

大學入學考試中心

110年試辦考試（適用於108課綱）

數學B考科

—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。請仔細閱讀下面的例子。

例：若答案格式是 $\frac{\textcircled{18-1}}{\textcircled{18-2}}$ ，而依題意計算出來的答案是 $\frac{3}{8}$ ，則考生必須分別在答題卷上

的第 18-1 列的 $\frac{3}{\square}$ 與第 18-2 列的 $\frac{\square}{8}$ 劃記，如：

18-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	±
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	±
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

例：若答案格式是 $\frac{\textcircled{19-1}\textcircled{19-2}}{50}$ ，而答案是 $\frac{-7}{50}$ 時，則考生必須分別在答題卷的第 19-1 列

的 $\frac{-}{\square}$ 與第 19-2 列的 $\frac{7}{\square}$ 劃記，如：

19-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	±
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	±
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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。

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. 實數 $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} - \frac{5}{\sqrt{6}+1}$ 與下列哪一個選項中的值相等？

- (1) -3 (2) -1 (3) 0 (4) 1 (5) 3

2. 若 $m \times n$ 階矩陣 A 滿足 $A \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$ ，則數對 (m, n) 為下列哪一個選項？

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

3. 已知標準位置角 θ 滿足 $\sin\theta < \cos\theta$ 及 $\sin\theta \cos\theta < 0$ ，試選出 θ 所在的位置。

- (1) 第一象限 (2) 第二象限 (3) 第三象限
(4) 第四象限 (5) 位於坐標軸上

4. 考慮坐標平面上四個點：原點 $O(0,0)$, $A(-5,-6)$, $B(3,-2)$, $C(0,4)$ ，對線段 \overline{AB} 上的每一點 P ，皆可求得對應的點 Q 滿足 $\overrightarrow{OQ} = 2\overrightarrow{OP} + \overrightarrow{OC}$ 。關於這些點 Q 所形成的圖形，試選出一個正確的選項。

- (1) 該圖形為一線段，且長度與線段 \overline{AB} 等長
(2) 該圖形為一線段，且長度是線段 \overline{AB} 長度的兩倍
(3) 該圖形為一線段，且長度是線段 \overline{AB} 長度的一半
(4) 該圖形為一條直線
(5) 該圖形為一個三角形

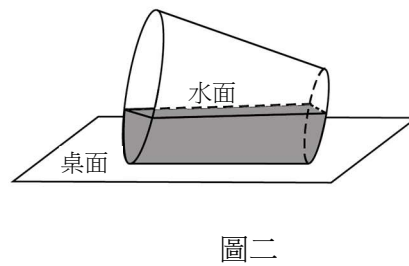
5. 已知 $\triangle ABC$ 為銳角三角形，邊長 $\overline{BC} = a$ 滿足 $\sin A = 2a \sin B$ ，又其外接圓半徑為 $\frac{\sqrt{3}}{6}$ ，試選出 $\angle B$ 的度數。

- (1) 15 度 (2) 30 度 (3) 45 度 (4) 60 度 (5) 75 度

6. 某甲買了 5 個相同的佐料罐與 1 個佐料罐架，架子上可把佐料罐排成一橫排。某甲在 5 個佐料罐中分別放入不同的佐料，因為鹽巴和糖不細看有點像，怕放一起會不小心拿錯，因此某甲決定，放鹽巴的佐料罐和放糖的佐料罐不能放隔壁。在此限制條件下，試問 5 個佐料罐總共有多少種放置的方法？

- (1) 36 (2) 60 (3) 72 (4) 84 (5) 120

7. 假設某飲料杯封口後為圓錐台的形狀(即上底與下底皆為圓形且下底半徑略小於上底半徑，且過兩圓心的直線同時垂直上底圓與下底圓)，如圖一。今將該飲料杯裝半滿的水，在封口後側置於平坦的水平桌面上，如圖二所示。當飲料杯靜止不動時，此時水面與飲料杯側面的截痕為何？(注意：不考慮與兩底面的截痕，只考慮飲料杯側面的截痕。)



