

โจทย์ชุดที่ห้าสิบเจ็ด วันพุธที่ 17 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 จำนวน 1 ข้อ

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	โจทย์ประยุกต์ จำนวน 1 ข้อ	1. เชือกกันคลื่น (Barrier TOI12)

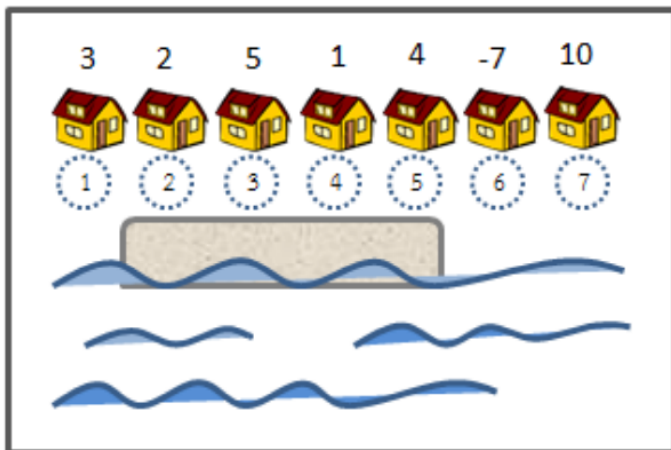
1. เรื่อง โจทย์ประยุกต์ จำนวน 1 ข้อ

1. เชือกกันคลื่น (Barrier TOI12)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 12 ณ ศูนย์ สอวน. ม.สงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

หาดสมิหลา เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงของจังหวัดสงขลา มีหาดทรายขาวละเอียดมากที่เรียกว่า "ทรายแก้ว" มีป่าสนร่มรื่น จากหาดสมิหลาสามารถมองเห็นทิวทัศน์อันงดงามของเกาะหนู เกาะแมว มีสัญลักษณ์ที่มีชื่อเสียงเป็นรูปปั้นนางเงือกทอง มีบริเวณพักผ่อนชมวิวซึ่งมีชายหาดยาวต่อเนื่องที่เรียกกันว่า แหลมสนอ่อน

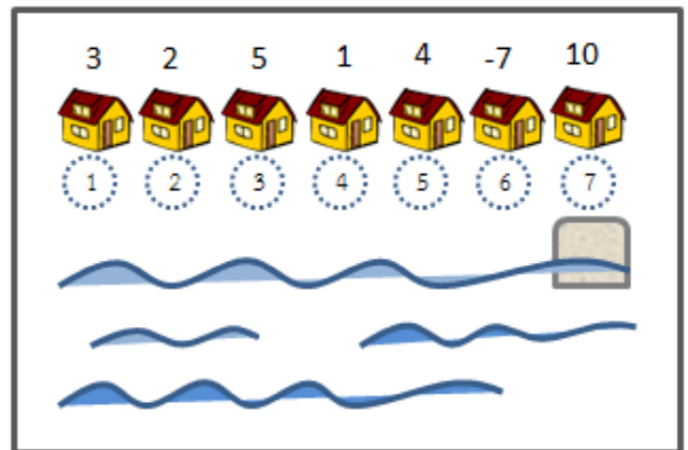
ใกล้กับบริเวณชายหาดแหลมสนอ่อน มีร้านค้าและบ้านเรือนประชาชนอาศัยอยู่หลายหลังคาเรือนตามแนวชายหาดมานาน บ้านแต่ละหลังได้รับการจัดสรรพื้นที่และสร้างบ้านแบบเดียวกันหมด ในปัจจุบันเริ่มเกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลจากคลื่นมรสุมที่พัดเข้ามาบริเวณชายหาดมีกำลังแรงมากขึ้น จนทำให้บ้านเรือนที่อยู่บริเวณชายหาดได้รับความเสียหาย ทางทางได้ทำงานวิจัยและพบว่าการสร้างเชือกกันคลื่นตามแนวชายหาดจะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้อย่างยั่งยืน แต่ด้วยงบประมาณที่ได้รับจัดสรรมีจำกัด จึงไม่สามารถสร้างเชือกกันคลื่นให้มีความยาวครอบคลุมบ้านเรือนประชาชนทุกหลังได้ งบประมาณนี้สามารถนำมาสร้างเชือกได้เพียงเชือกเดียวเท่านั้นและต้องมีรูปแบบความยาวเชือกกันคลื่นต่อเนื่องกันครอบคลุมบ้านได้ไม่เกิน w หลัง



