



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 9

ข้อตกลง กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆให้ดังนี้

$\mathbb{C}$ แทนเซตของจำนวนเชิงซ้อน

$\mathbb{R}$ แทนเซตของจำนวนจริง

$\mathbb{Q}$ แทนเซตของจำนวนตรรกยะ

$\mathbb{Q}'$ แทนเซตของจำนวนอตรรกยะ

$\mathbb{Z}$ แทนเซตของจำนวนเต็ม

$\mathbb{N}$ แทนเซตของจำนวนเต็มบวก

$\emptyset$ แทนเซตว่าง

สำหรับเซต A ใดๆ ที่เป็นเซตจำกัด

$n(A)$ หมายถึงจำนวนสมาชิกของเซต A

และ $P(A)$ หมายถึง เพาเวอร์เซตของ A

ตอนที่หนึ่ง ข้อ 1 – 12 ตอบถูกได้คะแนนข้อละ 4 คะแนน

ไม่ตอบได้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

1. กำหนดให้ $a = \log_{2564} 2$ และ $b = \log_{2564} 5$

ข้อใดต่อไปนี้มีความเท่ากับ $\log_{2564} 500$

A. $a^2 + 3b$

B. $3a + 2b$

C. $3a + 3b$

D. $2a + 2b$

E. $2a + 3b$

2. กำหนดให้ $A = \{\log_2 729, \log_3 729, \log_4 729, \dots, \log_{2021} 729\}$

จงหาจำนวนสมาชิกของ $A \cap \mathbb{Z}$

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

E. 7

สมาคมภาพสทภาพ IMC ประจำประเทศไทย

77/9-10 อาคารราชภัฏวชิรเวศน์ ถนนพญาไท แขวงพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400

Tel : 02-613-5613 , 088-008-1414 Email : tmcthailand@yahoo.com Website : www.tmcthailand.net



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 9

3. กำหนดให้ A, B, C เป็นเมทริกซ์ที่มีมิติเท่ากับ $20 \times 25, 20 \times 64, 25 \times 64$

เมื่อหาเมทริกซ์ผลคูณ $(A^t \cdot B)^t \cdot C$ เป็นเมทริกซ์ที่มีมิติตรงกับข้อใด

- A. 64×64 B. 25×25 C. 64×25
D. 25×64 E. ตั้งแต่ข้อ A. ถึง D. ไม่มีข้อใดถูก

4. กำหนดให้ I, T, M, C เป็นจำนวนจริงบวกที่สอดคล้องกับระบบสมการ

$$\log(I \cdot C) + \log(I \cdot M) = 2$$

$$\log(M \cdot C) + \log(M \cdot T) = 3$$

$$\log(T \cdot I) + \log(T \cdot C) = 4$$

จงหาค่าของ $I \cdot T \cdot M \cdot C$

- A. 1 B. 10 C. 100
D. 1000 E. 10000

5. กำหนดให้ $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ เป็นเวกเตอร์หนึ่งหน่วยในแนวแกน x, y, z ทางด้านบวกตามลำดับ

ถ้า $\vec{u} = \vec{i} + \vec{k}$ และ $\vec{v} = \vec{i} + \vec{j} + a\vec{k}$ ทำมุมกัน 60 องศา โดยที่ a เป็นจำนวนจริง

แล้ว จงหาเซตของค่า a ที่เป็นไปได้ทั้งหมด

- A. $\{0, 2\}$ B. $\{-2, 2\}$ C. $\{-2, 0\}$
D. $\{-4, 0\}$ E. $\{2, 4\}$

สมาคมภาพสกลภาพ IMC ประจำประเทศไทย

77/9-10 อาคารราชภาณุโกวิทวณิช ถนนพญาไท แขวงพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400

Tel : 02-613-5613 , 088-008-1414 Email : tmcthailand@yahoo.com Website : www.tmcthailand.net



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 9

6. กำหนดให้ $z = 3 + 5i$ โดยที่ $i^2 = -1$

ให้ $\bar{z}$ แทนสังยุคของจำนวนเชิงซ้อน z

จงหาค่าของ $z^3 + \bar{z} + 198$

- A. $-3 - 5i$ B. $-3 + 5i$ C. $3 + 5i$
D. $3 - 5i$ E. ตั้งแต่ ข้อ A. ถึง D. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

