

111 學年度學科能力測驗

全真模擬試題(C 卷)

數學 A 考科

教師用

測驗範圍：高中數學一、二年級數學 A

—作答注意事項—

考試時間：100 分鐘

作答方式：將答案填入卷末之答案欄中。

※此份試題本為模擬學科能力測驗之測驗形式，作答方式仍以實際學測之測驗形式為準。

選擇（填）題計分方式：

- 單選題：每題有 n 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項。各題答對者，得該題的分數；答錯、未作答或劃記多於一個選項者，該題以零分計算。
- 多選題：每題有 n 個選項，其中至少有一個是正確的選項。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得該題全部的分數；答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。
- 選填題每題有 n 個空格，須全部答對才給分，答錯不倒扣。

※請聽從指示後才翻頁作答

第壹部分、選擇（填）題（占 85 分）

一、單選題（占 35 分）

說明：第 1 題至第 7 題，每題 5 分。

() 1. 眼睛之所以叫做「靈魂之窗」，是因為即使周遭瞬間變暗，人的眼睛仍然能漸漸適應環境。當光強度由 1000Td 瞬間降至 10Td，過 t 秒後人所能接受的光強度為 $I(t)$ ；其中 $I(t) = 10 + 990 \times a^{-5t}$ （ a 為大於 1 的常數）。當光強度由 1000Td 瞬間降至 10Td 後，人接受光的強度為 21Td 時，需要花費 s 秒，則 s 的值為何？（光的強度單位為 Td）

- (1) $\frac{1+2\log 3}{5\log a}$ (2) $\frac{1+3\log 3}{5\log a}$ (3) $\frac{2+\log 3}{5\log a}$ (4) $\frac{2+2\log 3}{\log a}$ (5) $\frac{2+3\log 3}{5\log a}$

答案：(1)

解析： $I(s) = 21 \Rightarrow 10 + 990 \times a^{-5s} = 21 \Rightarrow 990 \times a^{-5s} = 11 \Rightarrow a^{-5s} = \frac{1}{90}$

$$\Rightarrow \log a^{-5s} = \log \frac{1}{90} = -\log 90$$

$$\Rightarrow -5s \log a = -(\log 10 + \log 3^2) \Rightarrow s = \frac{1+2\log 3}{5\log a}$$

故選(1)

() 2. 同時投擲兩公正骰子，其點數和為 a ，點數積為 b ，試求 $a+b$ 為偶數的機率。

- (1) $\frac{1}{36}$ (2) $\frac{1}{12}$ (3) $\frac{5}{36}$ (4) $\frac{7}{36}$ (5) $\frac{1}{4}$

答案：(5)

解析： $\because a+b$ 為偶數， $\therefore a、b$ 為奇數，或 $a、b$ 為偶數

若 $a、b$ 為奇數，則矛盾

若 $a、b$ 為偶數，則兩骰子皆擲出偶數點

且兩骰子皆擲出偶數點的情況，共 9 種

故機率為 $\frac{9}{36} = \frac{1}{4}$ ，故選(5)

() 3. 設 $x, y, z \in \mathbb{R}$ ，滿足 $\begin{cases} 3x+2y+z=0 \\ 2x-y-z=0 \end{cases}$ ，且 $xyz \neq 0$ ，試求 $\frac{5x+y+5z}{2x+3y-z}$ 之值。

- (1) -4 (2) $-\frac{7}{4}$ (3) $-\frac{1}{2}$ (4) $\frac{1}{3}$ (5) 5

答案：(2)

解析： $x:y:z = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -1 & -1 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ -1 & 2 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} = -1:5:-7$

令 $x = -t$ 、 $y = 5t$ 、 $z = -7t$

$\Rightarrow \frac{5x+y+5z}{2x+3y-z} = \frac{-5t+5t-35t}{-2t+15t+7t} = \frac{-35t}{20t} = -\frac{7}{4}$ ，故選(2)

() 4. $\triangle ABC$ 中， $\overline{AB} = 5$ 、 $\overline{AC} = 2$ 、 $\angle BAC = 60^\circ$ ，且 $\overrightarrow{AP} = x\overrightarrow{AB} + y\overrightarrow{AC}$ ， $x \geq 0$ ， $y \geq 0$ ， $x + y = 1$ ，若所有 P 點所成之圖形為 S ，則下列敘述何者正確？

