

111 學年度學科能力測驗

全真模擬試題(C 卷)

數學 B 考科

測驗範圍：高中數學一、二年級數學 B

—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. 考慮 n 為正整數，且 $1 \leq n \leq 30$ ，則 $\theta = \frac{n}{4}$ （弧度）有幾個角在第三象限內？

- (1)3 (2)6 (3)7 (4)15 (5)16

() 2. 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) $\frac{2+3\log 3}{5\log a}$

() 3. 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) $\frac{1}{4}$

() 4. 在空間坐標系中，已知一地球儀的球心在 $O(0,0,0)$ ，地軸北極在 $(0,0,8)$ ， 0° 經線通過 $(8,0,0)$ 。已知 P 點位於地球儀上東經 135° 、北緯 60° ，試求 P 點的空間直角坐標。

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

()5. $\triangle ABC$ 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 $\sqrt{19}$

()6. 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) $-\frac{5}{6}$

()7. 利用反方陣解矩陣方程式的方法運用在密碼學中，首先用矩陣將英文字母編碼，例如： a 以 $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ 表之， b 以 $\begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix}$ 表之，……， z 以 $\begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix}$ 表之，而單字 **box** 以 $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 4 \end{bmatrix}$ 表之，餘類推。今為了保密將某英文單字以矩陣 A 表示並加密後再傳出，方法如下：

選取兩個二階方陣 $B=\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$ 與 $C=\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ ，計算 $(B+2C)A$ 後，再傳出，假設收

到的內容為矩陣 $\begin{bmatrix} 8 & 13 & 14 \\ 20 & 32 & 35 \end{bmatrix}$ ，則原單字為何？

(1)cat (2)cow (3)dog (4)pig (5)fox

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。

$$(1)\sqrt{10}\times\sqrt{15}=5\sqrt{5} \quad (2)\sqrt{4b^2}=2b \quad (3)\sqrt{(\sqrt{17}-4)^2}=\sqrt{17}-4$$

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

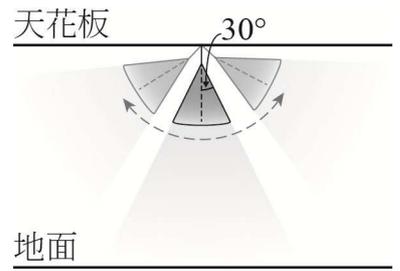
()9. 某次數學測驗後，老師看到成績過低，決定採取補救措施，老師要學生訂正考卷，若訂正都正確，就給予訂正分數 100 分，並將原始分數與 100 分相加除以 2 作為實得分數。假設每位同學訂正都完全正確，試選出正確的選項。

- (1)若甲生的原始分數大於乙生的原始分數，則甲生的實得分數也大於乙生的實得分數
- (2)若丙生的原始分數恰為全班原始分數的中位數，則丙生的實得分數亦為全班實得分數的中位數
- (3)實得分數之算術平均數比原始分數的算術平均數的一半多 50 分
- (4)實得分數之標準差是原始分數的標準差的一半
- (5)若甲生的原始分數比丙生多 10 分，則甲生的實得分數比乙生多 8 分

()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

- ()11. 天花板上有一圓錐形燈罩的吊燈，燈罩的軸線與母線夾角為 30° ，且軸線與地面垂直。當開燈時，突有一地震來襲，此吊燈開始擺動，但其軸線與地面之銳夾角始終不小於 30° ，如圖所示。試選出此時光源照在地面所形成之光影，其邊界可能出現哪種曲線或曲線的部分圖形。



- (1)一直線 (2)圓 (3)橢圓
(4)拋物線 (5)雙曲線

- ()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 $y = \frac{12}{13}x - \frac{84}{13}$

- ()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。

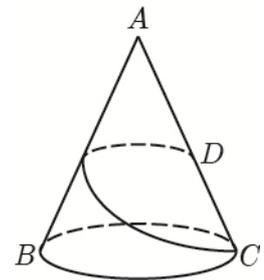
- (1)兩臺模型上色機的配置互不影響
(2) RB 、 BR 兩種配置方式模型為失敗品的機率大小為 $RB > BR$
(3)已知 R 上色錯誤，則 RB 、 BR 兩種配置方式，模型為失敗品的機率大小為 $RB > BR$
(4) BR 的配置方式模型會有瑕疵但非失敗品的機率是 0.5
(5) BR 配置下，有 100 隻模型要上色，在 B 上色完全錯誤的情況下可以出售的模型有 50 隻

