



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

ตอนที่หนึ่ง ข้อ 1 – 12 ตอบถูกได้คะแนนข้อละ 4 คะแนน

ไม่ตอบได้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

1. ถ้า $\frac{1}{x} + \frac{1}{3x} + \frac{1}{4x} = \frac{1}{60}$ แล้ว ค่าของ x เป็นจริงตามข้อใดต่อไปนี้

A. $5 \leq x < 7.5$

B. $7.5 \leq x < 15$

C. $15 \leq x < 75$

D. $75 \leq x < 90$

E. $x \geq 90$

2. $2^{2^{2^2}} + 2^{2^{2^2}}$ เท่ากับค่าในข้อใดต่อไปนี้

A. 2^8

B. 2^9

C. 2^{16}

D. 2^{17}

E. 2^{32}

สำหรับจำนวนจริง x ใดๆ

กำหนดให้ $\lfloor x \rfloor$ แทนจำนวนเต็มที่ยกที่สุดซึ่งมีค่าน้อยกว่า หรือเท่ากับ x

และ $\lceil x \rceil$ แทนจำนวนเต็มที่ยกน้อยที่สุดซึ่งมีค่ามากกว่า หรือเท่ากับ x

ตัวอย่างเช่น $\lfloor 3 \rfloor = 3$, $\lfloor 6.25 \rfloor = 6$, $\lfloor -6.25 \rfloor = -7$, $\left\lceil \frac{22}{7} \right\rceil = 3$

$\lceil 3 \rceil = 3$, $\lceil 6.25 \rceil = 7$, $\lceil -6.25 \rceil = -6$, $\left\lfloor \frac{22}{7} \right\rfloor = 4$

จงใช้ข้อมูลนี้หาคำตอบคำถามข้อ 3 และ 26

3. ค่าของ $\frac{\lfloor -3\pi \rfloor}{\lfloor -3\pi \rfloor} - \frac{\lfloor 3\pi \rfloor}{\lfloor 3\pi \rfloor}$ เท่ากับเท่าใด

A. $\frac{19}{90}$

B. $-\frac{19}{90}$

C. 0

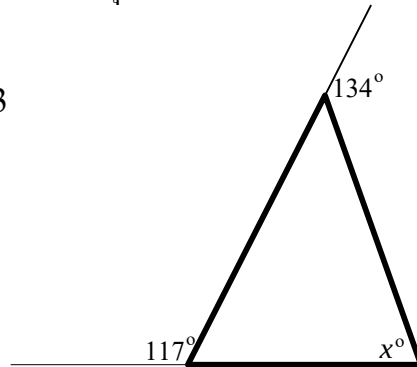
D. $-\frac{181}{90}$

E. $\frac{181}{90}$

การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

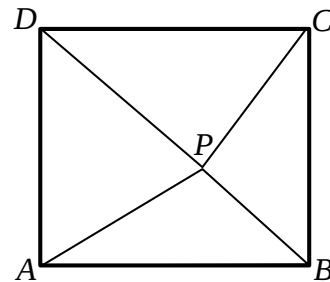
4. จากรูป สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีขนาดของมุมภายนอกสองมุมเท่ากับ 117° และ 134°
ค่าของ x เท่ากับเท่าใด

- A. 46 B. 56 C. 63
D. 71 E. 73



5. ถ้าสี่เหลี่ยมมุมฉาก $ABCD$ มี P เป็นจุดที่อยู่ภายใน ซึ่งทำให้พื้นที่ของสามเหลี่ยม ABP , สามเหลี่ยม BCP และสามเหลี่ยม CDP เท่ากับ 20, 21 และ 29 ตารางหน่วย ตามลำดับ แล้ว พื้นที่ของสามเหลี่ยม DAP เท่ากับกี่ตารางหน่วย

- A. 20 B. 21 C. 28
D. 29 E. 30



6. รูปสี่เหลี่ยมคางหมู $ABCD$ มี $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$

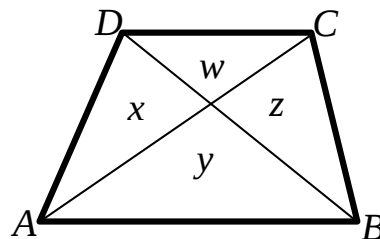
เส้นทแยงมุม $\overline{AC}$ และ $\overline{BD}$ แบ่งสี่เหลี่ยม $ABCD$ ออกเป็นสามเหลี่ยมสี่รูป

