



## โจทย์ค่ายสอง ปีการศึกษา 2562 ชุดที่ 1 (ข้อ 1. ถึง 25.)

โจทย์พีพีมัลติลีทรี ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด  
หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพิต)

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	Linear Data Structure จำนวน 3 ข้อ	1. แผนภูมิแท่งของแอนเซียนพีท (AP_Bar chart) 2. พีทมัดเทวดา (Peatt Punch) 3. กลอนประตู (Latch)
2.	Heap จำนวน 4 ข้อ	4. ส่งกระแสไฟฟ้า (Electricity) 5. สวาน้อยเวทมนตร์ Stella คิว (Q_stella) 6. หมวกวิเศษของแอนเซียนพีท (AP_MagicHat) 7. ตาราง PEATT48 (48_Table)
3.	Binary search จำนวน 6 ข้อ	8. สารคดีออนไลน์ (NBK48 TOI14) 9. รักร่องเท้าแก้ว (RT_Shattered Glass Shoe) 10. รัชโพรงกระต่าย (RT_Rabbit Hole) 11. วิฬาร์ (Cats TOI13) 12. พุ่มไม้ของแอนเซียนพีท (AP_Bush) 13. พีทเทพค่าเฉลี่ยสูงสุด (PT_Mean Max)
4.	Disjoint Set Union จำนวน 6 ข้อ	14. ฟองนม (Milk) 15. สงครามของนายพล (General) 16. แอ่วแดนสวรรค์ (Fairy_Land) 17. รัชดัชนีความแข็งแรง (RT_Strength Index) 18. ดูปั่นลอย (Jump Land) 19. เล็มต้นไม้อำมา (A-ma Tree)
5.	Minimum Spanning Tree จำนวน 6 ข้อ	20. Minimum Spanning Tree (MST) 21. สถานที่ศักดิ์สิทธิ์ (Places Sacred) 22. สายลับคิว (Q_Spy) 23. ปั่นคนละปั่น (48_Bicycle) 24. แอ็กเซลเทสต์ (Accel test) 25. กระเช้าไฟฟ้า (Cable Car TOI12)

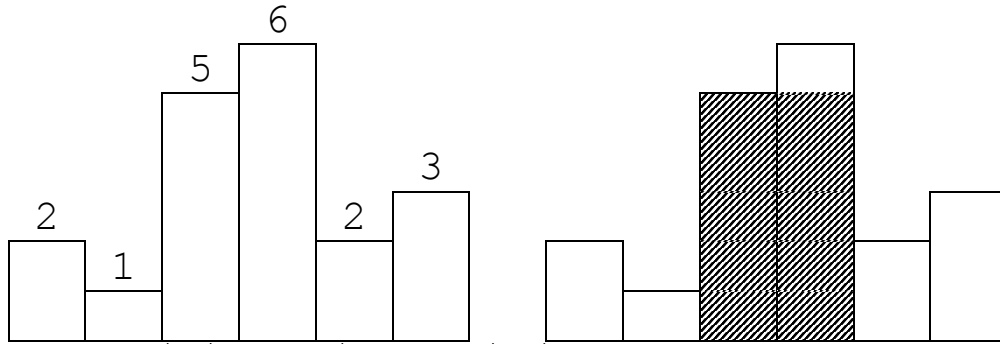
## 1. เรื่อง Linear Data Structure จำนวน 3 ข้อ

### 1. แผนภูมิแท่งของแอนเซียนพีท (AP\_Bar chart)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น13 ออกโดย PeaTT~

แอนเซียนพีทมีแผนภูมิแท่งอยู่อันหนึ่ง

แผนภูมิแท่ง (bar chart) คือกราฟที่ประกอบด้วยรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความกว้างเท่ากับ 1 หน่วยจำนวน  $N$  แท่ง แต่ละแท่งมีความสูง  $H_i$  เช่น  $N=6$  และความสูงของแผนภูมิแท่งเป็น 2, 1, 5, 6, 2, 3 จะได้ดังภาพซ้าย



แอนเซียนพีทต้องการหาสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่สามารถหาได้จากแผนภูมิแท่ง จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นว่าสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีพื้นที่มากที่สุดนั้นมีพื้นที่เท่ากับ 10 ดังภาพขวา

#### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถหาได้จากแผนภูมิแท่งที่ได้รับ

#### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $Q$  แทนจำนวนคำถาม โดยที่  $Q$  ไม่เกิน 5 ในแต่ละคำถามรับข้อมูลดังนี้

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $N$  แทนจำนวนแท่งของแผนภูมิแท่ง โดยที่  $N$  ไม่เกิน 100,000

อีก  $N$  บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็ม  $H_i$  แทนความสูงของช่องที่  $i$  โดยที่  $0 \leq H_i \leq 10^9$

30% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมีค่า  $N$  ไม่เกิน 1,000

#### ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น  $Q$  บรรทัด แต่ละบรรทัด แสดงพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถหาได้จากแผนภูมิแท่งที่ได้รับ

#### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	10
6	300
2 1 5 6 2 3	
3	
100 100 100	

+++++

### 2. ฟิชหมัดเทวดา (Peatt Punch)

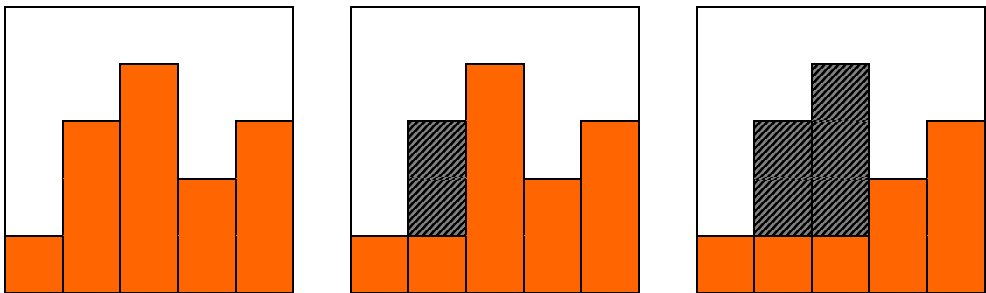
ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น12 PeaTT~

ต่อมาเด็กชายฟิชก็ได้ค้นพบว่าตัวเองนั้นมีพลังหมัดเทวดาที่สามารถต่อยก้อนอิฐหรือกำแพงให้แตกสลายได้ในพริบตาจนใคร ๆ ก็เรียกเขาว่า ฟิชหมัดเทวดา (Peatt Punch)

วันนี้พื้ทหมดเทวดาจะต้องมาฝาด่านที่มีความยาว  $L$  ช่อง แต่ละช่องจะมีความสูงของก้อนอิฐเป็น  $H_i$  หน่วย เริ่มต้นพื้ทหมดเทวดาจะยืนอยู่ที่ช่องที่ 1 (ซ้ายมือสุด) เขาจะต้องฝาด่านจากซ้ายไปขวาเพื่อผ่านช่องที่  $L$  ไปให้ได้

ในการฝาด่านมีกฎอยู่ว่า ถ้าพื้นในช่องที่  $i+1$  สูงกว่าพื้นในช่องที่  $i$  พื้ทหมดเทวดาจะต้องกระโดดจากช่องที่  $i$  ไปยังช่องที่  $i+1$  ซึ่งต้องใช้พลังงาน  $H_{i+1} - H_i$  หน่วย ถ้าพลังของพื้ทหมดเทวดามากกว่าหรือเท่ากับค่านี้เขาจะสามารถกระโดดข้ามไปได้เรื่อย ๆ โดยพลังของพื้ทหมดเทวดาไม่มีลดลง แต่ถ้าพลังของพื้ทหมดเทวดาน้อยกว่าค่าดังกล่าว พื้ทหมดเทวดาสามารถใช้กำปั้นต่อยกก้อนอิฐช่องที่  $i+1$  ให้ความสูงลดลงมาเท่ากับความสูงของพื้นในช่องที่  $i$  ได้ แล้วหลังจากนั้นเขาก็แค่เดินไปยังช่องที่  $i+1$  โดยที่ไม่ต้องกระโดดแต่อย่างใด อย่างไรก็ตามถ้าพื้นในช่องที่  $i+1$  ต่ำกว่าหรือเท่ากับพื้นในช่องที่  $i$  พื้ทหมดเทวดาก็จะกระโดดลงได้ทันทีโดยที่ไม่ต้องใช้พลังงานเลย

เช่น  $L=5$ , ก้อนอิฐมีความสูงเป็น 1, 3, 4, 2, 3 ตามลำดับ ถ้าพื้ทหมดเทวดามีพลัง 2 หน่วย เขาสามารถวิ่งจากช่องที่ 1 ไปยังช่องที่  $L$  ได้โดยที่ไม่ต้องต่อยกก้อนอิฐแต่อย่างใด (รูปซ้าย) อย่างไรก็ตาม ถ้าเขามีพลังแค่ 1 หน่วย เขาจะต้องต่อยกก้อนอิฐช่องที่ 2 หนึ่งครั้ง (รูปกลาง) จากนั้นเมื่อเดินไปในช่องที่ 2 ก็จะไม่สามารเดินไปยังช่องที่ 3 ได้ เขาก็ต้องต่อยกก้อนอิฐช่องที่ 3 ด้วย (รูปขวา) รวมแล้ว ถ้าเขามีพลัง 1 หน่วยจะต้องต่อยกก้อนอิฐทั้งสิ้น 2 ครั้ง



งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับด้านทั้ง  $L$  ช่องเข้ามา จากนั้นรับคำถามทั้งสิ้น  $Q$  คำถาม แต่ละคำถามรับพลังของพื้ทหมดเทวดา แล้วให้แสดงจำนวนครั้งที่พื้ทหมดเทวดาจะต้องต่อยกก้อนอิฐเพื่อที่จะให้ผ่านด่านไปได้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก  $L$   $Q$  แทนความยาวด่านและจำนวนคำถามตามลำดับห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่  $1 \leq L, Q \leq 100,000$

อีก  $L$  บรรทัดต่อมา รับความสูงของช่องต่าง ๆ ในฉากเรียงจากช่องที่ 1 ไปจนถึงช่องที่  $L$  โดยตัวเลขดังกล่าวจะเป็นจำนวนเต็มไม่ติดลบที่มีค่าไม่เกิน 1,000,000,000 นับว่าเป็นรูปแบบเริ่มต้นของด่าน

อีก  $Q$  บรรทัดต่อมา รับพลังของพื้ทหมดเทวดา โดยตัวเลขดังกล่าวจะเป็นจำนวนเต็มไม่ติดลบที่มีค่าไม่เกิน 1,000,000,000 โดยในข้อนี้ให้ถือว่าเมื่อขึ้นคำถามใหม่ ด่านจะกลับมาสู่รูปแบบเริ่มต้นอีกครั้งหนึ่ง

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี  $L$  ไม่เกิน 1,000

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น  $Q$  บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงจำนวนครั้งที่พื้ทหมดเทวดาต้องต่อยกก้อนอิฐตามลำดับของข้อมูลนำเข้า

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 2	0
1	2
3	
4	

2	
3	
2	
1	

+++++

### 3. กลอนประตุ (Latch)

ที่มา: ข้อสอบเอด EOIC#47 ออกโดย PeaTT~

โรมัสได้มาเจอกับกลอนประตุ (Latch) เมื่อเปิดประตูเข้าไปเขาก็ได้พบกับแผ่นกระดานรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาด  $N \times M$  โดยที่  $N, M$  ไม่เกิน 1,000 ในแผ่นกระดานจะบรรจุตัวเลขจำนวนเต็มบวกไม่เกิน 1 พันล้านอยู่

#### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยที่ภายในบรรจุตัวเลขเดียวกันทั้งหมด

#### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $N, M$  โดยที่  $N, M$  ไม่เกิน 1,000

อีก  $N$  บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก  $M$  จำนวน แสดงแผ่นกระดานรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี  $N, M$  ไม่เกิน 50 และ 40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี  $N, M$  ไม่เกิน 500

#### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงจำนวนสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยที่ภายในบรรจุตัวเลขเดียวกันทั้งหมด

#### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2 3 1 1 2 1 1 2	12

#### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยขนาด  $1 \times 1$  อยู่ทั้งสิ้น 6 รูป, มีรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยขนาด  $1 \times 2$  ทั้งสิ้น 2 รูป, มีรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยขนาด  $2 \times 1$  ทั้งสิ้น 3 รูป และ มีรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยขนาด  $2 \times 2$  ทั้งสิ้น 1 รูป รวม 12 รูป

+++++

## 2. เรื่อง Heap จำนวน 4 ข้อ

### 4. ส่งกระแสไฟฟ้า (Electricity)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 8 ม.ศิลปากร

ในการส่งกระแสไฟฟ้าจากต้นทางไปถึงปลายทางเมื่อไฟฟ้าเดินทางผ่านสายไฟ แรงดันไฟฟ้าจะลดลงไปเรื่อย ๆ ทำให้ต้องมีการตั้งสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าเพื่อเพิ่มแรงดันให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด แต่การเลือกตำแหน่งที่ตั้งสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าไม่ใช่เรื่องที่ยั่งยืน เพราะการไฟฟ้าต้องซื้อที่ดินสำหรับตั้งสถานีและราคาที่ดินแต่ละแปลงก็แตกต่างกันไป

กำหนดให้การไฟฟ้าจ่ายกระแสไฟฟ้าโดยเริ่มจากที่ดินแปลงหมายเลข 1 และกระแสไฟฟ้าถูกส่งผ่านต่อไปยังแปลงหมายเลข 2, 3, 4 ไปเรื่อย ๆ จนถึงปลายทางคือที่ดินแปลงหมายเลข  $N$  โดยที่ดินเหล่านี้เรียงต่อกันเป็นเส้นตรงตามลำดับหมายเลขจากน้อยไปมาก ซึ่งในที่นี้หมายเลข 1 คือที่ดินแปลงเริ่มต้น และหมายเลข  $N$  คือที่ดินแปลงปลายทาง

**นิยาม** ระยะห่างระหว่างสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าสองแห่งที่อยู่บนที่ดินแปลงหมายเลข  $a$  และ  $b$  คือ  $b-a$  โดยที่  $b > a$