7. กำหนดให้จำนวนจริงที่แตกต่างกัน 12 จำนวนมาหนึ่งเซต

เมื่อสร้างเมทริกซ์โดยใช้ทุกสมาชิกในเซตที่กำหนดให้

จงหาว่าจะสามารถสร้างเมทริกซ์ได้แตกต่างกันทั้งหมดกี่เมทริกซ์

- A. $12 \times 12!$ B. $6 \times 12!$ C. $4 \times 12!$
D. $2 \times 12!$ E. ตั้งแต่ A. ถึง D. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

8. กำหนดให้ $f(x) = \log_x 2564$, $g(x) = \frac{1}{\log_{2564} x}$, $h(x) = \log_{2564} x$

ให้ D_f, D_g, D_h แทนโดเมนของฟังก์ชัน f, g, h ตามลำดับ

ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

- A. $D_f = D_g = D_h$ B. $D_f \neq D_g$ และ $D_g \neq D_h$ C. $D_f = D_g \neq D_h$
D. $D_f \neq D_g$ แต่ $D_f = D_h$ E. $D_f \neq D_g$ แต่ $D_g = D_h$

สมาคมภาพสมาคม IMC ประจำปีประเทศไทย

77/9-10 อาคารราชเทวีทาวเวอร์ ถนนพญาไท แขวงพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400

Tel : 02-613-5613 , 088-008-1414 Email : tmcthailand@yahoo.com Website : www.tmcthailand.net



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 9

9. กำหนดให้ A เป็นเมทริกซ์ที่มีมิติ 3×3 ที่ไม่เป็นเมทริกซ์เอกฐาน

$$\text{ให้ } A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -2 \\ -2 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \text{ เพื่อใช้พิจารณาข้อความต่อไปนี้}$$

$$\text{ข้อความที่หนึ่ง : } \det(A) = 2 \quad \text{ข้อความที่สอง : } \text{adj}(A) = \begin{bmatrix} 0.5 & 0 & -1 \\ -1 & 0.5 & 0 \\ -0.5 & 0.5 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\text{ข้อความที่สาม : } \det(\text{adj}(A)) = 4 \quad \text{ข้อความที่สี่ : } \det(A^t) = 0.5$$

จงตรวจสอบว่าสี่ข้อความข้างต้นมีกี่ข้อความที่ถูกต้อง

A. 0
D. 3

B. 1
E. 2

C. 2

$$10. \text{ กำหนดให้ } A, B \in \left[0, \frac{\pi}{4}\right]$$

$$\text{ถ้า } \cos(A+B) = \frac{4}{5} \text{ และ } \sin(A-B) = \frac{5}{13}$$

แล้ว จงหาค่าของ $\tan 2A$

A. $\frac{56}{33}$

B. $\frac{19}{12}$

C. $\frac{20}{7}$

D. $\frac{25}{16}$

E. ตั้งแต่ ข้อ A. ถึง D. ไม่มีข้อใดถูก

สมาคมภาพสกลภาพ IMC ประจำปีประเทศไทย

77/9-10 อาคารราชเทวีทาวเวอร์ ถนนพญาไท แขวงพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400

Tel : 02-613-5613 , 088-008-1414 Email : tmcthailand@yahoo.com Website : www.tmcthailand.net



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 9

11. จงหาค่าของ $\sqrt[3]{\sqrt{32}} \cdot \sqrt[4]{\sqrt[3]{32}} \cdot \sqrt[5]{\sqrt[4]{32}} \dots \sqrt[10]{\sqrt[9]{32}}$

A. 4

B. 8

C. 2

D. 16

E. ตั้งแต่ ข้อ A. ถึง D. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

12. กำหนดให้ z เป็นจำนวนเชิงซ้อนที่ไม่เท่ากับ -2

ถ้า $\frac{z-2}{z+2}$ เป็นจำนวนจินตภาพแท้

แล้ว จงหาค่าของ $|z|^3$

A. 1

B. 2

C. 4

D. 6

E. 8

สมาคมภาพสกลภาพ IMC ประจำปีประเทศไทย

77/9-10 อาคารราชเทวีทาวเวอร์ ถนนพญาไท แขวงพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400

Tel : 02-613-5613 , 088-008-1414 Email : tmcthailand@yahoo.com Website : www.tmcthailand.net



