

龍騰文化

113 學年度學科能力測驗全真模擬試卷

數學 B 考科

請於考試開始鈴響起，在答題卷簽名欄位以正楷簽全名

名師/柳宗佑老師

—作答注意事項—

考試時間：100分鐘

作答方式：

- 選擇（填）題用 2B 鉛筆在「答題卷」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 除題目另有規定外，非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答題卷」上作答；更正時，可以使用修正液（帶）。
- 考生須依上述規定劃記或作答，若未依規定而導致答案難以辨識或評閱時，恐將影響成績並損及權益。
- 答題卷每人一張，不得要求增補。
- 選填題考生必須依各題的格式填答，且每一個列號只能在一個格子劃記。

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。
- ※試題中參考的附圖均為示意圖，試題後附有參考公式及數值。

祝考試順利

版權所有・侵害者必究

龍騰文化

肯定自己 > 肯定不同

定價 20 元



62001N11_E2/A/

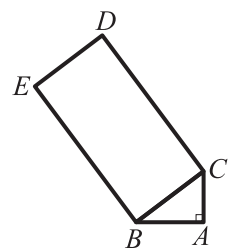
第壹部分、選擇（填）題（占 85 分）

一、單選題（占 35 分）

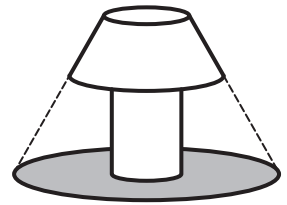
說明：第 1 題至第 7 題，每題 5 分。

1. 設 a 、 b 、 c 為非零常數， $f(x) = ax^6 + bx^4 + cx^2 + 2x + 3$ ，若 $f(1) = -1$ ，則 $f(-1)$ 之值為何？
(1) -5 (2) -3 (3) -1 (4) 1 (5) 5
2. 地球儀上，螞蟻 A 與螞蟻 B 均從 0 度經線出發，分別沿著赤道以及北緯 40 度線往西移動至西經 100 度線，若兩隻螞蟻同時到達西經 100 度線，則螞蟻 A 的速率為螞蟻 B 的幾倍？
(1) $\cos 40^\circ$ (2) $\frac{1}{\cos 40^\circ}$ (3) $\sin 40^\circ$ (4) $\frac{1}{\sin 40^\circ}$ (5) $\frac{\sin 100^\circ}{\cos 40^\circ}$
3. 過年期間台灣彩券公司會舉辦大樂透春節大紅包的加碼遊戲，大樂透的遊戲方式為：玩家必須從 01~49 號中任選 6 個號碼進行投注，而春節大紅包的中獎規則如下：彩券公司會隨機開出 9 個獎號，只要玩家同一注中的 6 個選號對中 9 個獎號中的任意 6 個即為中獎（舉例：開獎號碼 01~09，玩家的號碼若為 01, 03, 05, 06, 08, 09 即中獎）。小龍買了一注大樂透的號碼，試問小龍對中春節大紅包的機率為何？
(1) $\frac{C_6^9}{C_9^{49}}$ (2) $\frac{C_6^{49}}{C_6^9}$ (3) $\frac{C_6^9}{C_6^{49}}$ (4) $\frac{C_8^9}{C_7^{49}}$ (5) $\frac{C_6^{49}}{C_9^{49}}$
4. 已知一正立方體的其中三個頂點為 $A(-6, -3, -2)$ ， $B(-6, 0, -6)$ ， $C(-6, 1, 1)$ ，試問此正立方體的表面積為何？
(1) 150 (2) 180 (3) 240 (4) 300 (5) 360
5. 已知矩陣 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ ， $B = \begin{bmatrix} k & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ 滿足 $(A+B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$ ，則實數 $k = ?$
(1) -4 (2) -2 (3) 0 (4) 2 (5) 4
6. 如圖， $\triangle ABC$ 為直角三角形、 $BCDE$ 為矩形，其中 $\overline{AB} = 4$ 、 $\overline{BC} = 5$ 、 $\overline{CD} = 10$ ，若 $\overrightarrow{AD} = x\overrightarrow{AB} + y\overrightarrow{AC}$ ，則數對 $(x, y) = ?$

- (1) $\left(\frac{3}{2}, \frac{5}{2}\right)$ (2) $\left(\frac{5}{4}, \frac{7}{3}\right)$ (3) $\left(\frac{5}{3}, 3\right)$ (4) $\left(\frac{3}{2}, \frac{11}{3}\right)$ (5) $\left(\frac{8}{5}, \frac{5}{2}\right)$