- (1) S 為一直線 (2) S 為射線 (3) P 不在 \overline{BC} 上 (4) S 的長為 7 (5) S 的長為 $\sqrt{19}$

答案：(5)

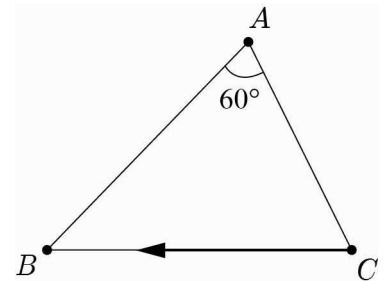
解析：如圖， $\overrightarrow{AP} = x\overrightarrow{AB} + (1-x)\overrightarrow{AC}$

$\Rightarrow \overrightarrow{AP} - \overrightarrow{AC} = x(\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}) \Rightarrow \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{AP} = x(\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{AB})$

$\Rightarrow \overrightarrow{CP} = x\overrightarrow{CB}$ ， $0 \leq x \leq 1$

$\therefore P$ 之軌跡為 \overline{BC}

$\overline{BC} = \sqrt{5^2 + 2^2 - 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot \cos 60^\circ} = \sqrt{19}$ ，故選(5)



() 5. 坐標平面上， O 為原點， θ 為第三象限角， $P(-6, x)$ 為 θ 終邊上一點，且 $\overline{OP} = \sqrt{61}$ ，試求 $\tan \theta$ 之值。

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

答案：(4)

解析： $\overline{OP} = \sqrt{61} = \sqrt{36 + x^2} \Rightarrow x^2 = 25 \Rightarrow x = \pm 5$ （正不合，因為 θ 為第三象限角）

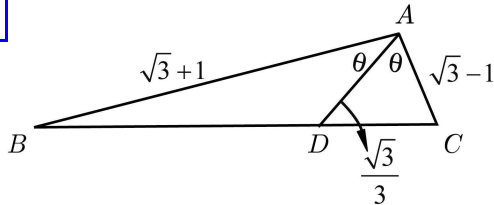
$\therefore P(-6, -5) \Rightarrow \tan \theta = \frac{5}{6}$ ，故選(4)

() 6. $\triangle ABC$ 中, $\overline{AB} = \sqrt{3} + 1$ 、 $\overline{AC} = \sqrt{3} - 1$, 且 $\angle A$ 的內角平分線長為 $\frac{\sqrt{3}}{3}$, 則 $\triangle ABC$ 之面積為何?

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

答案: (2)

解析:



$$\because \triangle ABC = \triangle ABD + \triangle ACD$$

$$\therefore \frac{1}{2}(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)\sin 2\theta = \frac{1}{2}(\sqrt{3}+1)\frac{\sqrt{3}}{3}\sin \theta + \frac{1}{2}(\sqrt{3}-1)\frac{\sqrt{3}}{3}\sin \theta$$

$$\Rightarrow \sin 2\theta = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} \sin \theta (\sqrt{3}+1 + \sqrt{3}-1)$$

$$\Rightarrow 2 \sin \theta \cos \theta = \frac{\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{3}}{6} \sin \theta$$

$$\Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2}(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)\sin 120^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

故選(2)

() 7. 設直線 $L: x - \sqrt{3}y = 1$ 以原點為中心旋轉 30° , 所得的直線方程式 L' 為何?

- (1) $y = \frac{1}{2}$ (2) $x + \sqrt{3}y = 1$ (3) $\sqrt{3}x - y = 1$ (4) $\sqrt{3}x + y = 1$ (5) $2x + \sqrt{3}y = 1$

答案: (3)

$$\text{解析: } \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos 30^\circ & \sin 30^\circ \\ -\sin 30^\circ & \cos 30^\circ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{3}x' + y'}{2} \\ \frac{-x' + \sqrt{3}y'}{2} \end{bmatrix}$$

$$\text{代入 } L \text{ 中得 } \frac{\sqrt{3}x' + y'}{2} - \sqrt{3} \cdot \frac{-x' + \sqrt{3}y'}{2} = 1$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{3}x' - 2y' = 2 \Rightarrow \sqrt{3}x' - y' = 1 \Rightarrow \sqrt{3}x - y = 1$$

故選(3)

