

板橋高中 114 學年度上學期 高二第一次段考



御藍教育

範圍：三角函數（弧度量、三角函數的圖形與週期、和差角、倍角與半角、正餘弦的疊合） · 單選題 4 題
(24 分)、多選題 5 題 (40 分)、填充題 6 題 (36 分)

班級 _____ 座號 _____ 姓名 _____ 得分 _____

網頁版（答案、詳解、勾錯題號看錯在哪幾章）：royalblue-education.com/school-exams/pcsh-114a-g11a-1

一、單選題（占 24 分）說明：第 1 題至第 4 題，每題 6 分。

1 下列何者之值最大？

- (1) $\sin 1$
- (2) $\sin 2$
- (3) $\sin 3$
- (4) $\sin 7$
- (5) $\sin 8$

2 求 $\sin 54 \cos 55 - \cos 54 \sin 55$ 之值最接近哪個數值？

- (1) 0
- (2) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (3) $-\frac{1}{2}$
- (4) $\frac{1}{2}$
- (5) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

3 若 $0 \leq x < \pi$ ，則滿足 $3 \sin 2x = 2 \sin x$ ，有多少個實數解？

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4
- (5) 5



勾你錯的題號，看錯在哪幾章，註冊後直接從那幾章開始練

網頁版：royalblue-education.com/school-exams/pcsh-114a-g11a-1

4 若 $5 \sin x - 6 \cos x = \sqrt{61} \sin(x + \theta)$ ，則 $\tan \theta$ 之值為何？

- (1) $\frac{5}{6}$
- (2) $-\frac{5}{6}$
- (3) $\frac{6}{5}$
- (4) $-\frac{6}{5}$
- (5) -1

二、多選題（占 40 分）說明：第 5 題至第 9 題，每題 8 分。（8-5-2-0）

5 下列函數何者週期為 π ？

- (1) $y = \sin x \cos x$
- (2) $y = 1 - \sin^2 x$
- (3) $y = 1 - 2 \sin^2 x$
- (4) $y = \tan x$
- (5) $y = 3 \sin x + 4 \cos x$

6 下列何者正確？

- (1) $\pi = 180$
- (2) 若 $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ ，則 $\sin \theta \leq \theta$
- (3) $\sin 1 = \sin 57.2^\circ$
- (4) 若 $\sin 2x = \sin 2y$ 且 $0 < x < \frac{\pi}{2}$ ， $0 < y < \frac{\pi}{2}$ ，則 $x = y$
- (5) 若 $\cos 2x = \cos 2y$ 且 $0 < x < \frac{\pi}{2}$ ， $0 < y < \frac{\pi}{2}$ ，則 $x = y$

7 下列敘述何者正確？

- (1) 將 $y = \sin x$ 向右平移 $\frac{\pi}{6}$ 得到 $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$
- (2) 將 $y = \sin 3x$ 向右平移 $\frac{\pi}{6}$ 得到 $y = \sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right)$
- (3) 將 $y = \tan\left(2x - \frac{\pi}{6}\right)$ 向左平移 $\frac{\pi}{12}$ 得到 $y = \tan 2x$
- (4) 將 $y = \sin x$ 以 x 軸為基準鉛直伸長 3 倍得到 $\frac{y}{3} = \sin x$
- (5) 將 $y = \sin x + 1$ 以 x 軸為基準鉛直伸長 3 倍得到 $y = 3 \sin x + 1$



8 設 $y = 3a \sin x + 4b \cos x = r \sin(x + \theta)$ ， x 為實數，則下列敘述何者正確？

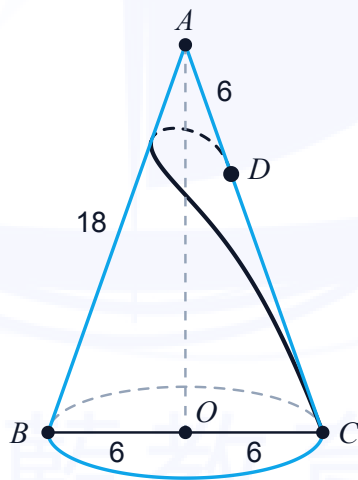
- (1) 若 $a = 1$ 且 $b = 1$ ，則 $r = 5$
- (2) 若 a, b 皆為正數，則 θ 銳角
- (3) 若 $a = b = 2024$ ，則 y 的最大值為 10120
- (4) 若 $a \leq 3, b \leq 3$ ，則 y 最大值為 15
- (5) 若 (a, b) 在以原點為圓心半徑為 1 的圓上，則 y 最大值為 4