7. 停電時，黃老師拿出露營燈來照明，如圖，露營燈的構造是個圓柱形物體，頂端裝有燈罩可使光聚集在露營燈周圍，當露營燈放在地上時，可在燈的周圍形成一圓形亮區，若將此露營燈放置在牆邊地上，則在牆面上的亮區邊緣為下列哪種曲線？

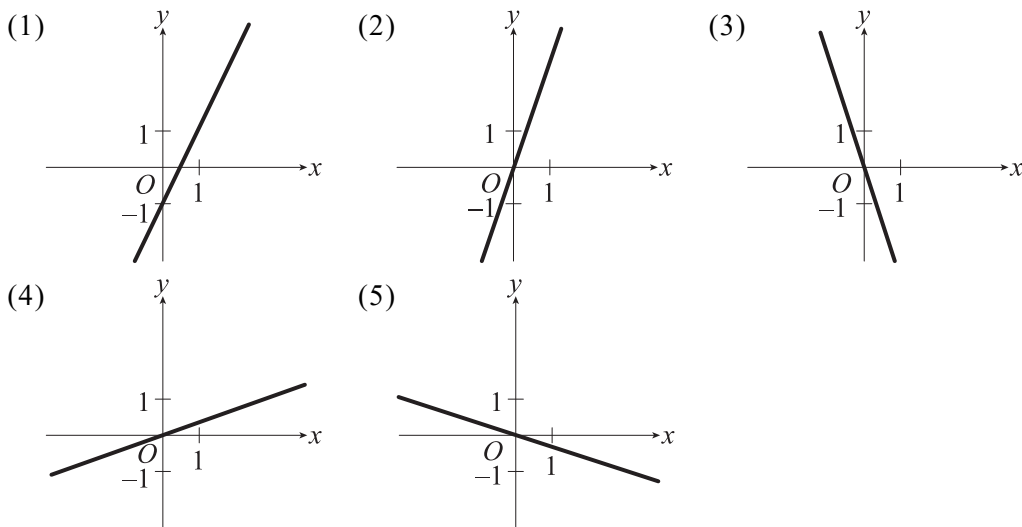


- (1)圓 (2)拋物線 (3)橢圓 (4)雙曲線 (5)雙曲線的一支

二、多選題（占25分）

說明：第 8 題至第 12 題，每題 5 分。

8. 設 n 筆二維數據資料 $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ ， $n > 1$ ，若標準化後的數據為 $(x'_1, y'_1), \dots, (x'_n, y'_n)$ ，則 y' 對 x' 的迴歸直線有可能為下列哪些選項中的直線？



9. 調查某校全校學生的政黨傾向，統計如下表：

性別 \ 政黨	A 黨	B 黨	C 黨	合計 (人)
男生 (人)	250	350	400	1000
女生 (人)	200	160	240	600
合計 (人)	450	510	640	1600

則下列哪些選項是正確的？

- (1)若從該校的男學生中隨機挑選一人，則他的政黨傾向為 A 黨的機率為 $\frac{1}{4}$
- (2)若從該校政黨傾向為 B 黨的人中隨機挑選一人，則此人為女學生的機率為 $\frac{16}{51}$
- (3)若從該校隨機挑選一人，已知此人政黨傾向為 A 黨，則此人為男學生的機率為 $\frac{4}{9}$
- (4)政黨傾向為 C 黨與性別兩者關係為獨立
- (5)若要使政黨傾向為 A 黨與性別獨立，則需要鼓吹 50 名傾向 A 黨的女學生改變其政黨傾向，偏向其他政黨

10. 我們在日常中使用的數字為十進位制，也就是任意正整數皆可用 10^0 、 10^1 、 10^2 、... 來表示，比如 $1234 = 1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0$ ，而在電腦系統中所用的數字則是二進位制，也就是任意正整數皆可用 2^0 、 2^1 、 2^2 、... 來表示，比如 $29 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$ ，故 29 的二進位表示法為 $11101_{(2)}$ ，其中右下角的 2 代表這個數字的表示法為二進位，其他進位制的表示法也相同，比如 $123_{(8)} = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 3 \times 8^0 = 83_{(10)}$ 。已知在電腦系統中，二進位數字的每個位數皆須使用 1 個位元來儲存，而每 1 個位元組等於 8 個位元，則下列敘述何者正確？

