

การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนครั้งที่ 18: TUMSO 18th

วิชาคอมพิวเตอร์

เวลา 13:00 น. - 16:00 น.

รอบที่ 2

การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนครั้งที่ 18
(18th Triam Udom Mathematics and Science Olympiad)

วิชาคอมพิวเตอร์ รอบที่ 2

วันที่ 9 มกราคม 2563 เวลา 13:00 น. - 16:00 น.

ID โจทย์	ชื่อโจทย์	Time	Memory	คะแนนชุดทดสอบย่อย	รวม (คะแนน)
G-final-crisis	Final Crisis	1 s	256 MB	30 70	100
H-forest-resorts	Forest Resorts	1 s	256 MB	25 25 50	100
I-mathmath	math math	1 s	256 MB	15 35 50	100
J-isekai	Isekai No Hajine	1 s	256 MB	10 20 70	100
K-precious-treasure	สมบัติล้ำค่า	1 s	256 MB	10 25 65	100
L-autocomplete	Autocomplete	1 s	256 MB	100	100



การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนครั้งที่ 18: TUMSO 18th

วิชาคอมพิวเตอร์

เวลา 13:00 น. - 16:00 น.

รอบที่ 2

คำชี้แจงเกี่ยวกับระบบการแข่งขัน

1. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องล็อกอินเข้าสู่ระบบการแข่งขันด้วย Username และ Password ที่จัดเตรียมไว้ให้ภายในระบบ
2. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องเขียนโปรแกรมภาษา C, C++ ที่มีคุณลักษณะตามที่ระบุไว้ในโจทย์ แล้วอัปโหลด source code เพื่อให้เซิร์ฟเวอร์ทำการประมวลผล
3. ระบบจะแสดงผลคะแนนทันทีที่ประมวลผลเสร็จ (อาจมีความล่าช้าหากมีการส่งคำตอบเข้ามาในระบบเป็นจำนวนมาก)
4. ผู้เข้าแข่งขันสามารถส่งคำตอบสำหรับโจทย์ 1 ข้อกี่ครั้งก็ได้คะแนนจะคิดจากผลรวมของคะแนนของชุดทดสอบย่อยทั้งหมดที่ทำผ่าน
5. โปรแกรมจะต้องให้ทำงานภายในเวลาและหน่วยความจำที่กำหนด และให้ผลลัพธ์ถูกต้องจึงจะได้รับคะแนนในโจทย์ข้อนั้น
6. โจทย์แต่ละข้อจะถูกแบ่งเป็นชุดทดสอบย่อยที่มีขอบเขตข้อมูลนำเข้าแตกต่างกัน ถึงแม้โปรแกรมของผู้เข้าแข่งขันจะไม่สามารถทำงานได้ในทุกกรณี ผู้เข้าแข่งขันจะได้รับคะแนนของแต่ละชุดทดสอบย่อยที่สามารถทำได้ตามที่ระบุไว้ในโจทย์
7. หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับโจทย์ หรือเกิดความขัดข้องกับระบบหรือคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทำโจทย์ ให้ยกมือสอบถามผู้คุมสอบเท่านั้น

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำโจทย์

1. โปรแกรมที่ส่งมาในระบบจะต้องรับข้อมูลนำเข้าผ่านทาง standard input และแสดงผลข้อมูลผ่านทาง standard output
2. ภาษาที่เลือกใช้อาจส่งผลต่อความเร็วในการทำงานของโปรแกรม ทำให้ไม่สามารถใช้บางภาษาใน การแก้โจทย์บางข้อ (รับประกันว่าสามารถใช้ภาษา C++ ในการแก้โจทย์ได้ทุกข้อ)
3. โจทย์บางข้ออาจมีข้อมูลนำเข้าหรือข้อมูลส่งออกเป็นจำนวนมาก ควรเลือกใช้ฟังก์ชัน I/O ที่สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว (เช่น ใช้ scanf/printf แทน cin/cout ในภาษา C++)



การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนครั้งที่ 18: TUMSO 18th

วิชาคอมพิวเตอร์

เวลา 13:00 น. - 16:00 น.

รอบที่ 2

Final crisis (100 คะแนน)

1 seconds, 256 megabytes

ใกล้สอบปลายภาคแล้ว! ถึงเวลาที่เทพเอิร์ธจะต้องเริ่มอ่านหนังสือสอบ ด้วยความสามารถของเทพเอิร์ธ เขาอ่านหนังสือจบอย่างรวดเร็ว เหลืออยู่แค่สองวิชาที่ทานเทพเอิร์ธไม่ชอบ คือ วิชาชีววิทยา กับวิชาประวัติศาสตร์

หนังสือชีววิทยามีทั้งหมด n เล่มและหนังสือวิชาประวัติศาสตร์มีทั้งหมด m เล่ม หนังสือชีววิทยามีหน้า X_1, X_2, \dots, X_n หน้า และหนังสือวิชาประวัติศาสตร์มีหน้า Y_1, Y_2, \dots, Y_m หน้า เทพเอิร์ธเป็นคนที่มีความสามารถสูงมาก เมื่อเริ่มอ่านหนังสือเล่มไหนแล้วเขาต้องอ่านจนจบเล่ม และทานเทพเอิร์ธต้องอ่านหนังสือเรียงจากเล่มที่ i ไปเล่มที่ $i + 1$ เพราะถ้าไม่อ่านเล่มก่อนหน้า ก็จะไม่รู้เรื่อง แต่เทพเอิร์ธตั้งใจเรียนในห้องทำให้เขาเข้าไปเริ่มอ่านวิชาชีวที่เล่ม a และวิชาประวัติศาสตร์ที่เล่ม b ได้เลย และคุณครูก็ได้บอกว่าวิชาชีวจะสอบถึงแค่เล่มที่ c ส่วนวิชาประวัติศาสตร์จะสอบถึงเล่มที่ d