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 9

ตอนที่สอง ข้อ 13 – 24 ตอบถูกได้คะแนนข้อละ 6 คะแนน

ไม่ตอบได้คะแนนข้อละ 1.5 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

13. กำหนดให้ $\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \dots$

ถ้า $\cos^2 x = a_0 + a_1x^2 + a_2x^4 + a_3x^6 + a_4x^8 + \dots$

แล้ว จงหาค่าของ a_4

A. $\frac{1}{3}$

B. $\frac{2}{45}$

C. $-\frac{2}{63}$

D. $\frac{1}{315}$

E. $-\frac{1}{315}$

14. กำหนดให้ A แทนเซตคำตอบของสมการ $\left| \log_2 \left(\frac{x^2}{2} \right) \right| \leq 1$

ถ้า $p, q \in A$ โดยที่ $p \cdot q < 0$

แล้ว จงหาค่ามากที่สุดที่เป็นไปได้ของ $p + q$

A. 0

B. 1

C. 2

D. 3

E. 8

สมาคมภาพสกลภาพ IMC ประจำประเทศไทย

77/9-10 อาคารราชเทวีทาวเวอร์ ถนนพญาไท แขวงพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400

Tel : 02-613-5613 , 088-008-1414 Email : tmcthailand@yahoo.com Website : www.tmcthailand.net



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 9

15. กำหนดให้ $\theta = -\frac{5\pi}{7}$

ค่าของ $\left| \sqrt{\frac{1 - \sin \theta}{1 + \sin \theta}} + \sqrt{\frac{1 + \sin \theta}{1 - \sin \theta}} \right|$ ตรงกับค่าในข้อใดต่อไปนี้

- A. $2 \sec \theta$ B. $-\sec \frac{\theta}{2}$ C. $2 \sec \frac{\theta}{2}$
D. $-2 \sec \frac{\theta}{2}$ E. $-2 \sec \theta$

16. กำหนดให้ I, T, M, C เป็นจุดในสามมิติ

ถ้า $|\overrightarrow{IT}| = 2$ และ $|\overrightarrow{MC}| = 5$ และ $\overrightarrow{IT} \cdot \overrightarrow{MC} = 0$

แล้ว $\overrightarrow{IT} \times (\overrightarrow{IT} \times (\overrightarrow{IT} \times (\overrightarrow{IT} \times \overrightarrow{MC})))$ เท่ากับเวกเตอร์ในข้อใดต่อไปนี้

- A. $-16(\overrightarrow{IT})$ B. $-16(\overrightarrow{MC})$ C. $16(\overrightarrow{IT})$
D. $\vec{0}$ E. $16(\overrightarrow{MC})$

สมาคมภาพลักษณ์ IMC ประจำประเทศไทย

77/9-10 อาคารราชเทวีทาวเวอร์ ถนนพญาไท แขวงพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400

Tel : 02-613-5613 , 088-008-1414 Email : tmcthailand@yahoo.com Website : www.tmcthailand.net



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 9

17. กำหนดให้ $A = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ โดยที่ $n \in \mathbb{N}$

ให้ S แทนเซตของฟังก์ชัน $f: A \rightarrow A$ ทั้งหมด และ จำนวนสมาชิกในเซต S ที่เป็นฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งเท่ากับ $\frac{3}{32}$ ของจำนวนสมาชิกทั้งหมดในเซต S

แล้ว จงหาค่าของ n

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

E. 7

18. กำหนดให้ A, B, C เป็นเหตุการณ์ และ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ A, B, C

คือ $P(A) = 0.6, P(B) = 0.4, P(C) = 0.5$ ตามลำดับ

ถ้า $P(A \cup B) = 0.8, P(A \cap B) = 0.3, P(A \cap B \cap C) = 0.2$

และ $P(A \cup B \cup C) \geq 0.85$

แล้ว ข้อใดต่อไปนี้อาจถูกต้อง

A. $0.2 \leq P(B \cap C) \leq 0.35$

B. $0.5 \leq P(B \cap C) \leq 0.85$

C. $0.1 \leq P(B \cap C) \leq 0.2$

D. $0.4 \leq P(B \cap C) \leq 0.5$

E. ตั้งแต่ข้อ A. ถึง D. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

สมาคมภาพสทภาพ IMC ประจำประเทศไทย

77/9-10 อาคารราชภัฏวชิรเวศน์ ถนนพญาไท แขวงพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400