ซึ่งมีพื้นที่เท่ากับ w , x , y และ z

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- (1) $w = y$
(2) $x = z$
(3) $xz = wy$

ข้อสรุปในข้อใดถูกต้อง



- A. ข้อความ (1) และ (2) เท่านั้นถูกต้อง B. ข้อความ (2) และ (3) เท่านั้นถูกต้อง
C. ข้อความ (1) และ (3) เท่านั้นถูกต้อง D. ข้อความ (1), (2) และ (3) ถูกต้องทั้งสามข้อความ
E. มีข้อความที่ถูกต้องน้อยกว่าสองข้อความ



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

7. 20% ของ 25^{25} มีค่าเท่ากับเท่าใด

- A. 5^{25} B. $2 \cdot 5^{25}$ C. 5^{48}
D. $2 \cdot 5^{48}$ E. 5^{49}

8. กำหนดให้ตัวอักษรที่ต่างกันแทนเลขโดดที่ต่างกัน

ถ้า $\overline{ITMC}$ เป็นจำนวนนับสี่หลักที่มากที่สุด ซึ่งทำให้ $7 \times \overline{ITMC} < 10000$

แล้ว จำนวนในข้อใดต่อไปนี้เป็นตัวหารของ $\overline{ITMC}$

- A. 2 B. 3 C. 7
D. 13 E. 17

9. กำหนด m และ n เป็นจำนวนเต็มบวกที่ทำให้ $8383 = mn$ โดยที่ $1 < m < n$

ถ้า p เป็นจำนวนเฉพาะ ซึ่ง $m < p < n$

แล้ว ค่าของ p ที่เป็นไปได้มีทั้งหมดกี่จำนวน

- A. 3 B. 2 C. 1
D. 0 E. สรุปไม่ได้ ขึ้นอยู่กับค่าของ m และ n

10. กำหนดให้ $\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$ และ $\overline{IJ}$ แทนจำนวนนับสองหลัก โดยตัวอักษรที่ต่างกันแทนเลขโดดที่ต่างกัน

ค่าสูงสุดที่เป็นไปได้ของผลบวกของจำนวนนับสองหลักทั้งห้าจำนวนเท่ากับเท่าใด

- A. 400 B. 380 C. 360
D. 350 E. 320

การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

11. จากรูป จงหาจำนวนวิธีที่แตกต่างกันทั้งหมดในการระบายสีรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า มุมเท่า แต่ละรูปละหนึ่งสี จากสีที่มีอยู่สามสี คือสีแดง เขียว และน้ำเงิน โดยรูปหกเหลี่ยมที่มีด้านร่วมกันห้ามใช้สีเดียวกัน

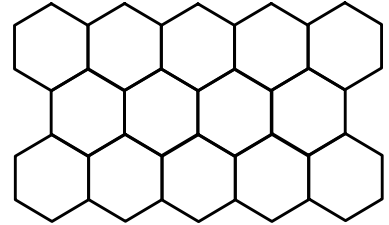
A. 27

B. 12

C. 6

D. 3

E. จาก A-D ไม่มีตัวเลือกในข้อใดถูกต้อง



12. จงหาว่า จำนวนเต็มบวก ซึ่งเลขโดดในแต่ละหลักมีค่าไม่ซ้ำกัน และมีผลคูณของเลขโดดทุกหลักเท่ากับ 6 มีทั้งหมดกี่จำนวน