เนื่องจากทานเทพเอิร์ธเกลียดทั้งสองวิชาพอๆกัน เขาจึงตั้งกฎกับตัวเองว่าเมื่ออ่านหนังสือจบเล่มหนึ่งแล้ววิชาที่เขาจะอ่านต่อคือวิชาที่อ่านแล้วจำนวนหน้าสะสมจะน้อยกว่า เช่น อ่านชีววิทยา 10 หน้าแล้ว เล่มต่อไปมี 5 หน้า อ่านประวัติศาสตร์มา 12 หน้าแล้ว เล่มต่อไปมี 2 หน้า เทพเอิร์ธจะเลือกอ่านประวัติศาสตร์ก่อนเพราะ $12 + 2 < 10 + 5$ ถ้าเท่ากันจะเลือกอ่านวิชาไหนก่อนก็ได้

เทพเอิร์ธเป็นคนขี้เหงา เทพเอิร์ธจึงตั้งใจขอให้คุณมานั่งทำเป็นเพื่อนเขา เทพเอิร์ธถามคุณว่า ถ้าเขาอ่านหนังสือทั้งสองวิชารวมกัน k เล่มแล้ว จำนวนหน้าสะสมของวิชาที่อ่านไปมากกว่าคือเท่าไร เทพเอิร์ธคิดว่าคงต้องอ่านหนังสือไปอีกนาน เขาจึงตัดสินใจถามคุณ q ครั้ง คุณจะได้นั่งเป็นเพื่อนเขานานๆ แต่คุณขี้เกียจนั่งตอบคำถามทั้งหมด คุณจึงตัดสินใจจะตอบคำถามทั้งหมดภายใน 1 วินาทีแล้วรีบหนีไปเล่นเกม

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ระบุจำนวนเต็ม n, m, q ($1 \leq n, m, q \leq 10^5$)

บรรทัดที่สอง ระบุจำนวนเต็ม n ตัว ระบุ X_1, X_2, \dots, X_n ($1 \leq X_i \leq 20000$)

บรรทัดที่สาม ระบุจำนวนเต็ม m ตัว ระบุ Y_1, Y_2, \dots, Y_m ($1 \leq Y_i \leq 20000$)

อีก q บรรทัด ระบุจำนวนเต็ม $a b c d k$ ($1 \leq a \leq c \leq n ; 1 \leq b \leq d \leq m ; 1 \leq k \leq c - a + d - b + 2$)

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งหมด q บรรทัดระบุคำตอบของแต่ละคำถาม

การให้คะแนน

ชุดทดสอบจะถูกแบ่งเป็น 2 ชุด จะได้คะแนนในแต่ละชุดก็ต่อเมื่อโปรแกรมให้ผลลัพธ์ถูกต้องในชุดทดสอบย่อยทั้งหมด

ชุดที่ 1 (30 คะแนน) จะมี $1 \leq n, m, q \leq 10^3$



การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนครั้งที่ 18: TUMSO 18th

วิชาคอมพิวเตอร์

เวลา 13:00 น. - 16:00 น.

รอบที่ 2

ชุดที่ 2 (70 คะแนน) ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออก

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 6 2	9
1 5 3 7 2	16
4 7 2 5 9 2	
1 1 3 3 4	
1 3 4 5 7	

คำอธิบาย

คำถามที่ 1

จำนวนหน้าวิชาชีวะคือ 1 5 3

จำนวนหน้าวิชาประวัติศาสตร์คือ 4 7 2

เลือกอ่าน ชีวะ(1) ประวัติ(4) ชีวะ(6) ชีวะ(9) ประวัติ(11) ประวัติ(13) ตามลำดับ

เมื่ออ่านไป 4 เล่มจะอ่านชีวะไป 9 หน้า อ่านประวัติไป 4 หน้า จึงตอบ 9

คำถามที่ 2

จำนวนหน้าวิชาชีวะคือ 1 5 3 7

จำนวนหน้าวิชาประวัติศาสตร์คือ 2 5 9

เลือกอ่าน ชีวะ(1) ประวัติ(2) ชีวะ(6) ประวัติ(7) ชีวะ(9) ประวัติ(16) ชีวะ(16) ตามลำดับ

เมื่ออ่านไป 7 เล่ม จะอ่านชีวะไป 16 หน้า อ่านประวัติไป 16 หน้า จึงตอบ 16



การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนครั้งที่ 18: TUMSO 18th

วิชาคอมพิวเตอร์

เวลา 13:00 น. - 16:00 น.

