 $\triangle ABC$ 中，已知 $\sin A : \sin B : \sin C = 2 : 3 : 2$ ，且 $\overline{AC} = 3$ ，若點 D 在 \overline{BC} 上，且 $\overrightarrow{AD} = \frac{1}{4}\overrightarrow{AB} + \frac{3}{4}\overrightarrow{AC}$ ，則 \overline{AD} 長之值為何？
 (A) $\sqrt{7}$ (B) $\sqrt{13}$ (C) 7 (D) 13
19. 阿全剛應徵上工程師的工作，在正式上班前去醫院做健康檢查，當檢查到身體質量指數(BMI)時，醫生說：「依照你身高 180 公分來看，目前體重有些過瘦，必須將體重增加 6 公斤後，才符合健康體位」。已知 BMI 計算公式為 $\text{BMI} = \frac{\text{體重}(kg)}{\text{身高}^2(m^2)}$ ，健康體位範圍： $18.5 \leq \text{BMI} \leq 24$ ，則阿全現在體重可能為多少公斤？
 (A) 54 (B) 53 (C) 51 (D) 50
20. 南宋著名數學家秦九韶發現，從三角形的三邊長求面積的公式，他把這種方法稱為「三斜求積」，填補了數學的一個空白，我們將這個方法寫成公式，即是 $S = \sqrt{\frac{1}{4}[c^2a^2 - (\frac{c^2 + a^2 - b^2}{2})^2]}$ ，其中 a 、 b 、 c 為三角形的三邊長， S 是三角形的面積。設某個三角形的三邊長 $a = \sqrt{3}$ 、 $b = 2$ 、 $c = \sqrt{5}$ ，則該三角形的面積之值為何？
 (A) $\frac{\sqrt{11}}{4}$ (B) $\frac{\sqrt{11}}{2}$ (C) $\frac{\sqrt{15}}{2}$ (D) $\sqrt{15}$



21. 在坐標平面上，若點 $P(-113, 102)$ 為標準位置角 θ 終邊上的一點，則點 $Q(3\cos\theta + 4\sin\theta, 5\sin\theta - 6\tan\theta)$ 會落在第幾象限？

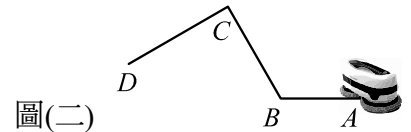
- (A) 第一象限 (B) 第二象限 (C) 第三象限 (D) 第四象限

22. 坐標平面上有 $P(-3, 10)$ 、 $Q(4, 9)$ 、 $R(3, 2)$ 三點，則 \overrightarrow{PQ} 在 \overrightarrow{PR} 上的正射影為何？

- (A) (4, 3) (B) (-4, 3) (C) (3, -4) (D) (3, 4)

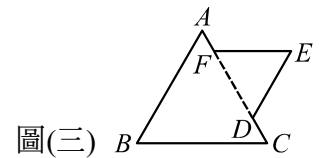
23. 小明在客廳使用拖地機器人拖地，拖地機器人拖地的路徑如圖(二)所示。假設從 A 處到 B 處的距離為 6 公分， B 處到 C 處的距離為 8 公分， C 處到 D 處的距離為 $5\sqrt{3}$ 公分，而 $\angle ABC = 120^\circ$ 、 $\angle BCD = 90^\circ$ ，則從 A 處到 D 處的直線距離為多少公分？

- (A) 16 (B) $\sqrt{298}$
(C) $\sqrt{313}$ (D) 18



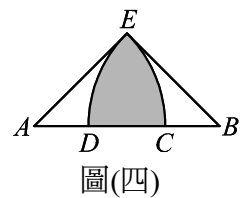
24. 將兩邊長不相等的正三角形 ABC 與正三角形 DEF 合成六邊形 $ABCDEF$ ，如圖(三)所示。若六邊形 $ABCDEF$ 的面積為 $5\sqrt{3}$ ，則六邊形 $ABCDEF$ 的周長最大值為何？

- (A) 10 (B) $10\sqrt{2}$
(C) 20 (D) $20\sqrt{2}$



25. 歐洲常見的教堂大都是哥德式建築，尖形拱門作為大門的出入口，尖形拱門的特色是比一般圓形拱門面積大一些，方便做更多的彩繪，而其尖拱門的圓弧構造可用數學作圖來處理，如圖(四)。在水平線段 \overline{AB} 上，先以 A 為圓心， r 為半徑畫弧 \widehat{CE} ；再以 B 為圓心， r 為半徑畫弧 \widehat{DE} ，兩弧交於 E 點，且分別交 \overline{AB} 於 C 點與 D 點。若已知 $r = 4\sqrt{2}$ ， $\overline{CD} = 8(\sqrt{2} - 1)$ ，則灰色的區域面積之值為何？

- (A) $8\pi - 16$ (B) $8\pi - 8$ (C) $4\pi - 8$ (D) $4\pi - 10$



【以下空白】