

[110-3_moniC01]

已知於 2021 年 5 月 19 日，北極圈內多處溫度超過攝氏 30 度，該溫度轉換成華氏的溫度為多少度？(若攝氏 x 度等於華氏 y 度，則 x, y 的關係式為 $y = \frac{9}{5}x + 32$)

(A) 86 (B) 80 (C) 72 (D) 68

Ans : (A)

[110-3_moniC02]

下列何者不是 2022° 的同界角？

(A) 2742° (B) 222° (C) 22° (D) -138°

Ans : (C)

[110-3_moniC03]

下列哪個三角函數的週期最大？

(A) $y = \sin(-2022x + 2)$ (B) $y = \cos\left(\frac{x}{8} - 4\pi\right)$ (C) $y = \tan(100x - 5)$ (D) $y = \sec\left(-\frac{x}{2} + 7\right)$

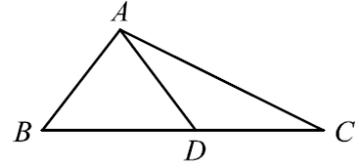
Ans : (B)

[110-3_moniC04]

如圖所示， $\triangle ABC$ 中， D 為 \overline{BC} 上一點，若 $\overline{AB}=5$ 、 $\overline{BD}=6$ 、 $\overline{AC}=4\sqrt{5}$ 、 $\overline{CD}=5$ ，則

\overline{AD} 長度為何？

- (A) 4 (B) 5 (C) $4\sqrt{2}$ (D) $5\sqrt{2}$
Ans : (B)



[110-3_moniC05]

在坐標平面上，設 $A(2, -5)$ 、 $B(-1, -1)$ 、 $C(2, -1)$ ，已知 \vec{K} 與 \overline{AB} 方向相反，且

$|\vec{K}|=15$ ，若 \vec{K} 在 \overline{BC} 上的正射影為 (m, n) ，則 $m+n$ 之值為何？

(A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9

Ans : (D)

[110-3_moniC06]

石墨烯(Graphene)是一種由碳原子組成六角型呈蜂巢晶格的平薄膜，只有一個碳原子厚度的二維材料，石墨烯目前是最薄卻也是最堅硬的奈米材料。某個石墨烯結構的一部分如

圖所示，令正六邊形的邊長為 4 單位，已知四點坐標為 $A(-2, 2\sqrt{3})$ 、 $F(12, 4\sqrt{3})$ 、

$I(4, 0)$ 、 $D(6, 6\sqrt{3})$ ，若 \overline{AF} 與 \overline{DI} 所夾的銳角為 θ ，求 $\cos \theta$ 之值為何？

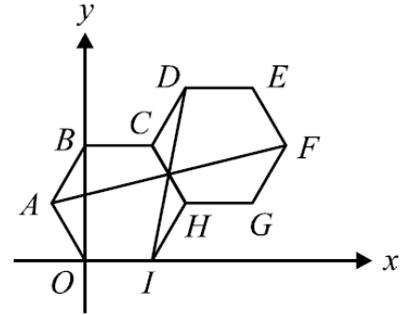
(A) $\frac{\sqrt{91}}{100}$

(B) $\frac{4\sqrt{91}}{91}$

(C) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(D) $\frac{2\sqrt{7}}{7}$

Ans : (B)



[110-3_moniC07]

若多項式 $f(x) = x^4 - kx^3 + 2x - 14$ 有因式 $x+1$ ，則實數 k 之值為何？

(A) -11 (B) 0 (C) 15 (D) 17

Ans : (C)

[110-3_moniC08]

已知 $i = \sqrt{-1}$ ，若複數 $1+i$ 為二次方程式 $x^2 - (1-i)x + (2-2i) = 0$ 的一根，求另一根為何？

(A) $1-i$ (B) $-2i$ (C) $2i$ (D) $-1-i$

Ans : (B)

[110-3_moniC09]

在坐標平面上，若直線 L 與直線 $2x - y - 5 = 0$ 垂直，且過點 $(5, 4)$ ，則直線 L 的直線方程式為何？

(A) $2x - y - 6 = 0$ (B) $2x + y - 14 = 0$ (C) $x + 2y - 13 = 0$ (D) $x - 2y + 3 = 0$

Ans : (C)

[110-3_moniC10]

在坐標平面上，已知直線 $L: y = mx$ 的斜率大於 0，且 L 與圓 $x^2 + (y - 4)^2 = 1$ 相切，則 m 之值為何？

- (A) $-\sqrt{15}$ (B) $-\sqrt{2}$ (C) $\sqrt{2}$ (D) $\sqrt{15}$

Ans : (D)

[110-3_moniC11]

已知 $3^{10} = 59049$ ， $3^{11} = 177147$ ，若 $1+3+3^2+3^3+\cdots+3^n > 100000$ ，則最小的正整數 n 之值為何？

(A) 9 (B) 10 (C) 11 (D) 12

Ans : (C)

[110-3_moniC12]

已知 $\sum_{k=1}^n k^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ ，則 $\sum_{k=3}^{20} k^2$ 之值為何？

(A) 2870 (B) 2865 (C) 2860 (D) 2855

Ans : (B)

[110-3_moniC13]

甲、乙、丙、丁、戊、己、庚共 7 人排成一列，若甲、乙、丙 3 人要相鄰且甲要在乙、丙中間，試問共有幾種排列方式？

(A) 120 (B) 144 (C) 240 (D) 360

Ans : (C)