Tel : 02-613-5613 , 088-008-1414 Email : tmcthailand@yahoo.com Website : www.tmc Thailand.net



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 9

19. กำหนดให้เอกพหุสัมพัทธ์เป็นเซตของจำนวนเชิงซ้อน

$$\text{ให้ } f(z) = z^4 + 15z^3 + 70z^2 + 120z + 64$$

$$\text{และ } T \text{ แทนเซตคำตอบของสมการ } f(z)f(z^2)f(z^3) = 0$$

จงหาจำนวนสมาชิกของเซต T

- A. 12
D. 22

- B. 16
E. 24

- C. 18

20. กำหนดให้ $f : \mathbb{C} \rightarrow \{0, 1\}$ เป็นฟังก์ชันที่นิยามโดย $f(z) = \begin{cases} 0 & ; z \in \mathbb{R} \\ 1 & ; z \notin \mathbb{R} \end{cases}$

$$\text{ให้ } \omega = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$$

$$\text{จงหาค่าของ } f(\omega) + f(\omega^2) + f(\omega^3) + \dots + f(\omega^{2563})$$

- A. 1281
D. 854

- B. 1280

- C. 900

- E. ตั้งแต่ ข้อ A. ถึง D. ไม่มีข้อใดถูก

สมาคมภาพสกลภาพ IMC ประจำปีประเทศไทย

77/9-10 อาคารราชเทวีทาวเวอร์ ถนนพญาไท แขวงพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400

Tel : 02-613-5613 , 088-008-1414 Email : tmcthailand@yahoo.com Website : www.tmcthailand.net



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 9

21. กำหนดให้ $-\pi < x < \pi$

ให้ A แทนเซตคำตอบของสมการ $\cos(2x)\sin(5x) = \sin(6x)\cos(3x)$

ถ้า $p, q \in A$ โดยที่ $p \cdot q < 0$

แล้ว จงหาค่ามากที่สุดที่เป็นไปได้ของ $p + q$

A. 2π

B. π

C. $\frac{7\pi}{8}$

D. $\frac{3\pi}{4}$

E. $\frac{\pi}{4}$

22. กำหนดให้ $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ เป็นเวกเตอร์หนึ่งหน่วยในแนวแกน x, y, z ทางด้านบวกตามลำดับ

ให้ $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$, $\vec{v} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$

และ $S = \{a\vec{i} + b\vec{j} + c\vec{k} \mid a, b, c \in A\}$

ถ้า สุ่มเลือกเวกเตอร์ใน S มาหนึ่งเวกเตอร์ โดยที่แต่ละเวกเตอร์มีโอกาสถูกเลือกเท่าๆ กัน

แล้ว จงหาความน่าจะเป็นที่เวกเตอร์ที่สุ่มเลือกมาได้นั้นไม่ใช่เวกเตอร์ศูนย์ และตั้งฉากกับ $\vec{v}$

A. $\frac{1}{7}$

B. $\frac{29}{216}$

C. $\frac{11}{36}$

D. $\frac{33}{343}$

E. $\frac{36}{343}$

สมาคมภาพสกลภาพ IMC ประจำประเทศไทย

77/9-10 อาคารราชภัฏวชิรเวศน์ ถนนพญาไท แขวงพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400

Tel : 02-613-5613 , 088-008-1414 Email : tmcthailand@yahoo.com Website : www.tmcthailand.net



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 9

23. กำหนดให้เอกพหุสัมพัทธ์เป็นเซตของจำนวนเชิงซ้อน

ให้ $z \in \mathbb{C}$ ที่สอดคล้องกับเงื่อนไข $|z - i| \leq 2$

จงหาค่าสูงสุดที่เป็นไปได้ของ $|i \cdot z + 5 - 3i|$

A. $5 + \sqrt{13}$

B. $5 + \sqrt{2}$

C. 7

D. 8

E. ตั้งแต่ ข้อ A. ถึง D. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

24. ให้ $x = \arcsin(\sin(2)) + \arcsin(\sin(0)) + \arccos(\cos(2)) + \arccos(\cos(1))$

ข้อใดต่อไปนี้อาจกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับค่าของ x

A. $1 \leq x < 2$

B. $2 \leq x < 3$

C. $3 \leq x < 4$

D. $4 \leq x < 5$

E. $x \geq 5$

สมาคมภาพสทภาพ IMC ประจำปีประเทศไทย

77/9-10 อาคารราชเทวีทาวเวอร์ ถนนพญาไท แขวงพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400