รอบที่ 2

Forest Resorts (100 คะแนน)

1 second, 256 megabytes

คุณเป็นเจ้าของที่ดินใหญ่มาอยู่หนึ่ง เดิมไปด้วยต้นไม้มากมาย พื้นที่นี้ที่มีที่สามารถสร้างรีสอร์ทได้ทั้งหมด $N (1 \leq N \leq 10^5)$ จุด แต่ยังไม่ได้สร้างขึ้นเพราะต้องถอนต้นไม้ออกเสียก่อน นอกจากนี้ คุณมีแผนที่จะวางทางเชื่อมบนจุดเหล่านี้ทั้งหมด $N - 1$ ทางเชื่อม โดยจะเชื่อมจุดเหล่านี้เข้าหากัน โดยถ้าหากสร้างทางเชื่อมจนครบ จะสามารถเดินจากจุดหนึ่ง ไปอีกจุดได้เสมอโดยมีเพียงเส้นทางเดียวเท่านั้นที่เดินได้

คุณมีแผนที่จะสร้างรีสอร์ททั้งหมด $Q (1 \leq Q \leq 10^5)$ แผน แต่ละแผน คุณสามารถสร้างรีสอร์ทได้ $K (1 \leq K \leq N)$ หลัง ซึ่งเนื่องจากคุณต้องการให้รีสอร์ทที่คุณสร้าง สามารถเดินหากันได้ ทางเชื่อมที่จำเป็นในการเดินทางกันของรีสอร์ทที่คุณเลือกจึงต้องถูกสร้างขึ้น โดยคุณจะพยายามสร้างทางเชื่อมให้น้อยที่สุดที่ยังตรงตามเงื่อนไข เพราะคุณก็ไม่ได้รวย

สำหรับทางเชื่อมที่ไม่ได้สร้างขึ้น จะต้องให้ญาติของคุณไป ถึงแม้ว่าทางเชื่อมจะไม่ได้ถูกสร้าง คุณก็ไม่อยากให้ญาติคุณไปฟรีๆ ดังนั้นในแต่ละแผนการสร้าง คุณจึงต้องการรู้ว่าสร้างทางเชื่อมได้มากที่สุดกี่ทาง หากคุณเลือกสร้างรีสอร์ทตรงไหนก็ได้ (อาจซ้ำที่กันก็ได้) และเนื่องจากเป็นเพียงแผน ให้เสมือนว่ายังไม่ได้มีการสร้างใดๆ เกิดขึ้นในทุกๆ แผนการสร้าง

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ระบุจำนวนเต็ม $(1 \leq N \leq 10^5)$ แทนจำนวนจุดที่สามารถสร้างรีสอร์ททั้งหมด

บรรทัดถัดไปอีก $N - 1$ บรรทัด ระบุจำนวนเต็ม $u, v (1 \leq u, v \leq 10^5, u \neq v)$ แทนว่ามีแผนจะวางทางเชื่อมระหว่างจุดสร้างรีสอร์ท u และ v

บรรทัดที่ $N + 1$ ระบุจำนวนเต็ม Q แทนจำนวนแผนการสร้างรีสอร์ท

บรรทัดถัดไปอีก Q บรรทัด ระบุจำนวนเต็ม K แทนจำนวนรีสอร์ทที่สร้างได้ในแผนครั้งนั้น

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งหมด Q บรรทัด ระบุคำตอบของแต่ละคำถาม

การให้คะแนน

ชุดทดสอบจะถูกแบ่งเป็น 3 ชุด จะได้คะแนนในแต่ละชุดก็ต่อเมื่อโปรแกรมให้ผลลัพธ์ถูกต้องในชุดทดสอบย่อยทั้งหมด

- ชุดที่ 1 (25 คะแนน) จะมี $1 \leq N, Q \leq 7$
- ชุดที่ 2 (25 คะแนน) จะมี $1 \leq N, Q \leq 10^3$



การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนครั้งที่ 18: TUMSO 18th

วิชาคอมพิวเตอร์

เวลา 13:00 น. - 16:00 น.

รอบที่ 2

- ชุดที่ 3 (50 คะแนน) ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6	4
1 2	5
1 3	
2 4	
2 5	
3 6	
2	
2	
3	

คำอธิบาย

คำถามที่ 1

สร้างรีสอร์ทที่ตำแหน่ง 4 และ 6 ทำให้ต้องสร้างทางเชื่อมที่ 1, 2, 3, 5 ตามลำดับที่ให้มา

คำถามที่ 2

สร้างรีสอร์ทที่ตำแหน่ง 4, 5 และ 6 ทำให้ต้องสร้างทางเชื่อมทั้งหมด



การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนครั้งที่ 18: TUMSO 18th

วิชาคอมพิวเตอร์

เวลา 13:00 น. - 16:00 น.

รอบที่ 2

Math Math (100 คะแนน)

1 seconds, 256 megabytes

หลังจากคุณได้ช่วยวินนี้ผู้ร่อนรน ชื่อของมูลค่าสูงสุดได้สำเร็จ(มัยหว่า) วินนี้ก็แบกกล่องจำนวนมหาศาลไปให้หวานใจถึงหน้าบ้านเลย!

ทั้งปริมาณเงินที่เสียไป ทั้งความเหนื่อยที่แบกของมา ทั้งหมดต้องคุ้มค่าอย่างมาก เมื่อหวานใจของวินนี้ได้ เห็นสิ่งที่วินนี้ทำลงไปเพื่อเธอ เธอยิ้มจนแก้มปริ กระโดดกอดวินนี้และหอมแก้มวินนี้เป็นจำนวนเท่ากับ k ครั้ง แต่การหอมแก้ม 1 ครั้งนั้นย่อมทำให้วินนี้มีความสุขมากกว่า 1 หน่วยเป็นแน่แท้ โดยหากหวานใจวินนี้หอมแก้มวินนี้ เป็นจำนวน k ครั้ง วินนี้จะมีปริมาณความสุขเท่ากับผลรวมเลขโดด $\frac{10^{126k+3}+143}{127}$ หน่วยเลยทีเดียว

หลังจากเหตุการณ์ผ่านไป วินนี้มีความสุขมากกกกกก แต่ก็อยากรู้ว่ามีความสุขปริมาณเท่าไร จึงได้บอก ปริมาณ k เพื่อให้คุณมาหา ปริมาณความสุขรวมให้วินนี้หน่อย!

