

第一部分：選擇題

壹、單一選擇題

說明：第 1 至 6 題，每題選出最適當的一個選項，標示在答案卡之「解答欄」，每題答對得 5 分，答錯不倒扣。

1. 設 $P(x,y)$ 為坐標平面上一點，且滿足

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

那麼 P 點的位置在哪裡？

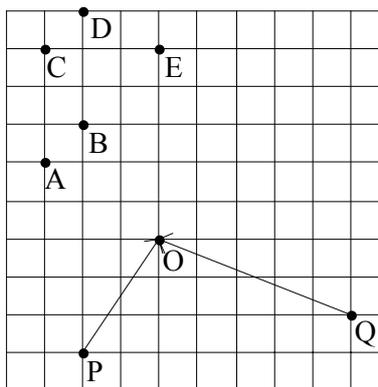
- (1) 第一象限
- (2) 第二象限
- (3) 第三象限
- (4) 第四象限
- (5) x 軸或 y 軸上

2. 一群登山友，在山上發現一顆巨樹，隊中 10 位身高 170 公分的男生，手拉著手剛好環抱大樹一圈。問樹幹的直徑最接近下列何值？

- (1) 3 公尺
- (2) 5 公尺
- (3) 7 公尺
- (4) 9 公尺
- (5) 11 公尺

3. 如圖，下面哪一選項中的向量與另兩個向量 \overrightarrow{PO} 、 \overrightarrow{QO} 之和等於零向量？

- (1) \overrightarrow{AO}
- (2) \overrightarrow{BO}
- (3) \overrightarrow{CO}
- (4) \overrightarrow{DO}
- (5) \overrightarrow{EO}



貳、多重選擇題

說明：第 7 至 12 題，每題至少有一個選項是正確的，選出正確選項，標示在答案卡之「解答欄」。每題答對得 5 分，答錯不倒扣，未答者不給分。只錯一個可獲 2.5 分，錯兩個或兩個以上不給分。

7. 若實數 a, b, c 滿足 $abc > 0$, $ab + bc + ca < 0$, $a + b + c > 0$, $a > b > c$, 則下列選項何者為真？

- (1) $a > 0$
- (2) $b > 0$
- (3) $c > 0$
- (4) $|a| > |b|$
- (5) $a^2 > c^2$

8. 一機器狗每秒鐘前進或者後退一步，程式設計師讓機器狗以前進 3 步，然後再後退 2 步的規律移動。如果將此機器狗放在數線的原點，面向正的方向，以 1 步的距離為 1 單位長。令 $P(n)$ 表示第 n 秒時機器狗所在位置的坐標，且 $P(0) = 0$ 。那麼下列選項何者為真？

- (1) $P(3) = 3$
- (2) $P(5) = 1$
- (3) $P(10) = 2$
- (4) $P(101) = 21$
- (5) $P(103) < P(104)$

9. 下列哪些選項與方程組 $\begin{cases} 2x + y + 3z = 0 \\ 4x + 3y + 6z = 0 \end{cases}$ 的解集合相同？

- (1) $y = 0$
- (2) $\begin{cases} 2x + 3z = 0 \\ y = 0 \end{cases}$
- (3) $x = y = 0$
- (4) $\begin{cases} x + \frac{1}{2}y + \frac{3}{2}z = 0 \\ 4x + 3y + 6z = 0 \end{cases}$
- (5) $\begin{cases} 6x + 4y + 9z = 0 \\ 2x + y + 3z = 0 \end{cases}$

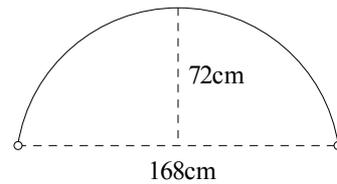
10. 觀察相關的函數圖形，判斷下列選項何者為真？

- (1) $10^x = x$ 有實數解
- (2) $10^x = x^2$ 有實數解
- (3) x 為實數時， $10^x > x$ 恆成立
- (4) $x > 0$ 時， $10^x > x^2$ 恆成立
- (5) $10^x = -x$ 有實數解

