



ตอนต้นนี้ ข้อ 1 – 12 ตอบถูกได้คะแนนข้อละ 4 คะแนน

ไม่ตอบได้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ตอบผิด 0 คะแนน

1. ให้  $A$  เป็นเซตใด ๆ โดยที่  $A$  เป็นเซตจำกัด

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- (1)  $\emptyset \in P(A)$
- (2)  $\emptyset \in P(P(A))$
- (3)  $\emptyset \subset P(A)$
- (4)  $\emptyset \subset P(P(A))$

ข้อสรุปในข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องที่สุด

- ก. ข้อความ (1) เท่านั้นไม่ถูกต้อง
- ข. ข้อความ (2) เท่านั้นไม่ถูกต้อง
- ค. ข้อความ (3) เท่านั้นไม่ถูกต้อง
- ง. ข้อความ (4) เท่านั้นไม่ถูกต้อง
- จ. ถูกต้องทั้งสี่ข้อความ

2. ถ้า  $A, B$  และ  $C$  เป็นเซตใด ๆ ที่สอดคล้องกับเงื่อนไข  $A \subset B \subset C$

แล้ว จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- (1)  $A - B \neq B - C$
- (2)  $A \cup B \neq B \cap C$
- (3)  $A \cap B \neq A \cap C$

ข้อสรุปในข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก. ข้อความ (1) เท่านั้นถูกต้อง
- ข. ข้อความ (2) เท่านั้นถูกต้อง
- ค. ข้อความ (3) เท่านั้นถูกต้อง
- ง. ผิดทั้งสามข้อความ
- จ. มีข้อความที่ถูกต้องมากกว่าหนึ่งข้อความ



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 5

3. กำหนดให้  $A = \{2, 4, 5, 9\}$  และ  $B = \{2, 3, 16, 25\}$

ถ้า  $r$  เป็นความสัมพันธ์ “เป็นรากที่สอง” จาก  $B$  ไป  $A$

แล้ว ข้อใดถูกต้อง

ก.  $r = \{(2, 4), (3, 9)\}$

ข.  $r = \{(16, 4), (25, 5)\}$

ค.  $r = \{(4, 2), (9, 3)\}$

ง.  $r = \{(4, 16), (5, 25)\}$

จ. จาก ก - ง ไม่มีตัวเลือกใดในข้อใดถูกต้อง

4. กำหนด  $f \circ g(x) = 2x + 5$  และ  $g(x) = 5x + 9$

ค่าของ  $f(4)$  เท่ากับเท่าใด

ก. 13

ข. 7

ค. 5

ง. 3

จ. 1

5. กำหนด  $r_1 = \{(x, y) \in I \times I / \sqrt{x-25} + \sqrt{59-y} \geq 0\}$

และ  $r_2 = \{(x, y) \in I \times I / x - 25 = 59 - y\}$

$n(r_1 \cap r_2)$  เท่ากับเท่าใด

ก. 0

ข. 1

ค. 2

ง. 4

จ. เป็นจำนวนอนันต์



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 5

6. พาราโบลา ซึ่งมีจุดยอดอยู่ในควอดรันต์ที่หนึ่ง มีโฟกัสอยู่บนแกน  $X$  และมีจุดตัดแกน  $X$  คือจุด  $(-5, 0)$  และ  $(7, 0)$  จะมีสมการคือข้อใดต่อไปนี้

ก.  $x^2 - 2x - 12y - 35 = 0$

ข.  $x^2 - 2x + 12y - 35 = 0$

ค.  $x^2 - 2x - 24y - 35 = 0$

ง.  $x^2 - 2x + 24y - 35 = 0$

จ. ข้อมูลที่กำหนดให้ ไม่เพียงพอที่จะคำนวณหาคำตอบ

7. กำหนด  $H$  เป็นไฮเพอร์โบลาที่มีเส้นตรง  $y = x$  และ  $y = -x$  เป็นเส้นกำกับ และกราฟของ  $H$  ผ่านจุด  $(1, 3)$

โฟกัสจุดหนึ่งของ  $H$  คือจุดในข้อใด

ก.  $(0, -4)$

ข.  $(2\sqrt{2}, 0)$

ค.  $(8, 0)$

ง.  $(-4, 0)$

จ.  $(0, 2\sqrt{2})$



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 5

8. กำหนด  $A$  และ  $I$  เป็นเมทริกซ์มิติ  $3 \times 3$  โดยที่  $I$  เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์