二、多選題（占 30 分）

說明：第 8 題至第 13 題，每題 5 分。

() 8. 化簡下列根式，試選出正確的選項。

$$(1) \sqrt{(\sqrt{17}-4)^2} = \sqrt{17}-4 \quad (2) \sqrt{(2-\sqrt{5})^2} = 2-\sqrt{5} \quad (3) \sqrt{\frac{4a}{6}} = \frac{\sqrt{6a}}{3}$$

$$(4) \sqrt{10} \times \sqrt{15} = 5\sqrt{5} \quad (5) \sqrt{4b^2} = 2b$$

答案：(1)(3)

解析：(1)○： $\sqrt{(\sqrt{17}-4)^2} = |\sqrt{17}-4| = \sqrt{17}-4$

(2)×： $\sqrt{(2-\sqrt{5})^2} = |2-\sqrt{5}| = \sqrt{5}-2$

(3)○： $\sqrt{\frac{4a}{6}} = \frac{\sqrt{2a}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6a}}{3}$

(4)×： $\sqrt{10} \times \sqrt{15} = \sqrt{2 \times 5 \times 3 \times 5} = 5\sqrt{6}$

(5)×： $\sqrt{4b^2} = \sqrt{(2b)^2} = |2b| = 2|b|$

故選(1)(3)

() 9. 若方程組 $\begin{cases} x-2y+z=a \\ x-9y+5z=b \\ 2x+3y-2z=c \end{cases}$ 有解，試選出可能為 a 、 b 、 c 之值的選項。

$$(1) a=1, b=2, c=3 \quad (2) a=4, b=5, c=6 \quad (3) a=\frac{1}{6}, b=\frac{1}{3},$$

$$c=\frac{1}{6}$$

$$(4) a=\frac{1}{3}, b=\frac{1}{2}, c=\frac{1}{4} \quad (5) a=20, b=30, c=30$$

答案：(3)(5)

解析：
$$\begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 & a \\ 1 & -9 & 5 & b \\ 2 & 3 & -2 & c \end{bmatrix} \begin{array}{l} \leftarrow \times(-1) \\ \leftarrow \times(-2) \end{array} \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 & a \\ 0 & -7 & 4 & b-a \\ 0 & 7 & -4 & c-2a \end{bmatrix} \begin{array}{l} \leftarrow \times 1 \\ \leftarrow \times 1 \end{array}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 & a \\ 0 & -7 & 4 & b-a \\ 0 & 0 & 0 & b+c-3a \end{bmatrix} \text{有解} \Rightarrow b+c-3a=0 \Rightarrow 3a-b-c=0$$

$$(1) 3-2-3 \neq 0 \quad (2) 12-5-6 \neq 0 \quad (3) \frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{6} = 0$$

$$(4) 1-\frac{1}{2}-\frac{1}{4} \neq 0 \quad (5) 60-30-30 = 0$$

故選(3)(5)

() 10. $(x+y)^n$ 的展開式中，若第 7 項係數最大，試選出 n 的可能值。

- (1)11 (2)12 (3)13 (4)14 (5)15

答案：(1)(2)(3)

解析：考慮以下三種情形：

(1)若 $(x+y)^n$ 展開式中，第 7 項係數最大，即 C_6^n 最大 $\Rightarrow n=12$

(2)若 $(x+y)^n$ 展開式中，第 6 項與第 7 項係數相等且最大，即 $C_5^n = C_6^n \Rightarrow n=11$

(3)若 $(x+y)^n$ 展開式中，第 7 項與第 8 項係數相等且最大，即 $C_6^n = C_7^n \Rightarrow n=13$

故選(1)(2)(3)

() 11. 設直線 L 通過 $A(5, -3, 6)$ 、 $B(5, 0, 3)$ 兩點，又 L 在平面 $E: 2x - y + 2z - 7 = 0$ 之

正射影的直線方程式為 $L': \frac{x-c}{a} = \frac{y-d}{b} = \frac{z-1}{1}$ ， a, b, c, d 為實數，試選出正確的選項。

- (1) $a=2$ (2) $b=-2$ (3) $c=3$ (4) $d=-1$ (5) $a+b+c+d=0$

答案：(2)(3)(5)

