





## การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

5. กำหนดให้ 1 กิโลเมตร เท่ากับ 1000 เมตร  
1 เมตร เท่ากับ 100 เซนติเมตร  
1 เซนติเมตร เท่ากับ 10 มิลลิเมตร

จงหาว่า 2000 กิโลเมตร + 500 เมตร + 60 เซนติเมตร + 3 มิลลิเมตร เท่ากับกี่มิลลิเมตร

- A. 2050000063                      B. 2005006003                      C. 2000506003  
D. 2005000603                      E. 2000500603

6. จากรูป จุด I, T, M และ C เรียงอยู่บนเส้นตรงเส้นหนึ่ง

โดยที่  $TM = 2IT$  และ  $TC = 6IT$

ถ้า IC ยาวเท่ากับ 157.5 เซนติเมตร



แล้ว MC ยาวเท่ากับกี่เซนติเมตร

- A. 70                                      B. 78.75                                      C. 90  
D. 105                                      E. 126

7. เด็กชาย T, M และ C ออกกำลังกายโดยการกระโดดเชือก ด้วยอัตราเร็วที่สม่ำเสมอ

เมื่อ T กระโดดได้ 48 ครั้ง M จะกระโดดได้ 72 ครั้ง

และ เมื่อ T กระโดดได้ 63 ครั้ง C จะกระโดดได้ 84 ครั้ง

ถ้า M กระโดดได้ 180 ครั้ง

แล้ว จงหาว่า C จะกระโดดได้กี่ครั้ง

- A. 172                                      B. 170                                      C. 165  
D. 162                                      E. 160



## การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

8. เด็กชาย A พูดว่า “อีก 2563 นาทีข้างหน้า จะถึงเวลาเข้าห้องสอบ TMC ครั้งที่ 8”  
ถ้าเวลาเข้าห้องสอบ TMC ครั้งที่ 8 ตรงกับเวลา 10.00 น. ของวันเสาร์ที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563  
อยากทราบว่าในขณะที่เด็กชาย A พูด ตรงกับวันและเวลาใดในปีเดียวกันนี้

- A. วันพฤหัสบดีที่ 6 กุมภาพันธ์ เวลา 14.17 น.      B. วันพฤหัสบดีที่ 6 กุมภาพันธ์ เวลา 15.17 น.  
C. วันพฤหัสบดีที่ 6 กุมภาพันธ์ เวลา 16.17 น.      D. วันศุกร์ที่ 7 กุมภาพันธ์ เวลา 14.17 น.  
E. วันศุกร์ที่ 6 กุมภาพันธ์ เวลา 15.17 น.

9. จากการเรียงลำดับจำนวนตามความสัมพันธ์ต่อไปนี้

แถวที่ 1								1
แถวที่ 2				4	4	4		
แถวที่ 3			7	7	7	7	7	
แถวที่ 4	10	10	10	10	10	10	10	10
...	เป็นเช่นนี้เรื่อยไป							

จงหาผลรวมของจำนวนที่อยู่ในแถวที่ 15

- A. 645      B. 1161      C. 1247  
D. 1333      E. 1419

10. ในการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง พร้อมกัน จำนวนวิธีที่แตกต่างกันที่ผลบวกบนหน้าลูกเต๋าทั้ง 2  
ลูกที่หงายขึ้นเป็น 7 มีกี่แบบ

- A. 6 แบบ      B. 5 แบบ      C. 4 แบบ  
D. 3 แบบ      E. ไม่มีตัวเลือกใดถูก



## การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

11. จากข้อมูล เป็นการแสดงเวลาในการอ่านหนังสือของนักเรียนห้อง ป.5/1

ให้ $\square$ แทนเวลาที่อ่านหนังสือต่อวัน (ชั่วโมง)	จำนวนนักเรียน (คน)
$0 \leq \square < 1$	7
$1 \leq \square < 2$	9
$2 \leq \square < 3$	8
$3 \leq \square < 4$	.....
$4 \leq \square < 5$	6
และ $5 \leq \square < 6$	2

ถ้า ห้องป.5/1 มีนักเรียนทั้งหมด 40 คน แล้วจำนวนนักเรียนที่อ่านหนังสืออย่างน้อยวันละ 3 ชั่วโมงแต่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของนักเรียนทั้งหมด

- A. 28%                      B. 25%                      C. 22%  
D. 20%                      E. 8%

12. ตารางแสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงห้อง ป.5/1 ซึ่งมีนักเรียนรวมกัน 30 คน

	จำนวนนักเรียน	ค่าเฉลี่ย
นักเรียนชาย	18	75
นักเรียนหญิง	12	64
รวม	30	

จงหาค่าเฉลี่ยคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งหมดในห้องป.5/1 นี้ มีค่าเท่ากับเท่าใด