กำหนดเพิ่มเติมว่าสถานีสองแห่งที่ส่งไฟฟ้าถึงกันโดยตรง (คือไม่มีสถานีอื่นมาคั่น) ต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน k แปลง นั่นคือ  $b-a \leq k$  และหากการไฟฟ้าต้องการสร้างสถานีในที่ดินแปลงใดก็จะต้องซื้อที่ดินแปลงนั้น สำหรับราคาที่ดินของแปลงหมายเลข 1, 2, ..., N คือ  $P_1, P_2, \dots, P_N$  ตามลำดับ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการหาค่าใช้จ่ายรวมที่น้อยที่สุดในการซื้อที่ดินเพื่อตั้งสถานีทั้งหมดสำหรับการส่งกระแสไฟฟ้าจากที่ดินแปลงหมายเลข 1 ไปถึงแปลงหมายเลข N เมื่อกำหนดให้การไฟฟ้าต้องตั้งสถานีในแปลงหมายเลข 1 และหมายเลข N เสมอ

ข้อมูลนำเข้า

- บรรทัดแรกระบุจำนวนแปลงที่ดิน (N) ที่กระแสไฟจะถูกส่งผ่าน โดยที่  $2 \leq N \leq 500,000$
- บรรทัดที่สองระบุค่า k แทนระยะห่างซึ่งเป็นจำนวนแปลงที่ดินมากที่สุดระหว่างสถานีสองแห่งที่สามารถส่งไฟฟ้าถึงกันได้โดยตรง โดยที่  $1 \leq k < N$  และ  $k \leq 20,000$
- บรรทัดที่สาม ประกอบด้วยเลขจำนวนเต็ม N จำนวน คั่นด้วยช่องว่าง เลขเหล่านี้แทนราคาที่ดินของแต่ละแปลงคือ  $P_1, P_2, \dots, P_N$  ตามลำดับ โดยที่  $1 \leq P_i \leq 2,000$

หมายเหตุ ร้อยละ 60 ของจำนวนข้อมูลเข้า จะมีค่า N และ k อยู่ในขอบเขต  $2 \leq N \leq 10,000$  และ  $1 \leq k < N$  โดยที่  $k \leq 500$

ข้อมูลส่งออก

จำนวนเต็มที่แสดงค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดในการซื้อที่ดินเพื่อตั้งสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า โดยที่ค่าใช้จ่ายนี้รวมค่าที่ดินของสถานี ณ ที่ดินแปลงหมายเลข 1 และหมายเลข N ด้วย

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
10 4 2 1 4 3 2 1 5 1 2 3	7

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดได้มาจากการซื้อที่ดินแปลงหมายเลข 1, 2, 6 และ 10  
+++++

5. สาวน้อยเวทมนตร์ Stella คิว (Q\_stella)

ที่มา: ข้อสอบกลางค่ายสอง รุ่น 13 PeaTT~

- สาวน้อยเวทมนตร์นาม Stella เป็นผู้ที่ชื่นชอบการสะสมและใช้งาน Mana Stone ซึ่งเป็นก้อนหินที่เปี่ยมล้นไปด้วยพลังเวทมนตร์มหาศาล Mana Stone นั้นมีสองประเภท คือ Normal Mana Stone และ Radioactive Mana Stone โดย Mana Stone แต่ละก้อนจะมีคุณสมบัติดังนี้
  - ค่า MP (Mana Points) ที่จะได้รับหลังจากที่ใช้งาน
  - สำหรับ Radioactive Mana Stone นั้นจะมีครึ่งชีวิตของ Mana Stone (จำนวนหน่วยเวลาที่ Mana Stone นั้นจะมีค่า MP ลดลงครึ่งหนึ่งโดยพิเศษลง) ด้วย
  - ถ้าหาก MP เหลือ 0 แล้ว Mana Stone ก้อนนั้นจะถูกโยนทิ้งอัตโนมัติ
- เวลาที่ Stella จะใช้งาน Mana Stone นั้น เธอจะเลือกใช้งาน Mana Stone ที่ให้ค่า MP สูงสุด ณ ขณะนั้น (หลังจากที่ค่า MP ของ Radioactive Mana Stone ถูกเปลี่ยนแปลงเรียบร้อยแล้ว) ก่อน ถ้าหากมี Mana Stone มากกว่า 1 ก้อนที่ขณะนั้น

ให้ค่า MP สูงสุด (สูงสุดเท่ากันมากกว่า 1 ก่อน) ให้ใช้ Mana Stone ก่อนที่เก็บมาเป็นลำดับแรกสุดในบรรดา Mana Stone ที่ให้ค่า MP สูงสุด

การกระทำทุก ๆ อย่างของ Stella (ทั้งการเก็บและใช้งาน Mana Stone) นั้นจะใช้เวลา 1 หน่วยเสมอ กล่าวคือเมื่อ Stella เก็บ Mana Stone ก็ใช้เวลา 1 หน่วย และเมื่อ Stella ใช้ Mana Stone ก็ใช้เวลา 1 หน่วย

ค่า MP ของ Radioactive Mana Stone จะเปลี่ยนแปลงก่อนที่จะ Stella จะกระทำการใด ๆ เสมอ กล่าวคือถ้า Radioactive Mana Stone ที่ให้ค่า MP 20,001 หน่วย และมีครึ่งชีวิต 1 หน่วย ถูก Stella เก็บ เมื่อเวลาหน่วยที่ 2 ในเวลาหน่วยที่ 3 ก่อนที่ Stella จะเลือกใช้ Mana Stone ใด ๆ Radioactive Mana Stone ก้อนนั้นจะให้ค่า MP เหลือเพียง 10,000 หน่วย และถ้า Mana Stone ก้อนนั้นไม่ถูกใช้ ในเวลาหน่วยที่ 4 ก่อนที่ Stella จะเลือกใช้ Mana Stone ใด ๆ Radioactive Mana Stone ก้อนนั้นจะให้ค่า MP เหลือเพียง 5,000 หน่วย

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมรับข้อมูลการเก็บและใช้งาน Mana Stone ของ Stella แล้วหาว่าหลังการกระทำทั้งหมด (เวลาผ่านไป K หน่วย) Stella จะได้รับ Mana Points ทั้งหมดเท่าไร และ Stella จะยังเหลือ Mana Stone อยู่กับตัวกี่ก้อน

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกประกอบด้วยจำนวนเต็ม K ( $2 \leq K \leq 100,000$ ) แทนระยะเวลาที่จะสังเกตการกระทำของ Stella บรรทัดถัดมาอีก K บรรทัด แต่ละบรรทัด (บรรทัดที่  $i+1$  โดยที่  $1 \leq i \leq K$ ) จะระบุข้อมูลการกระทำของ Stella ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

-ถ้าบรรทัดดังกล่าวขึ้นต้นด้วยอักขระ 'c' จะเป็นการระบุว่า ณ เวลาหน่วยที่ i Stella ได้ทำการเก็บ Mana Stone จากนั้นจะตามด้วยอักขระ 'n' สำหรับ Normal Mana Stone หรือ 'r' สำหรับ Radioactive Mana Stone เพื่อระบุประเภทของ Mana Stone ข้อมูลต่อมาจะขึ้นกับประเภทของ Mana Stone

-Normal Mana Stone: จะมีจำนวนเต็ม M ( $1 \leq M \leq 2,000,000,000$ ) ตามมา ซึ่งระบุว่า Normal Mana Stone ก้อนนั้นให้ค่า MP M หน่วย

-Radioactive Mana Stone: จะมีจำนวนเต็ม M และ H ( $1 \leq M \leq 2,000,000,000$ ;  $1 \leq H \leq 1,000$ ) ตามมาซึ่งระบุว่า Radioactive Mana Stone ก้อนนั้นให้ค่า MP M หน่วยในตอนเริ่มต้น และมีครึ่งชีวิต H หน่วย

-ถ้าบรรทัดดังกล่าวขึ้นต้นด้วยอักขระ 'u' จะเป็นการระบุว่า ณ เวลาหน่วยที่ i Stella ได้ทำการ ใช้งาน Mana Stone ตามเงื่อนไขที่กล่าวไปข้างต้น (หากขณะนั้นไม่มี Mana Stone เลย จะไม่มีอะไรเกิดขึ้น เสมือนว่าเวลาผ่านไป 1 หน่วยโดยไม่มีกรกระทำใด ๆ) รับประกันว่า ทุกชุดทดสอบจะมีการเก็บ Radioactive Mana Stone ไม่เกิน 10,000 ครั้ง

### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรกระบุว่า หลังจากการกระทำทั้งหมด (เวลาผ่านไป K หน่วย) Stella ได้รับค่า MP เท่าไร

บรรทัดที่สองระบุว่า หลังจากการกระทำทั้งหมด (เวลาผ่านไป K หน่วย) Stella เหลือ Mana Stone อยู่กับตัวกี่ก้อน

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 c n 100 c r 58 2 u u c r 1 1	129 1

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

เวลา	ข้อมูล	เหตุการณ์	MP สะสม	Mana Stone ที่มี
1	c n 100	Stella เก็บ Normal Mana Stone ที่ให้ค่า MP 100 หน่วย	0	1
2	c r 58 2	Stella เก็บ Radioactive Mana Stone ที่ให้ ค่า MP 58 หน่วยในตอนเริ่มต้นและมี ครึ่งชีวิต 2 หน่วย	0	2
3	u	Stella ใช้งาน Mana Stone ที่ได้มาในเวลาหน่วยที่ 1 เพราะเป็น Mana Stone ที่ให้ค่า MP มากสุดในขณะนั้น	100	1
4		Radioactive Mana Stone ที่ได้มาในเวลา หน่วยที่ 2 ถูกลดค่า MP ครึ่งหนึ่งเหลือ 29 หน่วย	100	1
	u	Stella ใช้งาน Mana Stone ที่ได้มาในเวลา หน่วยที่ 2 (Radioactive Mana Stone ที่ ตอนนี้ให้ค่า MP 29 หน่วย) เพราะเป็น Mana Stone ที่ให้ค่า MP มากสุดในขณะนั้น	129	0
5	c r 1 1	Stella เก็บ Radioactive Mana Stone ที่ให้ ค่า MP 1 หน่วยในตอนเริ่มต้นและมีครึ่งชีวิต 1 หน่วย	129	1
		ในเวลาหน่วยที่ 6 Radioactive Mana Stone ที่ได้ในเวลาหน่วยที่ 5 จะหายไปเพราะถูกลดค่า MP เหลือ 0 แต่ในตัวอย่างนี้สังเกตไม่ถึงเวลาหน่วยที่ 6 เพราะฉะนั้นจึงตอบว่าเหลือ Mana Stone 1 ก่อนหลังจากจบเวลาหน่วยที่ 5		

+++++

## 6. หมาวกวิเศษของแอนเซียนพีท (AP\_MagicHat)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา คัดเลือกผู้แทนศูนย์ รุ่น13 ออกโดย PeaTT~

แอนเซียนพีท (Ancient Peatt: AP) จอมเวทมนตร์แห่งยุคโบราณ ผู้ชำนาญศาสตร์เวทมนตร์ ได้เปิดสำนักเวทมนตร์อยู่บนเทือกเขาหิมาลัย ประเทศทิเบต เขาเป็นคนที่มองโลกผ่านช่องจากรูกฎแฉและตลอดเวลาเขาก็จะถ่างรูกฎแฉให้กว้างขึ้นเพื่อช่วยเหลือโลกมนุษย์ เขาเป็นอาจารย์ใหญ่ที่มีศิษยานุศิษย์มาเรียนเวทมนตร์กับเขามากมาย

แอนเซียนพีทจะมีหมาวกวิเศษอยู่ใบหนึ่ง มีสิ่งของหล่นมาจากปากฟ้าหล่นมาอยู่ในหมาวกวิเศษ ของแต่ละชิ้นมีน้ำหนักและมูลค่าต่าง ๆ ระหว่างที่ของหล่นมา เราอาจหยิบของในหมาวกวิเศษนี้ ของที่เราหยิบได้จะเป็นของที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดที่มีในหมาวกขณะนั้น

อย่างไรก็ตาม ของมีหลายประเภทที่มีพฤติกรรมแตกต่างกัน ดังนี้

ประเภทที่ 1 : เป็นของธรรมดา

ประเภทที่ 2 : เป็นของที่มีการตั้งเวลาเอาไว้ ถ้าไม่หยิบของก่อนเวลาที่กำหนด ของจะหายไป

ประเภทที่ 3 : เป็นของที่มีการตั้งเวลาเอาไว้ เมื่อถึงเวลาที่กำหนด น้ำหนักของของจะลดลงไปเป็นอีกค่าหนึ่ง

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยแอนเซียนพีทหาลำดับของมูลค่าของของที่หยิบได้ทั้งหมด

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก มีจำนวนเต็ม  $N$  และ  $M$  ( $1 \leq N, M \leq 100,000$ ) แทนจำนวนของและจำนวนครั้งของการหยิบของอีก  $N+M$  บรรทัดต่อมา จะประกอบด้วยข้อมูลของสิ่งของที่หล่นมา หรือ คำสั่งการหยิบของ โดยมีรูปแบบดังนี้

- ถ้าบรรทัดใดเริ่มต้นด้วยเลข 1 จะเป็นการระบุว่ามิของหล่นลงมาในหมวดพิเศษ จากนั้นจำนวนเต็ม T ที่ตามมาจะระบุประเภทของสิ่งของ ข้อมูลต่อมาจะขึ้นกับประเภทของสิ่งของที่หล่นมานั้น

\* ประเภท 1: จะมีจำนวนเต็ม W V ( $1 \leq W \leq 1,000,000,000$ ;  $1 \leq V \leq 10,000$ ) เพื่อระบุว่าของชิ้นนั้นมีน้ำหนัก W และมูลค่า V

\* ประเภท 2: จะมีจำนวนเต็ม W V D ( $1 \leq W \leq 1,000,000,000$ ;  $1 \leq V \leq 10,000$ ;  $1 \leq D \leq 1,000,000$ ) เพื่อระบุว่าของชิ้นนี้มีน้ำหนัก W มูลค่า V และที่เวลา D ของชิ้นนั้นจะหายไปจากหมวด