ข้อมูลนำเข้า

ข้อมูลนำเข้ามีทั้งหมด T บรรทัด แสดงถึงจำนวนพหุจักรวาลที่ เหตุการณ์นี้เกิดขึ้น ($1 \leq T \leq 10^5$)

บรรทัดถัดมาอีก T บรรทัดประกอบด้วย k_i แทนจำนวนครั้งการหอมแก้มในแต่ละจักรวาล ($0 \leq k_i \leq 10^{15}$)

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งหมด T บรรทัด แต่ละบรรทัดประกอบปริมาณความสุขใน จักรวาลนั้นๆ

การให้คะแนน

ชุดทดสอบจะถูกแบ่งเป็น 3 ชุด จะได้คะแนนในแต่ละชุดก็ต่อเมื่อโปรแกรมให้ผลลัพธ์ถูกต้องในชุดทดสอบย่อยทั้งหมด

ชุดที่ 1 (15 คะแนน) จะมี $k_i = 0$

ชุดที่ 2 (35 คะแนน) จะมี $\max_{i=1}^T (k_i) \cdot T \leq 10^6$

ชุดที่ 3 (50 คะแนน) ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม



การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนครั้งที่ 18: TUMSO 18th

วิชาคอมพิวเตอร์

เวลา 13:00 น. - 16:00 น.

รอบที่ 2

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออก

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1 1	576

คำอธิบาย

สำหรับ $k = 1$

$$\frac{10^{126 \cdot 1 + 3} + 143}{127} = 7874015748031496062992125984251968503937007874015748031496062992125984251968503937007874015748031496062992125984251968503937009$$

ซึ่ง

$$\begin{aligned} &7 + 8 + 7 + 4 + 0 + 1 + 5 + 7 + 4 + 8 + 0 + 3 + 1 + 4 + 9 + 6 + 0 + 6 + 2 + 9 + 9 + 2 + 1 + 2 + 5 + 9 + 8 + \\ &4 + 2 + 5 + 1 + 9 + 6 + 8 + 5 + 0 + 3 + 9 + 3 + 7 + 0 + 0 + 7 + 8 + 7 + 4 + 0 + 1 + 5 + 7 + 4 + 8 + 0 + 3 + \\ &1 + 4 + 9 + 6 + 0 + 6 + 2 + 9 + 9 + 2 + 1 + 2 + 5 + 9 + 8 + 4 + 2 + 5 + 1 + 9 + 6 + 8 + 5 + 0 + 3 + 9 + 3 + \\ &7 + 0 + 0 + 7 + 8 + 7 + 4 + 0 + 1 + 5 + 7 + 4 + 8 + 0 + 3 + 1 + 4 + 9 + 6 + 0 + 6 + 2 + 9 + 9 + 2 + 1 + 2 + \\ &5 + 9 + 8 + 4 + 2 + 5 + 1 + 9 + 6 + 8 + 5 + 0 + 3 + 9 + 3 + 7 + 0 + 0 + 9 = 576 \end{aligned}$$



การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนครั้งที่ 18: TUMSO 18th

วิชาคอมพิวเตอร์

เวลา 13:00 น. - 16:00 น.

รอบที่ 2

Isekai No Hajime (100 คะแนน)

1 seconds, 256 megabytes

“ยินดีต้อนรับ ผู้กล้าจากต่างโลก!”

อะไรกัน! นี่ฉันกำลังนั่งรถไฟเพื่อจะมาเข้าร่วมการแข่งขันการเขียนโปรแกรมไม่ใช่หรอ?!

“ข้าคือราชาแห่งจักรวรรดิ *Lomak* ท่านจงช่วยเราด้วยเถิด ขณะนี้โลกของเราอยู่ในภาวะวิกฤตแล้ว!”

ไม่มีทางหรอกท่านราชา-- เดียวก่อน! นั่นใครนะ ..ช่างน่ารักซะเหลือเกิน..

“ท..ท่านผู้กล้า อย่าจ้องข้ามากสิ”

“โอ้ นี่ท่านสนใจองค์หญิงขนาดนั้นเลยหรอ ได้เลย หากท่านช่วยเหลือเราสำเร็จ ข้าจะมอบนางให้ท่าน ข้าก็รู้ว่าตัวนางเองก็สนใจในตัวท่านมาตั้งแต่แรก--”

“ท่านพ่อ!”

องค์หญิงมีท่าทางเขินอาย.. น่ารักจังง

“ถ้าอย่างนั้น กระผมขอน้อมรับโดยดีครับ!”

“เอาละ นี่บัตรพญาภัยของท่าน #11095 ผู้กล้าหนึ่งเดียวของเรา”

สำหรับการต่อสู้ของเรา สนามรบของเรานั้นเป็นสองมิติ (ยาว×สูง) มีความยาว N กิโลเมตร ซึ่งทุกๆ กิโลเมตรที่ i จะมีความสูง L_i

ฝั่งมนุษย์เรา มีปืนใหญ่ยักษ์ขนาด 1 ถึง M กิโลเมตร ซึ่งแต่ละกระบอกก็มีความแรง (ดาเมจ) ต่างกัน ปืนที่ยาว j จะมีความแรง DMG_j หน่วย และด้วยเทคโนโลยีของโลกนี้ ปืนใหญ่จะสามารถถูกติดตั้งได้เฉพาะบนระนาบที่มีความยาว j พอดีเท่านั้น