9 下列哪些方程式有實數解？

- (1) $3 \sin x + 4 \cos x = \pi$
- (2) $|3 - \cos x| + |2 \sin x - 6| = 7$
- (3) $\sin x + \frac{4}{\sin x} = 4$
- (4) $(4 \sin x + \cos x)^2 + (4 \sin x + \cos x) - 30 = 0$
- (5) $(\cos x - 3)^2 + (\sin x - 4)^2 = 3\pi$

三、填充題（占 36 分）說明：第 10 題至第 15 題，每題 6 分。

10 如圖，直圓錐中，底圓直徑 $\overline{BC} = 12$ ， $\overline{AB} = 18$ ， D 是 $\overline{AC}$ 邊上一點，且 $\overline{AD} = 6$ 。今有一螞蟻從 C 點繞曲面一周到達 D 點，則此螞蟻所爬行的最短距離為 _____。



11 直角三角形 ABC 中 $\angle C$ 為直角， $\overline{BC} = 10$ ， $\overline{AC} = 3$ ，若 D 在 $\overline{BC}$ 上且 $\overline{CD} = 4$ ，求 $\tan \angle BAD =$ _____。



12 若 $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{7\pi}{2}$ ，方程式 $9\sin^2 x - 1 = 0$ ，其所有解的總和為 _____ π 。

13 三角形 ABC 中， $\overline{AB} = \overline{AC}$ ，令 $\angle BAC = \theta$ ， $\sin \theta = \frac{3\sqrt{7}}{8}$ ，且 $\theta > \frac{\pi}{2}$ ，求 $\cos \angle ABC =$ _____。

14 設 $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$ ，函數 $f(x) = 3\sin x + 4\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$ 的最大值為何 _____。

15 在三角形 ABC 中， $\overline{BC} = 12$ ， $\overline{AC} = 4$ ，且 $\cos(A - B) = -\frac{1}{5}$ ，則 $\cos 2B =$ _____。

御藍教育

ROYAL BLUE · EDUCATION



網頁版 (答案、詳解、勾錯題號看錯在哪幾章) : royalblue-education.com/school-exams/pcsh-114a-g11a-1

答案一覽

- 第 1 題 (5)
第 2 題 (2)
第 3 題 (2)
第 4 題 (4)
第 5 題 (1)(2)(3)(4)
第 6 題 (2)(5)
第 7 題 (3)(4)
第 8 題 (3)(5)
第 9 題 (1)(2)
第 10 題 $6\sqrt{13}$
第 11 題 $\frac{18}{49}$
第 12 題 12 (總和為 12π)
第 13 題 $\frac{3}{4}$
第 14 題 3
第 15 題 $\frac{29}{35}$

對完答案之後



1. 把錯的題號圈起來。
2. 掃左邊的 QR code，在網頁上勾你錯的題號，馬上看到錯在哪幾章。(不用註冊)
3. 下次段考前，註冊後在首頁填上段考日期和範圍，可以自己產生一份考前藍圖 PDF：一份模擬卷、詳解，還有考前每天練哪一章。
4. 你們學校今年的卷也想要詳解？考完把題目頁拍照上傳，收到會盡快做好放上來：royalblue-education.com/school-exams/submit (可以先把姓名、座號遮掉)

單選 1~4：弧度制比大小、差角、倍角、疊合

- 1 答案 (5)。沒有寫「度」的角都是弧度。用 $\sin(\pi - t) = \sin t$ 與週期 2π ，把每個角換成 0 到 $\frac{\pi}{2} \approx 1.571$ 之間、正弦值相同的角： $\sin 2 = \sin(\pi - 2) \approx \sin 1.142$ ； $\sin 3 = \sin(\pi - 3) \approx \sin 0.142$ ； $\sin 7 = \sin(7 - 2\pi) \approx \sin 0.717$ ； $\sin 8 = \sin(8 - 2\pi) \approx \sin 1.717 = \sin(\pi - 1.717) \approx \sin 1.425$ 。 $\sin$ 在 0 到 $\frac{\pi}{2}$ 遞增，而 $0.142 < 0.717 < 1 < 1.142 < 1.425$ ，所以 $\sin 8$ 最大。
- 也可以直接比「離 $\frac{\pi}{2}$ (或 $\frac{5\pi}{2} \approx 7.854$) 多近」：8 只差 0.146，是五個角裡最近的。