(1) $63_{(10)} = 111111_{(2)}$

(2) 在電腦系統中，若要儲存 0 到 127 之間的所有正整數，則至少需要 6 個位元

(3) $123_{(8)} = 1010010_{(2)}$

(4) 1 個位元組可儲存 256 個相異整數

(5) 某知名線上遊戲中有「正義值」的設定，其值為整數且範圍為 $-32768 \sim 32767$ ，則要儲存一個角色的正義值至少需要使用到 2 個位元組

11. 交流電是種電流方向會隨時間改變而有週期性變化的電，已知交流電的電壓與時間的圖形為一正弦函數，現在觀察一電路的電壓與時間的變化，得知其頻率為 60 赫茲，當時間 $t = 3$ 秒時，電壓有最大值為 110 伏特，且電壓的最小值為 -110 伏特，若將此電路的電壓 ($V(t)$ 伏特) 與時間 (t 秒) 的關係表示為 $V(t) = a \sin(bt + c) + d$ ，其中 $a > 0$ 、 $b > 0$ 、 $-\frac{\pi}{2} \leq c \leq \frac{\pi}{2}$ 、 $d > 0$ ，請選出正確的選項。

(1) $a = 110$

(2) $b = \frac{1}{60}$

(3) $d = 0$

(4) $c = \frac{\pi}{2}$

(5) 若該電路現在電壓為 55 伏特，則下次觀測電壓為 55 伏特最快要經過 $\frac{1}{60}$ 秒

12. 設 m 為任意實數，圓 $C: x^2 + y^2 = 10$ ，直線 $L: y - 3 = m(x + 1)$ 。請選出正確的選項。

(1) 直線 L 和圓 C 必有兩個交點

(2) 若直線 L 將圓 C 面積平分，則 $m = -3$

(3) 圓 C 的圓心到直線 L 的距離最大值為 $\sqrt{10}$

(4) 當 $m = \frac{1}{3}$ 時，圓 C 的圓心到直線 L 的距離為最大值

(5) 若直線 L 與圓 C 相交相異兩點且兩交點均在第二象限，則 $\sqrt{10} - 3 < m < \frac{\sqrt{10} + 1}{3}$

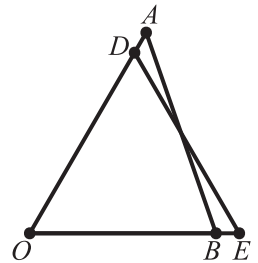
三、選填題（占 25 分）

說明：第 13 題至第 17 題，每題 5 分。

13. 設 a 為實數， $f(x)$ 為二次函數，已知 $f(x) < 0$ 的解為 $a-2 < x < a+10$ ，且 $f(x) < 3$ 的解為 $a-5 < x < 3a+1$ ，則 $a = \underline{\quad (13) \quad}$ 。

14. 已知三實數 $\log_3 a$ 、 $\log_9 b$ 、 $\log_{27} c$ 成等差數列，若將 a 、 b 、 c 的關係式表示為 $b = a^x \times c^y$ ，則數對 $(x, y) = \underline{\quad \left((14-1), \frac{(14-2)}{(14-3)} \right) \quad}$ 。

15. 如圖，小龍與小騰兩人分別於 A 、 B 兩點，小龍沿著 \overrightarrow{AO} 方向朝 O 點前進，小騰沿著 \overrightarrow{OB} 方向遠離 O 點前進，兩人均以時速 1 公里的速度等速前進。已知 $\overline{AO} = 5$ 公里， $\overline{BO} = 4$ 公里， $\overline{AB} = \sqrt{21}$ 公里，設經過 t 小時後，兩人的距離 \overline{DE} 最近，則 $t = \underline{\quad \frac{(15-1)}{(15-2)} \quad}$ 。



16. 柳老師在安排京都行的行程時，列出以下想參訪的九個古蹟：

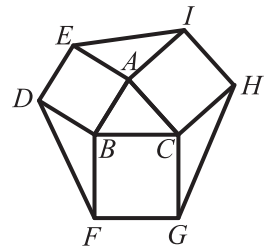
清水寺、八坂神社、平安神宮、上賀茂神社、北野天滿宮、金閣寺、松尾大社、城南宮、伏見稻荷大社。