เรามีเวลา P วันก่อนที่ราชาปีศาจจะทำลายเมืองลง อย่างไรก็ตาม ทุกๆ คืน คืนที่ k ราชาปีศาจจะยิงลำแสงเลเซอร์ทำลายล้างที่ระดับ H_k ซึ่งด้วยความโหดของเขา ทุกๆ สิ่งที่อยู่เหนือแนวนั้นสูงขึ้นไปจะกลายเป็นฝุ่นไป โดยบริเวณที่ถูกทำลายหายไปไม่เต็มช่วงกิโลเมตร เราถือว่าส่วนนั้นไม่สามารถวางปืนใหญ่ได้

เราไม่ทราบพลังชีวิตอันมหาศาลของราชาปีศาจอย่างชัดเจน แต่หน่วยสอดแนมคาดคะเนไว้ Q ค่า นั่นคือ HP_l ในการคาดที่ l

ในช่วงกลางวันของทุกวัน เราสามารถตั้งปืนใหญ่ที่กระบอกก็ได้และยังได้กระบอกละหนึ่งครั้งก่อนที่จะตกดึก (ไม่มีเวลาเก็บ) ด้วยความร้ายวร้ายของราชาแห่ง *Lomak* เราถือว่าปืนใหญ่และกระสุนของทุกกระบอกมีจำนวนไม่จำกัด แต่ปืนใหญ่ยิงได้เพียงในแนวระนาบบนสุดของสนามรบในขณะนั้นเท่านั้น จะยิงโดนราชาปีศาจทุกนัด และจะไม่ยิงโดนกันเอง

เพื่อที่จะรับมือพบกับองค์หญิง ผู้กล้าต้องการทราบว่า พลังชีวิตของราชาปีศาจจะหมดไวที่สุดได้ในคืนที่เท่าไร โดยถือว่าการรบเริ่มที่คืนแรกที่เราปีศาจยิงเลเซอร์

ข้อมูลนำเข้า

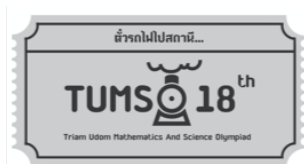
บรรทัดที่ 1 รับจำนวนเต็ม 4 จำนวน: N M P และ Q // ขนาดสนาม จำนวนปืน จำนวนคืน จำนวนการคาดคะเนพลังชีวิต

บรรทัดที่ 2 รับจำนวนเต็ม N จำนวน: L_i // ความสูงของพื้นที่แต่ละจุด

บรรทัดที่ 3 รับจำนวนเต็ม M จำนวน: DMG_j // ความแรงของปืนแต่ละกระบอก

บรรทัดที่ 4 รับจำนวนเต็ม P จำนวน: H_k // ระดับของเลเซอร์แต่ละคืน

บรรทัดที่ 5 รับจำนวนเต็ม Q จำนวน: HP_l // พลังชีวิตของราชาปีศาจที่คาดคะเนไว้แต่ละค่า



การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนครั้งที่ 18: TUMSO 18th

วิชาคอมพิวเตอร์

เวลา 13:00 น. - 16:00 น.

รอบที่ 2

ข้อมูลส่งออก

มี Q ค่า นั่นคือจำนวนคืนที่ไวที่สุดที่จะชำระภาษีตามค่าคาดคะเนของพลังชีวิตแต่ละค่า

หากไม่สามารถชำระภาษีได้ภายใน P วัน ให้ตอบ -1

Constraints

$$1 \leq N, M, P, Q \leq 200,000$$

$$1 \leq L_i, DMG_j, H_k, HP_l \leq 2,000,000,000$$

การให้คะแนน

ชุดทดสอบจะถูกแบ่งเป็น 2 ชุด จะได้คะแนนในแต่ละชุดก็ต่อเมื่อโปรแกรมให้ผลลัพธ์ถูกต้องในชุดทดสอบย่อยทั้งหมด

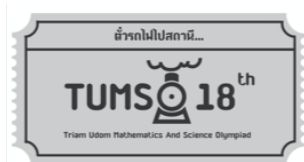
ชุดที่ 1 (10 คะแนน) $1 \leq N, M, P, Q \leq 2,000$ และ $DMG_j \leq 500$

ชุดที่ 2 (20 คะแนน) $1 \leq N, M, P, Q \leq 2,000$

ชุดที่ 3 (70 คะแนน) ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออก

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
11 3 5 4 5 2 3 1 7 1 3 4 4 6 2 1 2 3 4 6 4 3 2 5 7 11 12	3 4 5 -1
11 4 6 6 5 2 3 1 7 1 3 4 4 6 2 3 3 1 1 4 5 3 4 2 2 11 8 9 15 17 6	5 4 5 6 -1 2



คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

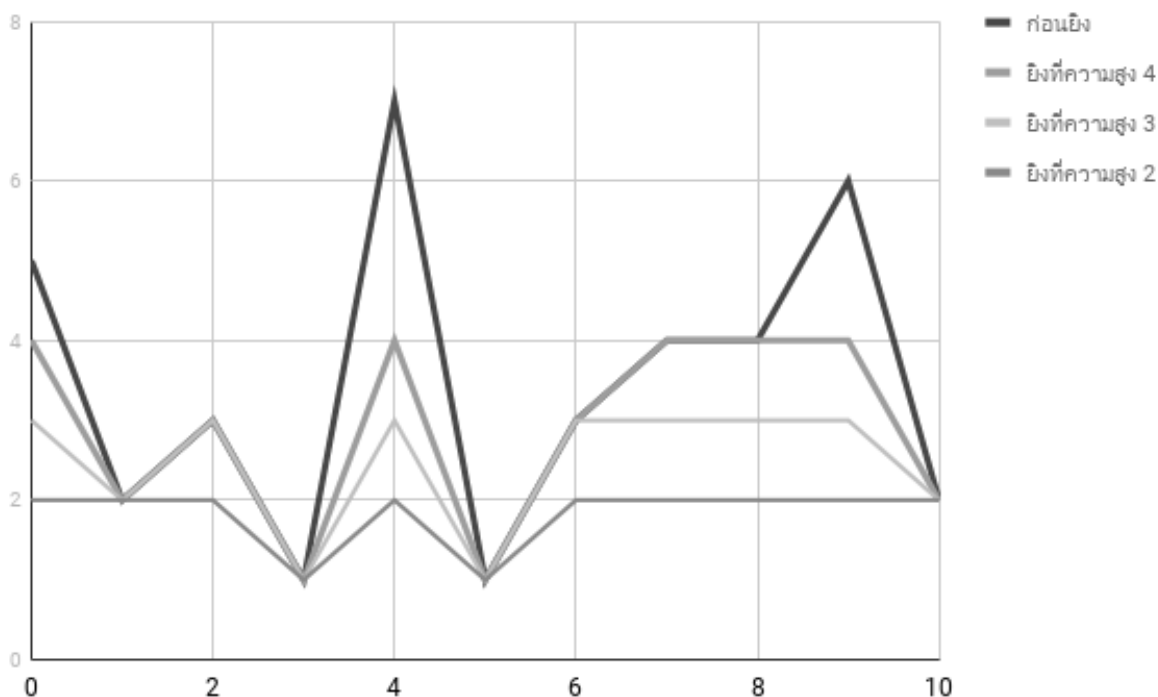
หากเราหาปีศาจที่มีพลังชีวิต 5 เราสามารถฆ่ามันได้ด้วยปืนใหญ่ยาว 2 ดาเมจ 2 โดยวางที่ตำแหน่ง 7 – 9 ถึง 3 ครั้ง

หากเราหาปีศาจที่มีพลังชีวิต 7 สามคืนแรกเรายิงเหมือนเคสที่แล้ว (6 ดาเมจ) และในคืนที่ 4 เรายิงด้วยปืนใหญ่ยาว 3 ดาเมจ 3 ตำแหน่ง 6 – 9

หากเราหาปีศาจที่มีพลังชีวิต 11 สี่คืนแรกเรายิงตามเคสสอง 9 ดาเมจ คืนที่ 5 เรายิง ที่ตำแหน่ง 0 – 2 อีก 2 ดาเมจ

หากเราหาปีศาจที่มีพลังชีวิต 12 เราไม่สามารถฆ่าได้ภายใน 5 คืนนี้

สังเกตว่าเราวางปืนที่ตำแหน่ง 6 – 10 ไม่ได้เพราะไม่มีปืนขนาด 4





การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนครั้งที่ 18: TUMSO 18th

วิชาคอมพิวเตอร์

เวลา 13:00 น. - 16:00 น.

รอบที่ 2

สมบัติลัค่า (100 คะแนน)

1 seconds, 256 megabytes

บริษัทแห่งหนึ่งได้ทำการส่งสินค้าชิ้นหนึ่งผ่านทางรถไฟ โดยสินค้าชิ้นนั้นเป็นสมบัติที่ขุดพบภายในโบราณสถานแห่งหนึ่ง เพื่อนำไปค้นคว้าหาข้อมูลต่อไป

กลุ่มบุคคลกลุ่มหนึ่งได้รู้ถึงข้อมูลเหล่านี้จึงได้ขึ้นรถไฟเพื่อพยายามที่จะขโมยสมบัติ จนได้พบสมบัติที่ตามหา แต่ปัญหามีกระจกครอบสมบัติไว้จำนวน t ชั้น มีแป้นกดตัวเลข $0 - 9$ และได้มีข้อความเขียนไว้ว่า

"ถ้าอยากจะได้สมบัติไป จงแก้ปัญหาค้างต่อไป มีแผ่นกระเบื้องสีขาวและสีดำขนาด 1×1 อยู่ไม่จำกัดแผ่น ต้องการวางแผ่นกระเบื้องให้เป็นทางยาวขนาด $2 \times n$ โดยที่กระเบื้องสีดำห้ามวางอยู่ติดกันเด็ดขาด จะสามารถวางได้ทั้งหมดกี่วิธีที่แตกต่างกัน โดยให้ตอบเป็นเศษที่เกิดจากการหารค่าตอบด้วย 98765431"

เมื่อพวกเขาได้อ่านเลยคิดว่าคงเป็นไปได้ เพราะไม่รู้ n เลยพยายามจะทำลายกระจก แต่มันก็ทนทานจนเกินไป จนได้สังเกตว่ารอบๆ โบกี้ที่บรรจุทุกสมบัติมีตัวเลขที่เป็นค่าของ n ถูกเขียนเป็นจำนวน t ค่า เลยรู้ได้ทันทีว่าต้องตอบทั้งหมด t ครั้งกระจกจึงจะเปิดหมด เลยอยากให้คุณซึ่งเป็นโปรแกรมเมอร์คนเดียวในทีมแก้ปัญหานี้ เพื่อสมบัติที่อาจเป็นของล้ำค่าได้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่ 1 รับจำนวนเต็ม t แสดงถึงจำนวนคำถาม ($1 \leq t \leq 10^3$)