勾你錯的題號，看錯在哪幾章，註冊後直接從那幾章開始練

網頁版：royalblue-education.com/school-exams/pcsh-114a-g11a-1

- 2 答案 (2)。由正弦的差角公式，原式 $= \sin(54 - 55) = \sin(-1) = -\sin 1$ 。1 弧度約 57.3° ，介於 45° 與 60° 之間，所以 $\sin 1$ 介於 $\frac{\sqrt{2}}{2} \approx 0.707$ 與 $\frac{\sqrt{3}}{2} \approx 0.866$ 之間； $\frac{1}{2}$ 與 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 的中點約 0.683， $\sin 1$ 比它大，所以離 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 較近。故 $-\sin 1$ 最接近 $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ 。

题目的 54、55 沒有度的符號，是弧度；當成 $\sin(-1^\circ)$ 會誤選 0。

- 3 答案 (2)。用倍角公式 $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$ ： $6 \sin x \cos x = 2 \sin x$ ，移項得 $2 \sin x(3 \cos x - 1) = 0$ ，所以 $\sin x = 0$ 或 $\cos x = \frac{1}{3}$ 。在 $0 \leq x < \pi$ ： $\sin x = 0$ 只有 $x = 0$ ($x = \pi$ 不在範圍內)； $\cos x$ 在這段由 1 遞減到 -1 ， $\cos x = \frac{1}{3}$ 恰有一個解。共 2 個。

兩邊不可以直接約掉 $\sin x$ ，會漏掉 $x = 0$ 。

- 4 答案 (4)。右邊展開： $\sqrt{61} \sin(x + \theta) = \sqrt{61} \cos \theta \sin x + \sqrt{61} \sin \theta \cos x$ 。與左邊比對 $\sin x$ 、 $\cos x$ 的係數： $\sqrt{61} \cos \theta = 5$ ， $\sqrt{61} \sin \theta = -6$ 。所以 $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{-6}{5} = -\frac{6}{5}$ 。

$\sin x$ 的係數對到 $\cos \theta$ 、 $\cos x$ 的係數對到 $\sin \theta$ ，分子分母不要放反。

沒有度的符號就是弧度；1 弧度約 57.3° ， $\pi \approx 3.14$ 、 $2\pi \approx 6.28$ 這幾個數要能隨手用。

多選 5~7：週期、弧度的意義、圖形的平移與伸縮

- 5 答案 (1)(2)(3)(4)。先化簡再看週期。(1) 對： $\sin x \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x$ ，週期 $\frac{2\pi}{2} = \pi$ 。(2) 對： $1 - \sin^2 x = \cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}$ ，週期 π 。(3) 對： $1 - 2 \sin^2 x = \cos 2x$ ，週期 π 。(4) 對： $\tan x$ 的週期是 π 。(5) 錯： $3 \sin x + 4 \cos x = 5 \sin(x + \varphi)$ (φ 為定角)， x 的係數是 1，週期 2π 。

- 6 答案 (2)(5)。(1) 錯： π 是一個數，約 3.14；正確的說法是 π 弧度 $= 180^\circ$ 。(2) 對： $\theta = 0$ 時兩邊都是 0； $0 < \theta \leq \frac{\pi}{2}$ 時，在單位圓上取圓心角 θ ，兩半徑與弦圍成的三角形面積 $\frac{1}{2} \sin \theta$ 不超過扇形面積 $\frac{1}{2} \theta$ ，所以 $\sin \theta \leq \theta$ 。(3) 錯：1 弧度 $= \frac{180^\circ}{\pi} \approx 57.296^\circ$ ，不等於 57.2° ；兩個角都是銳角且不相等，正弦值就不相等。(4) 錯： $2x$ 、 $2y$ 都在 0 到 π 之間， $\sin$ 在這段不是一對一， $2x + 2y = \pi$ 時也成立，例如 $x = \frac{\pi}{6}$ 、 $y = \frac{\pi}{3}$ 。(5) 對： $\cos$ 在 0 到 π 之間遞減，是一對一，所以 $2x = 2y$ ， $x = y$ 。

