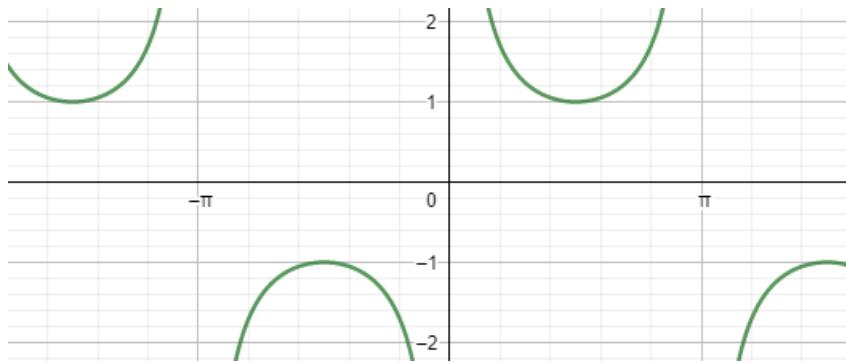


市立新北高工 111 學年度第 1 學期 第一次段考 試題								班別		座號		電腦卡作答
科目	數學	命題教師	沈湘屏	審題教師	鍾愛蓮	年級	三	科別	工	姓名		是

選擇題 (共 20 題，每題 5 分，總計 100 分) 考卷共有 3 面，請將答案劃記在答案卡上

1. ( ) 若  $x$  為實數，則  $x^2 - 3 + \frac{25}{x^2+3}$  的最小值為何？  
 (A) -1 (B) 0 (C) 2 (D) 4
  
2. ( ) 設  $A(-6,0)$ 、 $B(0,8)$ 、 $C(0,0)$  是  $\triangle ABC$  三頂點，則重心坐標為何？  
 (A)  $(-3,4)$  (B)  $(-3,3)$  (C)  $(-2,\frac{8}{3})$  (D)  $(-1,\frac{4}{3})$
  
3. ( ) 若函數  $y = x^2 + kx + 9$  與  $x$  軸沒有交點，則下列何者正確？  
 (A)  $-3 < k < 9$  (B)  $-6 < k < 6$  (C)  $k > 9$  或  $k < -3$  (D)  $k > 6$  或  $k < -6$
  
4. ( ) 求分式不等式  $\frac{2x+5}{7-x} \leq 0$  的解為何？  
 (A)  $-\frac{5}{2} \leq x \leq 7$  (B)  $x \geq 7$  或  $k \leq -\frac{5}{2}$  (C)  $-\frac{5}{2} \leq x < 7$  (D)  $x > 7$  或  $k \leq -\frac{5}{2}$
  
5. ( ) 設  $\triangle ABC$  三內角  $\angle A$ 、 $\angle B$ 、 $\angle C$  的對應邊分別為  $a$ 、 $b$ 、 $c$ ，且  $(b+a)(b-a) = -c(c+\sqrt{3}b)$ ，則  $\angle A$  為何？  
 (A)  $\frac{\pi}{6}$  (B)  $\frac{\pi}{3}$  (C)  $\frac{2\pi}{3}$  (D)  $\frac{5\pi}{6}$
  
6. ( ) 設函數  $f(x) = -2 \sin 3x + 1$ ， $x \in [0, 2\pi]$ ，若其圖形函數最大值為  $a$ 、和  $x$  軸的交點個數為  $b$ ， $a+b$  為何？  
 (A) 7 (B) 8 (C) 9 (D) 10
  
7. ( )  $\triangle ABC$  中，若  $\angle A$  的內角平分線交  $\overline{BC}$  於  $D$  點，其中  $\overline{AB} = 4$ 、 $\overline{AC} = 6$ ，且  $\angle A = 60^\circ$ ，求  $\overline{AD}$  為何？  
 (A)  $\frac{12\sqrt{3}}{5}$  (B)  $\frac{4\sqrt{3}}{5}$  (C)  $2\sqrt{7}$  (D)  $\frac{3\sqrt{7}}{10}$
  
8. ( ) 求  $\sin^2 15^\circ + \cos^2 30^\circ + \tan^2 45^\circ + \cot^2 60^\circ + \sin^2 75^\circ$  之值。  
 (A)  $\frac{11}{3}$  (B)  $\frac{23}{4}$  (C)  $\frac{23}{6}$  (D)  $\frac{37}{12}$
  
9. ( ) 已知  $\sin \theta = \frac{3}{4}$ ，且  $\tan \theta < 0$ ，試求  $\tan \theta + \sec \theta$  之值。  
 (A)  $-\frac{7}{5}$  (B)  $\frac{1}{5}$  (C)  $-\sqrt{7}$  (D)  $\frac{1}{\sqrt{7}}$
  