\* ประเภท 3: จะมีจำนวนเต็ม W V D X ( $1 \leq W \leq 1,000,000,000$ ;  $1 \leq V \leq 10,000$ ;  $1 \leq D \leq 1,000,000$ ;  $1 \leq X \leq W$ ) เพื่อระบุว่าของชิ้นนี้มีน้ำหนัก W มูลค่า V และที่เวลา D ของจะเปลี่ยนน้ำหนักเป็น X หน่วย

- ถ้าบรรทัดใดเริ่มต้นด้วยเลข 2 จะเป็นการระบุว่าเราหยิบของออกจากหมวดพิเศษ

รับประกันได้ว่า ไม่มีของสองชิ้นใด ๆ ที่ไม่ว่าก่อนหรือหลังการเปลี่ยนน้ำหนักแล้วมีน้ำหนักเท่ากัน นอกจากนี้จำนวนบรรทัดที่มีค่า T=1 จะเท่ากับ N และจำนวนบรรทัดที่มีค่า T=2 จะเท่ากับ M

การนับเวลาจะเริ่มจาก 0 จากนั้นเมื่อของหล่นหรือมีการหยิบของเกิดขึ้นแล้วเวลาจะเพิ่มขึ้น 1 หน่วย และ นั่นจะเป็นเวลาที่ของจะหาย และ/หรือเปลี่ยนน้ำหนัก ก่อนที่จะมีของชิ้นใหม่ หรือมีการหยิบของครั้งถัดไป

ในเวลาหนึ่ง ๆ อาจมีสิ่งของเปลี่ยนน้ำหนักหรือหายได้หลายชิ้น 30% ของชุดข้อมูลทดสอบจะไม่มีสิ่งของประเภทที่ 3

### ข้อมูลส่งออก

มี M บรรทัด แต่ละบรรทัดระบุมูลค่าของสิ่งของที่หยิบได้ในการหยิบครั้งต่าง ๆ ถ้าในขณะนั้นไม่มีสิ่งของให้หยิบ ให้ตอบ 0

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 4	20
1 1 10 20	0
1 2 30 10 3	20
2	30
2	
1 3 40 20 7 5	
1 1 30 30	
1 2 25 50 7	
2	
2	

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

อธิบายเหตุการณ์ของตัวอย่างที่เกิดขึ้น



```

time = 0
1 1 10 20
time = 1
1 2 30 10 3
time = 2
2
time = 3
2
time = 4
1 3 40 20 7 5
time = 5
1 1 30 30
time = 6
1 2 25 50 7
time = 7
2
time = 8
2
time = 9

```

---> ได้ของชิ้นที่ 1  
 ==> ของชิ้นที่ 2 หายไป  
 ---> หยิบไม่ได้ของเลย  
 ==> ของชิ้นที่ 3 ลดน้ำหนักเป็น 5, ของชิ้นที่ 5 หายไป  
 ---> หยิบได้ของชิ้นที่ 3  
 ---> หยิบได้ของชิ้นที่ 4

+++++

## 7. ตาราง PEATT48 (48\_Table)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 14 ออกโดย PeaTT~

ตาราง PEATT48 เป็นตารางขนาด R แถว C คอลัมน์ ( $1 \leq R \leq 300$ ;  $1 \leq C \leq 5,000$ ) มีค่าเริ่มต้นในทุกช่องเป็น 0 เรียกแถวในตารางเป็นแถวที่ 1 ถึงแถวที่ R และเรียกคอลัมน์ในตารางเป็นคอลัมน์ที่ 1 ถึงคอลัมน์ที่ C ค่าในตารางจะเป็นจำนวนเต็มตั้งแต่ 0 ถึง 1,000,000,000 ตลอดการทำงานมีการปรับค่าในตารางได้สองรูปแบบดังนี้

- \* แบบที่ 1: SetValue(r, c, x) กำหนดค่าให้ช่องในแถวที่ r คอลัมน์ที่ c มีค่าเป็น x
- \* แบบที่ 2: SetRowValue(r, x) กำหนดให้ทุกช่องในแถวที่ r มีค่าเป็น x

คุณต้องการตอบคำถามสองแบบดังนี้

- \* คำถามแบบที่ 1: GetValue(r, c) ถามว่าค่าในช่องแถวที่ r คอลัมน์ที่ c มีค่าเท่าใด?
- \* คำถามแบบที่ 2: GetMin() ถามว่าค่าที่น้อยที่สุดในตารางมีค่าเท่าใด?

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่จัดการกับตาราง PEATT48 ตามคำสั่งและตอบคำถามดังกล่าว

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ระบุจำนวนเต็มสามจำนวน R C M ( $1 \leq R \leq 300$ ;  $1 \leq C \leq 5,000$ ;  $1 \leq M \leq 100,000$ )

จากนั้นอีก M บรรทัด ระบุคำสั่งต่าง ๆ ในรูปแบบดังนี้ จำนวนเต็ม K ที่เป็นจำนวนแรกในบรรทัด ระบุประเภทคำสั่ง โดยมีค่าที่เป็นไปได้ดังนี้

- \* K=1: SetValue บรรทัดดังกล่าวจะตามด้วยจำนวนเต็มสามจำนวนคือ r, c และ x ตามลำดับ ( $x > 0$ )
- \* K=2: SetRowValue บรรทัดดังกล่าวจะตามด้วยจำนวนเต็มสองจำนวนคือ r และ x ตามลำดับ ( $x > 0$ )
- \* K=3: GetValue บรรทัดดังกล่าวจะตามด้วยจำนวนเต็มสองจำนวนคือ r และ c ตามลำดับ
- \* K=4: GetMin บรรทัดดังกล่าวไม่มีอะไรตามมาหลังจาก K

10% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี R, C ไม่เกิน 50

15% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะไม่มีคำสั่ง GetMin

10% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะไม่มีคำสั่ง SetRowValue

### ข้อมูลส่งออก

ในแต่ละบรรทัดคำสั่งที่มีค่า K=3 หรือ K=4 ให้พิมพ์คำตอบของคำถามดังกล่าวออกมา

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 3 14	0
3 1 2	0
4	10
2 1 100	10
2 2 10	40
2 3 40	10
4	25
1 2 1 50	
1 2 3 200	
4	
1 3 3 25	
3 3 2	
4	
1 2 2 60	
4	

+++++

## 3. เรื่อง Binary Search จำนวน 6 ข้อ

### 8. สารคดีออนไลน์ (NBK48 TOI14)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 14 ณ ศูนย์ สวอน. ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

NetNB เป็นบริษัทผู้ให้บริการระบบรับชมรายการทีวี ภาพยนตร์ และสารคดีออนไลน์ที่ถูกลิขสิทธิ์ ซึ่งมีรายการต่าง ๆ ให้เลือกรับชมมากมาย โดยหนึ่งในนั้นคือสารคดีเรื่อง "ตามติดชีวิต NBK48 (North Bangkok 48)" ที่ประกอบด้วยตอนย่อย ๆ จำนวน  $N$  ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ถึงตอนที่  $N$  ทั้งนี้สารคดีแต่ละตอนมีค่าบริการรับชมที่อาจแตกต่างกัน โดยสารคดีตอนที่  $i$  มีค่าบริการอยู่ที่  $p_i$  บาท แต่เนื่องด้วยที่ผ่านมาผู้รับชมสารคดีเรื่องนี้ไม่มากนัก ดังนั้นทางบริษัทจึงคิดโปรโมชั่นส่งเสริมการขายโดยการกำหนดค่าบริการรับชมสารคดีบางตอนเป็นค่าลบ เพื่อคืนกำไรให้ลูกค้าสำหรับใช้เป็นค่าบริการรับชมสารคดีตอนถัดไป

ในการรับชมสารคดีจะต้องรับชมครั้งละ  $a$  ตอน โดยเริ่มต้นจากตอนที่ 1, 2, ...,  $a$  เสมอ นั่นคือลูกค้าจะต้องชำระเงินค่าบริการรับชมเป็นเงินทั้งสิ้น  $p_1 + p_2 + \dots + p_a$  บาท

ตัวอย่างเช่น สมมติให้สารคดีมีทั้งหมด 5 ตอน มีค่าบริการรับชมตั้งแต่ตอนที่ 1 ถึงตอนที่ 5 เป็นเงิน 10, 20, -10, 30 และ 60 บาท ตามลำดับ ดังนั้น หากลูกค้ามีเงิน 31 บาท จะสามารถรับชมสารคดีได้มากที่สุด 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ถึงตอนที่ 3

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาจำนวนตอนของสารคดีที่มากที่สุดที่ลูกค้าสามารถรับชมได้ถ้ามีเงินอยู่จำกัด

### ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน  $Q+2$  บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1 จำนวนเต็มสองจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ  $N$  ระบุจำนวนตอนทั้งหมดของสารคดี จำนวนที่สอง คือ  $Q$  ระบุจำนวนลูกค้าทั้งหมด กำหนดให้  $1 \leq N \leq 100,000$  และ  $1 \leq Q \leq 100,000$

บรรทัดที่ 2 จำนวนเต็ม  $N$  จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ระบุค่ารับชมสารคดีแต่ละตอน  $p_i$  กำหนดให้  $-10,000 \leq p_i \leq 10,000$  และ  $1 \leq i \leq N$

$Q$  บรรทัดต่อมา แต่ละบรรทัด มีจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ระบุจำนวนเงิน  $c_j$  ของลูกค้าคนที่  $j$  กำหนดให้  $0 \leq c_j \leq 1,000,000,000$  และ  $1 \leq j \leq Q$

### ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน  $Q$  บรรทัด คือ บรรทัดที่  $j$  ( $1 \leq j \leq Q$ ) จำนวนเต็มหนึ่งจำนวน แสดงจำนวนตอนของสารคดีที่มากที่สุดที่ลูกค้าคนที่  $j$  สามารถรับชมได้ ( $1 \leq j \leq Q$ )

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 3	3
10 20 -10 30 60	4
31	0
52	
9	

+++++

## 9. รัชรองเท้าแก้ว (RT\_Shattered Glass Shoe)

ที่มา: ข้อแก้ลิบเอ็ด Rush TOI 2018 โจทย์สำหรับติวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น 14

ในวันก่อนคืนงานเดินราของสำนักพระราชวัง หญิงสาวจำนวนมากต่างพากันไปซื้อรองเท้าแก้วตามนิทานเรื่องซินเดอเรลล่า ทำให้ช่างทำรองเท้าต้องทำรองเท้าแก้วออกมาขายเป็นจำนวนมาก แต่เขากลับมีวัสดุสำหรับทำรองเท้าแก้วไม่เพียงพอ เขาจึงไปขอความช่วยเหลือจากนางฟ้าที่เป็นผู้มอบรองเท้าแก้วให้กับซินเดอเรลล่า แต่นางฟ้ากลับให้เหรียญ  $m$  เหรียญให้แก่ซินเดอเรลล่า

ในการทำรองเท้าแก้วจะต้องใช้วัสดุ  $n$  ชนิด โดยวัสดุชนิดที่  $i$  จะต้องใช้จำนวน  $a_i$  ชิ้น แต่ซินเดอเรลล่ามีวัสดุแต่ละชนิดจำนวน  $b_i$  ชิ้น ซินเดอเรลล่าต้องการรองเท้าแก้วมากที่สุด โดยเหรียญพิเศษ 1 เหรียญสามารถทดแทนวัสดุชนิดใดก็ได้ 1 ชิ้น

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนรองเท้าแก้วมากที่สุดที่ซินเดอเรลล่าสามารถทำได้

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $n$  แทนจำนวนชนิดวัสดุที่ใช้ทำรองเท้าแก้ว โดยที่  $n$  มีค่าไม่เกิน 100,000

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็มบวก  $n$  จำนวน แทน  $a_i$  โดยที่  $a_i$  มีค่าไม่เกิน 1,000,000

บรรทัดที่สาม รับจำนวนเต็มบวก  $n$  จำนวน แทน  $b_i$  โดยที่  $b_i$  มีค่าไม่เกิน 1,000,000

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็ม  $m$  แทนจำนวนเหรียญพิเศษที่นางฟ้าให้มา โดยที่  $0 \leq m \leq 1,000,000$

### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว จำนวนรองเท้าแก้วมากที่สุดที่สามารถทำได้

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 5 2 3 1 9 9 9 9 25	5

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

เปลี่ยนเหรียญพิเศษ 25 เหรียญให้เป็นวัสดุชนิดละ 16, 1, 6, 2 ชิ้น จะมีวัสดุรวมเป็น 25, 10, 15, 11 ชิ้น จึงทำรองเท้า  
 แก้วได้ทั้งสิ้น 5 คู่นั่นเอง

+++++

10. รัชโพรงกระต่าย (RT\_Rabbit Hole)

ที่มา: ข้อหนึ่งร้อยหกสิบเจ็ด Rush TOI 2018 โจทย์สำหรับตัวแทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น14

หลังจากที่คุณทำกิจกรรมร่วมกับกระต่ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว พวกกระต่ายจึงได้ร่วมเดินทางกับคุณเพื่อออกตามหาขุมสมบัติวันพีซ แต่การที่จะออกจากดินแดนกระต่ายได้นั้น คุณและพวกกระต่ายจะต้องเดินทางผ่านโพรงกระต่ายเพื่อออกไปสู่โลกภายนอก

เมื่อคุณและพวกกระต่ายได้เดินทางมาถึงโพรงกระต่าย พบว่ามีประตูกันปิดโพรงไว้ เมื่อลองสำรวจประตู พบว่ามีตัวเลข  $N$  และ  $S$  ติดอยู่ที่ประตู ตามตำนานของกระต่าย ประตูนี้จะเปิดได้เมื่อคุณกรอกรหัสผ่านมหัศจรรย์ที่มากที่สุดที่ไม่เกิน  $N$  ลงไป

นิยามของรหัสผ่านมหัศจรรย์ ตัวเลข  $X$  ถือว่าเป็นรหัสผ่านมหัศจรรย์ก็ต่อเมื่อ ผลต่างของ  $X$  และผลรวมตัวเลขโดดทุกหลักของ  $X$  มีค่าไม่ต่ำกว่า  $S$  และ  $X$  น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $N$  ด้วยความพิตของคุณ คุณอยากรู้ว่าตัวเลขในช่วง  $[0, N]$  ที่เป็นรหัสผ่านมหัศจรรย์นั้นมีกี่ตัว และ รหัสผ่านมหัศจรรย์ที่เป็นคำตอบมีค่าเท่าไร?