(4) 和 (5) 的差別在於：0 到 π 之間， $\sin$ 的圖形左右對稱（同一個值出現兩次）， $\cos$ 的圖形一路下降。

- 7 答案 (3)(4)。向右平移 h 是把 x 換成 $x - h$ ；以 x 軸為基準鉛直伸縮 k 倍是把整個函數值乘 k （也就是把 y 換成 $\frac{y}{k}$ ）。(1) 錯：向右平移 $\frac{\pi}{6}$ 得 $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$ 。(2) 錯： $y = \sin 3\left(x - \frac{\pi}{6}\right) = \sin\left(3x - \frac{\pi}{2}\right)$ 。(3) 對：向左平移 $\frac{\pi}{12}$ 得 $y = \tan\left(2\left(x + \frac{\pi}{12}\right) - \frac{\pi}{6}\right) = \tan 2x$ 。(4) 對：得到 $y = 3 \sin x$ ，即 $\frac{y}{3} = \sin x$ 。(5) 錯：整個函數值乘 3，得 $y = 3(\sin x + 1) = 3 \sin x + 3$ 。

平移時只換 x 本身： $\sin 3x$ 向右平移 $\frac{\pi}{6}$ ，括號裡是 $3\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$ ，不是 $3x - \frac{\pi}{6}$ 。

週期題先用倍角公式或疊合成單一個三角函數；平移、伸縮題把「 x 換成什麼、 y 換成什麼」寫出來再代。



多選 8~9：疊合的最大值與方程式有沒有解

- 8 答案 (3)(5)。右邊展開並比對係數： $r \cos \theta = 3a$ ， $r \sin \theta = 4b$ ，所以 $r^2 = 9a^2 + 16b^2$ ， y 的最大值是 $|r| = \sqrt{9a^2 + 16b^2}$ 。(1) 錯： $r^2 = 25$ ， $r = 5$ 或 $r = -5$ 都可以 ($r = -5$ 時取 $\cos \theta = -\frac{3}{5}$ 、 $\sin \theta = -\frac{4}{5}$)，不一定是 5。(2) 錯：承上， $r < 0$ 時 θ 是第三象限角；即使 $r > 0$ ， θ 加上 2π 的整數倍也都滿足，不一定是銳角。(3) 對：最大值 $= \sqrt{9+16} \times 2024 = 5 \times 2024 = 10120$ 。(4) 錯： a 、 b 只有上界，例如 $a = -10$ 、 $b = 0$ 時 $y = -30 \sin x$ ，最大值是 30。(5) 對： $a^2 + b^2 = 1$ ， $9a^2 + 16b^2 = 9 + 7b^2 \leq 16$ ($b = \pm 1$ 、 $a = 0$ 時等號成立)，最大值 $\sqrt{16} = 4$ 。

流傳版本的參考答案寫 (3)(4)(5)，是把 (4) 讀成 a 、 b 不為負 ($0 \leq a \leq 3$ 、 $0 \leq b \leq 3$)，這時 $\sqrt{9a^2 + 16b^2} \leq \sqrt{81 + 144} = 15$ ， $a = b = 3$ 時取到；但照題幹字面， a 、 b 可以是絕對值很大的負數，(4) 不成立。對答案時以學校公布的為準。

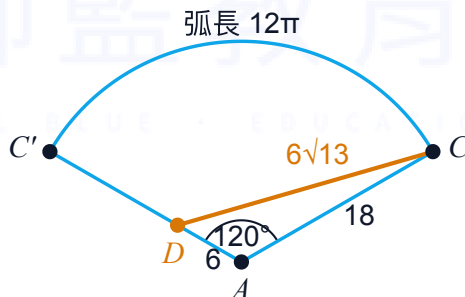
- 9 答案 (1)(2)。(1) 有解： $3 \sin x + 4 \cos x$ 的範圍是 -5 到 5 ， $\pi \approx 3.14$ 在範圍內。(2) 有解： $3 - \cos x > 0$ 、 $2 \sin x - 6 < 0$ ，左邊 $= (3 - \cos x) + (6 - 2 \sin x) = 9 - (2 \sin x + \cos x)$ ，方程式化為 $2 \sin x + \cos x = 2$ ； $2 \sin x + \cos x$ 的範圍是 $-\sqrt{5}$ 到 $\sqrt{5}$ ， $2 < \sqrt{5}$ 。(3) 無解：同乘 $\sin x$ 得 $(\sin x - 2)^2 = 0$ ， $\sin x = 2$ 不可能。(4) 無解：令 $t = 4 \sin x + \cos x$ ， $(t+6)(t-5) = 0$ ， $t = 5$ 或 -6 ；但 t 的範圍是 $-\sqrt{17}$ 到 $\sqrt{17}$ ，而 $\sqrt{17} < 5$ 。(5) 無解：左邊是單位圓上的點 $(\cos x, \sin x)$ 到點 $(3, 4)$ 的距離平方； $(3, 4)$ 到原點距離 5，所以距離在 4 到 6 之間，距離平方在 16 到 36 之間，而 $3\pi \approx 9.42 < 16$ 。