三、選填題（占 20 分）

說明：第 14 至 17 題，每題 5 分。

14. 於今年初存入銀行 100 萬元，年利率 8%，半年為一期，複利計算，則至少需_____期，本利和才會超過 300 萬元。（ $\log 1.04 = 0.0170$ 、 $\log 3 = 0.4771$ ）

15. 一直圓錐如圖所示，直徑 $\overline{BC} = 4$ 、 $\overline{AB} = 12$ 、 $\overline{AD} = 6$ ，若一隻螞蟻由 C 沿曲線繞錐面一周到 D ，則最短路徑長為_____，又此圓錐之表面積為_____。



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

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

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

跳繩可以一個或多個人同時跳一條繩子，在全世界許多地方都會舉行跳繩比賽。但其並非只適合比賽或消遣，如同慢跑或騎自行車一樣，是對身體循環系統運作有益的運動。

根據國民健康署網站提供的資料：

跳繩（慢，100 下/分）消耗熱量為 8.4（大卡/公斤體重/小時）、

跳繩（快，150 下/分）消耗熱量為 12.6（大卡/公斤體重/小時）、

慢跑（8 公里/時）消耗熱量為 8.2（大卡/公斤體重/小時）、

快跑（12 公里/時）消耗熱量為 12.7（大卡/公斤體重/小時）、

騎自行車（一般，10 公里/時）消耗熱量為 4（大卡/公斤體重/小時）、

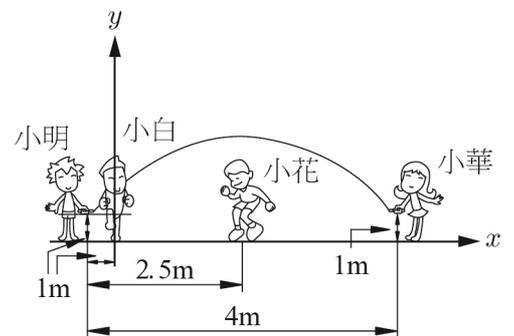
騎自行車（快，20 公里/時）消耗熱量為 8.4（大卡/公斤體重/小時）、

可看出跳繩消耗的熱量不輸慢跑，甚至更勝於騎自行車。同時，跳繩運動簡單，較不受天氣與場地之限制，又可避免跑步產生的膝蓋損傷，因為跳躍及落地時所產生的衝力可同時分散於雙腳。由於跳繩對身體有許多好處，因此它成為很多運動員必做的運動。而學習正確的跳繩方法比其他運動項目容易。因此，跳繩是適合大部份人進行的運動。

18. 跳繩時，繩子甩到最高處時的形狀可視為二次函數的一部分。如圖所示，正在拿繩子的小華和小明之間的距離為 4 m，握住繩子的手距地面均為 1 m，小白和小花分別站在距小明拿繩子的手水平距離為 1 m 與 2.5 m 處，繩子甩到最高點時剛好通過他們的頭頂。已知小白的身高是 150 cm，則小花的身高為何？

（單選題，7 分）

- (1)150 (2)155.5 (3)162.5 (4)166 (5)166.5 cm



19. 某一減重班共有 40 名學員，其中有 15 人喜歡跳繩，有 30 人喜歡慢跑，有 10 人兩種運動都喜歡。試將以上資料用列連表表示，並求出若從中任意抽出一人，且此人喜歡跳繩，則他不喜歡慢跑的機率。（非選擇題，8 分）

答案卷

第壹部分：選擇題（占 85 分）

一、 單選題（占 35 分）

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

二、 多選題（占 30 分）

8	9	10	11	12	13
---	---	----	----	----	----

三、 選填題（占 20 分）

14	15	16	17
----	----	----	----

第貳部分：混合題（占 15 分）

題號	作答區 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。
18	
19	