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดเดียว รับจำนวนเต็ม  $N, S$  ( $0 \leq N, S \leq 10^{18}$ )

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรก แสดงจำนวนรหัสผ่านมหัศจรรย์ในช่วง  $[0, N]$

บรรทัดที่สอง แสดงรหัสผ่านมหัศจรรย์ที่เป็นคำตอบ ถ้าไม่มีคำตอบให้แสดงผล -1

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
12 1	3 12
25 20	0 -1

+++++

11. วิฬาร์ (Cats TOI13)

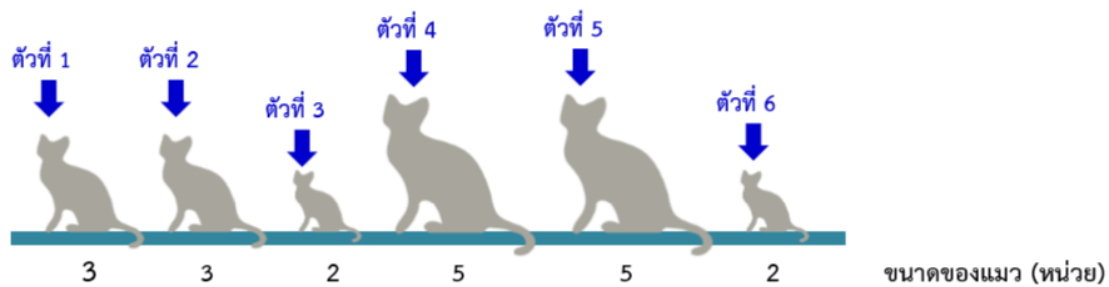
ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 13 ณ ศูนย์ สอวน. โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์

การประกวด I Can See Your Cats เพื่อค้นหาสุดยอดวิฬาร์ซึ่งเป็นแมวสุขภาพดี ในปีนี้มีการจัดงานภายใน โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์โดยกลุ่มคนรักแมว เป็นการจับประกวดคู่แมวสุขภาพดี จากการสำรวจพบว่าแมวเข้าร่วมประกวดทั้งสิ้น  $N$  ตัว (โดยที่  $N$  เป็นจำนวนคู่) โดยแมวที่เข้าประกวดจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1) แมวมีขนาดเป็นจำนวนเต็ม 2) แมวทุกตัวมีคู่เสมอ และ 3) แมวที่เป็นคู่กันมีขนาดเท่ากันและไม่มีขนาดเท่ากับแมวคู่อื่น ๆ สำหรับรูปแบบการประกวดยุ่ นั้น ทางผู้จัดงานต้องการให้แมวอยู่ในแถวเรียงต่อกันเป็นแถวยาวเพื่อที่คณะกรรมการจะได้พิจารณาแมวเป็นคู่ ๆ ได้อย่างสะดวก แต่ทว่ามีแมวบางคู่ที่มีขนาดเท่ากันไม่ได้ยู่ติดกัน ดังนั้นทางผู้จัดงานจึงจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายแมวบางตัวเพื่อให้แมวที่เป็นคู่กันยู่ติดกัน

ในการเคลื่อนย้ายแมวที่เป็นคู่กันให้อยู่ติดกันนั้น สามารถเคลื่อนย้ายแมวจากลำดับเดิมไปยังลำดับใหม่ด้วยวิธีการแทรกแมวไปยังลำดับใหม่ได้ โดยมีพื้นที่สำหรับให้แทรกแมวได้เสมอ ทั้งนี้ในการเคลื่อนย้ายแมวจากลำดับเดิมไปยังลำดับใหม่ จะต้องใช้กรงที่สามารถบรรจุแมวได้ โดยกรงจะต้องมีขนาดใหญ่กว่าหรือเท่ากับขนาดของแมวที่ต้องการจะเคลื่อนย้าย และเนื่องจากมีทรัพยากรจำกัดจึงจำเป็นต้องสร้างกรงเพื่อใช้งานได้เพียงกรงเดียว โดยเป็นกรงที่มีขนาดเหมาะสม นั่นคือเป็นกรงที่มีขนาดเล็กที่สุดที่สามารถบรรจุแมวตัวที่ใหญ่ที่สุดที่ต้องการจะเคลื่อนย้ายได้โดยจะเคลื่อนย้ายก็ครั้งก็ได้

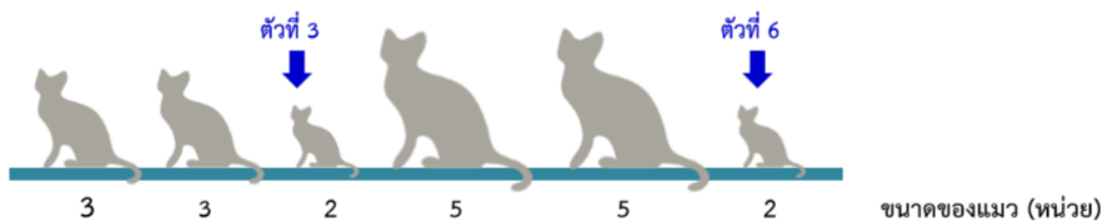
ตัวอย่างเช่น สมมติให้มีแมวทั้งสิ้น 6 ตัว ( $N=6$ ) ดังรูป



จากตัวอย่างจะพบว่า

- แมวตัวที่ 1 และตัวที่ 2 มีขนาดเท่ากับ 3 หน่วย เป็นคู่กันและยู่ติดกัน
- แมวตัวที่ 3 และตัวที่ 6 มีขนาดเท่ากับ 2 หน่วย เป็นคู่กันแต่ไม่ยู่ติดกัน
- แมวตัวที่ 4 และตัวที่ 5 มีขนาดเท่ากับ 5 หน่วย เป็นคู่กันและยู่ติดกัน

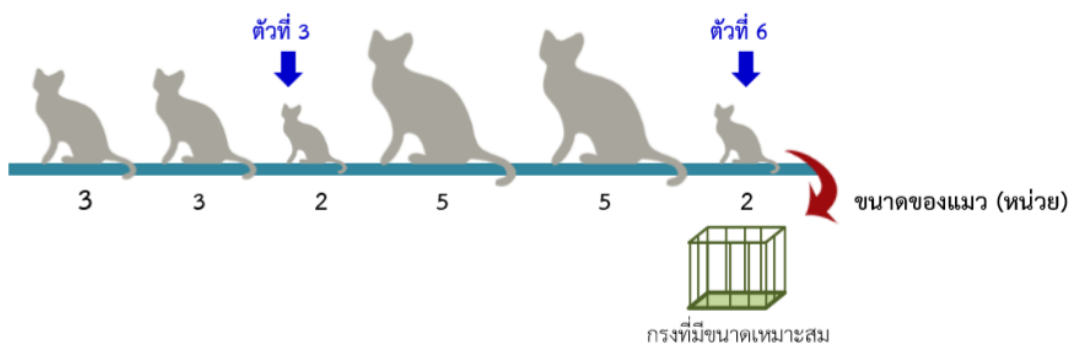
ดังนั้นจึงต้องเคลื่อนย้ายแมวที่มีขนาดเท่ากับ 2 หน่วย (แมวตัวที่ 3 และแมวตัวที่ 6) ให้อยู่ติดกัน ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี เช่น

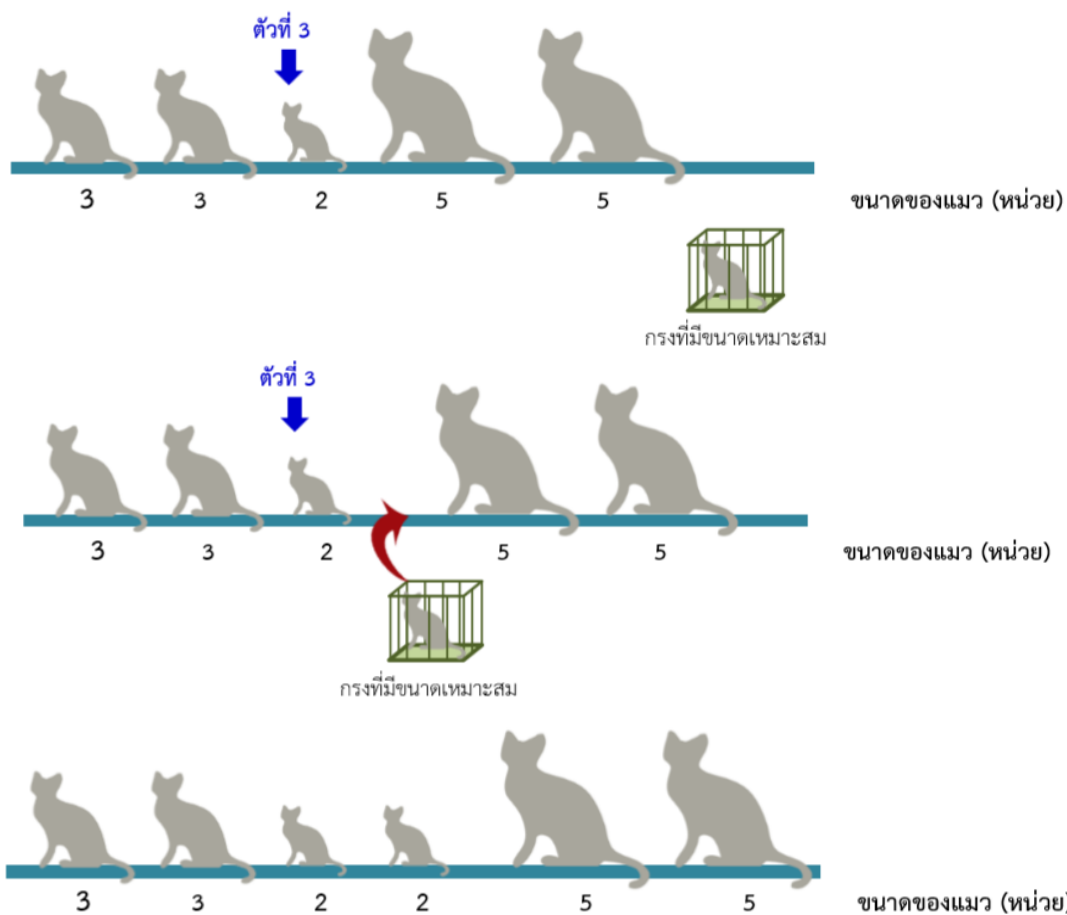


วิธีที่หนึ่ง: เคลื่อนย้ายแมวตัวที่ 3 ด้วยกรงที่มีขนาดเหมาะสม ไปยู่ทางซ้ายหรือทางขวาของแมวตัวที่ 6

วิธีที่สอง: เคลื่อนย้ายแมวตัวที่ 6 ด้วยกรงที่มีขนาดเหมาะสม ไปยู่ทางซ้ายหรือทางขวาของแมวตัวที่ 3

ซึ่งในที่นี้ขอยกตัวอย่างการเคลื่อนย้ายแมวตัวที่ 6 ด้วยกรงที่มีขนาดเหมาะสม โดยการแทรกแมวตัวที่ 6 ไปยู่ทางขวาของแมวตัวที่ 3 ดังรูปด้านล่าง





### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาขนาดของกรงที่มีขนาดเหมาะสมที่สามารถบรรจุแมวที่ต้องการจะเคลื่อนย้ายได้ แล้วทำให้แมวที่เป็นคู่กันอยู่ติดกัน

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่ 1 มีจำนวนเต็มคู่หนึ่งจำนวน คือ  $N$  ระบุนจำนวนแมว  $N$  ตัว กำหนดให้  $2 \leq N \leq 2,000,000$

$N$  บรรทัดต่อมา แต่ละบรรทัด มีจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน คือ  $s_i$  ระบุนขนาดของแมวตัวที่  $i$  กำหนดให้  $1 \leq s_i \leq 2^{31}$  และ  $1 \leq i \leq N$

### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดที่ 1 แสดงจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ระบุนขนาดของกรงที่มีขนาดเหมาะสมที่สามารถบรรจุแมวที่ต้องการเคลื่อนย้ายได้ แล้วทำให้แมวที่เป็นคู่กันอยู่ติดกัน แต่ถ้าหากไม่มีการเคลื่อนย้ายแมวให้ข้อมูลส่งออกเป็น 0

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 3 3 2 5 5 2	2
6 3	3

5	
2	
2	
5	
3	

+++++

## 12. พุ่มไม้ของแอนเชียนพีท (AP\_Bush)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 13 PeaTT~

ถนนหน้าสำนักเวทมนตร์ของแอนเชียนพีท (AP) วิ่งจากซ้ายไปขวาและยาวเป็นอนันต์ แอนเชียนพีทได้ปลูกพุ่มไม้ทั้งสิ้น  $n$  พุ่ม เพื่อความง่ายเราขอแทนบริเวณริมถนนด้วยตารางสองมิติที่แกน  $x$  นั้นวางตัวไปตามแนวนอนซ้ายขวา ยาวเป็นอนันต์ ส่วนแกน  $y$  นั้นวางตัวในแนวตั้ง เริ่มที่ผิวถนนและสูงขึ้นเรื่อยๆ มีความสูงเป็นอนันต์ กำหนดให้ค่า  $y=0$  คือช่องที่ติดกับผิวถนนพอดี ดังนั้นค่า  $y$  ที่ 1, 2, 3, ... คือบริเวณที่สูงขึ้นเรื่อยๆ จากผิวถนน ดังรูป

	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
4											
3											
2											
1											
0											