$$\text{ถ้า } (A + I)^2 = (A - 2I)^2$$

แล้ว  $\det A$  มีค่าเท่ากับเท่าใด

ก.  $-\frac{1}{8}$

ข.  $-\frac{1}{2}$

ค.  $\frac{1}{8}$

ง.  $\frac{1}{2}$

จ. 1

9. กำหนด  $A$  และ  $B$  เป็นเมทริกซ์ที่ทำให้  $AB$  เป็นเมทริกซ์ไม่เอกฐาน

(1)  $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$

(2)  $\det(AB) = (\det A)(\det B)$

(3)  $\text{adj}(AB) = (\text{adj } B)(\text{adj } A)$

ข้อสรุปในข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้อง

ก. ข้อความ (1) เท่านั้นถูกต้อง

ข. ข้อความ (2) เท่านั้นถูกต้อง

ค. ข้อความ (3) เท่านั้นถูกต้อง

ง. มีข้อความที่ถูกต้องมากกว่าหนึ่งข้อความ

จ. ผิดทั้งสามข้อความ

10. ถ้า  $a^2 = a + 4$  แล้ว  $a^3$  เท่ากับค่าในข้อใดต่อไปนี้

ก.  $5a + 4$

ข.  $2a + 16$

ค.  $3a + 8$

ง.  $a + 8$

จ.  $27a + 8$



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 5

11. กำหนด  $A = 9999 \cdot 10001 + 1$ ,  $B = 9998 \cdot 10002 + 4$  และ  $C = 9997 \cdot 10003 + 9$

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

(1)  $A > B$

(2)  $B > C$

(3)  $C > A$

ข้อสรุปในข้อใดถูกต้อง

ก. ข้อความ (1) เท่านั้นถูกต้อง

ข. ข้อความ (2) เท่านั้นถูกต้อง

ค. ข้อความ (3) เท่านั้นถูกต้อง

ง. ผิดทั้งสามข้อความ

จ. มีข้อความที่ถูกต้องมากกว่าหนึ่งข้อความ

12. ให้  $p$  และ  $q$  เป็นประพจน์

ประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้ ไม่สมมูลกับประพจน์ในข้ออื่น

ก.  $p \rightarrow q$

ข.  $\sim p \vee q$

ค.  $\sim q \rightarrow \sim p$

ง.  $\sim(q \rightarrow p)$

จ.  $\sim(\sim q \wedge p)$



ตอนที่ 5 ข้อ 13 – 24 ตอบถูกต้องคะแนนข้อละ 6 คะแนน

ไม่ตอบถูกต้องคะแนนข้อละ 1.5 คะแนน ตอบผิด 0 คะแนน

13. ให้  $p, q, r$  และ  $s$  เป็นประพจน์

ถ้าประพจน์  $(p \rightarrow q) \vee (r \rightarrow s)$  มีค่าความจริงเป็นเท็จ

แล้ว ประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้มีค่าความจริงเป็นเท็จ

ก.  $(q \rightarrow p) \wedge (s \rightarrow r)$

ข.  $(p \wedge q) \rightarrow (r \wedge s)$

ค.  $(p \leftrightarrow r) \leftrightarrow (q \leftrightarrow s)$

ง.  $(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow (r \leftrightarrow s)$

จ.  $p \leftrightarrow (q \leftrightarrow (r \leftrightarrow s))$

14. กำหนด  $U$  เป็นเอกภพสัมพัทธ์ ให้  $P(x)$  เป็นประโยคเปิด และ  $a \in U$

จงพิจารณาประพจน์ในแต่ละข้อต่อไปนี้

(1)  $\forall x[P(x)] \rightarrow P(a)$

(2)  $P(a) \rightarrow \exists x[P(x)]$

(3)  $\forall x[P(x)] \rightarrow \exists x[P(x)]$

ประพจน์ในข้อใดบ้างเป็นสัจนิรันดร์

ก. ข้อ (1) และ (2) เท่านั้น

ข. ข้อ (1) และ (3) เท่านั้น

ค. ข้อ (2) และ (3) เท่านั้น

ง. ประพจน์ทั้งสามข้อเป็นสัจนิรันดร์

จ. มีประพจน์ที่เป็นสัจนิรันดร์น้อยกว่าสองประพจน์



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 5

15. กำหนดให้  $A$  คือเซตคำตอบของสมการ  $(\sqrt{x} - 2)(x + 4) \leq \frac{9}{\sqrt{x} + 2}$

จงหาว่า สมาชิกใน  $A$  ที่เป็นจำนวนเต็มมีอยู่ทั้งหมดกี่จำนวน

ก. 6

ข. 11

ค. 12

ง. 10

จ. 5

16. กำหนด  $A$  เป็นเซตคำตอบของสมการ  $|x + 1| = 6 + 5x - x^2$

จงหาจำนวนสมาชิกของเซต  $A$

ก. 0

ข. 2

ค. 3

ง. 4

จ. 1



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 5

17. ถ้า  $x$  เป็นจำนวนจริง ซึ่งทำให้  $|10x^2 - 43x + 45|$  เป็นจำนวนเฉพาะ  
แล้ว ผลบวกของค่า  $x$  ที่เป็นไปได้ทั้งหมดเท่ากับเท่าใด
- |      |       |      |
|------|-------|------|
| ก. 2 | ข. 3  | ค. 5 |
| ง. 7 | จ. 11 |      |