A. 6

B. 10

C. 11

D. 12

E. 15

ตอนที่สอง ข้อ 13 – 24 ตอบถูกได้คะแนนข้อละ 6 คะแนน

ไม่ตอบได้คะแนนข้อละ 1.5 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

13. ถ้า $a + b = c$ และ $a^3 + b^3 = 6 + c^3$

แล้ว ค่าของ abc เท่ากับเท่าใด

A. -2

B. 3

C. -3

D. 2

E. จาก A-D ไม่มีตัวเลือกในข้อใดถูกต้อง



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

14. จำนวนจริงที่ต่างกัน ซึ่งเป็นคำตอบของสมการ $||x| - 2| - 5| = 63$ มีทั้งหมดกี่

จำนวน

A. 8

B. 7

C. 6

D. 4

E. 2

15. กำหนด p และ q เป็นจำนวนเฉพาะ ซึ่ง $0 < p < q$

ถ้า $pq = 1023999919$

แล้ว เลขโดดในข้อใดต่อไปนี้ปรากฏอยู่ในหลักของจำนวนเฉพาะ q

A. 1

B. 2

C. 4

D. 5

E. 8

16. สามเหลี่ยม ABC มี D และ E เป็นจุดบนด้าน AB และ AC ตามลำดับ

ซึ่งทำให้ $\overline{DE}$ ขนานกับ $\overline{BC}$

ถ้าพื้นที่ของสามเหลี่ยม ADE และสี่เหลี่ยม $BCED$ เท่ากับ 90 และ 160 ตามลำดับ

แล้ว พื้นที่ของสามเหลี่ยม CDE เท่ากับเท่าใด

A. 54

B. 60

C. 75

D. 100

E. 135

17. กำหนด $ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่แนบอยู่ในวงกลม ซึ่งมีจุด O เป็นจุดศูนย์กลาง

ถ้า $\angle DAB = \angle AOB = 106^\circ$

แล้ว ขนาดของ $\angle ACD$ เท่ากับกี่องศา

A. 21°

B. 22°

C. 23°

D. 24°

E. 26°

การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

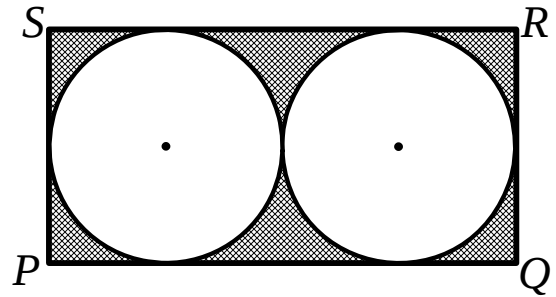
18. วงกลมสองวง ซึ่งมีรัศมียาวเท่ากัน บรรจุอยู่ภายในสี่เหลี่ยมมุมฉาก $PQRS$ โดยที่วงกลมทั้งสองสัมผัสกัน และวงกลมแต่ละวงต่างสัมผัสกับด้านของสี่เหลี่ยมมุมฉาก $PQRS$ สามด้าน ดังรูป

ถ้าระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของวงกลมทั้งสองเท่ากับ 2

แล้ว พื้นที่ของบริเวณที่อยู่ภายในสี่เหลี่ยมมุมฉาก $PQRS$ แต่อยู่นอกวงทั้งสองเท่ากับเท่าใด

กำหนด $\pi = 3.14$

- A. 6.88 B. 4.86
C. 3.14 D. 1.72
E. 0.86



19. จงหาเศษที่เกิดจากการหาร $\underbrace{999 \dots 99}_{2019} \cdot \underbrace{999 \dots 99}_{2020}$ ด้วย 64

- A. 1 B. 31 C. 33
D. 63 E. จาก A-D ไม่มีตัวเลือกในข้อใดถูกต้อง

20. สำหรับแต่ละจำนวนเต็มบวก n

ให้ $S(n)$ คือผลบวกของเลขโดดในแต่ละหลักของจำนวนเต็มบวก n

เช่น $S(29) = 2 + 9 = 11$

ถ้า N เป็นจำนวนเต็มบวกที่น้อยที่สุด ซึ่งทำให้ $S(N) = 2020$

แล้ว เลขโดดในหลักแรกสุดนับจากทางซ้ายของ $N + 1$ คือ

- A. 9 B. 8 C. 7
D. 6 E. 5



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

21. ต้นทุนของกระเป๋าใบหนึ่งเท่ากับ p บาท แม่ค้าตั้งราคาขายกระเป๋าใบนี้ไว้ q บาท โดยที่ $p < q$ ซึ่งจะทำให้แม่ค้าได้กำไรจากการขายเท่ากับ $k\%$

ผู้ซื้อได้ขอต่อรองราคา จนแม่ค้ายอมขายไปในราคา $\frac{p+q}{2}$ บาท ซึ่งเป็นราคาที่ลดจากราคาขายที่ตั้งไว้ 30%

จงหาค่าของ k

A. 250

B. 160

C. 150

D. 130

E. 90

22. วันศุกร์ที่ 13 ถือเป็นวันโชคร้ายในความหมายตะวันตก เกิดเมื่อวันที่ 13 ของเดือนในปฏิทินเกรโกเรียนที่ตรงกับวันศุกร์ ซึ่งเกิดได้น้อยอย่างน้อยหนึ่งครั้งต่อปี แต่อาจมีได้ถึงสามครั้งต่อปี