- (1) 某橢圓的一部分
(2) 某拋物線的一部分
(3) 某雙曲線的一部分
(4) 某兩條平行直線的一部分
(5) 某兩條相交直線的一部分

二、多選題（占 25 分）

說明：第 8 題至第 12 題，每題 5 分。

8. 已知實數數列 $\langle a_n \rangle$ 、 $\langle b_n \rangle$ 、 $\langle c_n \rangle$ 、 $\langle d_n \rangle$ 滿足 $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & a_n \\ a_n & b_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{n+1} & c_n \\ d_n & b_{n+1} \end{bmatrix}$ ，其中 $n \geq 1$ ，

且 a_1 、 b_1 、 c_1 、 d_1 皆不為零。試選出正確的選項。

- (1) 數列 $\langle a_n \rangle$ 為等比數列
- (2) 數列 $\langle b_n \rangle$ 為等差數列
- (3) 數列 $\langle c_n \rangle$ 為等比數列
- (4) 數列 $\langle d_n \rangle$ 為等差數列
- (5) 對任何正整數 n ， $d_n > a_n$

9. 在下列選項中，試選出所有與圓 $(x-2)^2 + (y-2)^2 = 2$ 相切的直線方程式。

- (1) $x + y + 2 = 0$
- (2) $x - y - 2 = 0$
- (3) $x - y + 2 = 0$
- (4) $x = 0$
- (5) $y = 0$

10. 設 p 為實數，三次多項式函數 $f(x) = -(x+1)^3 + p(x+1) + 2$ 。試選出正確的選項。

- (1) 無論 p 值為何， $f(-1) = -2$
- (2) 無論 p 值為何， $y = f(x)$ 的圖形之對稱中心都是點 $(1, 2)$
- (3) 無論 p 值為何， $y = f(x)$ 的圖形都不可能是一條直線
- (4) 無論 p 值為何， $y = f(x)$ 的圖形與直線 $y = 10000$ 必有交點
- (5) 無論 p 值為何， $y = f(x)$ 的圖形與直線 $y = -x + 1$ 必有交點

11. 五位好友 A、B、C、D 和 E 因疫情期間避免群聚、運動量減少，導致體重及體脂肪都超標，決定要在疫情趨緩時開始按時運動。下表是五位的體重及體脂肪數據：

項目 \ 人員	A	B	C	D	E	平均數
體重 X (kg)	51	52	57	58	62	$\mu_X = 56$
體脂肪 Y (%)	32	28	35	34	41	$\mu_Y = 34$

根據上述數據，試選出正確的選項。

- (1) 五人體重的平均數大於體重之中位數
- (2) 五人體脂肪的平均數小於體脂肪之中位數
- (3) 五人體脂肪的標準差小於 4 (單位：%)
- (4) 若經過一段時日之後，五人每位減重 2 公斤，則減重之後，五人體重的標準差和減重前五人體重之標準差相同
- (5) 五人的體重和體脂肪呈現正相關

12. 在球心為 O 的地球儀上，已知 A 、 B 、 C 三點的緯度均為北緯 60 度，其經度分別為東經 20 度、東經 40 度、東經 80 度。今在地球儀表面上，從 A 點沿著北緯 60 度線，經過 B 點連到 C 點，可得圓弧 \widehat{AC} 。試選出正確的選項。

- (1) 圓弧 \widehat{AC} 在圓心為 O 的大圓上
- (2) $\angle AOB$ 等於 20 度
- (3) 圓弧 \widehat{AC} 所在的平面與通過南北極的直線垂直
- (4) 直線 OA 與通過南北極的直線之銳夾角為 30 度
- (5) 通過南極與 A 點的直線與通過南北極的直線之銳夾角為 15 度