ถนน

ต้นไม้วาดมาให้ดูเล่น ๆ จะได้เห็นภาพว่าตารางนั้นเรียงตัวในแนวตั้ง

พุ่มไม้ที่เอามาปลูกนั้น ณ วันที่ปลูก (วันที่ 0) จะอยู่ในช่อง  $(x_1, 0), (x_2, 0), (x_3, 0), \dots, (x_n, 0)$  พุ่มไม้เหล่านี้โตเร็วมาก เมื่อเวลาผ่านไปหนึ่งวัน พุ่มไม้ในช่อง  $(x, y)$  ใด ๆ จะโตไปยังช่องที่มีด้านติดกัน โดยมีข้อจำกัดเพียงสองข้อคือจะไม่โตไปยังช่องที่มีพุ่มไม้อยู่แล้ว และจะไม่โตลงไปในดิน (ดินคือช่องที่มีค่า  $y$  น้อยกว่า 0)

ตัวอย่างต่อไปนี้แสดงพุ่มไม้ในวันที่ 0, 1, 2, 3 ของการปลูกต้นไม้แบบหนึ่ง โดยเขียนในรูปตัวอักษร ให้ . แทนที่ว่าง และให้ # แทนพุ่มไม้ แถวล่างสุดคือช่องที่มีพิกัด  $y=0$

. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . # . . . # . . .
. . . . .	. . . . .	. . . # . . . # . . .	. . # . . . # . . .
. . . . .	. . . # . . . # . . .	. . # . . . # . . .	. . # . . . # . . .
. . . # . . . # . . .	. . # . . . # . . .	. . # . . . # . . .	. . # . . . # . . .
วันที่ 0	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3
มีพุ่มไม้ 3 ช่อง	มีพุ่มไม้ 10 ช่อง	มีพุ่มไม้ 21 ช่อง	มีพุ่มไม้ 34 ช่อง

เริ่มต้นปลูกพุ่มไม้ 3 ช่องที่พิกัด  $(0, 0), (5, 0)$  และ  $(6, 0)$  พอถึงวันที่ 1 จะมีพุ่มไม้ทั้งสิ้น 10 ช่อง ได้แก่  $(0, 1), (5, 1), (6, 1), (-1, 0), (0, 0), (1, 0), (4, 0), (5, 0), (6, 0)$  และ  $(7, 0)$  และพุ่มไม้จะโตขึ้นไปเรื่อย ๆ

แอนเชียนพีทต้องการทราบว่าเขาต้องปลูกพุ่มไม้ไปแล้วกี่วันจึงจะมีพุ่มไม้ไม่น้อยกว่า  $k$  ช่อง

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยแอนเชียนพีทหาจำนวนวันที่น้อยที่สุดที่จะมีพุ่มไม้ไม่น้อยกว่า  $k$  ช่อง

หมายเหตุ การคำนวณในข้อนี้ให้ใช้ตัวแปรชนิด long long หรือ int 64 บิต

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ระบุจำนวนคำถามย่อย Q โดยที่ Q ไม่เกิน 5

ในแต่ละคำถามย่อย รับข้อมูลนำเข้าดังนี้

บรรทัดแรก ระบุจำนวนเต็ม n k ห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่  $1 \leq n \leq 1,000$  และ  $0 \leq k \leq 10^{17}$

บรรทัดที่สอง ระบุจำนวนเต็ม n จำนวนห่างกันหนึ่งช่องว่างแทนตำแหน่งพุ่มไม้เริ่มต้นที่แอนเซียนฟิปลูก ณ วันที่ 0 โดยที่  $0 \leq x_i \leq 1,000,000$  หากมีตำแหน่ง  $x_i$  ซ้ำกัน ก็ถือว่า มีพุ่มไม้ที่ช่องนั้นเพียงพุ่มเดียวเท่านั้น

30% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี  $x_i \leq 1,000$  และค่าคำตอบจะมีค่าไม่เกิน 1,000

50% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี  $x_i \leq 1,000,000$  และค่าคำตอบจะมีค่าไม่เกิน 1,000

### ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด ในแต่ละคำถามย่อย ให้ตอบจำนวนวันที่น้อยที่สุดที่มีพุ่มไม้ไม่น้อยกว่า k ช่อง

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3	1
3 10	3
0 5 6	3
3 30	
0 6 5	
2 10	
0 0	

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 3 คำถามย่อย โดย

คำถามแรก รูปพุ่มไม้เป็นดังตัวอย่างในโจทย์ข้างต้น จะเห็นว่าวันที่ 1 ก็จะมีพุ่มไม้ไม่น้อยกว่า 10 ช่องแล้ว

คำถามที่สอง รูปพุ่มไม้เป็นดังตัวอย่างในโจทย์ข้างต้น จะเห็นว่าวันที่ 3 ก็จะมีพุ่มไม้ไม่น้อยกว่า 30 ช่องแล้ว

คำถามที่สาม วันแรกมีพุ่มไม้ที่ช่อง (0, 0) เพียงพุ่มเดียว วันที่ 1 จะมีพุ่มไม้ 4 ช่อง, วันที่ 2 จะมีพุ่มไม้ 9 ช่อง และวันที่ 3 จะมีพุ่มไม้ 16 ช่อง จะเห็นว่าเมื่อถึงวันที่ 3 ก็จะมีพุ่มไม้ไม่น้อยกว่า 10 ช่องแล้ว จึงตอบว่าวันที่ 3

+++++

## 13. ฟิทเทพค่าเฉลี่ยสูงสุด (PT\_Mean Max)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น15 ออกโดย PeaTT~

ฟิทเทพ (Peattaep) เป็นพระราชapakครองดินแดน POSNBUU วันนี้เขาจะต้องมาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตสูงสุด

**นิยาม** ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) หมายถึง การหารผลรวมของข้อมูลทั้งหมดด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด เช่น ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของลำดับ (3, 2, 5, 1) คือ  $11/4 = 2.75$  หรือค่าเฉลี่ยเลขคณิตของลำดับ (7, 3, 6) คือ  $16/3 = 5.33$

ฟิทเทพมีลำดับของจำนวนเต็ม N จำนวน ฟิทเทพต้องการจะหาลำดับย่อยติดกันอย่างน้อย K จำนวนขึ้นไปที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตสูงสุด

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาค่าเฉลี่ยสูงสุดของลำดับย่อยที่ติดกันอย่างน้อย K ตัวขึ้นไป



ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N K ตามลำดับ โดยที่  $1 \leq N \leq 300,000$  และ  $1 \leq K \leq N$   
บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็มบวก N จำนวน โดยตัวเลขดังกล่าวจะมีค่าไม่เกิน 1,000,000  
30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N ไม่เกิน 5,000

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว ค่าเฉลี่ยสูงสุดของลำดับย่อยที่ติดกันอย่างน้อย K ตัวขึ้นไปโดยตอบเป็นทศนิยม 1 ตำแหน่ง การดำเนินการคำนวณทุกอย่างในข้อนี้ให้ใช้ตัวแปรชนิด double และให้ใช้คำสั่งแสดงผลว่า printf("%.1lf\n",ans);  
คำแนะนำทางเทคนิค ในการเปรียบเทียบตัวแปร double สองจำนวนต้องระมัดระวังเรื่อง precision ถ้าหากต้องการเปรียบเทียบว่าตัวแปร  $a > b$  หรือไม่ ให้เขียนคำสั่งว่า  $if(a-b > 1e-6)$  เป็นต้น

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 2 4 3 4 2	3.7
6 3 6 3 1 2 1 7	3.3

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ต้องเลือกลำดับย่อยอย่างน้อย 2 ตัวขึ้นไป ให้เลือกลำดับย่อย 3 ตัวแรกเป็น (4, 3, 4) มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.7 ซึ่งมากที่สุดแล้ว

คำอธิบายตัวอย่างที่ 2

ต้องเลือกลำดับย่อยอย่างน้อย 3 ตัวขึ้นไป ให้เลือกลำดับย่อย 3 ตัวท้ายเป็น (2, 1, 7) มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.3 ซึ่งมากที่สุดแล้ว

+++++

4. เรื่อง Disjoint Set Union (Union Find Algorithm) จำนวน 6 ข้อ

14. ฟองนม (Milk)

ที่มา: โจทย์ใหม่ PeaTT~

ฟองนมจำนวนมากมาย่อย ๆ หลอมรวมกัน... แต่บางครั้งเราก็อยากรู้ว่าฟองนมคู่ใด ๆ มารวมกันหรือยัง เริ่มต้นฟองนม  
ทุกๆฟองจะอยู่แยกกัน โดยแต่ละฟองนมจะมีสถานะเป็นก้อนฟองนมเดี่ยว จากนั้นฟองนมจะเริ่มรวมกันเรื่อย ๆ กลายเป็นก้อนฟอง  
นม แม้ว่าจะรวมกันแล้ว แต่ความเป็นฟองนมเล็ก ๆ จะยังคงอยู่

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก มีจำนวนเต็ม N, Q ( $1 \leq N \leq 100,000$ ;  $1 \leq Q \leq 200,000$ ) แทนจำนวนฟองนมและจำนวนกิจกรรมหรือ  
คำถามทั้งหมด

จากนั้นอีก Q บรรทัดจะมีรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งจากสองแบบดังนี้

- \* การหลอมรวม บรรทัดจะขึ้นต้นด้วยอักษร c ตามด้วยจำนวนเต็มสองจำนวน X และ Y หมายความว่า ก้อนฟองนมที่มีฟองนมอันที่ X กับก้อนฟองนมที่มีฟองนมอันที่ Y จะหลอมรวมกัน
- \* คำถาม บรรทัดจะขึ้นต้นด้วยอักษร q ตามด้วยจำนวนเต็มสองจำนวน X และ Y แสดงถึงคำถามที่ว่าฟองนมที่ X และฟองนมที่ Y อยู่ในก้อนฟองนมเดียวกันหรือยัง?

ข้อมูลส่งออก

สำหรับแต่ละบรรทัดที่มีตัวอักษร q จะมีบรรทัดของผลลัพธ์ที่สอดคล้องกันเรียงตามลำดับ ถ้าฟองนมทั้งสองอยู่ในก้อนฟองนม

เดียวกัน ให้ตอบ yes ถ้าไม่ ให้ตอบ no

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 10	no
q 1 2	no
c 1 3	yes
q 3 2	no
c 3 2	yes
q 1 2	no
q 4 5	
c 4 2	
q 4 1	
c 1 4	
q 5 1	

+++++

15. สงครามของนายพล (General)

เกมออนไลน์ใหม่เพิ่งเปิดตัวขึ้น ในเกมนี้ ผู้เล่นแต่ละคนจะเล่นเป็นนายพลซึ่งมีหน้าที่คุมทหารจำนวนหนึ่ง เมื่อเกิดการสู้รบระหว่างผู้เล่นสองคน ผู้เล่นที่ชนะการสู้รบคือผู้เล่นที่มีทหารจำนวนมากกว่า แต่ถ้าหากทั้งสองฝ่ายมีจำนวนทหารเท่ากัน ผู้เล่นที่ชนะคือผู้เล่นที่มีหมายเลขประจำตัวนายพลที่น้อยกว่า

ผู้เล่นที่ชนะจะได้กำลังพลเพิ่มขึ้น ซึ่งเท่ากับทหารจำนวนครึ่งหนึ่งของฝ่ายที่แพ้ (กรณีที่จำนวนทหารหารด้วยสองไม่ลงตัว ให้ปัดเศษทิ้ง)

ผู้เล่นที่แพ้ จะถูกเปลี่ยนจากสถานะ "นายพล" เป็นสถานะ "เชลย" ของผู้เล่นที่ชนะ นอกจากนี้ผู้เล่นที่เคยตกเป็นเชลยของฝ่ายแพ้จะกลายเป็นเชลยของฝั่งผู้ชนะในการแข่งขันด้วย

บางครั้งนายพลบางคนก็ซี้ซั้ว ไม่ยอมสู้รบกับนายพลด้วยกันเอง แต่กลับไปสู้รบกับเชลยของนายพลคนอื่น ในกรณีเหล่านี้ นายพลของเชลยที่ถูกทำรบนั้นก็มีหน้าที่ต้องปกป้องเชลยของตน และจะต้องต่อสู้แทนเชลยคนนั้น หรือบางครั้งเชลยก็ทะเลาะกันเอง จนทำให้นายพลของเชลยเหล่านี้ต้องมารบกัน ก็เป็นไปได้เช่นเดียวกัน

คุณเป็นผู้ดูแลระบบเกมออนไลน์นี้ คุณได้รับข้อมูลการปะทะกันระหว่างผู้เล่นแต่ละคู่ หน้าที่ของคุณคือบอกว่าในแต่ละครั้งผู้เล่นฝั่งใดเป็นฝ่ายชนะ

คุณมีไฟล์ประวัติว่า ในช่วงหนึ่งอาทิตย์ที่ผ่านมา มีใครทำรบกับใครบ้าง หน้าที่ของคุณคือคำนวณว่า ในการสู้รบแต่ละครั้ง นายพลคนไหนเป็นผู้ชนะ เนื่องจากอาจมีการทำรบระหว่างเชลยหลายคนที่อยู่ใต้การควบคุมของนายพลคนเดียวกันได้ ในกรณีนี้ให้ตอบ -1

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก มีจำนวนเต็มสองจำนวน N, M แทนจำนวนนายพลและจำนวนครั้งในการรบ ( $1 \leq N, M \leq 100,000$ )

อีก N บรรทัดถัดมาบอกข้อมูลของจำนวนทหารของผู้เล่นแต่ละคนในตอนเริ่มต้น โดยในบรรทัดที่ i+1 มีจำนวนเต็มหนึ่งตัว แสดงจำนวนทหารที่นายพลหมายเลข i มี ผู้เล่นแต่ละคนมีทหารจำนวนไม่เกิน 10,000 นายในตอนเริ่มต้น

อีก M บรรทัด มีจำนวนเต็มบรรทัดละสองตัวคือ a, b แสดงว่า a และ b ทำรบกัน ( $1 \leq a, b \leq N$  และ  $a \neq b$ )

ข้อมูลส่งออก

มี M บรรทัด แต่ละบรรทัดบอกหมายเลขประจำตัวนายพลของฝั่งผู้ชนะของการรบแต่ละครั้ง ถ้าไม่มีการรบเกิดขึ้น (คนที่ทำรบกันเป็นเชลยของนายพลคนเดียวกัน) ให้พิมพ์ -1

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 4	5
3	5
4	-1
5	4
6	
7	
1 5	
1 2	
1 2	
3 4	

+++++

## 16. แอ่วแดนสวรรค์ (Fairy\_Land)

ที่มา: ข้อเก่า EOIC#36 PeaTT~

ดร.อัศวินพาสมาชิกลงเรือกลับไปยังแอ่วแดนสวรรค์ และได้พบกับเหล่านางฟ้า...