A. 68.8                      B. 69.8                      C. 70.6  
D. 72                         E. 139



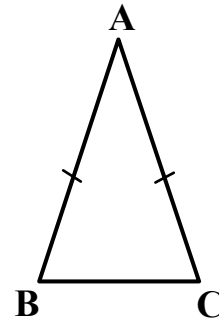
การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

16. จากรูป สามเหลี่ยม ABC เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ซึ่งมีผลรวมของความยาวด้านทั้งสามด้าน เป็น 108 เซนติเมตร

ถ้า ด้าน AB ยาวกว่าด้าน BC อยู่ 12 เซนติเมตร

แล้ว ด้าน AC ยาวกี่เซนติเมตร

- A. 24                      B. 28                      C. 36  
D. 40                      E. 44



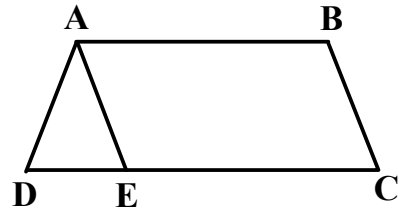
17. จากรูป ADE เป็นรูปสามเหลี่ยม และ ABCE เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

โดยที่ DE ยาว 5 หน่วย ถ้าพื้นที่รูปสามเหลี่ยม ADE เท่ากับ 20 ตารางหน่วย

และ EC ยาวเป็นสามเท่าของ DE

แล้วพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม ABCE เท่ากับกี่ตารางหน่วย

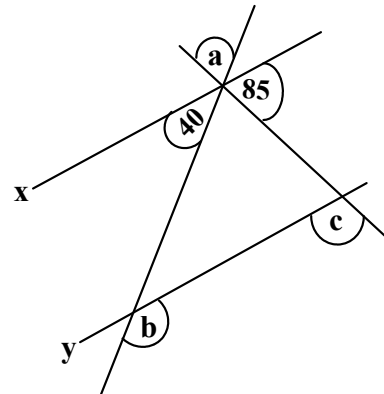
- A. 128                      B. 126                      C. 124  
D. 122                      E. 120



18. จากรูป ถ้าเส้นตรง x ขนานกับเส้นตรง y

แล้ว จงหาค่าของ  $a + b - c$

- A. 95                      B. 100                      C. 105  
D. 110                      E. 115



19. กระจ่ายและกระจอกลูกอยู่ห่างกันเป็นระยะทาง 1 กิโลเมตร

ถ้า สัตว์ทั้งสองตัวเริ่มออกเดินทางเข้าหากันในเวลาเดียวกัน สัตว์แต่ละชนิดมีอัตราเร็วในการเดินทางคงที่ โดยที่อัตราเร็วในการเดินทางของกระจ่ายมากกว่ากระจอกลูก 50 เมตรต่อนาที และ ทั้งสองตัวนี้จะพบกันในเวลา 5 นาที

แล้ว กระจอกลูกวิ่งด้วยอัตราเร็วเท่าไร

- A. 70 เมตรต่อนาที                      B. 75 เมตรต่อนาที                      C. 80 เมตรต่อนาที  
D. 85 เมตรต่อนาที                      E. 125 เมตรต่อนาที



## การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

20. จำนวนนับที่มีค่าอยู่ระหว่าง 2020 ถึง 2563 มีกี่จำนวนที่ถูหารด้วย 3 และ 5 ลงตัว

- A. 27 จำนวน                      B. 28 จำนวน                      C. 30 จำนวน  
D. 35 จำนวน                      E. 36 จำนวน

21. กำหนดให้  $A$  และ  $B$  เป็นจำนวนนับสองจำนวน โดยที่  $A > B$

ถ้า  $A \times B = 2563$  และ  $A + B = 244$

แล้ว จงหาค่าของ  $\frac{A-2}{B}$

- A. 25                                  B. 24                                  C. 22  
D. 21                                  E. 18

22. วันศุกร์ที่ 13 ถือเป็นวันโชคร้ายในความงมงายตะวันตก เกิดเมื่อวันที่ 13 ของเดือนในปฏิทินเกรโกเรียนที่ตรงกับวันศุกร์ ซึ่งเกิดได้อย่างน้อยหนึ่งครั้งต่อปี แต่อาจมีได้ถึงสามครั้งต่อปี นั่นคือ ในแต่ละปีจะมีอย่างน้อยหนึ่งเดือน และอย่างมากสามเดือน ซึ่งมีวันที่ 13 ตรงกับวันศุกร์ ถ้าในปี ค.ศ. 2020 มีวันศุกร์ที่ 13 อยู่สองเดือน เดือนแรก คือวันศุกร์ที่ 13 เดือนมีนาคม ค.ศ. 2020 แล้ว เดือนถัดไปของปี ค.ศ. 2020 ซึ่งมีวันที่ 13 ตรงกับวันศุกร์ คือเดือนอะไร