10. ( ) 設  $\theta$  為銳角，化簡  $\frac{\sin(-\theta)}{\cos(180^\circ-\theta)} + \cos(\theta + 90^\circ) \times \tan(270^\circ - \theta) + \cos(-\theta)$  後為何？  
 (A) 1 (B) -1 (C)  $\cos \theta$  (D)  $\tan \theta$

11. ( ) 試問下圖為哪個三角函數的圖形的一部分？



- (A)  $y = \sin x$  (B)  $y = \cos x$  (C)  $y = \sec x$  (D)  $y = \csc x$

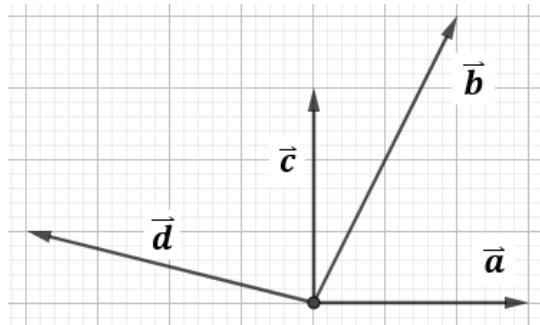
12. ( )  $\triangle ABC$  中，已知  $\angle B = 75^\circ$ ,  $\angle C = 45^\circ$ ，且  $\overline{BC} = 6$ ，則  $\triangle ABC$  之外接圓半徑為何？

- (A)  $2\sqrt{2}$  (B)  $2\sqrt{3}$  (C)  $\sqrt{3} + 1$  (D)  $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$

13. ( ) 已知坐標平面上兩點  $A(3, -2)$ 、 $B(x, y)$ ，若  $\overrightarrow{AB} = (5, -1)$ ，則下列何者正確？

- (A)  $B$  點坐標為  $(-2, -1)$  (B)  $|\overrightarrow{AB}| = \sqrt{24}$  (C) 和  $\overrightarrow{AB}$  反向的單位向量為  $\left(-\frac{5}{6}, \frac{1}{6}\right)$   
(D)  $\overrightarrow{AB}$  的方向角大於  $90^\circ$

14. ( ) 如圖，坐標平面上有四個向量  $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ 、 $\vec{c}$ 、 $\vec{d}$ ，其中  $\vec{a} \perp \vec{c}$ ，則下列何者內積最大？



- (A)  $\vec{a} \cdot \vec{a}$  (B)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  (C)  $\vec{a} \cdot \vec{c}$  (D)  $\vec{a} \cdot \vec{d}$

15. ( ) 已知兩向量  $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$  夾角為  $\theta$ ，且  $|\vec{a}| = 2$ 、 $|\vec{b}| = 3$ 、 $|\vec{a} - 2\vec{b}| = 7$ ，求  $\cos \theta$  值為何？

- (A)  $-\frac{6}{7}$  (B)  $-\frac{3}{8}$  (C)  $\frac{3}{8}$  (D)  $\frac{6}{7}$

16. ( ) 平面上，有三向量  $\vec{a} = (4, 3)$ 、 $\vec{b} = (-6, x)$ 、 $\vec{c} = (6, y)$ ，其中  $\vec{a} \perp \vec{b}$ ，且  $\vec{a}$  平行  $\vec{c}$ ，求  $(x, y)$ 。

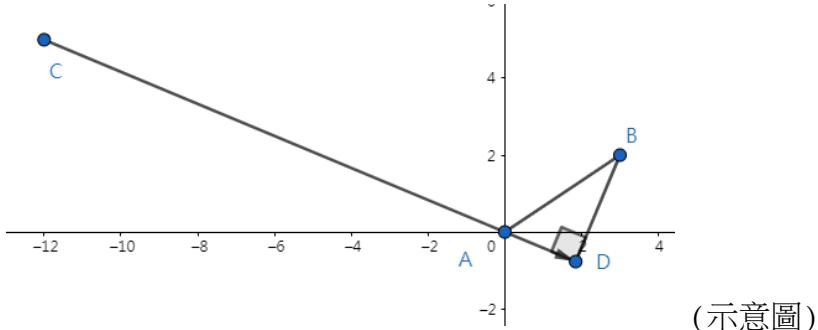
- (A)  $\left(8, \frac{9}{2}\right)$  (B)  $\left(4, -\frac{9}{2}\right)$  (C)  $\left(-\frac{9}{2}, -8\right)$  (D)  $\left(-\frac{9}{2}, 4\right)$

17. ( ) 實數  $x$ 、 $y$  滿足  $x^2 + 4y^2 = 40$ ，若  $3x - 2y$  最小值為  $m$ ，此時對應的  $x = a$ 、 $y = b$ ，求  $m + a + b$  之值。

- (A) -25 (B) -15 (C) -13 (D) -11

市立新北高工 111 學年度第 1 學期 第一次段考 試題							班別		座號		電腦卡作答
科目	數學	命題教師	沈湘屏	審題教師	鍾愛蓮	年級	三	科別	工	姓名	是