เหล่านางฟ้าเล่าว่า แอ่วแดนสวรรค์ประกอบไปด้วยเมือง N เมือง เรียกว่าเมืองที่ 1 ถึงเมืองที่ N และมีถนน M สาย ถนนแต่ละสายจะเชื่อมระหว่างสองเมืองโดยเป็นถนนแบบสองทางที่ไปและกลับได้ เหล่านางฟ้าต้องการถามว่าจากเมืองที่ A สามารถเดินทางไปยังเมืองที่ B ได้หรือไม่?

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าจากเมืองที่ A สามารถเดินทางไปยังเมืองที่ B ได้หรือไม่?

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N M ตามลำดับห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่ N, M ไม่เกิน 100,000

อีก M บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก r s ( $1 \leq r, s \leq N$ ) เพื่อบอกว่ามีถนนเชื่อมเมือง r และ s

บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 100,000

อีก Q บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก A B ( $1 \leq A, B \leq N$ ) เพื่อถามว่าจากเมืองที่ A สามารถเดินทางไปยังเมืองที่ B ได้หรือไม่?

### ข้อมูลส่งออก

Q บรรทัด แต่ละบรรทัดตอบว่า YES หากเดินทางไปได้ หรือตอบว่า NO หากเดินทางไม่ได้

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 4	NO
3 5	YES
3 4	NO
2 5	

3 2	
3	
1 5	
2 4	
2 1	

+++++

## 17. รัชนีความแข็งแรง (RT\_Strength Index)

ที่มา: ข้อเจ็ดสิบหก Rush TOI 2018 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น14

มีคน  $n$  คน ต้องการแบ่งคนทั้ง  $n$  คนออกเป็น  $k$  ทีม โดยแต่ละทีมต้องมีสมาชิกอย่างน้อยหนึ่งคน กำหนดให้แต่ละคนมีค่าประจำตัวสองค่าเป็น  $x_i$  และ  $y_i$  ความแตกต่างระหว่างนาย  $a$  และนาย  $b$  สามารถหาได้จากสูตร

$$D(a, b) = |x_a - x_b| + |y_a - y_b|$$

**นิยาม** รัชนีความแข็งแรง (Strength Index: SI) หาได้จากสูตร

$$SI = \min\{ D(a, b) \text{ เมื่อ } a \text{ และ } b \text{ อยู่คนละทีมกัน} \}$$

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อแบ่งคนทั้ง  $n$  คนออกเป็น  $k$  ทีม เพื่อให้ได้ค่ารัชนีความแข็งแรงสูงสุด

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $T$  แทนจำนวนชุดทดสอบ โดยที่  $T$  ไม่เกิน 10 ในแต่ละชุดทดสอบ

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $n$   $k$  ตามลำดับ โดยที่  $2 \leq k \leq 10$  และ  $k \leq n \leq 1,000$

อีก  $n$  บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็ม  $x_i$  และ  $y_i$  ของคนที่  $i$  โดยที่  $0 \leq x_i, y_i \leq 100,000$

### ข้อมูลส่งออก

ในแต่ละชุดทดสอบ แสดงค่ารัชนีความแข็งแรงสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	4
3 2	3
0 0	
2 2	
3 2	
6 2	
0 1	
0 0	
1 0	
2 2	
2 3	
3 2	

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ชุดทดสอบแรก มีคน 3 คนต้องการแบ่งออกเป็น 2 ทีม แต่ละคนมีค่า (0, 0), (2, 2) และ (3, 2) สามารถแบ่งทีมได้ทั้งสิ้น 3 วิธีได้แก่

วิธีที่หนึ่งคือ  $\{(0,0)\} \{(2,2),(3,2)\}$ ,  $Sl_1 = \min\{D((0,0), (2,2)), D((0,0), (3,2))\} = \min\{4, 5\} = 4$

วิธีที่สองคือ  $\{(0,0),(2,2)\} \{(3,2)\}$ ,  $Sl_2 = \min\{D((0,0), (3,2)), D((2,2), (3,2))\} = \min\{5, 1\} = 1$

วิธีที่สามคือ  $\{(0,0),(3,2)\} \{(2,2)\}$ ,  $Sl_3 = \min\{D((0,0), (2,2)), D((3,2), (2,2))\} = \min\{5, 1\} = 1$

จึงตอบว่าค่า SI ที่มากที่สุดที่เป็นไปได้คือ 4

ชุดทดสอบที่สอง มีคน 6 คนต้องการแบ่งออกเป็น 2 ทีม แต่ละคนมีค่า  $(0, 1), (0, 0), (1, 0), (2, 2), (2, 3)$  และ  $(3, 2)$  พบว่าเราสามารถแบ่งทีมได้ทั้งสิ้น 31 วิธี วิธีที่ได้มากที่สุดคือแบ่งเป็น  $\{(0,1), (0,0), (1,0)\}$  และ  $\{(2,2), (2,3),(3,2)\}$  ซึ่งทำให้ได้ SI เป็น 3 เกิดจาก  $D((0,1), (2,2))$  หรือ  $D((1,0), (2,2))$  นั่นเอง

+++++

## 18. ดูปั่นลอย (Jump Land)

ที่มา: ข้อสิบสอง EOIC#47 ออกโดย PeaTT~

โหม้สได้มาดูปั่นลอย นครลอยฟ้าเป็นตารางขนาด  $N \times N$  ในวินาทีที่ 0 แต่ละช่องอยู่ที่ความสูง  $h_{ij}$  เมตร

ในแต่ละวินาทีแต่ละช่องจะลอยสูงขึ้นด้วยความเร็ว  $v_{ij}$  เมตรต่อวินาที ลอยขึ้นไปเรื่อย ๆ ไม่มีวันหยุด จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนช่องสูงสุดที่อยู่ติดกัน ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง กล่าวคือเป็นช่องที่มีความสูงเท่ากันและติดกันทั้งหมด

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก  $N$  โดยที่  $N$  ไม่เกิน 700

อีก  $N$  บรรทัดต่อมา รับ  $h_{ij}$  จำนวน  $N \times N$  ตัวเลข โดยเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าไม่เกิน 1 ล้าน

อีก  $N$  บรรทัดต่อมา รับ  $v_{ij}$  จำนวน  $N \times N$  ตัวเลข โดยเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าไม่เกิน 1 ล้าน

ประมาณ 20% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี  $N$  ไม่เกิน 70

### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงจำนวนช่องสูงสุดที่อยู่ติดกัน ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง

### ตัวอย่าง

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

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

เมื่อเวลาผ่านไป  $3/4$  วินาที แต่ละช่องอยู่ที่ความสูง

$19/4$	$19/4$
$19/4$	$27/4$

จึงตอบว่าอยู่ติดกันมากที่สุด 3 ช่องนั่นเอง

+++++

## 19. เล็มต้นไม้อาม่า (A-ma Tree)

ที่มา: ข้อเก้า EOIC#52 PeaTT~

อาม่ามีต้นไม้ต้นหนึ่งที่มี  $N$  โหนด และ  $N-1$  เส้นเชื่อม ในแต่ละเส้นเชื่อมจะมีมูลค่า  $w_i$  อยู่โดยระหว่างคูโหนดใด ๆ จะมี

เส้นทางไปหากันได้เพียงเส้นทางเดียว ในแต่ละวินาทีอาหม่าจะเริ่มต้นไม้ของตัวเองคือการตัดเส้นเชื่อมออกทีละเส้น อาหม่าอยากรู้ว่าในแต่ละขั้นตอนการเริ่มต้นไม้ออกนั้น มีกี่คูโหนดที่มีมูลค่าระหว่างคูโหนด XOR กันแล้วได้ 0?

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อตอบปัญหาเริ่มต้นไม้ของอาหม่า

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N แทนจำนวนโหนด โดยที่ N ไม่เกิน 100,000

อีก N-1 บรรทัดต่อมา แต่ละบรรทัดรับจำนวนเต็มบวก A B C เพื่อระบุว่าเส้นเชื่อมเส้นที่ i ( $1 \leq i \leq N-1$ ) เชื่อมระหว่างโหนด A กับโหนด B และมีมูลค่า C ( $1 \leq A, B \leq N$ ;  $0 \leq C \leq 1$  พันล้าน)

บรรทัดสุดท้าย รับจำนวนเต็มบวก N-1 จำนวนห่างกันหนึ่งช่องว่าง เป็นตัวเลขเรียงสับเปลี่ยนของ 1 ถึง N-1 เพื่อระบุว่าเราจะตัดเส้นเชื่อมใดออกก่อนออกหลัง ตามลำดับ

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N ไม่เกิน 1,000 และ 30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า C เป็น 0 ทั้งหมด

### ข้อมูลส่งออก

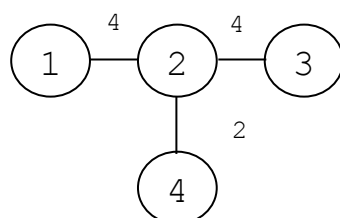
มีทั้งสิ้น N บรรทัด ในแต่ละบรรทัดให้ตอบจำนวนคู่ของโหนดที่มีมูลค่าระหว่างคูโหนด XOR กันแล้วได้ 0

### ตัวอย่าง

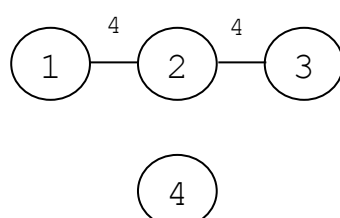
ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4	1
1 2 4	1
2 3 4	0
2 4 2	0
3 1 2	

#### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

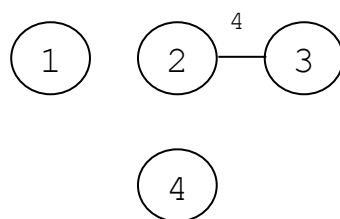
เริ่มต้นมีต้นไม้ 4 โหนด 3 เส้นเชื่อม และมี 1 คูโหนดที่มีมูลค่าเส้นทาง XOR กันแล้วได้ 0 คือ (1, 3) ดังภาพ



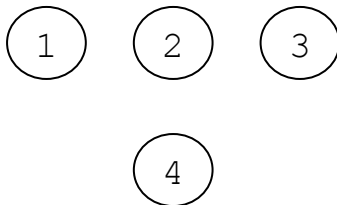
ต่อมา เมื่อตัดเส้นเชื่อมที่ 3 (เชื่อมระหว่างโหนด 2 กับ 4 มูลค่า 2) ออก จะมี 1 คูโหนดคือ (1, 3) เช่นเดิม ดังภาพ



ต่อมา เมื่อตัดเส้นเชื่อมที่ 1 (เชื่อมระหว่างโหนด 1 กับ 2) ออก จะไม่มีคูโหนดที่มีมูลค่าเส้นทาง XOR กันแล้วได้ 0 ดังภาพ



สุดท้าย เมื่อตัดเส้นเชื่อมที่ 2 (เชื่อมระหว่างโหนด 2 กับ 3) ออก จะไม่มีคูโหนดที่มีมูลค่าเส้นทาง XOR กันแล้วได้ 0 นั่นเอง



+++++

## 5. เรื่อง Minimum Spanning Tree จำนวน 6 ข้อ

### 20. Minimum Spanning Tree (MST)

จงเขียนโปรแกรมหา minimum spanning tree ของ weighted connected graph ที่กำหนดให้

#### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก มีจำนวน vertex ในกราฟ  $N$  ( $1 \leq N \leq 1,000$ )

บรรทัดที่สอง มีจำนวน edge ในกราฟ  $M$  ( $1 \leq M \leq N \times (N-1)/2$ )

อีก  $M$  บรรทัดถัดไป มี  $u \ v \ w$  แทน edge  $u, v$  และ จำนวน float บวก  $w$  แทน weight ของ edge  $u$  และ  $v$  โดยที่  $0 \leq u, v \leq N-1$  และ  $u$  ไม่เท่ากับ  $v$

#### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดง weight รวมใน minimum spanning tree เป็นทศนิยมสามตำแหน่ง

#### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 4 0 1 1 1 2 1 2 3 1 3 0 2	3.000

+++++

### 21. สถานที่ศักดิ์สิทธิ์ (Places Sacred)

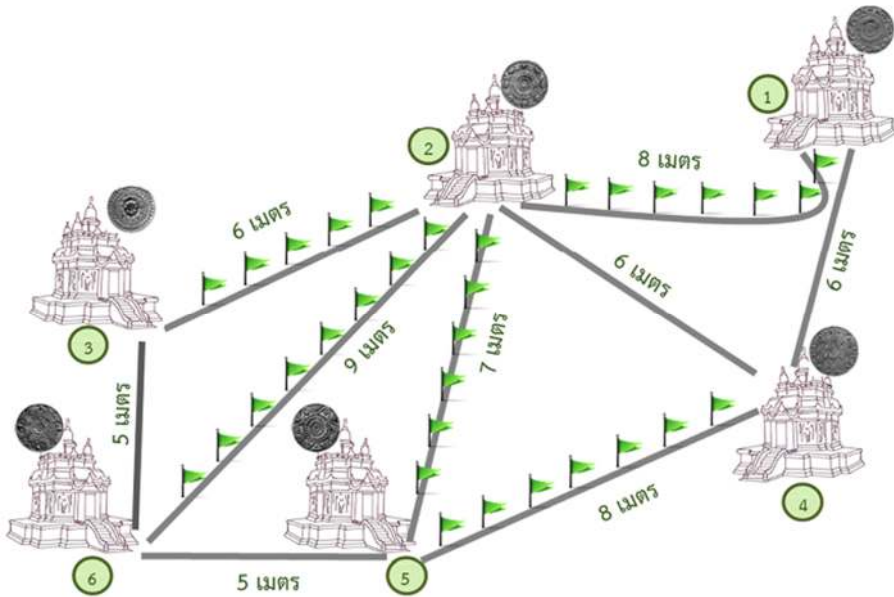
ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 11 ม.สงขลานครินทร์ วิทยาเขตตรัง