(5) 也可以展開：左邊 $= 26 - (6 \cos x + 8 \sin x)$ ， $6 \cos x + 8 \sin x$ 的範圍是 -10 到 10 ，所以左邊在 16 到 36 之間。

$a \sin x + b \cos x$ 的範圍是 $-\sqrt{a^2 + b^2}$ 到 $\sqrt{a^2 + b^2}$ ；「有沒有解」就是看右邊的數在不在這個範圍內。

填充 10~12：圓錐展開、正切差角、方程式解的總和

- 10 沿母線 $\overline{AC}$ 把側面剪開，展開成半徑 18 的扇形，弧長等於底圓周長 $2\pi \times 6 = 12\pi$ ，所以圓心角 $= \frac{12\pi}{18} = \frac{2\pi}{3}$ 。剪開後 C 在扇形的一條邊上 ($\overline{AC} = 18$)，繞一周後到達的 D 在另一條邊上 ($\overline{AD} = 6$)，最短路徑是展開圖上的線段 $\overline{CD}$ 。由餘弦定理： $\overline{CD}^2 = 18^2 + 6^2 - 2 \times 18 \times 6 \times \cos \frac{2\pi}{3} = 324 + 36 + 108 = 468$ ， $\overline{CD} = \sqrt{468} = 6\sqrt{13}$ 。



圓心角用「弧長 ÷ 半徑」算，半徑是母線 18，不是底圓半徑 6； $\cos \frac{2\pi}{3} = -\frac{1}{2}$ ，最後一項是加 108。



11 $\angle BAD = \angle BAC - \angle DAC$ 。直角在 C ，所以 $\tan \angle BAC = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{10}{3}$ ， $\tan \angle DAC = \frac{\overline{CD}}{\overline{AC}} = \frac{4}{3}$ 。

由正切的差角公式：
$$\tan \angle BAD = \frac{\frac{10}{3} - \frac{4}{3}}{1 + \frac{10}{3} \times \frac{4}{3}} = \frac{2}{\frac{49}{9}} = \frac{18}{49}。$$

12 $\sin^2 x = \frac{1}{9}$ ， $\sin x = \pm \frac{1}{3}$ 。令 α 為銳角且 $\sin \alpha = \frac{1}{3}$ 。在 $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{7\pi}{2}$ 內： $\sin x = \frac{1}{3}$ 的解是 $\pi - \alpha$ 、 $2\pi + \alpha$ 、 $3\pi - \alpha$ ； $\sin x = -\frac{1}{3}$ 的解是 $\pi + \alpha$ 、 $2\pi - \alpha$ 、 $3\pi + \alpha$ 。（ $\alpha < \frac{\pi}{2}$ 與 $4\pi - \alpha > \frac{7\pi}{2}$ 都在範圍外。）六個解相加， α 全部抵消： $2(\pi + 2\pi + 3\pi) = 12\pi$ ，空格填 12。

六個解是 π 、 2π 、 3π 各自左右偏 α ，兩兩對稱，所以不必知道 α 是多少。

填充 13~15：半角、限制範圍的極值、正弦定理與和角

13 θ 是鈍角， $\cos \theta = -\sqrt{1 - \frac{63}{64}} = -\frac{1}{8}$ 。等腰三角形兩底角相等， $\angle ABC = \frac{\pi - \theta}{2} = \frac{\pi}{2} - \frac{\theta}{2}$ ，所以 $\cos \angle ABC = \sin \frac{\theta}{2}$ 。由半角公式 $\sin^2 \frac{\theta}{2} = \frac{1 - \cos \theta}{2} = \frac{1 + \frac{1}{8}}{2} = \frac{9}{16}$ ，而 $\frac{\theta}{2}$ 是銳角， $\sin \frac{\theta}{2} = \frac{3}{4}$ 。答案 $\frac{3}{4}$ 。