因為清水寺、八坂神社與平安神宮位置較為接近，所以安排行程時會採「清水寺 \Rightarrow 八坂神社 \Rightarrow 平安神宮」或「平安神宮 \Rightarrow 八坂神社 \Rightarrow 清水寺」的順序，而北野天滿宮與金閣寺的位置也相近，所以安排行程時也會將此兩景點排在一起。按照上述要求，若柳老師打算安排兩天的時間參訪上述古蹟，每天安排四或五個景點參訪，則行程安排上有

(16-1)(16-2)(16-3)(16-4) 種組合。

17. 如圖，在 $\triangle ABC$ 中， $\overline{AB} = 7$ ， $\overline{BC} = 9$ ， $\overline{AC} = 8$ ，沿著三邊分別向外作正方形，則 $\triangle AEI$ 面積 $+$ $\triangle BDF$ 面積 $+$ $\triangle CGH$ 面積 =

(17-1)(17-2) $\sqrt{(17-3)}$ 。



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。限在答題卷標示題號的作答區內作答。選擇題與「非選擇題作圖部分」使用 2B 鉛筆作答，更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。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。

18-20 題為題組

柳老師在京都行的某一天來到宇治，他在某家茶葉專賣店中購買了玉露茶的茶葉，茶葉包裝上寫到泡茶的說明：「取 4 公克的茶葉放至茶壺或茶杯中，注入 250~350 毫升的熱水，水溫建議在 60~70°C」。

18. 根據茶葉包裝的說明，如果要泡一杯 750 毫升的玉露茶，則茶葉須取幾公克較為合適？

（多選題，3 分）

(1)6 (2)8 (3)9 (4)12 (5)14

19. 根據牛頓冷卻定律，若水溫 $x^{\circ}\text{C}$ ，放置在 25°C 的室溫下經過 t 分鐘後的溫度為 $H^{\circ}\text{C}$ ，

其關係式為 $H = 25 + (x - 25) \times \left(\frac{5}{4}\right)^{-t}$ 。現今剛煮沸一壺水，水溫為 100°C ，則在室溫 25°C 下至少須放置 (19-1)(19-2)(19-3) 秒後，才適合用來泡茶。（答案取至整數位）（非選擇題，6 分）

20. 承上題，若熱水水溫剛達到可以泡茶的溫度，則應該在幾秒內注水至茶壺（杯）中較為合適？（答案取至整數位）（非選擇題，6 分）

以下為參考公式：

1. 首項為 a ，公差為 d 的等差數列前 n 項之和 $S = \frac{n(2a+(n-1)d)}{2}$ ，

首項為 a ，公比為 r ($r \neq 1$) 的等比數列前 n 項之和 $S = \frac{a(1-r^n)}{1-r}$ 。

2. $\triangle ABC$ 的正弦定理： $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$ (R 為外接圓半徑)，

$\triangle ABC$ 的餘弦定理： $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos C$ 。

3. 一維數據 $X : x_1, x_2, \dots, x_n$ ，

算術平均數 $\mu_x = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \dots + x_n)$ ，

標準差 $\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{n}[(x_1 - \mu_x)^2 + (x_2 - \mu_x)^2 + \dots + (x_n - \mu_x)^2]}$

$= \sqrt{\frac{1}{n}[(x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2) - n\mu_x^2]}$ 。

4. 二維數據 $(X, Y) : (x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ ，

相關係數 $r_{XY} = \frac{(x_1 - \mu_x)(y_1 - \mu_y) + (x_2 - \mu_x)(y_2 - \mu_y) + \dots + (x_n - \mu_x)(y_n - \mu_y)}{n\sigma_x\sigma_y}$ ，

最適合直線 (迴歸直線) 方程式為 $y - \mu_y = r_{xy} \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \mu_x)$ 。

5. 參考數值： $\sqrt{2} \approx 1.414$ ， $\sqrt{3} \approx 1.732$ ， $\sqrt{5} \approx 2.236$ ， $\sqrt{7} \approx 2.646$ ， $\pi \approx 3.142$ ， $10^{0.6728} \approx 4.7$ ，

$10^{0.1232} \approx 1.33$ ， $\sin 37^\circ \approx \frac{3}{5}$ 。

6. 對數值： $\log 2 \approx 0.3010$ ， $\log 3 \approx 0.4771$ ， $\log 5 \approx 0.6990$ ， $\log 7 \approx 0.8451$ ， $\log 1.1 \approx 0.041$ 。