นั่นคือ ในแต่ละปีจะมีอย่างน้อยหนึ่งเดือน และอย่างมากสามเดือน ซึ่งมีวันที่ 13 ตรงกับวันศุกร์

ถ้าวันที่ 13 เดือนมีนาคม ค.ศ. 2020 ตรงกับวันศุกร์

แล้ว เดือนใดของปี ค.ศ. 2019 ซึ่งมีวันที่ 13 ตรงกับวันศุกร์

A. มิถุนายน

B. กรกฎาคม

C. สิงหาคม

D. กันยายน

E. ตุลาคม



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดเพื่อใช้ในการตอบคำถามข้อที่ 23 ถึง 25

การเข้ารหัสตัวอักษร (Character Cipher)

ในเทศกาลขึ้นปีใหม่ ค.ศ. 2020 นี้คุณครูประจำชั้นได้ให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างหนึ่ง คือให้นักเรียนแต่ละคนเขียนข้อความลงในบัตรอวยพรส่งให้กับเพื่อนๆ ในห้อง ซึ่งจะมีบางข้อความเป็นความลับ ที่รู้กันเฉพาะเพื่อนร่วมชั้นและคุณครูเท่านั้น บางข้อความที่เขียนจึงเป็นข้อความที่มีการเข้ารหัส และได้ตกลงกับนักเรียนในชั้นเรียน ให้มีการเข้ารหัส และถอดรหัส โดยมีรายละเอียดของข้อมูล ดังนี้

กำหนดให้ใช้ตารางที่ 1 แสดงเลขตัวอักษรกับเลขรหัสแทนตัวอักษรแต่ละตัว

ตัวอักษร	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
เลขรหัส	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

ตัวอักษร	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
เลขรหัส	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

ตารางที่ 1

การเข้ารหัส (Encryption)

ผู้ส่งข้อความ มีขั้นตอนในการเข้ารหัสข้อความดังนี้

ขั้นที่ 1 : นำข้อความปกติ (Plain text) ที่ต้องการส่ง แปลงตัวอักษรแต่ละตัวเป็นเลขรหัสตามตารางที่ 1

ขั้นที่ 2 : ทำการบวกเลขรหัสแทนอักษรแต่ละตัวด้วย 3 ผลลัพธ์ที่ได้นี้เรียกว่าตัวเลขเข้ารหัส

แต่ในกรณีที่ผลบวกที่ได้มีค่ามากกว่า 25 ให้นำ 26 ไปลบ เพื่อให้ผลลัพธ์ที่เป็นเลขรหัสที่น้อยกว่า 26 ตัวอย่างเช่น

- ตัวอักษร H มีเลขรหัสคือ 7 เมื่อบวกด้วย 3 ได้ผลลัพธ์คือ 10 เป็นเลขที่ได้จากการเข้ารหัสของ H
- ตัวอักษร Z มีเลขรหัสคือ 25 เมื่อบวกด้วย 3 ได้ผลลัพธ์คือ 28 ซึ่งมากกว่า 25
ให้นำ 26 ไปลบ ได้ 2 (ซึ่งเกิดจาก $28 - 26$) เป็นเลขที่ได้จากการเข้ารหัสของ Z

ขั้นที่ 3 : แปลงตัวเลขเข้ารหัสแต่ละตัวกลับเป็นตัวอักษรตามตารางที่ 1 อีกครั้ง

ผลลัพธ์ของข้อความที่ได้เรียกว่า “ข้อความเข้ารหัส” (Cipher text)



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

ตัวอย่างการเข้ารหัสข้อความ

ข้อความปกติ	T	H	A	I
ขั้นที่ 1 : หาเลขรหัสแทนอักษรแต่ละตัว	19	7	0	8
ขั้นที่ 2 : บวกเลขรหัสแต่ละตัวด้วย 3	22	10	3	11
ขั้นที่ 3 : แปลงตัวเลขเป็นตัวอักษรตามตารางที่ 1	W	K	D	L

จากตัวอย่างการเข้ารหัสข้างต้น กำหนดให้ “THAI” เป็นข้อความปกติ

เมื่อเข้ารหัสแล้ว ข้อความเข้ารหัสของ “THAI” คือ WKDL

การถอดรหัส (Decryption)