Tel : 02-613-5613 , 088-008-1414 Email : tmcthailand@yahoo.com Website : www.tmcthailand.net



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 9

ตอนที่สาม ข้อ 25 – 29 ตอบถูกได้คะแนนข้อละ 7 คะแนน

ตอบผิด หรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

ในกรณีที่นักเรียนคำนวณได้คำตอบที่ไม่เป็นจำนวนเต็ม ให้ตอบเป็นจำนวนเต็มที่มีค่าใกล้เคียงที่สุด และในกรณีที่นักเรียนคำนวณได้คำตอบที่มีค่ามากกว่าห้าหลัก ให้ตอบเฉพาะตัวเลขในห้าหลักสุดท้าย

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อที่ 25 ถึงข้อที่ 30

กำหนดให้ $f : (0, 1) \rightarrow \mathbb{R}$ ที่นิยามโดย
$$f(x) = \begin{cases} 2x & ; x \leq 0.5 \\ 2(1 - x) & ; x > 0.5 \end{cases}$$

25. เมื่อหาค่าของ $f\left(\frac{25}{64}\right) - f\left(\frac{20}{21}\right)$ ในรูปเศษส่วนอย่างต่ำ

แล้ว ผลรวมของตัวเศษและตัวส่วนของเศษส่วนอย่างต่ำนั้นมีค่าเท่ากับเท่าใด

26. กำหนดให้ x เป็นจำนวนจริงที่สอดคล้องกับสมการ $f(x) = \frac{20}{21}$

จงหาผลบวกของค่า x ที่เป็นไปได้ทั้งหมด

สมาคมภาพสทภาพ IMC ประจำปีประเทศไทย

77/9-10 อาคารราชเทวีทาวเวอร์ ถนนพญาไท แขวงพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400

Tel : 02-613-5613 , 088-008-1414 Email : tmcthailand@yahoo.com Website : www.tmcthailand.net



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ ๑

27. กำหนดให้ x เป็นจำนวนจริงที่สอดคล้องกับสมการ $f(x) = x$
จงหาค่าของ $27 \cdot x$

28. กำหนดให้ x เป็นจำนวนจริงที่สอดคล้องกับสมการ $f(x) = f^{-1}(x)$
จงหาค่า x ที่เป็นไปได้ทั้งหมดค่า

29. กำหนดให้ x เป็นจำนวนจริงซึ่งสอดคล้องกับ $(fofof)(x) = 1$
จงหาค่าที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ของ $400 \cdot x$



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 9

ข้อโบนัส นักเรียนเลือกทำ หรือไม่ทำก็ได้

ถ้าตอบถูกจะได้ 20 คะแนน ตอบผิดได้ -7 คะแนน ไม่ตอบได้ 0 คะแนน

ในกรณีที่นักเรียนคำนวณได้คำตอบที่ไม่เป็นจำนวนเต็ม ให้ตอบเป็นจำนวนเต็มที่มีค่าใกล้เคียงที่สุด และในกรณีที่นักเรียนคำนวณได้คำตอบที่มีค่ามากกว่าห้าหลัก ให้ตอบเฉพาะตัวเลขในห้าหลักสุดท้าย

30. กำหนดให้ n เป็นจำนวนเฉพาะซึ่งทำให้ $(fofofof)\left(\frac{2}{n}\right) = \frac{2}{n}$

จงหาค่ามากที่สุดที่เป็นไปได้ของ n

สมาคมภาพสภภาพ IMC ประจำประเทศไทย

77/9-10 อาคารราชเทวีทาวเวอร์ ถนนพญาไท แขวงพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400

Tel : 02-613-5613 , 088-008-1414 Email : tmcthailand@yahoo.com Website : www.tmcthailand.net

เฉลยคำตอบ TMC@9 รอบประเมินศักยภาพ

Q	ม.5
1	E
2	B
3	A
4	D
5	D
6	C
7	B
8	C
9	C
10	A
11	A
12	E
13	D
14	B
15	E
16	E
17	B
18	A
19	D
20	D
21	C
22	E
23	C
24	D
25	1133
26	1
27	18
28	3
29	50
30	17