18. ( ) 坐標平面上有四點  $A(0, 0)$ 、 $B(3, 2)$ 、 $C(-12, 5)$ 、 $D(x, y)$ ，其中  $D$  在  $\overrightarrow{AC}$  上且  $\overrightarrow{BD} \perp \overrightarrow{AC}$ ，若  $\overrightarrow{AD} = (h, k)$ ，求  $h + k$  之值。

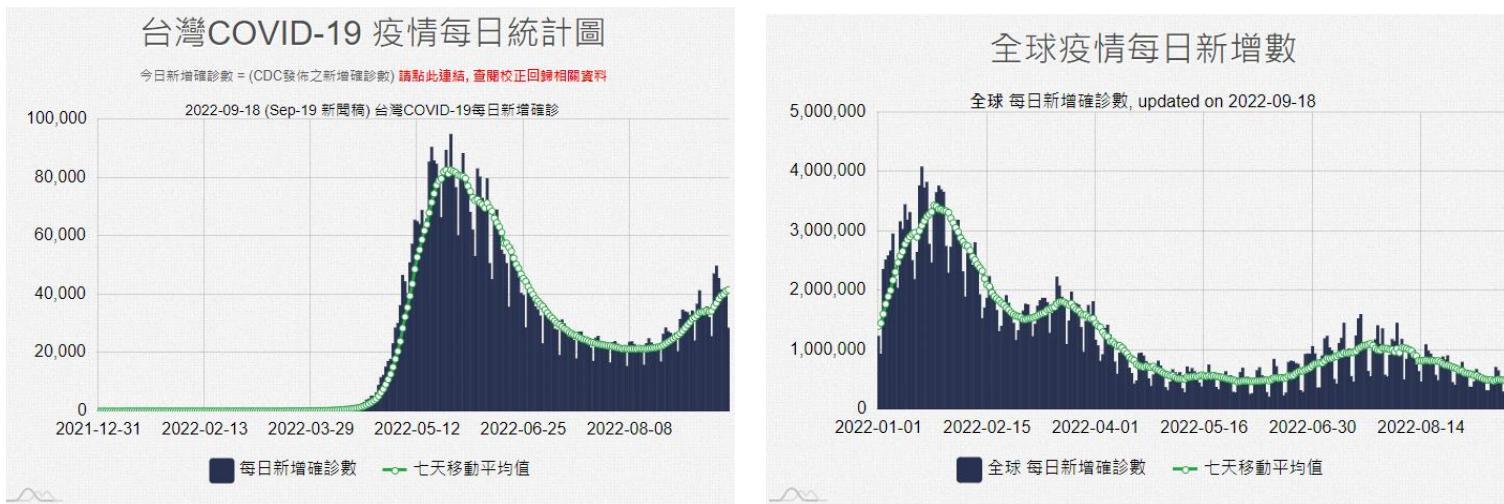


(A) 1 (B)  $\frac{14}{13}$  (C)  $\frac{20}{13}$  (D)  $\frac{35}{13}$

19. ( ) 新北市消防局添購新型雲梯車「火鳳凰號」，是目前全台灣最高的高曲折式雲梯車，梯臂伸到最長有 72 公尺。該車通過 750 公斤安全乘載測試，安全更有保障，最快可在 35 秒左右達成自動平衡，有效提升救災救護速度。現有一 30 樓高的大樓失火，假設每樓層高 3 公尺，梯臂於水平操作向上 75 度內，此雲梯車最高可救援到幾樓？(參考數值： $\sin 75^\circ \approx 0.9659$ 、 $\cos 75^\circ \approx 0.2588$ 、 $\tan 75^\circ \approx 3.7321$ )

(A) 22 (B) 23 (C) 25 (D) 26

20. ( ) 下圖為 Covid-19 台灣和全球疫情統計圖。台灣疫情在 5 月中達到第一次高峰後，確診數一路往下，直到 8 月中又有再升起的趨勢。學生郝聰明參考全球疫情趨勢，估計台灣疫情的走勢，他找出以下函數模型  $f(t)$  估計台灣第二波疫情升溫後第  $t$  天的確診人數。函數  $f(t) = \begin{cases} \frac{1000}{14}t + 22000 & , \text{當 } 0 \leq t < 14 \\ -\frac{1000}{180}(t - 74)^2 + 43000 & , \text{當 } 14 \leq t \leq 100 \end{cases}$ ，函數值四捨五入取整數。依此函數模型  $f(t)$ ，估計第二波疫情在升溫後第  $a$  天達到高峰、確診人數為  $b$  人，則  $(a, b)$  為何？



(資料來源：<https://covid-19.nchc.org.tw/>)

(A) (37, 38000) (B) (56, 44800) (C) (74, 43000) (D) (100, 21743)