ตามราชประเพณี มีการกำหนดให้มีราชพิธีประจำปีที่องค์รายาต้องไปสักการะสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ของบุหงาตันหยงนคร จำนวน  $N$  แห่ง แต่ละแห่งถูกระบุชื่อด้วยจำนวนเต็มตั้งแต่ 1 ถึง  $N$  และมีเส้นทางเชื่อมต่อกันรวมทั้งสิ้น  $M$  สาย เส้นที่  $i$  ยาว  $l_i$  เมตร ( $1 \leq i \leq m$ ) โดยทุกสถานที่ศักดิ์สิทธิ์จะมีเส้นทางอย่างน้อยหนึ่งสายเชื่อมกับสถานที่ศักดิ์สิทธิ์อื่น และอาจมีเส้นทางมากกว่าหนึ่งสายเชื่อมสถานที่ศักดิ์สิทธิ์สองแห่งใด ๆ อย่างไรก็ตามเส้นทางที่มีอยู่ทั้งหมดหรือบางส่วนจะสามารถทำให้องค์รายา ดำเนินไปยังสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ครบทุกแห่งได้

ในราชประเพณี กำหนดไว้ว่า

1. เพื่อความสะดวกในการรักษาความปลอดภัย เส้นทางที่องค์รายาเดินทางผ่านต้องมีจำนวนน้อยที่สุด แต่ยังสามารถดำเนินไปยังทุกสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ได้ครบ โดย  $K$  ( $1 \leq K \leq M$ ) แทนจำนวนเส้นทางที่ถูกเลือกเพื่อใช้ในการเดินทางขององค์รายา
2. เพื่อให้ประชาชนได้ถวายพระพรอย่างทั่วถึง ความยาวรวมของเส้นทางทั้ง  $K$  สายที่องค์รายาเดินทางผ่านต้องเป็นระยะทางยาวที่สุด
3. เพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติ ในแต่ละเส้นทางที่องค์รายาผ่านต้องปักธงประจำองค์รายาทุกหนึ่งเมตร โดยเริ่มปักธงแรก

ที่ระยะหนึ่งตรจากสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ที่ด้านหนึ่ง และปึกธงต่อไปทุก ๆ หนึ่งเมตร จนกระทั่งถึงระยะหนึ่งเมตรก่อนสถานที่ศักดิ์สิทธิ์อีกด้านหนึ่งจึงปักธงสุดท้ายของเส้นทางนั้น ดังนั้นจำนวนธงตลอดเส้นทางสายที่  $i$  ซึ่งถูกเลือกใช้จะเป็น  $li - 1$  ในกรณีที่สถานที่ศักดิ์สิทธิ์สองแห่งถูกเชื่อมด้วยเส้นทางความยาวหนึ่งเมตรจะไม่มีการใช้ธงสำหรับเส้นทางสายนั้น



ตัวอย่างที่ 1 ตัวอย่างเส้นทางที่ถูกเลือกใช้ในราชพิธีสักการะสถานที่ศักดิ์สิทธิ์และจำนวนธงทั้งหมดที่ใช้

ทางมุขมนตรีจำเป็นต้องทราบถึงจำนวนธงที่ต้องใช้ ในราชพิธีสักการะสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ขององค์ราชาเพื่อจัดเตรียมธงที่ใช้ให้เพียงพอ จากตัวอย่างที่ 1 สถานที่ศักดิ์สิทธิ์ 1 ถึง 6 ถูกเชื่อมด้วยเส้นทางต่าง ๆ จำนวนเก้าสาย ดังรูป เส้นทางห้าสายที่ถูกเลือกตามราชประเพณี มีปักธงรวมทั้งสิ้น 33 ผืน

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อคำนวณจำนวนธงทั้งหมดที่ต้องใช้ในราชพิธีสักการะสถานที่ศักดิ์สิทธิ์

### ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน  $M + 1$  บรรทัด ดังนี้

บรรทัดแรก มีจำนวนเต็มสองจำนวน ประกอบด้วย  $N$  ระบุแสดงจำนวนสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ และ  $M$  ระบุจำนวนเส้นทางที่เชื่อมต่อสถานที่ศักดิ์สิทธิ์เหล่านั้น โดยแต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่องว่าง

กำหนดให้  $2 \leq N \leq 200,000$  และ  $1 \leq M \leq 1,000,000$

บรรทัดที่ 2 ถึง  $M + 1$  แต่ละบรรทัดมีจำนวนเต็มสามจำนวน สองจำนวนแรกคือ  $si$  และ  $di$  ระบุสถานที่ศักดิ์สิทธิ์สองแห่งที่เชื่อมกันด้วยเส้นทางเส้นที่  $i$  และจำนวนสุดท้ายคือ  $li$  ระบุความยาวของเส้นทางในหน่วยเมตร กำหนดให้  $1 \leq si \leq N$  และ  $1 \leq di \leq N$  และ  $1 \leq li \leq 100,000$  และ  $1 \leq i \leq M$

### ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัด แสดงจำนวนธงทั้งหมดที่ต้องใช้ในราชพิธีสักการะสถานที่ศักดิ์สิทธิ์

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 9 1 2 8 2 3 6 1 4 6	33



4	2	6
4	5	8
2	5	7
5	6	5
2	6	9
3	6	5

+++++

## 22. สายลับคิว (Q\_Spy)

ที่มา: โจทย์ค่ายตัวผู้แทนศูนย์รุ่นที่ 13

คุณคือพีท หัวหน้าองค์กรสุดฉลาด มีลูกน้องเป็นสายลับ  $N$  คน เบอร์ 1 ถึง  $N$  โดยไม่ซ้ำกัน สายลับแต่ละคนจะอยู่กันคนละประเทศ คุณจะต้องจัดการพบกันของสายลับ โดยสายลับคนที่  $i$  ไปเจอกับสายลับคนที่  $j$  จะเสียราคาเป็น  $A_{i,j}$  และสายลับเมื่อเจอกันต่างคนต่างจะแลกข้อมูลที่ได้รับรู้มาจากสายลับคนก่อนหน้าทั้งหมด

นอกจากนี้คุณยังต้องเลือกสายลับบางคนเพื่อไปช่วยโลก โดยการเลือกสายลับคนที่  $i$  จะต้องเสียราคา  $M_i$  ซึ่งเมื่อคุณเลือกสายลับไปแล้วจะต้องได้ข้อมูลจากสายลับทั้ง  $N$  คนจึงจะช่วยเหลือโลกได้สำเร็จ

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหามูลค่าราคารวมต่ำที่สุดในการช่วยเหลือโลก

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $N$  แทนจำนวนสายลับ โดยที่  $2 \leq N \leq 1,000$

อีก  $N$  บรรทัดต่อมา แต่ละบรรทัดรับตัวเลข  $N$  จำนวน เพื่อแสดงว่า สายลับคนที่  $i$  ไปเจอกับสายลับคนที่  $j$  จะเสียราคา  $A_{i,j}$  โดยค่าดังกล่าวจะเป็นจำนวนเต็มที่ไม่ติดลบและไม่เกิน 1,000,000 (ถ้า  $i=j$  จะมีราคาเป็น 0)

บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก  $N$  จำนวน แสดงราคา  $M_i$  เมื่อเลือกสายลับคนที่  $i$  ไปช่วยโลก โดย  $1 \leq M_i \leq 1,000,000$

40% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี  $N$  ไม่เกิน 30

### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงราคารวมต่ำที่สุดในการช่วยเหลือโลก

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 0 3 12 15 11 3 0 14 3 20 12 14 0 11 7 15 3 11 0 15 11 20 7 15 0 5 10 10 10 10	28

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

จัดให้สายลับ 2 กับสายลับ 4 พบกัน (เสียราคา 3), จัดให้สายลับ 1 กับสายลับ 2 พบกัน (เสียราคา 3), จัดให้สายลับ 3 กับสายลับ 5 พบกัน (เสียราคา 7) จากนั้นส่งสายลับ 1 กับ 3 ไปช่วยโลก (เสียราคา 5+10) หรือส่งสายลับ 1 กับ 5 ไปช่วยโลกก็ได้ ทำ

ให้เสียราคารวมเท่ากับ  $3+3+7+5+10 = 28$

+++++

## 23. ปั่นคนละปั่น (48\_Bicycle)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น14 ออกโดย PeaTT~

วง PEATT48 ได้จัดแคมเปญปั่นคนละปั่นขึ้น เพื่อส่งเสริมสุขภาพและหารายได้เข้าวง โดยเส้นทางสำหรับปั่นจักรยานจะประกอบด้วย N ถนน และ M ทางแยกที่เชื่อมต่อกันโดยไม่มีซอยตัน ซึ่งจะมีทีมงานรับผิดชอบทำการสำรวจและกำหนดเส้นทางไว้ก่อนล่วงหน้า

ในวันนัดหมาย นักปั่นทั้งหมดจะนัดหมายรวมตัวพบกันที่จุดเริ่มต้นแล้วปั่นจักรยานผ่านถนนและแยกต่าง ๆ ไปด้วยกันก่อนที่จะวนกลับมาที่จุดเริ่มต้นเพื่อพักผ่อนพูดคุยกันก่อนแยกย้ายกลับบ้าน นักปั่นจะเลือกจุดเริ่มต้นเป็นแยกใดก็ได้ และเลือกเส้นทางใดก็ได้โดยจะปั่นกลับมาที่จุดเริ่มต้นเสมอ นักปั่นจะไม่ปั่นผ่านถนนและแยกเดียวกันซ้ำ ยกเว้นแยกที่เป็นจุดเริ่มต้น โดยเรียกเส้นทางปั่นจักรยานที่วนกลับมาจุดเดิมนี้ว่า "วงจร" (Cycle)

ในช่วงฤดูร้อน เจ้าหน้าที่สังเกตเห็นนักปั่นสมัครเล่นเหล่านี้มักมีอาการเหนื่อยและเป็นลม จึงเสนอสร้างจุดพักรถจักรยาน โดยสามารถสร้างจุดพักรถได้หลายจุด แต่ละถนนมีได้เพียงจุดพักเดียว โดยกำหนดให้ทุกวงจรต้องมีจุดพักอย่างน้อย 1 จุด ค่าใช้จ่ายในการสร้างจุดพักแต่ละจุดมีราคาแตกต่างกันขึ้นอยู่กับถนนที่ตั้งจุดพัก

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาถนนที่ต้องสร้างจุดพักโดยใช้งบประมาณน้อยที่สุด

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 5 ในแต่ละคำถาม

บรรทัดที่หนึ่ง คือจำนวนเต็ม M และ N ระบุจำนวนแยกและจำนวนถนนทั้งหมดในเส้นทางปั่นจักรยาน โดยที่  $4 \leq M \leq 50,000$  และ  $4 \leq N \leq 70,000$

บรรทัดที่สอง คือจำนวนเต็ม M จำนวน ระบุหมายเลขประจำแยกทั้งหมดในเส้นทางปั่นจักรยาน หมายเลขนี้เก็บได้ในตัวแปร integer

บรรทัดที่ 3 ถึง N+2 แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็ม 3 ตัว  $m_i, m_j, C$  แทนข้อมูลว่า แยก i และ แยก j มีถนนเชื่อมต่อกัน และค่าใช้จ่ายในการสร้างจุดพักรถบนถนนเส้นนี้คือ C บาท รับประกันว่าชุดทดสอบจะไม่มีถนนคู่ใดที่เชื่อมแยก i และ แยก j ซ้ำกันมากกว่าหนึ่งครั้ง (รับประกันว่าจะไม่มี parallel edge นั่นเอง)

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี M ไม่เกิน 15

### ข้อมูลส่งออก

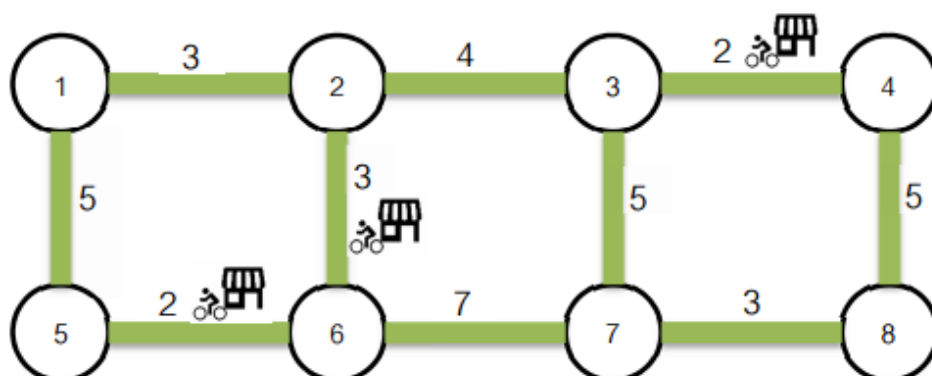
มีทั้งสิ้น Q บรรทัด ในแต่ละบรรทัดแสดงค่าใช้จ่ายรวมที่น้อยที่สุดในการสร้างจุดพักรถจักรยานบนเส้นทาง