解析： $\vec{AB} = (0, 3, -3)$ ，又 $(0, 3, -3) \cdot (2, -1, 2) \neq 0$ ， $\therefore L$ 不與 E 平行

設 A 在 E 上之正射影為 $A'(a_1, a_2, a_3)$

$$\therefore \vec{AA'} = (a_1 - 5, a_2 + 3, a_3 - 6) = t(2, -1, 2) \Rightarrow (a_1, a_2, a_3) = (2t + 5, -t - 3, 2t + 6)$$

$$\text{代入 } E \text{ 得 } 2(2t + 5) - (-t - 3) + 2(2t + 6) - 7 = 0 \Rightarrow 9t + 18 = 0 \Rightarrow t = -2$$

$$\therefore A'(1, -1, 2)$$

設 B 在 E 上之正射影為 $B'(b_1, b_2, b_3)$

$$\therefore \vec{BB'} = (b_1 - 5, b_2, b_3 - 3) = t(2, -1, 2) \Rightarrow (b_1, b_2, b_3) = (2t + 5, -t, 2t + 3)$$

$$\text{代入 } E \text{ 得 } 2(2t + 5) - (-t) + 2(2t + 3) - 7 = 0 \Rightarrow 9t + 9 = 0 \Rightarrow t = -1$$

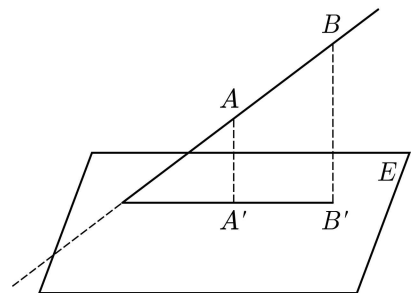
$$\therefore B'(3, 1, 1)$$

$$\vec{A'B'} = (2, 2, -1) = -(-2, -2, 1)$$

$$\text{又 } L' \text{ 過 } B'(3, 1, 1), \therefore \text{直線 } L': \frac{x-3}{-2} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z-1}{1}$$

$$\therefore a = -2, b = -2, c = 3, d = 1, a + b + c + d = 0$$

故選(2)(3)(5)



()12. 統計 NBA 球星小皇帝詹姆斯近五場上場時間與得分數如下：

上場時間 X	30	36	32	40	27
得分 Y	18	26	25	31	20

試選出正確的選項。

- (1)詹姆斯這五場的平均上場時間為 33
 (2)詹姆斯這五場的平均得分數為 25
 (3)詹姆斯這五場上場時間的標準差小於 4
 (4)根據此五場比賽得到 Y 對 X 的迴歸直線為 $y = \frac{12}{13}x - \frac{84}{13}$
 (5)若下場比賽教練讓詹姆斯上場 33 分鐘，預測詹姆斯可以超過 25 分

答案：(1)(4)

解析：(1)○(2)×： $\mu_x = \frac{1}{5}(30+36+32+40+27) = 33$ 、 $\mu_y = \frac{1}{5}(18+26+25+31+20) = 24$

$$(3) \times : \sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \mu_x)^2}{5}} = \sqrt{\frac{(-3)^2 + 3^2 + (-1)^2 + 7^2 + (-6)^2}{5}} = \sqrt{\frac{104}{5}} = \sqrt{20.8} > \sqrt{16} = 4$$

$$(4) \circ : \frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \mu_x)(y_i - \mu_y)}{\sum_{i=1}^5 (x_i - \mu_x)^2} = \frac{(-3) \times (-6) + 3 \times 2 + (-1) \times 1 + 7 \times 7 + (-6) \times (-4)}{(-3)^2 + 3^2 + (-1)^2 + 7^2 + (-6)^2} = \frac{96}{104} = \frac{12}{13}$$

$$\Rightarrow y = 24 + \frac{12}{13}(x - 33) \Rightarrow y = \frac{12}{13}x - \frac{84}{13}$$

$$(5) \times : \text{令 } x = 33 \text{ 代入迴歸直線可得 } y = \frac{12}{13} \times 33 - \frac{84}{13} = 24 < 25$$

故選(1)(4)