18. จำนวนเต็ม  $x$  ที่เป็นคำตอบของสมการ  
 $(x + 1)(x + 2)(x + 3)(x - 1)(x - 2)(x - 3) + 2559 = 0$   
มีทั้งหมดกี่จำนวน
- |      |      |      |
|------|------|------|
| ก. 4 | ข. 0 | ค. 2 |
| ง. 1 | จ. 3 |      |





การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 5

19. ให้  $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$  เป็น  $3 \times 3$  เมทริกซ์

$$\text{ถ้า } \left[ \begin{array}{ccc|ccc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & 1 & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & 0 & 1 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & 0 & 0 & 1 \end{array} \right] \sim \left[ \begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 3 & 0 \end{array} \right]$$

แล้ว  $\text{adj } A$  คือเมทริกซ์ในข้อใดต่อไปนี้

ก.  $\begin{bmatrix} -1 & 0 & -2 \\ 1 & 2 & -3 \\ -1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$

ข.  $\begin{bmatrix} -1 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & -1 \\ -2 & -3 & 0 \end{bmatrix}$

ค.  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

ง.  $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & -2 & 1 \\ 2 & 3 & 0 \end{bmatrix}$

จ. จาก ก - ง ไม่มีตัวเลือกในข้อใดถูกต้อง



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 5

---

20. ให้  $C_1$  คือวงกลมที่มีศูนย์กลางอยู่ที่จุด  $(-4, -3)$  และมีความยาวรัศมีเท่ากับ 5 หน่วย

$C_2$  คือวงกลมที่มีศูนย์กลางอยู่ที่จุด  $(1, 2)$  และมีความยาวรัศมีเท่ากับ 4 หน่วย

และ  $L$  คือเส้นตรงที่ผ่านจุดตัดของวงกลม  $C_1$  และ  $C_2$

พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่ถูกปิดล้อมด้วยเส้นตรง  $L$  กับแกน  $X$  และแกน  $Y$  เท่ากับกี่ตารางหน่วย

ก. 1.25

ข. 1.21

ค. 1.1

ง. 0.605

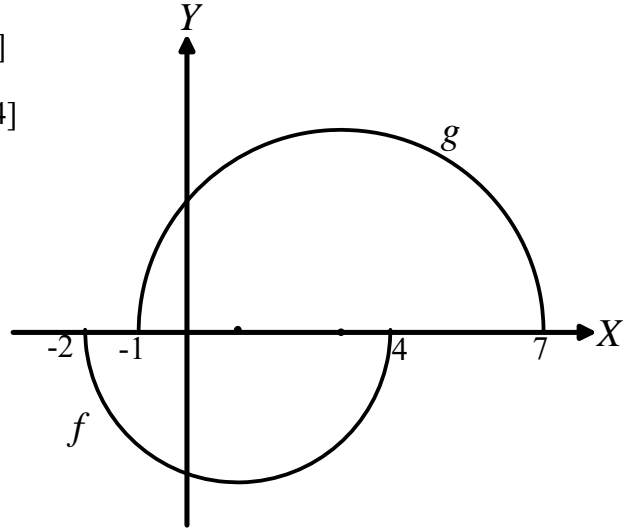
จ. 0.55

21. กำหนดให้  $f$  และ  $g$  เป็นฟังก์ชัน ซึ่งมีกราฟเป็นรูปครึ่งวงกลม และมีระยะตัดแกน  $X$  ดังรูป จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

(1) โดเมนของฟังก์ชัน  $f + g = [-1, 4]$

(2) โดเมนของฟังก์ชัน  $\frac{f - g}{f} = (-1, 4]$

(3) โดเมนของฟังก์ชัน  $\frac{f}{g} = [-1, 4]$



ข้อสรุปในข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก. ข้อความ (1) เท่านั้นถูกต้อง
- ข. ข้อความ (2) เท่านั้นถูกต้อง
- ค. ข้อความ (3) เท่านั้นถูกต้อง
- ง. มีข้อความที่ถูกต้องมากกว่าหนึ่งข้อความ
- จ. ผิดทั้งสามข้อความ