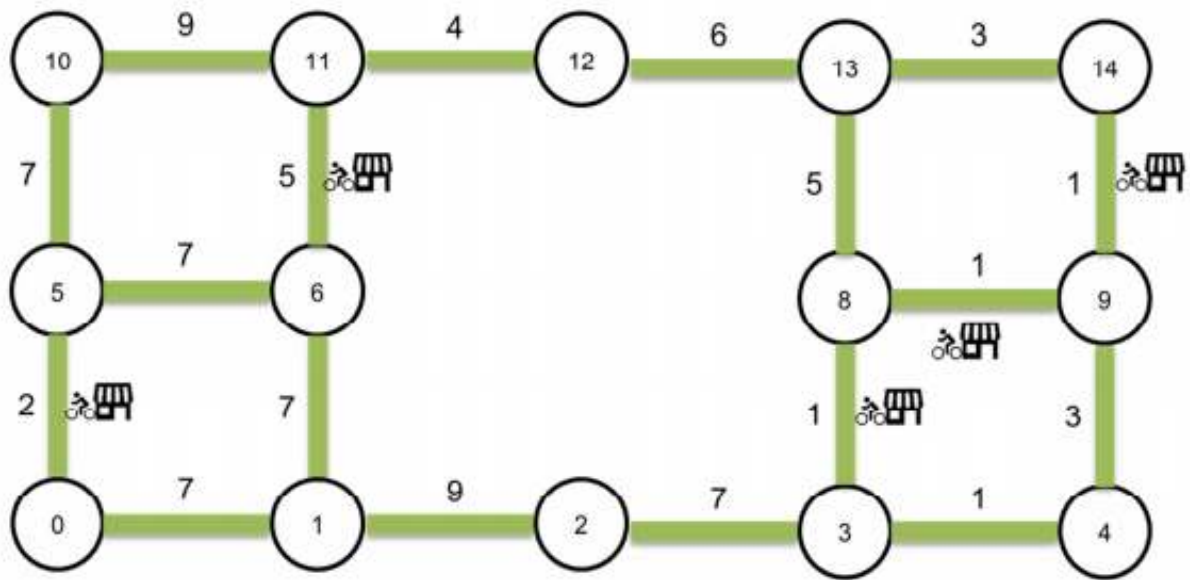
### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	7
8 10	10
1 2 3 4 5 6 7 8	
1 2 3	
1 5 5	
2 3 4	

2	6	3
3	4	2
3	7	5
4	8	5
5	6	2
6	7	7
7	8	3
14	18	
5	11	13
0	3	8
6	2	12
14	1	9
10	4	
5	0	2
5	6	7
5	10	7
11	6	5
11	10	9
11	12	4
13	14	3
13	8	5
13	12	6
0	1	7
3	2	7
3	8	1
3	4	1
8	9	1
6	1	7
2	1	9
14	9	1
9	4	3

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1





+++++

## 24. แอ็กเซลเทสต์ (Accel test)

ที่มา: ข้อหนึ่ง Accel test ตัวผู้แทนศูนย์รุ่น 9 PeaTT~

แอ็กเซลเทสต์ 2013 เป็นการแข่งขันเขียนโปรแกรมออนไลน์ที่เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์วางตัก (โน้ตบุ๊ก) ของผู้แทนศูนย์ N เครื่องเข้าไว้ด้วยกัน เริ่มต้นโน้ตบุ๊กแต่ละเครื่องจะวางตัวอยู่ในพิกัดสามมิติ ( $X_i, Y_i, Z_i$ )

ระหว่างการแข่งขันจะมีการเชื่อมต่อโน้ตบุ๊กด้วยสายแลน โดยโน้ตบุ๊กสองเครื่องใดๆที่เชื่อมต่อกันด้วยสายแลนจะมีค่าพลังแอ็กเซล (Accel power) ซึ่งคำนวณได้จาก

$$\text{Accel power}[A, B] = \min\{|X_a - X_b|, |Y_a - Y_b|, |Z_a - Z_b|\}$$

เมื่อพิกัด ( $X_a, Y_a, Z_a$ ) เป็นพิกัดของโน้ตบุ๊กเครื่องแรก และ ( $X_b, Y_b, Z_b$ ) เป็นพิกัดของโน้ตบุ๊กเครื่องที่สองที่ทำการเชื่อมกัน เนื่องด้วยงบประมาณที่จำกัด เรามีสายแลนเพียงแค่  $N-1$  เส้นเท่านั้น คุณจะต้องใช้สายแลนทั้ง  $N-1$  เส้นเพื่อเชื่อมต่อโน้ตบุ๊กทั้ง  $N$  เครื่องให้ได้

จงเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อโน้ตบุ๊กของแอ็กเซลเทสต์ แล้วหาค่าพลังแอ็กเซลรวมที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก  $N$  แทนจำนวนโน้ตบุ๊ก โดยที่  $N$  ไม่เกิน 100,000

$N$  บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มสามจำนวนเพื่อแทน  $X_i, Y_i$  และ  $Z_i$  ตามลำดับห่างกันด้วยเว้นวรรค โดยตัวเลขเหล่านี้จะมีค่าอยู่ในช่วง  $[-10^9, 10^9]$

พีพื้ที่รับประกันได้ว่า ไม่มีโน้ตบุ๊กคู่ใด ๆ ที่อยู่ภายในพิกัดสามมิติเดียวกัน

### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงค่าพลังแอ็กเซลรวมที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 -3 -3 -3 1 5 10 7 8 2	7

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

เชื่อมโน้ตบุ๊กเครื่องแรกกับเครื่องที่สอง มีพลังแอกเซลเป็น 4 จากนั้นเชื่อมโน้ตบุ๊กเครื่องที่สองกับเครื่องที่สามมีพลังแอกเซลเป็น 3 จะได้พลังแอกเซลรวมเป็น 7 ซึ่งน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้ว

+++++

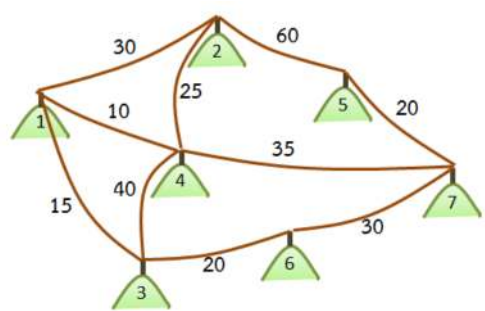
25. กระเช้าไฟฟ้า (Cable Car TOI12)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 12 ม.สงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

พาเพลินนำเที่ยวเป็นบริษัทให้บริการกระเช้าไฟฟ้า (Cable Car) ขนส่งนักท่องเที่ยวระหว่างกลุ่มยอดเขาบนเขาคอหงส์ ใกล้ ม.อ.หาดใหญ่ ผนังและพื้นของกระเช้าไฟฟ้าจะเป็นกระจกล้อมรอบทั้งหมดเพื่อให้นักท่องเที่ยวได้สัมผัสธรรมชาติและชมทิวทัศน์ข้างล่าง กระเช้าไฟฟ้านั้นจะมีจำนวนคนสูงสุดที่เข้าไปในกระเช้าแต่ละคันได้

เขาคอหงส์ประกอบด้วยยอดเขา  $n$  ยอด แต่ละยอดกำกับด้วยหมายเลข 1 ถึง  $n$  ซึ่งเชื่อมกันด้วยสายเคเบิลสำหรับรถกระเช้าของพาเพลินนำเที่ยว รูปในหน้าถัดไปแสดงยอดเขาและเส้นทางการให้บริการขนส่งผู้โดยสารระหว่างยอดเขา เส้นเชื่อมระหว่างยอดเขาแสดงสายเคเบิลระหว่างยอดเขาและตัวเลขที่ปรากฏบนเส้นแสดงข้อจำกัดจำนวนผู้โดยสารสูงสุดที่กระเช้าไฟฟ้าแต่ละคันจะสามารถบรรทุกผู้โดยสารไปได้ พาเพลินนำเที่ยวได้สร้างสายเคเบิลให้บริการรถกระเช้าไฟฟ้าตามข้อกำหนดดังนี้

- เราสามารถเดินทางจากยอดเขาหนึ่ง ไปยังอีกยอดเขาหนึ่งได้เสมอผ่านเส้นทางการขึ้นกระเช้าไฟฟ้าเหล่านี้
  - จากยอดเขาหมายเลข  $i$  ไปยังยอดเขาหมายเลข  $j$  จะมีสายเคเบิลได้ไม่เกิน 1 เส้นเสมอ
  - ถ้ามีสายเคเบิลจากยอดเขาหมายเลข  $i$  ไปยังยอดเขาหมายเลข  $j$  จะสามารถโดยสารทั้งไปและกลับ นั่นก็คือ สามารถโดยสารจากยอดเขาหมายเลข  $i$  ไปยังยอดเขาหมายเลข  $j$  และ โดยสารจากยอดเขาหมายเลข  $j$  ไปยังยอดเขาหมายเลข  $i$  ได้
  - ข้อจำกัดเกี่ยวกับจำนวนผู้โดยสารมากที่สุดที่สามารถบรรทุกในกระเช้าไฟฟ้าสำหรับแต่ละสายเคเบิลอาจมีค่าไม่เหมือนกัน
- ให้ถือว่าแต่ละสายเคเบิลนั้นมีการกระเช้าไฟฟ้าให้บริการเป็นจำนวนไม่จำกัด



เมื่อคณะนักท่องเที่ยวมาติดต่อขอใช้บริการกระเช้าไฟฟ้าโดยสารจากยอดเขาต้นทางไปยังยอดเขาปลายทางที่ต้องการ พาเพลินนำเที่ยวจะต้องใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการแบ่งคณะนักท่องเที่ยวทั้งหมดออกเป็นกลุ่มย่อยและจัดสรรมัคคุเทศก์ 1 คนต่อ 1 กลุ่มย่อยเพื่อบริการคณะนักท่องเที่ยว นักท่องเที่ยวหนึ่งจะต้องเดินทางไปพร้อมกับมัคคุเทศก์คนที่พาเพลินนำเที่ยวกำหนดให้เท่านั้น ตั้งแต่ยอดเขาต้นทางไปถึงยอดเขาปลายทาง นักท่องเที่ยวไม่สามารถเดินทางไปมาโดยปราศจากมัคคุเทศก์ได้ และไม่สามารถเปลี่ยนกลุ่มย่อยได้ เพื่อความปลอดภัย และป้องกันไม่ให้เกิดความสับสนวุ่นวาย ดังนั้นในการเดินทางด้วยกระเช้าไฟฟ้าแต่ละครั้งนั้น จะถือว่ามัคคุเทศก์เป็นผู้โดยสารและต้องมีที่นั่งให้มัคคุเทศก์ด้วยเสมอ พาเพลินนำเที่ยวต้องการใช้จำนวนมัคคุเทศก์น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แต่ยังเป็นไปตามข้อกำหนดที่ได้กล่าวมา

จากตัวอย่างในรูปข้างต้น จะเห็นว่าการเดินทางจากยอดเขาหนึ่งไปยังอีกยอดเขาหนึ่งอาจมีได้หลายเส้นทาง ตัวอย่างเช่น ถ้าคณะนักท่องเที่ยวจำนวน 99 คน ต้องการเดินทางจากยอดเขาหมายเลข 1 ไปยังยอดเขาหมายเลข 7 หากพาเพลินนำเที่ยวจัดการเดินทางโดยเลือกใช้เส้นทางที่ผ่านยอดเขาหมายเลข 1-4-7 ตามลำดับ พิจารณาได้ว่า จากยอดเขาหมายเลข 1 ไปยังยอดเขา

หมายเลข 4 สามารถขนส่งผู้โดยสารได้ไม่เกิน 10 คน และจากยอดเขาหมายเลข 4 ไปยังยอดเขาหมายเลข 7 สามารถขนส่งผู้โดยสารได้ไม่เกิน 35 คน ดังนั้นในแต่ละรอบของการใช้เส้นทาง 1-4-7 จะขนส่งนักท่องเที่ยวได้ 9 คน พาเพลินนำเที่ยวจะต้องแบ่งนักท่องเที่ยวออกเป็น 11 กลุ่มย่อยและใช้มัคคุเทศก์นำเที่ยวรวม 11 คน แต่ถ้าพาเพลินนำเที่ยวจัดการเดินทางโดยเลือกใช้เส้นทางที่ผ่านยอดเขาหมายเลข 1-2-4-7 ตามลำดับ พาเพลินนำเที่ยวสามารถแบ่งนักท่องเที่ยวออกเป็น 5 กลุ่มย่อยและใช้มัคคุเทศก์นำเที่ยว 5 คน ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้จำนวนมัคคุเทศก์น้อยที่สุดในการเดินทางจากยอดเขาหมายเลข 1 ไปยังยอดเขาหมายเลข 7

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาจำนวนมัคคุเทศก์ที่น้อยที่สุดซึ่งพาเพลินนำเที่ยวให้บริการคณะนักท่องเที่ยวตามเงื่อนไขที่กำหนดในโจทย์

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่ 1 มีจำนวนเต็มบวกสองจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ  $N$  ระบุจำนวนยอดเขา และ จำนวนที่สอง คือ  $M$  ระบุจำนวนสายเคเบิลสำหรับให้บริการกระเช้าไฟฟ้า กำหนดให้  $2 \leq N \leq 2,500$  และ  $1 \leq M \leq 1,000,000$

บรรทัดที่ 2 ถึง  $M+1$  แต่ละบรรทัด มีจำนวนเต็มบวกสามจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง สองจำนวนแรก คือ  $u_i$  และ  $v_i$  โดยที่  $u_i \neq v_i$  ระบุหมายเลขของยอดเขาสองลูกที่มีสายเคเบิลสำหรับกระเช้าไฟฟ้าอยู่ จำนวนที่สามคือ  $w_i$  ระบุจำนวนคนมากที่สุดที่กระเช้าไฟฟ้าระหว่างยอดเขา  $u_i$  และ  $v_i$  สามารถขนส่งผู้โดยสารได้ กำหนดให้  $1 \leq u_i, v_i \leq N$ ;  $2 \leq w_i \leq 100,000$  และ  $1 \leq i \leq M$

บรรทัดที่  $M+2$  มีจำนวนเต็มบวกสามจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ  $s$  ระบุหมายเลขยอดเขาต้นทาง จำนวนที่สอง คือ  $d$  ระบุหมายเลขยอดเขาปลายทาง จำนวนที่สาม คือ  $p$  ระบุจำนวนคนในคณะนักท่องเที่ยว กำหนดให้  $1 \leq s \leq N$ ,  $1 \leq d \leq N$ ,  $s \neq d$  และ  $1 \leq p \leq 100,000,000$

### ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน 1 บรรทัด คือ จำนวนเต็มหนึ่งจำนวน แสดงจำนวนมัคคุเทศก์น้อยที่สุดที่พาเพลินนำเที่ยวต้องใช้ในการขนนักท่องเที่ยวทั้งหมดจากยอดเขาต้นทางไปยังยอดเขาปลายทาง

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
7 10 1 2 30 1 3 15 1 4 10 2 4 25 2 5 60 3 4 40 4 7 35 3 6 20 5 7 20 7 6 30 1 7 99	5

+++++