[110-3_moniC14]

一個數字鎖有 10 個按鍵，如圖所示，它是五鍵平壓式密碼鎖，即要按壓一組 5 個不同的數字(不管先按後按的順序)，若正確才能開啟，小明記得要按 5 個鍵，但是忘記正確的密碼，如果按壓一組數字需要花 20 秒而且不會重複按壓兩組相同的數字，則小明持續不斷嘗試最多要花多少時間可以解開這個鎖？

- (A) 1 小時又 24 分鐘
- (B) 2 小時又 6 分鐘
- (C) 2 小時又 24 分鐘
- (D) 3 小時又 6 分鐘

Ans : (A)



[110-3_moniC15]

已知 $-\frac{3\pi}{2} \leq \theta \leq 0$ ，若 $\frac{1}{\sqrt{2}} \sin \theta + \frac{1}{\sqrt{2}} \cos \theta$ 的最大值為 M ，最小值為 m ，則 $M^2 + m^2$ 之值為何？

- (A) 1 (B) $\frac{3}{2}$ (C) 2 (D) $\frac{5}{2}$

Ans : (B)

[110-3_moniC16]

設 m 為實數，已知在坐標平面上，二元二次方程式

$x^2 + y^2 + 2(m+1)x - 2my + 3m^2 + 3m - 11 = 0$ 的圖形為圓，求 m 的範圍為何？

(A) $-4 < m < 3$ (B) $-4 \leq m \leq 3$ (C) $-3 < m < 4$ (D) $-3 \leq m \leq 4$

Ans : (A)

[110-3_moniC17]

已知 $i = \sqrt{-1}$ ， $Z_1 = 1 + 2i$ 、 $Z_2 = -4 + 3i$ 、 $Z_3 = 8 + 15i$ ，則 $\frac{|Z_1^{12} \cdot Z_3|}{|Z_2^5|}$ 之值為何？

(A) 85 (B) 425 (C) $425\sqrt{5}$ (D) 2125

Ans : (A)

[110-3_moniC18]

已知 x 不為整數，若 $4^x - 7 \cdot 2^x + 12 = 0$ ，則 8^x 之值為何？

(A) 64 (B) $32\sqrt{2}$ (C) 32 (D) 27

Ans : (D)

[110-3_moniC19]

若對數 $\log_{x+2}(-x^2+3x+10)$ 有意義，則 x 可能為下列何者？

(A) 100 (B) -1 (C) $-\sqrt{2}$ (D) -2

Ans : (C)

[110-3_moniC20]

設 x 為實數，則 $f(x) = \sqrt{2x^2 - 8x + 26} + \sqrt{2x^2 + 16x + 82}$ 的最小值為何？

- (A) 15 (B) $\sqrt{26} + \sqrt{82}$ (C) $10\sqrt{2}$ (D) $\sqrt{110}$

Ans : (C)

[110-3_moniC21]

音樂數位界面(Musical Instrument Digital Interface, 簡稱 MIDI)由 MIDI 產業協會在 1991 年制定, 為電子樂器等演奏裝置定義各種音符, 容許電子樂器、電腦、手機在舞台演出配備彼此連接、調整和同步。MIDI 的標準, 是將頻率(frequency 單位: 赫茲)與音高(pitch)的關

係列式如下: $p = 69 + 12 \times \log_2\left(\frac{f}{440}\right)$, 其中 p 代表音高、 f 代表頻率, 試問當頻率 $f = 110$

赫茲時, 音高 p 的值為何?

(A) 70 (B) 63 (C) 57 (D) 45

Ans : (D)

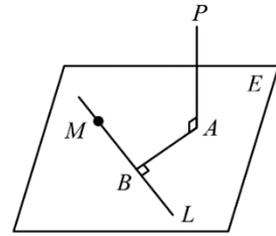
[110-3_moniC22]

如圖所示，已知直線 PA 垂直平面 E 於 A 點， L 為平面 E 上不過 A 點的直線， \overline{AB} 垂直 L

且 $\overline{AB} = 6$ ， $\overline{PA} = 6\sqrt{3}$ 、 $\overline{BM} = 5$ ，則 \overline{PM} 長度為何？

(A) 13 (B) 12 (C) $5\sqrt{3}$ (D) 4

Ans : (A)



[110-3_moniC23]

空間中，由三向量 $\vec{a}=(1,0,0)$ 、 $\vec{b}=(2,3,4)$ 、 $\vec{c}=(5,-8,2)$ 所張成的平行六面體體積之值為何？

(A) 26 (B) 30 (C) 36 (D) 38

Ans : (D)

[110-3_moniC24]

若二元一次方程組 $\begin{cases} ax+2y=1 \\ 8x+ay=2 \end{cases}$ 無解，則 a 之值為何？

(A) 4 (B) 2 (C) 0 (D) -4

Ans : (D)

[110-3_moniC25]

已知二階方陣 $I_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ 、 $A = \begin{bmatrix} 3 & x \\ 3 & y \end{bmatrix}$ ，且 $A^2 = 5A$ ，則 $(A - I_2)(A + I_2)$ 為何？

(A) $\begin{bmatrix} 14 & 10 \\ 15 & 9 \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} 6 & 8 \\ 5 & 9 \end{bmatrix}$ (C) $\begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$

Ans : (A)