ผู้รับข้อความ มีขั้นตอนในการถอดรหัสดังนี้

ขั้นที่ 1 : นำข้อความเข้ารหัส (Cipher text) ซึ่งได้รับมาแปลงตัวอักษรแต่ละตัวเป็นเลขรหัสตามตารางที่ 1

ขั้นที่ 2 : ทำการลบเลขรหัสแทนอักษรแต่ละตัวลบออกด้วย 3 ผลลัพธ์ที่ได้นี้เรียกว่าเลขถอดรหัส แต่ในกรณีที่ตัวตั้งมีค่าน้อยกว่า 3 ให้นำ 3 ไปลบออกจาก 26 เพื่อให้ผลลัพธ์เป็นเลขรหัสที่น้อยกว่า 26

ตัวอย่างเช่น

- ตัวอักษร H มีเลขรหัสคือ 7 เมื่อลบด้วย 3 ได้ผลลัพธ์คือ 4 เป็นเลขถอดรหัส
- ตัวอักษร A มีเลขรหัสคือ 0 มีค่าน้อยกว่า 3 ให้ 3 นำไปลบออกจาก 26 ได้ 23 (ซึ่งเกิดจาก $26 - 3$) เป็นเลขถอดรหัส

ขั้นที่ 3 : ทำการแปลงตัวเลขถอดรหัสแต่ละตัวเป็นตัวอักษรตามตารางที่ 1 อีกครั้ง

ผลลัพธ์ของข้อความที่ได้คือ “ข้อความปกติ” (Plain text) ซึ่งเป็นข้อความที่ต้องการส่ง

ตัวอย่างการถอดรหัสข้อความ

ข้อความเข้ารหัส	E	D	Q	J	N	R	N
ขั้นที่ 1 : หาตัวเลขแทนอักษรแต่ละตัว	4	3	16	9	13	17	13
ขั้นที่ 2 : ลบตัวเลขแต่ละตัวด้วย 3	1	0	13	6	10	14	10
ขั้นที่ 3 : แปลงตัวเลขเป็นตัวอักษรตามตารางที่ 1	B	A	N	G	K	O	K

จากตัวอย่างการถอดรหัสข้างต้น กำหนดให้ “EDQJNRN” เป็นข้อความเข้ารหัส

เมื่อถอดรหัสแล้ว ข้อความปกติของ “EDQJNRN” คือ BANGKOK



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

กำหนดให้ จำนวนเต็มที่ได้จากข้อความ หมายถึง จำนวนเต็มที่ได้จากการนำเลขรหัสของตัวอักษรแต่ละตัวในข้อความมาเรียงจากซ้ายไปขวา (เลขรหัสได้ในตารางที่ 1)

ตัวอย่างเช่น

- จำนวนเต็มที่ได้จากข้อความ “THAI” คือ 19708 (หาจากเลขรหัสของ THAI)
- จำนวนเต็มที่ได้จากข้อความเข้ารหัสของ “THAI” คือ 2210311 (หาจากเลขรหัสของ WKDL)
- จำนวนเต็มที่ได้จากข้อความปกติของ “WKDL” คือ 19708 (หาจากเลขรหัสของ THAI)

23. ให้ทำการเข้ารหัสคำว่า “CONTEST”

ให้ p แทนจำนวนเต็มที่ได้จาก ข้อความเข้ารหัสของ “CONTEST”

จงหาว่า p มีเลขโดดในแต่ละหลักที่แตกต่างกันทั้งหมดกี่ตัว

ตัวอย่างเช่น 2563 มีเลขโดดในแต่ละหลักที่แตกต่างกันทั้งหมด 4 ตัว ได้แก่ 2, 3, 5, 6

2020 มีเลขโดดในแต่ละหลักที่แตกต่างกันทั้งหมด 2 ตัว ได้แก่ 0, 2

A. 4
D. 7

B. 5
E. 8

C. 6

24. ให้ทำการเข้ารหัสคำว่า “WORLD” กับ “TIME”

ให้ x แทนจำนวนเต็มที่ได้จาก ข้อความเข้ารหัสของ “WORLD”

และ y แทนจำนวนเต็มที่ได้จาก ข้อความเข้ารหัสของ “TIME”