บรรทัดที่ 2 ถึง $t + 1$ รับจำนวนเต็ม n_i ($1 \leq n_i \leq 10^{18}$)

ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน t บรรทัด ซึ่งบรรทัดที่ i แสดงคำตอบของคำถามที่ i

การให้คะแนน

ชุดทดสอบจะถูกแบ่งเป็น 3 ชุด จะได้คะแนนในแต่ละชุดก็ต่อเมื่อโปรแกรมให้ผลลัพธ์ถูกต้องในชุดทดสอบย่อยทั้งหมด

ชุดที่ 1 (10 คะแนน) $1 \leq t \leq 15, 1 \leq n_i \leq 15$

ชุดที่ 2 (25 คะแนน) $1 \leq t \leq 100, 1 \leq n_i \leq 10^6$

ชุดที่ 3 (65 คะแนน) ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม



การแข่งขันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนครั้งที่ 18: TUMSO 18th

วิชาคอมพิวเตอร์

เวลา 13:00 น. - 16:00 น.

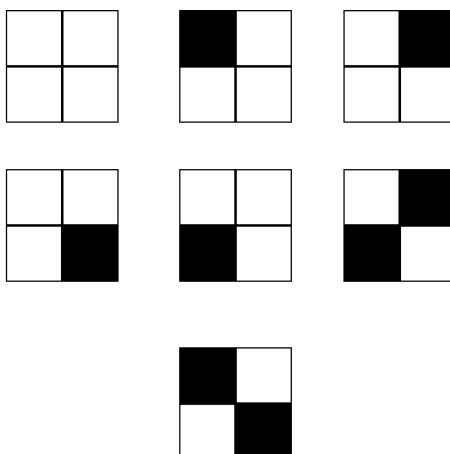
รอบที่ 2

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออก

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 1 2 4	3 7 41
7 12 15 14 4 3 14 5	47321 665857 275807 41 17 275807 99

คำอธิบาย

ยกตัวอย่างกรณีที่ $n = 2$ สามารถวางได้ 7 แบบที่แตกต่างกันดังนี้





Autocomplete (100 คะแนน)

1 second, 256 megabytes

ภาษา TUMSO (The Untyped Microlanguage without Strings and Objects) เป็นภาษาที่ใช้สำหรับการคำนวณจำนวนเต็ม

ภาษา TUMSO

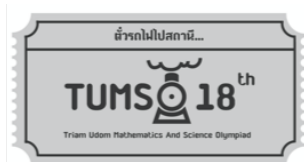
ไวยากรณ์ของภาษา TUMSO มีดังนี้ (ให้อ่าน ::= ว่า "คือ" และอ่าน | ว่า "หรือ")

```
<program> ::= <expression>

<expression> ::= <number>
                | TRUE
                | FALSE
                | <identifier>
                | (CALL <expression> <expression>)
                | (FUNCTION (<identifier>) <expression>)
                | (LET <identifier> = <expression> IN <expression>)
                | (IF <expression> THEN <expression> ELSE <expression>)
                | (PLUS <expression> <expression>)
                | (MINUS <expression> <expression>)
                | (IS_EQUAL <expression> <expression>)
```

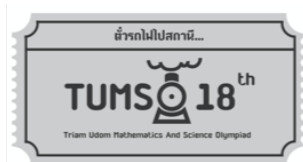
- **<number>** เป็นจำนวนเต็ม ตัวอย่างเช่น `-1234`
- **<identifier>** เป็นชื่อตัวแปร ประกอบไปด้วยอักขระในช่วง `a` ถึง `z` และเครื่องหมาย `_` เช่น `the_sum_of_two_numbers`

โทเคนในภาษานี้ได้แก่ ตัวเลข `TRUE` `FALSE` `CALL` `FUNCTION` `LET` `=` `IN` `IF` `THEN` `ELSE` `PLUS` `MINUS` `IS_EQUAL` และตัวแปร โดยโทเคนจะต้องถูกแยกออกจากกันด้วยช่องว่าง วงเล็บ หรืออักขระขึ้นบรรทัด