$\theta > \frac{\pi}{2}$ 這個條件決定 $\cos \theta$ 取負；取成 $+\frac{1}{8}$ 會算出 $\frac{\sqrt{7}}{4}$ 。

14 $\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = \cos x$ ，所以 $f(x) = 3\sin x + 4\cos x$ 。在 $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$ ： $\sin x \leq 1$ ，所以 $3\sin x \leq 3$ ； $\cos x \leq 0$ ，所以 $4\cos x \leq 0$ 。相加得 $f(x) \leq 3$ ，而 $x = \frac{\pi}{2}$ 時兩個等號同時成立， $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 3$ 。最大值 3。

疊合成 $5\sin(x + \varphi)$ （ $\cos \varphi = \frac{3}{5}$ 、 $\sin \varphi = \frac{4}{5}$ ， φ 為銳角）也可以： $x + \varphi$ 從 $\frac{\pi}{2} + \varphi$ 走到 $\pi + \varphi$ ，這段 $\sin$ 遞減，最大值在左端點 $x = \frac{\pi}{2}$ 。5 要在 $x = \frac{\pi}{2} - \varphi$ 才取得到，不在範圍內。

15 $\overline{BC}$ 對 $\angle A$ 、 $\overline{AC}$ 對 $\angle B$ ，由正弦定理 $\frac{\sin A}{\sin B} = \frac{12}{4} = 3$ 。令 $\delta = A - B$ ；大邊對大角， $A > B$ ，所以

$0 < \delta < \pi$ ， $\sin \delta = \sqrt{1 - \frac{1}{25}} = \frac{2\sqrt{6}}{5}$ 。把 $A = B + \delta$ 代入 $\sin A = 3\sin B$ ，用和角公式：

$\sin B \cos \delta + \cos B \sin \delta = 3\sin B$ ，即 $\frac{2\sqrt{6}}{5} \cos B = \left(3 + \frac{1}{5}\right) \sin B = \frac{16}{5} \sin B$ ，得 $\tan B = \frac{2\sqrt{6}}{16} = \frac{\sqrt{6}}{8}$ 。於是 $\sin^2 B : \cos^2 B = 6 : 64$ ， $\cos^2 B = \frac{64}{70} = \frac{32}{35}$ ， $\cos 2B = 2\cos^2 B - 1 = \frac{64}{35} - 1 = \frac{29}{35}$ 。

另一個做法：在 $\overline{BC}$ 上取 E 使 $\angle EAB = \angle B$ ，則 $\overline{EA} = \overline{EB}$ 、 $\angle CAE = A - B$ 、 $\angle AEC = 2B$ 。設 $\overline{EA} = t$ ，在三角形 ACE 用餘弦定理： $(12 - t)^2 = 16 + t^2 + \frac{8}{5}t$ ，得 $t = 5$ ；再用一次餘弦定理， $\cos 2B = \frac{25 + 49 - 16}{2 \times 5 \times 7} = \frac{29}{35}$ 。

限制範圍的極值題，疊合後要看角度實際走到哪一段，最大值 $\sqrt{a^2 + b^2}$ 不一定取得到。



孩子寫完這份卷，錯的題有人陪他看嗎？

有請家教的孩子，錯題可以問老師。沒有的話，多半是自己對完答案就算了，同一型下次換個數字還是會錯。

數學青於藍是一個國高中數學的練習網站，做的事情就是補上這一段：

- 照孩子這次段考的範圍出題，每一題都有詳解，選錯的選項會寫明錯在哪一步。
- 答錯的題自動收進錯題本，助教會陪他一步一步檢討，不直接給答案。
- 家長每週收到一份學習報告，看得到孩子練了哪些章節、卡在哪裡。

費用

- 先免費試用，不用信用卡。學校信箱註冊 100 題，一般信箱 15 題。
- 需要再由家長訂閱，每月 690 元起（創始會員價）。
- 不綁卡、不自動扣款，每月由家長確認後才付款，不想續就什麼都不用做。



掃 QR code 看怎麼開始

網站：royalblue-education.com

LINE 客服：@royalblue_edu

本卷題目取自板橋高中 114 學年度上學期高二第一次段考；排版與詳解由御藍教育撰寫。



勾你錯的題號，看錯在哪幾章，註冊後直接從那幾章開始練

網頁版：royalblue-education.com/school-exams/pcsh-114a-g11a-1