- () 13. 好歡樂模型公司有 R 、 B 兩臺模型上色機，其上色錯誤的機率分別為 0.2、0.5，兩臺一起使用時，至少有一臺會上色錯誤的機率為 0.6。上色的順序可配置成 R 在前 B 在後 (RB) 或 B 在前 R 在後 (BR)；如兩臺皆上色錯誤則模型為失敗品無法出售。試選出正確的選項。
- (1) 兩臺模型上色機的配置互不影響
 (2) RB 、 BR 兩種配置方式模型為失敗品的機率大小為 $RB > BR$
 (3) 已知 R 上色錯誤，則 RB 、 BR 兩種配置方式，模型為失敗品的機率大小為 $RB > BR$
 (4) BR 的配置方式模型會有瑕疵但非失敗品的機率是 0.5
 (5) BR 配置下，有 100 隻模型要上色，在 B 上色完全錯誤的情況下可以出售的模型有 50 隻

答案：(1)(4)

解析：由題目可知 $P(R) = 0.2$ 、 $P(B) = 0.5$ 、 $P(R \cup B) = 0.6$

(1) \circ ： $\because P(R \cup B) = P(R) + P(B) - P(R \cap B)$

\Rightarrow 失敗品的機率為 $P(R \cap B) = 0.2 + 0.5 - 0.6 = 0.1$

$P(R) \cdot P(B) = 0.2 \times 0.5 = 0.1 = P(R \cap B)$

所以兩臺模型上色機的配置互不影響

(2) \times ：失敗品為兩臺機器都要上色錯誤，故 $RB = BR$

(3) \times ：承(1)，兩臺模型上色機的配置互不影響

已知 R 上色錯誤，則只要 B 上色錯誤就會是失敗品

故為失敗品的機率 $RB = BR = 0.5$

(4) \circ ：有瑕疵但非失敗品的機率 = 至少有一臺上色錯誤 - 兩臺皆上色錯誤
 $= 0.6 - 0.1 = 0.5$

(5) \times ：失敗品會有 $0.2 \times 100 = 20$ ，可以出售的模型有 $100 - 20 = 80$ 隻
 故選(1)(4)

三、選填題 (占 20 分)

說明：第 14 至 17 題，每題 5 分。

14. 平面 E 分別交 x 、 y 、 z 軸正向於 A 、 B 、 C 三點，且 $P(3,1,2)$ 在 E 上，若 O 為原點，則 $3\overline{OA} + 4\overline{OB} + 2\overline{OC}$ 有最小值_____。

答案：49

解析：設 $E: \frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$ ，其中 $a, b, c > 0$

$P(3,1,2) \in E \Rightarrow \frac{3}{a} + \frac{1}{b} + \frac{2}{c} = 1$

$A(a,0,0), B(0,b,0), C(0,0,c)$ ，又 $3\overline{OA} + 4\overline{OB} + 2\overline{OC} = 3a + 4b + 2c$

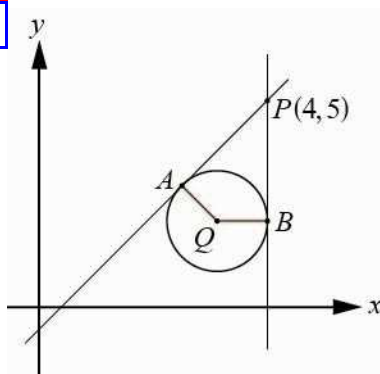
$[(\sqrt{3a})^2 + (\sqrt{4b})^2 + (\sqrt{2c})^2][(\sqrt{\frac{3}{a}})^2 + (\sqrt{\frac{1}{b}})^2 + (\sqrt{\frac{2}{c}})^2] \geq (3+2+2)^2$

$\Rightarrow (3a + 4b + 2c) \times 1 \geq 49$ ，故最小值為 49

15. 過 $P(4,5)$ 對圓 $C:(x-3)^2+(y-2)^2=1$ 所作之切線方程式為_____。

答案： $4x-3y=1$ 或 $x=4$

解析：



$Q(3,2)$ 、 $r=1$ ，令切線 $L:y-5=m(x-4)\Rightarrow mx-y+5-4m=0$

$$d(Q,L)=r\Rightarrow\frac{|3m-2+5-4m|}{\sqrt{m^2+1}}=1\Rightarrow|3-m|=\sqrt{m^2+1}\Rightarrow m^2-6m+9=m^2+1$$

$$\Rightarrow 6m=8\Rightarrow m=\frac{4}{3}\Rightarrow L:y-5=\frac{4}{3}(x-4)\Rightarrow 3y-15=4x-16$$

$$\Rightarrow 4x-3y=1\text{ 或 }x=4\text{ (鉛直)}$$

16. 小彭在走樓梯，第一次走 1 階，第二次走 2 階，……，以此類推，共走 40 次。若小彭從一樓開始走，先往上走，途中轉向 2 次，最終回到一樓，則小彭最晚在第_____次後，需要作第一次轉向。