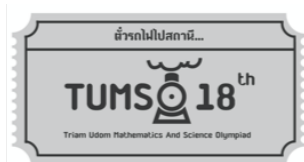
ความหมายของโครงสร้างทางภาษา

- สำหรับตัวเลข และ TRUE กับ FALSE จะได้ค่าผลลัพธ์เป็นเป็นค่าตัวเลข ค่า TRUE หรือค่า FALSE นั้น ๆ
- สำหรับตัวแปร จะได้ค่าผลลัพธ์เป็นค่าที่ตัวแปรนั้นเก็บอยู่
- สำหรับ (CALL <f> <a>) ค่าผลลัพธ์ของ <f> ควรจะเป็นค่าฟังก์ชัน และจะได้ค่าผลลัพธ์เป็นค่าของการเรียกใช้ฟังก์ชันนั้น ด้วยพารามิเตอร์ซึ่งก็คือค่าผลลัพธ์ของ <a>
- สำหรับ (FUNCTION (<a>) <e>) จะได้ค่าผลลัพธ์เป็นค่าฟังก์ชันนั้น ๆ ที่มีพารามิเตอร์คือ <a> และเมื่อมีการเรียกฟังก์ชัน ด้วยพารามิเตอร์ <v> จะสร้างตัวแปร <a> ขึ้นมาเก็บค่า <v> และได้ค่าผลลัพธ์เป็น <e> (โดยที่ <a> สามารถถูกอ้างถึงได้ใน <e>)
- สำหรับ (LET <x> = <v> IN <e>) จะสร้างตัวแปร <x> ขึ้นมาเก็บค่าของ <v> และได้ค่าผลลัพธ์เป็น <e> (โดยที่ <x> สามารถถูกอ้างถึงได้ในทั้ง <v> และ <e>)
- สำหรับ (IF <cond> THEN <then> ELSE <else>) หาก <cond> มีค่าคือผลลัพธ์คือ TRUE จะได้ค่าผลลัพธ์เป็น <then> แต่หาก <cond> มีค่าคือผลลัพธ์คือ FALSE จะได้ค่าผลลัพธ์เป็น <else>
- สำหรับ (PLUS <a>) ค่าผลลัพธ์ของ <a> และ ควรจะเป็นตัวเลข และจะได้ค่าผลลัพธ์เป็น $<a> + $
- สำหรับ (MINUS <a>) ค่าผลลัพธ์ของ <a> และ ควรจะเป็นตัวเลข และจะได้ค่าผลลัพธ์เป็น $<a> - $
- สำหรับ (IS_EQUAL <a>) ค่าผลลัพธ์ของ <a> และ ควรจะเป็นตัวเลข และจะได้ค่าผลลัพธ์เป็น TRUE หาก $<a> = $ และจะได้ค่าผลลัพธ์เป็น FALSE หาก $<a> \neq $



ตัวอย่างโปรแกรมในภาษา TUMSO

โปรแกรม	ผลลัพธ์
FALSE	FALSE
(LET a = 1 IN (PLUS (LET a = 2 IN a) a))	3
(LET mult = (FUNCTION (a) (FUNCTION (b) (IF (IS_EQUAL 0 a) THEN 0 ELSE (PLUS b (CALL (CALL mult b) (MINUS a 1))))))) IN (LET fact = (FUNCTION (n) (IF (IS_EQUAL 0 n) THEN 1 ELSE (CALL (CALL mult n) (CALL fact (MINUS n 1)))))) IN (CALL fact 5)))	120
a	Error: `a` is undefined
(CALL 1 2)	Error: type mismatch



Task

ปัญหาการเรียกใช้ตัวแปรที่ไม่ได้ถูกนิยามไว้เป็นปัญหาที่พบได้ในภาษาโปรแกรมส่วนใหญ่ รวมถึงภาษา TUMSO ด้วย (ดูตัวอย่างโปรแกรมที่ 4 เป็นต้น) บาง IDE (Integrated development environment) เช่น Eclipse ของภาษา Java มีเครื่องมือแนะนำตัวแปรที่สามารถใช้ได้ ในตำแหน่งที่เคอร์เซอร์กำลังอยู่ เพื่อที่คุณจะได้ไม่เขียนโปรแกรมผิดตั้งแต่แรก

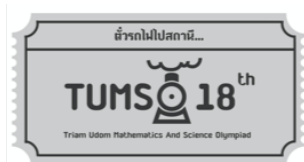
```
1 package test;
2
3 public class Test {
4     public int test(int x) {
5         int y = x + 1;
6         if (y == 7) {
7             int z = 5;
8             y = z + 1;
9         } else {
10            int w = 4;
11            y = w + 2;
12        }
13    }
14    return y;
15 }
16
17
```

รูปที่ 1: ตัวอย่างโปรแกรม Eclipse ที่แนะนำตัวแปรที่สามารถใช้งานได้ ในตำแหน่งที่เคอร์เซอร์อยู่สำหรับภาษา Java

หน้าที่ของคุณคือให้เขียนโปรแกรมรับโค้ดที่ไม่สมบูรณ์ในภาษา TUMSO โดยมีสัญลักษณ์ # อยู่หนึ่งที่ในตำแหน่ง <expression> (แสดงถึงเคอร์เซอร์ในโปรแกรมที่กำลังเขียนอยู่) และแสดงผลตัวแปรทั้งหมดที่สามารถใช้ได้ ที่ตำแหน่ง #

ข้อมูลนำเข้า

ประกอบไปด้วยโค้ดที่ไม่สมบูรณ์ในภาษา TUMSO ซึ่งมีอักขระ # อยู่หนึ่งที่ในตำแหน่ง <expression> และหากแทนที่อักขระ # ในโค้ดนี้ด้วย <expression> ใด ๆ (เช่น 0) จะทำให้กลายเป็นโปรแกรมที่มีไวยากรณ์ถูกต้องในภาษา TUMSO โค้ดนี้จึงมีความยาวที่บรรทัดก็ได้



ข้อมูลส่งออก

มี n บรรทัด โดย n คือจำนวนตัวแปรที่สามารถใช้ได้ในแต่ละตำแหน่ง # และแต่ละบรรทัดมีชื่อของตัวแปรที่สามารถใช้ได้ดังกล่าวในลำดับพจนานุกรม (lexicographic order)

Constraints

โค้ดที่ให้จะมีขนาดไม่เกิน 10^6 ไบต์

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออก

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
<pre>(LET mult = (FUNCTION (a) (FUNCTION (b) (IF (IS_EQUAL 0 a) THEN 0 ELSE (PLUS b (CALL (CALL mult b) (MINUS a 1))))))) IN (LET fact = (FUNCTION (n) (IF (IS_EQUAL 0 n) THEN 1 ELSE (CALL (CALL mult n) (CALL fact (MINUS n 1)))))) IN (CALL fact #)))</pre>	<pre>fact mult</pre>
<pre>(IF TRUE THEN a ELSE (LET x = 1 IN #))</pre>	<pre>x</pre>