三、選填題（占 25 分）

說明：第 13 題至第 17 題，每題 5 分。

13. 滿足 $(x+20)(x-20)(x^2+x-6) < 0$ 的整數解 x 共有 $\frac{\textcircled{13-1} \textcircled{13-2}}{\quad}$ 個。

14. 有六對夫婦共 12 人相約去旅遊，並決定組 4 人小組來統籌及安排旅遊細節。若該小組由 12 人中任選 4 人產生，則該 4 人小組中沒有任何夫妻檔的組合方式有 $\frac{\textcircled{14-1} \textcircled{14-2} \textcircled{14-3}}{\quad}$ 種。

15. 在坐標平面上，若兩向量 $\vec{a} = (s, \frac{1}{2})$ 與 $\vec{b} = (-\frac{1}{2}, t)$ 都是單位向量（即長度為 1 的向量），且兩向量的夾角為 30° ，則 $s+t+4st = \frac{\textcircled{15-1} \textcircled{15-2}}{\quad}$ 。

16. 有 6 位籃球愛好者在籃球場相遇，想組成兩隊，每隊 3 人，進行三對三鬥牛。組隊方式以每人出「手心」或「手背」的方式決定，當出「手心」與「手背」各 3 人時，同出手心的 3 人組成一隊，而同出手背的 3 人為另一隊。若每人出手心或手背的機率相等，且各人出手方式互相獨立，則這 6 人出手一次就組隊成功的機率為 $\frac{\textcircled{16-1}}{\textcircled{16-2} \textcircled{16-3}}$ 。（化為最簡分數）

17. 某人將筆電接上傳輸線連結投影機，若傳輸線與投影機其中一個故障或兩者皆故障，則無法正常投影。已知傳輸線故障的機率為 0.1，投影機故障的機率為 0.05，且傳輸線與投影機故障與否互相獨立。在連接後無法正常投影的條件下，傳輸線沒有故障的機率為 $\frac{\textcircled{17-1}}{\textcircled{17-2} \textcircled{17-3}}$ 。（化為最簡分數）

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。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

有三位學者實驗發現：體重 w （公克）的動物在跑動 1 公里時，若每公克體重的基礎耗氧量為 m （毫升），則 w 與 m 的關係式為 $m = \frac{8.46}{w^{0.4}}$ 。

根據上述關係式，試回答下列問題。

18. 體重 1024 公克的老鼠，其每公克體重的基礎耗氧量為多少毫升？試選出最接近的選項。
（單選題，3 分）

- (1) $\frac{1}{2}$ (2) 1 (3) 2 (4) 4 (5) 8

19. 體重 2.6 公斤的狗之基礎耗氧量是體重 83 公斤人的幾倍？試選出最接近的選項。
（單選題，4 分）

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

20. 令 $w = 10^x$, $m = 10^y$ ，且將 8.46 以近似值 $10^{0.9}$ 取代，試寫出 y 對 x 的關係式，並在答題卷作圖區上以 2B 鉛筆繪製 y 對 x 的函數圖形（圖形上必須標出 x 軸、 y 軸及函數圖形與 x 軸、 y 軸的交點坐標）。（非選擇題，8 分）

參考公式及可能用到的數值

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

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

2. $\triangle ABC$ 的正弦定理： $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$ (R 為 $\triangle ABC$ 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 $r_{X,Y} = \frac{(x_1 - \mu_X)(y_1 - \mu_Y) + (x_2 - \mu_X)(y_2 - \mu_Y) + \dots + (x_n - \mu_X)(y_n - \mu_Y)}{n\sigma_X\sigma_Y}$

迴歸直線（最適合直線）方程式 $y - \mu_Y = r_{X,Y} \frac{\sigma_Y}{\sigma_X} (x - \mu_X)$

5. 參考數值： $\sqrt{2} \approx 1.414, \sqrt{3} \approx 1.732, \sqrt{5} \approx 2.236, \sqrt{6} \approx 2.449, \pi \approx 3.142$

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