答案： 10

解析： 僅轉向兩次，則移動方向是上→下→上，且最終回到一樓

表示向上爬與向下走樓梯的階數相同

而階數總和為 $1+2+3+\dots+40=\frac{41\times 40}{2}=820$ ，故向上共爬了 $\frac{820}{2}=410$ 階

假設第 k 次到第 m 次走樓梯的方向為向下，則向下共走了

$$m+(m+1)+(m+2)+\dots+n=\frac{(m+n)(n-m+1)}{2}=410\Rightarrow(m+n)(n-m+1)=820$$

因為 m 、 n 都是整數，且 $1\leq m < n\leq 40$ ，取 $\begin{cases} m+n=41 \\ n-m+1=20 \end{cases}\Rightarrow\begin{cases} m=11 \\ n=30 \end{cases}$

故小彭在第 10 次後需要作第一次轉向

17. 我們知道海水的深度與潮水有關，已知某海港某日海水深度 h 公尺與時間 t 關係如下：

$h(t) = 5 - \frac{3}{\sqrt{2}}(\sin \frac{t}{2} + \cos \frac{t}{2})$ ($0 \leq t < 24$)，則海水深度最深為_____公尺，約發生於上午_____時。(四捨五入到整數位)

答案：8；8

解析：

$$\begin{aligned}h(t) &= 5 - \frac{3}{\sqrt{2}}(\sin \frac{t}{2} + \cos \frac{t}{2}) \\&= 5 - 3(\frac{1}{\sqrt{2}}\sin \frac{t}{2} + \frac{1}{\sqrt{2}}\cos \frac{t}{2}) \\&= 5 - 3(\sin \frac{t}{2} \cos \frac{\pi}{4} + \cos \frac{t}{2} \sin \frac{\pi}{4}) \\&= 5 - 3\sin(\frac{t}{2} + \frac{\pi}{4}) \\ \because 0 \leq t < 24 &\Rightarrow 0 \leq \frac{t}{2} < 12 \\ &\Rightarrow -1 \leq \sin(\frac{t}{2} + \frac{\pi}{4}) \leq 1 \\ &\Rightarrow 3 \geq -3\sin(\frac{t}{2} + \frac{\pi}{4}) \geq -3 \\ &\Rightarrow 8 \geq 5 - 3\sin(\frac{t}{2} + \frac{\pi}{4}) \geq 2\end{aligned}$$

故海水深度最深為8公尺

$$\sin(\frac{t}{2} + \frac{\pi}{4}) = -1 = \sin \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \frac{t}{2} = \frac{5\pi}{4} \Rightarrow t = \frac{5\pi}{2} = 2.5 \times 3.14 = 7.85 \approx 8$$

第貳部分、混合題或非選擇題（占 15 分）

說明：本部分共有 1 題組，每一子題配分標於題末。限在標示題號作答區內作答。非選擇題請由左而右橫式書寫，作答時必須寫出計算過程或理由，否則將酌予扣分。

第 18 至 19 題為題組

2020 東京奧運，臺灣在羽球男雙與女單項目分別摘下金牌和銀牌，打破了臺灣過去在奧運羽球項目的最佳成績紀錄，帶動了臺灣一股羽球風潮。

羽球運動的前身是板羽球，19 世紀中，印度西部的浦那出現了現代羽球運動。現代羽球賽分為男單、女單、男雙、女雙及混雙，共 5 個單項。1992 年起，羽球被列為奧運會的正式項目。2020 東京奧運羽球比賽採 21 分制，最先取得 21 分者即可贏得該局，每場比賽打 3 局，拿下 2 局即贏得該場比賽。