จงหาค่าของ $x + y$

A. 249508989
D. 229608589

B. 249059889
E. ตั้งแต่ ข้อ A. ถึง D. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

C. 229508989



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

ตอนที่สาม ข้อ 25 – 29 ตอบถูกได้คะแนนข้อละ 7 คะแนน

ตอบผิด หรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

ในกรณีที่นักเรียนคำนวณได้คำตอบที่ไม่เป็นจำนวนเต็ม ให้ตอบเป็นจำนวนเต็มที่มีค่าใกล้เคียงที่สุด และในกรณีที่นักเรียนคำนวณได้คำตอบที่มีค่ามากกว่าห้าหลัก ให้ตอบเฉพาะตัวเลขในห้าหลักสุดท้าย

25. กำหนดประโยค Some student hope to get “FKDPSLRQ” award in this contest

โดยที่คำว่า “FKDPSLRQ” เป็นข้อความเข้ารหัส

เมื่อถอดรหัสแล้ว ได้ข้อความปกติของ “FKDPSLRQ”

ให้ q แทนจำนวนเต็มที่ได้จากข้อความปกติของ “FKDPSLRQ”

เมื่อเขียน q ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ $A \times 10^n$ โดยที่ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม

จงหาค่าของ n

26. จงหาค่าของ $\left\lfloor \frac{25^2}{26} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{26^2}{27} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{27^2}{28} \right\rfloor + \cdots + \left\lfloor \frac{61^2}{62} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{62^2}{63} \right\rfloor$



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

27. สามเหลี่ยม ABC มี $\angle BCA = 90^\circ$, $AC = 3$ และ $BC = 5$

M เป็นจุดกึ่งกลางของด้าน AB และ T เป็นจุดปลายส่วนสูงที่ถูกลากจากจุด C มายังด้าน AB

ถ้าพื้นที่ของสามเหลี่ยม TMC เท่ากับ $\frac{p}{q}$ เมื่อ p และ q เป็นจำนวนเต็มบวก

แล้ว ค่าต่ำสุดที่เป็นไปได้ของ $p + q$ เท่ากับเท่าใด

28. จำนวนพาลินโดรม คือจำนวนเต็มบวก ซึ่งเมื่อเขียนตัวเลขในแต่ละหลักสลับจากหลังไปหน้า จะได้จำนวนที่มีค่าเท่าเดิม ตัวอย่างเช่น 13431, 2552 และ 77 เป็นจำนวนพาลินโดรม

จำนวนพาลินโดรมห้าหลักมีทั้งหมดกี่จำนวน ซึ่งถูกหารด้วย 4 ลงตัว

29. ถ้า x และ y เป็นจำนวนเต็มที่สอดคล้องกับ $(x + 13)(y + 31) = 13 \times 31$

แล้ว ค่าสูงสุดที่เป็นไปได้ของ $13x + 31y$ เท่ากับเท่าใด



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

ข้อโบนัส นักเรียนเลือกทำ หรือไม่ทำก็ได้

ถ้าตอบถูกได้ 20 คะแนน ตอบผิดได้ -7 คะแนน ไม่ตอบได้ 0 คะแนน

ในกรณีที่นักเรียนคำนวณได้คำตอบที่ไม่เป็นจำนวนเต็ม ให้ตอบเป็นจำนวนเต็มที่มีค่าใกล้เคียงที่สุด และในกรณีที่นักเรียนคำนวณได้คำตอบที่มีค่ามากกว่าห้าหลัก ให้ตอบเฉพาะตัวเลขในห้าหลักสุดท้าย

30. การเรียงลำดับแบบฟอง (Bubble sort) เป็นวิธีการเรียงลำดับข้อมูลวิธีหนึ่ง ที่นิยมใช้สำหรับการเรียงข้อมูลจากน้อยไปมากหรือมากไปน้อยสำหรับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งมีแนวคิดคืออาศัยการเปรียบเทียบข้อมูลสองตัวที่อยู่ติดกัน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กำหนดลำดับของตัวเลขชุดหนึ่งคือ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-1}, a_n$

- เริ่มต้นกระบวนการเรียงลำดับแบบฟองกับลำดับ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-1}, a_n$

(i) เปรียบเทียบค่าของ a_1 กับ a_2 แล้วทำตามเงื่อนไขดังนี้

ถ้า $a_1 > a_2$ ให้สลับเฉพาะค่าของ a_1 กับ a_2 แต่ถ้า $a_1 \leq a_2$ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ

(ii) เปรียบเทียบค่าของ a_2 กับ a_3 แล้วทำตามเงื่อนไขดังนี้

ถ้า $a_2 > a_3$ ให้สลับเฉพาะค่าของ a_2 กับ a_3 แต่ถ้า $a_2 \leq a_3$ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ

...