- A. กันยายน                                  B. ตุลาคม  
C. พฤศจิกายน                                  D. ธันวาคม  
E. จาก A-D ไม่มีตัวเลือกข้อใดถูก เพราะปี ค.ศ. 2020 มีเพียงเดือนเดียว ซึ่งมีวันที่ 13 ตรงกับวันศุกร์



## การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดเพื่อใช้ในการตอบคำถามข้อที่ 23 ถึง 26

### การเข้ารหัสตัวอักษร (Character Cipher)

ในเทศกาลขึ้นปีใหม่ ค.ศ. 2020 นี้คุณครูประจำชั้นได้ให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างหนึ่ง คือให้นักเรียนแต่ละคนเขียนข้อความลงในบัตรอวยพรส่งให้กับเพื่อนๆ ในห้อง ซึ่งจะมีบางข้อความเป็นความลับที่รู้จักเฉพาะเพื่อนร่วมชั้นและคุณครูเท่านั้น 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 ให้นำ 3 ไปลบออกจาก 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 (เลขรหัสคู่ได้ในตารางที่ 1)

ตัวอย่างเช่น

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

23. ให้  $m$  แทนจำนวนเต็มที่ได้จากข้อความ “IMC”

และ  $n$  แทนจำนวนเต็มที่ได้จากข้อความ “TMC”

เมื่อคำนวณค่าของ  $m + n$  ที่ถูกต้อง

แล้ว จงหาว่า  $m + n$  มีเลขโดดในแต่ละหลักที่แตกต่างกันทั้งหมดกี่ตัว

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

2020 มีเลขโดดในแต่ละหลักที่แตกต่างกันทั้งหมด 2 ตัว ได้แก่ 0, 2

A. 3

B. 5

C. 7

D. 9

E. ตั้งแต่ข้อ A. ถึง D. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

24. ให้ทำการเข้ารหัสคำว่า “IMC” กับคำว่า “TMC” ตามขั้นตอนที่กำหนดให้

ให้  $p$  แทนจำนวนเต็มที่ได้จาก ข้อความเข้ารหัสของ “IMC”

และ  $q$  แทนจำนวนเต็มที่ได้จาก ข้อความเข้ารหัสของ “TMC”

จงหาว่าผลลัพธ์ที่ถูกต้องของ  $q - p$  มีเลขโดด 0 ปรากฏอยู่ที่กี่ตัว

(ตัวอย่างเช่น 2020 มีเลขโดด 0 ปรากฏอยู่ 2 ตัว

2563 มีเลขโดด 0 ปรากฏอยู่ 0 ตัว )

A. 4

B. 3

C. 2

D. 1

E. ตั้งแต่ข้อ A. ถึง D. ไม่มีข้อใดถูกต้อง



## การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

ตอนที่สาม ข้อ 25 – 29 ตอบถูกได้คะแนนข้อละ 7 คะแนน

ตอบผิด หรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

ในกรณีที่นักเรียนคำนวณได้คำตอบที่ไม่เป็นจำนวนเต็ม ให้ตอบเป็นจำนวนเต็มที่มีค่าใกล้เคียงที่สุด และในกรณีที่นักเรียนคำนวณได้คำตอบที่มีค่ามากกว่าห้าหลัก ให้ตอบเฉพาะตัวเลขในห้าหลักสุดท้าย

25. เด็กชาย ปัญญา กับ เด็กหญิง เรณู เป็นนักเรียนในห้องเรียนเดียวกันและทั้งสองคนทราบวิธีการเข้ารหัสและถอดรหัสตามขั้นตอนที่กำหนด

เด็กชาย ปัญญา เขียนข้อความว่า YOU ARE THE “LTI” ส่งให้กับเด็กหญิงเรณู

ปัญญาบอกกับเรณูว่า คำว่า “LTI” เป็นข้อความเข้ารหัส

เมื่อเด็กหญิงเรณูถอดรหัสแล้ว จำนวนเต็มที่ได้จากข้อความปกติของ “LTI” คือจำนวนใด

26. จากข้อมูลในข้อ 25. ข้อความปกติที่ได้จากการถอดรหัscำว่า LTI ของเด็กหญิงเรณูเป็นคำที่เธอไม่ทราบความหมาย

เด็กหญิงเรณูจึงได้ถามกับเด็กชายปัญญาว่าการเข้ารหัสเกิดข้อผิดพลาดหรือไม่?