第二部分：填充題

說明：1. 第 A 至 H 題，將答案標示在答案卡之「解答欄」所標示的列號 (13-32)。
2. 每題完全答對給 5 分，答錯不倒扣，未完全答對不給分。

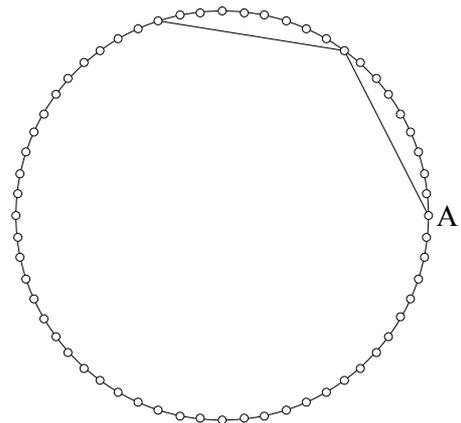
- A. 工匠在窗子外邊想做一個圓弧型的花台，此花台在窗口的中央往外伸出 72 公分，窗口的寬度是 168 公分。則此圓弧的圓半徑為 ⑬⑭ 公分。



- B. $2^{20}-1$ 與 $2^{19}+1$ 的最大公因數為 ⑮。

- C. 某公司民國 85 年營業額為 4 億元，民國 86 年營業額為 6 億元，該年的成長率為 50%。
87、88、89 三年的成長率皆相同，且民國 89 年的營業額為 48 億元。則該公司 89 年的成長率為 ⑯⑰⑱ %。

- D. 在一個圓的圓周上，平均分佈了 60 個洞，兩洞間稱為一間隔。在 A 洞打上一支木樁並綁上線，然後依逆時針方向前進每隔 9 個間隔就再打一支木樁，並綁上線，依此繼續操作，如右圖所示。試問輪回到 A 洞需再打樁前，總共已經打了幾支木樁？
答：⑲⑳ 支。

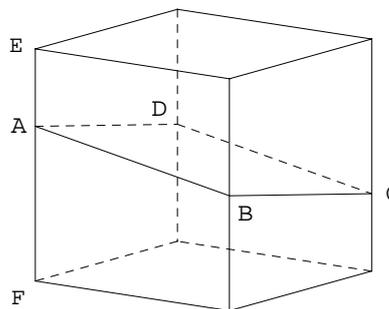


E. 某次網球比賽共有 128 位選手參加，採單淘汰制，每輪淘汰一半的選手，剩下一半的選手進入下一輪。在第 1 輪被淘汰的選手可獲得 1 萬元，在第 2 輪被淘汰的選手可獲得 2 萬元，在第 k 輪被淘汰的選手可獲得 2^{k-1} 萬元，而冠軍則可獲得 128 萬元。試問全部比賽獎金共多少萬元？
答： 21 22 23 萬元。

F. 某人隔河測一山高，在 A 點觀測山時，山的方位為東偏北 60° ，山頂的仰角為 45° ，某人自 A 點向東行 600 公尺到達 B 點，山的方位變成在西偏北 60° ，則山有多高？
答： 24 25 26 公尺。

G. 有一群體有九位成員，其身高分別為(單位：公分)
160, 163, 166, 170, 172, 174, 176, 178, 180,
此九人的平均身高為 171 公分。今隨機抽樣 3 人，則抽到 3 人的平均身高等於母體平均身高的
機率為 $\frac{27}{28 \cdot 29}$ 。(化成最簡分數)

H. 右圖為一正立方體，被一平面截出一個四邊形 ABCD，
其中 B, D 分別為稜的中點，且 $\overline{EA} : \overline{AF} = 1 : 2$ 。
則 $\cos \angle DAB =$ $\frac{30}{31 \cdot 32}$ 。(化成最簡分數)



參考公式及可能用到的數值

1. 一元二次方程式 $ax^2+bx+c=0$ 的公式解： $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

2. 通過 (x_1, y_1) 與 (x_2, y_2) 的直線斜率 $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

3. 等比級數 $\langle ar^{n-1} \rangle$ 的前 n 項之和 $S_n = \frac{a \cdot (1 - r^n)}{1 - r}, r \neq 1.$

4. ΔABC 的正弦及餘弦定理

(1) $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R,$ R 為外接圓的半徑(正弦定理)

(2) $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$ (餘弦定理)

5. 統計公式：

算術平均數 $M(= \bar{X}) = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \dots + x_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

標準差 $S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{X}^2}$

相關係數 $r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{n \cdot S_X S_Y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}}$

其中 S_X 為隨機變數 X 之標準差， S_Y 為隨機變數 Y 之標準差

6. 常態分佈的資料對稱於平均數 M 。且當標準差為 S 時，該資料大約有 68% 落在區間 $(M-S, M+S)$ 內，約有 95% 落在區間 $(M-2S, M+2S)$ 內，約有 99.7% 落在區間 $(M-3S, M+3S)$ 內。

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

8. 對數值： $\log_{10} 2 \approx 0.3010, \log_{10} 3 \approx 0.4771, \log_{10} 5 \approx 0.6990, \log_{10} 7 \approx 0.8451$

9.