22. กำหนด  $f = \{(1, 4), (2, 5), (3, 1), (4, 2), (5, 3)\}$

และสำหรับแต่ละค่าของจำนวนเต็มบวก  $n$

$$f_{n+1}(x) = f(f_n(x)) \text{ โดยที่ } f_1(x) = f(x)$$

ค่าของ  $f_{2559}(1)$  เท่ากับเท่าใด

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4
- จ. 5



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 5

23. ถ้า  $x$  เป็นจำนวนจริงที่สอดคล้องกับสมการ  $3^{3x} + 3^{2x+1} + 3^{x+1} - 342 = 0$

แล้ว ค่าของ  $(6^x)^3 + (6^x)^2 + 6^x + 1$  เท่ากับเท่าใด

ก. 27

ข. 31

ค. 36

ง. 39

จ. 40

24. กำหนด  $x$  เป็นจำนวนตรรกยะที่สอดคล้องกับสมการ  $\frac{x-1}{x+\sqrt{x}} = \frac{5}{9}$

ถ้าค่าของ  $x$  สามารถถูกเขียนให้อยู่ในรูป  $\frac{a}{b}$  เมื่อ  $a$  และ  $b$  เป็นจำนวนเต็มบวก ซึ่ง ห.ร.ม. ของ

$a$  และ  $b$  เท่ากับ 1 แล้ว ค่าของ  $a+b$  เท่ากับเท่าใด

ก. 65

ข. 97

ค. 13

ง. 5

จ. 95



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 5

ตอนที่ 5 ข้อ 25 – 29 ตอบถูกต้องคะแนนข้อละ 6 คะแนน

ตอบผิด หรือไม่ตอบ 0 คะแนน

ในกรณีที่นักเรียนคำนวณได้คำตอบที่ไม่เป็นจำนวนเต็ม ให้ตอบเป็นจำนวนเต็มที่มีค่าใกล้เคียงที่สุด และในกรณีที่นักเรียนคำนวณได้คำตอบที่มีค่ามากกว่าห้าหลัก ให้ตอบเฉพาะตัวเลขในห้าหลักสุดท้าย

25. ถ้า  $A$  และ  $B$  เป็นจุดที่อยู่บนกราฟของสมการ

$$\sqrt{(x-1)^2 + (y-7)^2} + \sqrt{(x-1)^2 + (y-19)^2} = 88$$

แล้ว ค่าสูงสุดที่เป็นไปได้ของระยะห่างระหว่างจุด  $A$  และ  $B$  เท่ากับเท่าใด



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 5

---

26. กำหนด  $A = \{2, 3, 5, 7\}$  และ  $B = \{1, 4, 8\}$

ถ้า  $x$  แทนจำนวนของความสัมพันธ์จาก  $A$  ไป  $B$  และ  $y$  แทนจำนวนของฟังก์ชันจาก  $A$  ไป  $B$  แล้ว  $x - y$  มีค่าเท่ากับเท่าใด

27. จงหาค่าของ  $\sqrt{35 \cdot 37 + 1} + \sqrt{36 \cdot 38 + 1} + \sqrt{37 \cdot 39 + 1} + \dots + \sqrt{89 \cdot 91 + 1}$



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 5

---

28. กำหนด  $\overline{25ab59}$  เป็นจำนวนนับหกหลัก โดยที่  $a$  และ  $b$  แทนเลขโดดในหลักพัน และหลักร้อย ตามลำดับ

ถ้า 99 หาร  $\overline{25ab59}$  ลงตัวแล้ว จงหาค่าของผลหาร

29. กำหนดให้  $U$  เป็นเอกภพสัมพัทธ์ที่มีสมาชิก 2559 ตัว และ  $A, B, C$  เป็นเซตที่มีสมบัติ ดังนี้

$$n(A) = 2489, \quad n(B) = 2470 \quad \text{และ} \quad n(C) = 2016$$

ค่าต่ำสุดที่เป็นไปได้ของ  $n(A \cap B \cap C)$  เท่ากับเท่าใด



ข้อบั้น นักเรียนเลือกทำ หรือไม่ทำก็ได้

ถ้าตอบถูกจะได้ 15 คะแนน

ตอบผิด -5 คะแนน ไม่ตอบ 0 คะแนน

ในกรณีที่นักเรียนคำนวณได้คำตอบที่ไม่เป็นจำนวนเต็ม ให้ตอบเป็นจำนวนเต็มที่มีค่าใกล้เคียงที่สุด และในกรณีที่นักเรียนคำนวณได้คำตอบที่มีค่ามากกว่าห้าหลัก ให้ตอบเฉพาะตัวเลขในห้าหลักสุดท้าย

30. กำหนด  $a, b, c \in \{1, 2, 3, \dots, 11\}$

จงหาจำนวนของพาราโบลา  $y = ax^2 + bx + c$  ซึ่งมีกราฟสัมผัสกับแกน  $X$  และมีพิกัดตัวหน้าของจุดสัมผัสเป็นจำนวนเต็ม