เปรียบเทียบเช่นนี้กับคู่ต่อไปจนกระทั่งถึงคู่สุดท้าย แล้ว ทำตามเงื่อนไขเสร็จ

ถือว่าจบกระบวนการเรียงลำดับแบบฟอง 1 รอบ

ถ้าลำดับผลลัพธ์ที่ได้มีค่าเรียงจากน้อยไปมาก แล้ว ถือว่าการเรียงจากน้อยไปมากเสร็จสมบูรณ์

แต่ถ้าลำดับผลลัพธ์ที่ได้ยังมีบางค่าเรียงลำดับจากน้อยไปมากไม่ถูกต้อง ให้เริ่มต้นกระบวนการเรียงลำดับแบบฟองอีกครั้ง ทำกระบวนการเรียงลำดับแบบฟองจนกระทั่ง ลำดับผลลัพธ์ที่ได้เรียงจากน้อยไปมากอย่างสมบูรณ์



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

พิจารณาตัวอย่างการเรียงลำดับแบบฟองดังนี้

กำหนดให้ลำดับเริ่มต้นคือ 3, 4, 1, 2

- เริ่มต้นกระบวนการเรียงลำดับแบบฟอง

(i) เปรียบเทียบค่าของ 3 กับ 4 ในลำดับ 3, 4, 1, 2

เนื่องจาก $3 \leq 4$ จึงไม่มีการเปลี่ยนแปลง $\rightarrow$ ลำดับผลลัพธ์ที่ได้คือ 3, 4, 1, 2

(ii) เปรียบเทียบค่าของ 4 กับ 1 ในลำดับ 3, 4, 1, 2

เนื่องจาก $4 > 1$ จึงสลับค่ากัน $\rightarrow$ ลำดับผลลัพธ์ที่ได้คือ 3, 1, 4, 2

(iii) เปรียบเทียบค่าของ 4 กับ 2 ในลำดับ 3, 1, 4, 2

เนื่องจาก $4 > 2$ จึงสลับค่ากัน $\rightarrow$ ลำดับผลลัพธ์ที่ได้คือ 3, 1, 2, 4

จบการเรียงลำดับแบบฟองรอบที่ 1 เกิดการสลับค่ากันรวม 2 ครั้ง (เกิดในขั้นตอนที่ (ii), (iii))

สังเกตว่าเมื่อดำเนินการเรียงลำดับแบบฟองครบ 1 รอบ จำนวนที่มีค่ามากที่สุดจะไปอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องในรอบนี้คือ 4 (เป็นที่มาของชื่อ การเรียงลำดับแบบฟอง คือ จำนวนที่มากที่สุดจะถูกทำให้ลอยขึ้นไปอยู่ที่ตำแหน่งสุดท้ายเหมือนฟองอากาศที่ลอยขึ้น) เมื่อดำเนินการเรียงลำดับแบบฟองอีก 2 รอบ ลำดับที่ได้จะเรียงจากน้อยไปมากอย่างสมบูรณ์

ถ้านำจำนวน 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 มาจัดเรียงแบบสุ่มให้เป็นลำดับที่มี 10 จำนวน

ได้เป็น $a_1, a_2, a_3, \dots, a_9, a_{10}$ จากนั้นให้ดำเนินการเรียงลำดับแบบฟอง 1 รอบ

จงหาว่ามีรูปแบบของการจัดเรียงที่หลังจากดำเนินการเรียงลำดับแบบฟอง 1 รอบ

แล้ว ลำดับของผลลัพธ์ที่ได้มีค่าของ a_1 ถูกย้ายตำแหน่งไปอยู่ที่ตำแหน่งของ a_6

เฉลยคำตอบ TMC@8 รอบประเมินศักยภาพ

Q	ม.1
1	E
2	D
3	A
4	D
5	C
6	B
7	E
8	D
9	B
10	C
11	C
12	C
13	A
14	E
15	B
16	B
17	A
18	D
19	A
20	E
21	C
22	D
23	B
24	E
25	11
26	1615
27	47
28	200
29	11376
30	86400