เด็กชายปัญญาได้ตรวจสอบแล้วบอกกับเด็กหญิงเรณูว่า

ขั้นที่ 1 เขาทำได้ถูกต้อง

แต่ ขั้นที่ 2 เขาทำผิด คือ ทำการบวกเลขรหัสแทนอักษรแต่ละตัวด้วย 5 (ซึ่งผิด)

ดังนั้น “LTI” เป็นข้อความเข้ารหัสที่ผิด

หลังจากทราบข้อมูลจากเด็กชายปัญญา ทำให้เด็กหญิงเรณูสามารถหาข้อความเข้ารหัสที่ถูกต้องได้ จงหาว่าจำนวนเต็มที่ได้จากข้อความเข้ารหัสที่ถูกต้องคือจำนวนใด

การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8

27. จงหาจำนวนเต็มทีใกล้เคียงกับค่าของ

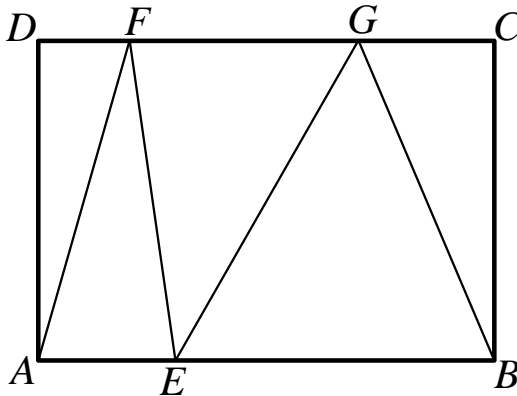
$$1 - \frac{1}{2020} + \frac{2}{2 - \frac{2}{2020}} + \frac{3}{3 - \frac{3}{2020}} + \dots + \frac{2018}{2018 - \frac{2018}{2020}} + \frac{2019}{2019 - \frac{2019}{2020}} \text{ มากที่สุด}$$

28. กำหนด  $ABCD$  เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

$E$  เป็นจุดบนด้าน  $AB$  ซึ่งทำให้  $AE : EB = 3 : 7$

และ  $F$  และ  $G$  เป็นจุดบนด้าน  $CD$  ซึ่งทำให้  $DF : FG : GC = 2 : 5 : 3$

ถ้าสามเหลี่ยม  $AEF$  และสามเหลี่ยม  $EBG$  มีพื้นที่เท่ากับ 18 และ 42 ตารางหน่วย ตามลำดับ แล้ว สามเหลี่ยม  $EGF$  มีพื้นที่เท่ากับกี่ตารางหน่วย



29. กำหนด  $N = \overline{2020ITMC}$  เป็นจำนวนเต็มบวกแปดหลักที่มากที่สุด ซึ่งถูกหารด้วย 2563 ลงตัว โดยตัวอักษรที่ต่างกัน แทนเลขโดดที่ต่างกัน

ค่าของจำนวนเต็มบวกสี่หลัก  $\overline{ITMC}$  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 ที่นิยมใช้สำหรับการเรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก หรือ มากไปน้อย สำหรับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งมีแนวคิดคืออาศัยการเปรียบเทียบข้อมูลสองตัวที่อยู่ติดกัน

การเรียงข้อมูลจากน้อยไปมากของการเรียงลำดับแบบฟองมีกระบวนการดังนี้

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 จำนวนที่มีค่ามากที่สุดจะไปอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ในรอบนี้คือ 4 (เป็นที่มาของชื่อ การเรียงลำดับแบบฟอง คือ จำนวนที่มากที่สุดจะถูกทำให้ลอยขึ้นไปอยู่ที่ตำแหน่งสุดท้ายเหมือนฟองอากาศที่ลอยขึ้น) เมื่อดำเนินการเรียงลำดับแบบฟองอีก 2 รอบ ลำดับที่ได้จะเรียงจากน้อยไปมากอย่างสมบูรณ์

ถ้านำจำนวน 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 มาจัดเรียงแบบสุ่มให้เป็นลำดับที่มี 10 จำนวน ได้เป็น  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_9, a_{10}$  จากนั้นให้ดำเนินการเรียงลำดับแบบฟองเสร็จ 1 รอบ จงหาว่ามีรูปแบบของการจัดเรียงที่หลังจากดำเนินการเรียงลำดับแบบฟองเสร็จ 1 รอบ แล้ว ลำดับของผลลัพธ์ที่ได้มีค่าของ  $a_5$  ถูกย้ายตำแหน่งไปอยู่ที่ตำแหน่งของ  $a_8$

เฉลยคำตอบ TMC@8 รอบประเมินศักยภาพ

Q	ป.5
1	A
2	C
3	B
4	D
5	E
6	C
7	E
8	B
9	C
10	A
11	D
12	C
13	D
14	A
15	E
16	D
17	E
18	B
19	B
20	E
21	D
22	C
23	A
24	B
25	8165
26	9176
27	2020
28	30
29	4129
30	50400