2020 東京奧運羽球男子雙打金牌戰，臺灣選手李洋與王齊麟在第二盤以 20:12 領先，李洋一記回球落在底線上，裁判第一時間判定界內，已無退路的中國選手只能提出挑戰，最終鷹眼系統顯示羽球壓在線上，有效得分，這判定為這次歷史性的奪金過程增添了戲劇性，鷹眼系統回放的畫面一夕之間也成為臺灣最熱門的話題。

18. 2020 東京奧運羽球男子雙打共有 16 個參賽隊伍，在賽程的安排上，依序為小組循環賽（共分成 4 組、每組 4 個隊伍，每組前兩名進 8 強賽）、8 強單淘汰賽（輸一場即出局）、4 強單淘汰賽以及決賽（4 強賽中獲勝的 2 名）、銅牌賽（4 強賽中落敗的 2 名）這幾個階段。試問本屆奧運共有幾場羽球男子雙打賽。（單選題，5 分）

- (1)16 (2)20 (3)24 (4)32 (5)36

答案：(4)

解析：小組循環賽有 $C_2^4 \times 4 = 24$ 場

8 強單淘汰賽有 4 場

4 強單淘汰賽有 2 場

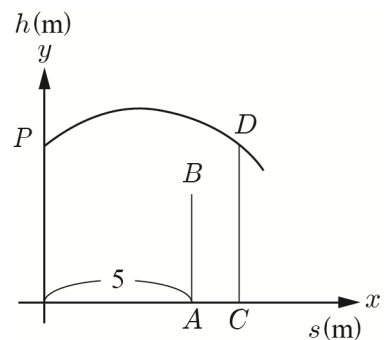
故共有 $24 + 4 + 2 + 1 + 1 = 32$ 場，故選(4)

19. 小戴與小雨兩人進行羽球比賽，小戴打出一顆十分關鍵的球，如圖所示，若出手點為 P ，羽球飛行的水平距離為 s 公尺與其距地面高度 h 公尺之間的關係滿足方程式

$$h = -\frac{1}{12}s^2 + \frac{2}{3}s + \frac{3}{2}$$

。已知球網 \overline{AB} 距原點 5 公尺，小雨殺球的

最大高度為 $\frac{9}{4}$ 公尺（即 \overline{CD} ），設小雨的起跳點 C 的 x 坐標為 m 。若小雨原地起跳，但因球的高度高於小雨殺球的最大高度而導致接球失敗，試求 m 之範圍。（非選擇題，10 分）



答案： $-\frac{1}{12}s^2 + \frac{2}{3}s + \frac{3}{2} = \frac{9}{4}$

$$\Rightarrow -s^2 + 8s + 18 = 27 \Rightarrow s^2 - 8s + 9 = 0$$

$$\Rightarrow s = \frac{8 \pm \sqrt{64 - 36}}{2} = \frac{8 \pm 2\sqrt{7}}{2} = 4 \pm \sqrt{7} \quad (\text{負不合})$$

$$\therefore 5 < m < 4 + \sqrt{7}$$

答案卷

第壹部分、選擇題（占 85 分）

一、 單選題（占 35 分）

1	1	2	5	3	2	4	5	5	4	6	2	7	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

二、 多選題（占 30 分）

8	13	9	35	10	123	11	235	12	14	13	14
---	----	---	----	----	-----	----	-----	----	----	----	----

三、 選填題（占 20 分）

14	49	15	$4x - 3y = 1$ 或 $x = 4$	16	10	17	8 : 8
----	----	----	-------------------------	----	----	----	-------

第貳部分、混合題（占 15 分）

題號	<p style="text-align: center;">作 答 區</p> <p>注意：1.應依據題號順序，於作答區內作答。2.除另有規定外，書寫時應由左至右橫式書寫。3.作答須清晰，如難以辨識時，恐將影響成績評閱並傷及權益。4.不得於作答區書寫姓名、應試號碼或無關之文字、圖案符號等。</p>
18	(4)
19	$-\frac{1}{12}s^2 + \frac{2}{3}s + \frac{3}{2} = \frac{9}{4}$ $\Rightarrow -s^2 + 8s + 18 = 27$ $\Rightarrow s^2 - 8s + 9 = 0$ $\Rightarrow s = \frac{8 \pm \sqrt{64 - 36}}{2} = \frac{8 \pm 2\sqrt{7}}{2} = 4 \pm \sqrt{7} \text{ (負不合)}$ $\therefore 5 < m < 4 + \sqrt{7}$