

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

- () 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
- () 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) $(-1, \frac{4}{3})$
- () 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 $k < -6$
- () 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 $k \leq -\frac{5}{2}$
- () 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) $\frac{5\pi}{6}$
- () 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
- () $\triangle ABC$ 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) $\frac{3\sqrt{7}}{10}$
- () 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) $\frac{37}{12}$
- () 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) $\frac{1}{\sqrt{7}}$
- () 設 θ 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) $y = \csc x$

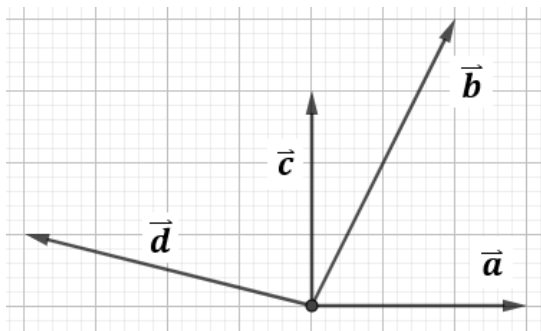
12. () $\triangle ABC$ 中，已知 $\angle B = 75^\circ$ ， $\angle C = 45^\circ$ ，且 $\overline{BC} = 6$ ，則 $\triangle ABC$ 之外接圓半徑為何？

- (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 $(-\frac{5}{6}, \frac{1}{6})$
(D) \overrightarrow{AB} 的方向角大於 90°

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 θ ，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) 。

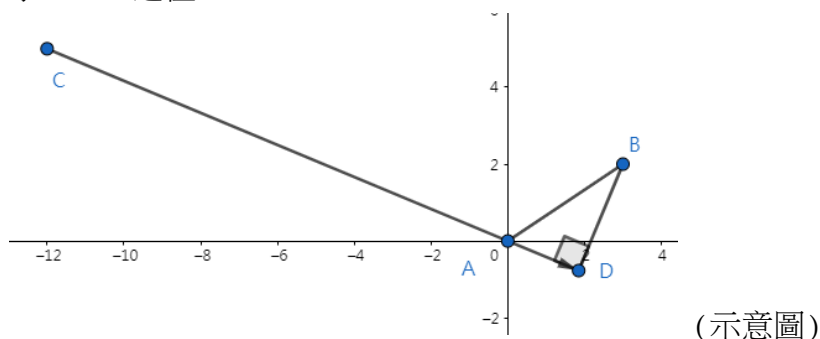
- (A) $(8, \frac{9}{2})$ (B) $(4, -\frac{9}{2})$ (C) $(-\frac{9}{2}, -8)$ (D) $(-\frac{9}{2}, 4)$

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

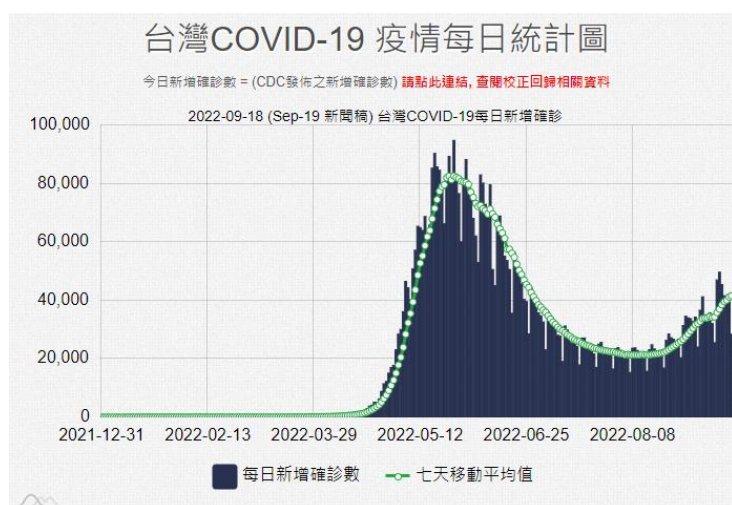
市立新北高工 111 學年度第 1 學期 第一次段考 試題									班別		座號		電腦卡作答
科目	數學	命題教師	沈湘屏	審題教師	鍾愛蓮	年級	三	科別	工	姓名			是

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 $\overline{BD} \perp \overline{AC}$ ，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)