ก. กรณีที่ $n = 7$ และ $w = 4$

กำหนดให้มีบ้านเรือนอยู่ทั้งหมด n หลัง บ้านหลังที่ i ($1 \leq i \leq n$) มีค่าความคุ้มค่าในการสร้างเชือกครอบคลุมบ้านหลังนั้นเป็นจำนวนเต็ม แทนด้วย v_i ซึ่งพิจารณาจากมูลค่าทรัพย์สินรวมของบ้านและค่าการก่อสร้างส่วนของเชือก ณ ตำแหน่งของบ้านหลังนั้น ทั้งนี้ค่าความคุ้มค่าอาจมีค่าเป็นลบได้ในกรณีที่ค่าการก่อสร้างส่วนของเชือก ณ ตำแหน่งของบ้านสูงกว่ามูลค่าทรัพย์สินรวมของบ้าน

ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทางทางกำหนดเงื่อนไขเพื่อพิจารณาสร้างเชือกกันคลื่น ดังนี้ รูปแบบการสร้างเชือกจะต้องครอบคลุมบ้านไม่เกิน w หลัง ผลรวมของค่าความคุ้มค่าในการสร้างเชือกครอบคลุมบ้านเหล่านั้นต้องมีค่าเป็นบวกเท่านั้น และ



ข. กรณีที่ $n = 7$ และ $w = 3$

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ผลรวมนั้นต้องมีค่าสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ หากพบว่ามีความยาวมากกว่าหนึ่งรูปแบบตามเงื่อนไขที่ได้กล่าวมา ทางเราจะพิจารณาเลือกสร้างเงื่อนไขกันคลื่นในรูปแบบที่มีความยาวสั้นที่สุดเท่านั้น แต่หากไม่มีรูปแบบที่ตรงตามเงื่อนไขทั้งหมดนี้เลย ทางเราจะตัดสินใจไม่สร้างเงื่อนไขกันคลื่น

จากรูปข้างต้น มีบ้านอยู่ 7 หลัง ($n = 7$) โดยค่าความคุ้มค่าในการสร้างเงื่อนไขครอบคลุมบ้านหลังแรก (ซ้ายมือสุด) ถึงหลังสุดท้าย (ขวามือสุด) คือ 3, 2, 5, 1, 4, -7 และ 10 ตามลำดับ ถ้าทางเราจะต้องสร้างเงื่อนไขกันคลื่นที่มีความยาวครอบคลุมบ้านได้ไม่เกิน 4 หลัง ($w = 4$) จะได้ว่ารูปแบบเงื่อนไขกันคลื่นที่ทางเราจะพิจารณาสร้างต้องครอบคลุมบ้านหลังที่ 2 ถึงหลังที่ 5 โดยในกรณีนี้จะมีผลรวมค่าความคุ้มค่าในการสร้างเงื่อนไขเป็น $2 + 5 + 1 + 4 = 12$ ซึ่งเป็นผลรวมที่มากที่สุดที่เป็นไปได้ (ดังรูป ก.) แต่ถ้ากำหนดให้เงื่อนไขกันคลื่นมีความยาวครอบคลุมบ้านได้ไม่เกิน 3 หลัง จะได้ว่าผลรวมค่าความคุ้มค่าสูงสุดในการสร้างเงื่อนไขตามเงื่อนไขดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 10 โดยมีรูปแบบที่ทางเราสามารถเลือกเพื่อพิจารณาสร้างเงื่อนไขได้ทั้งสิ้น 3 รูปแบบ ดังนี้ รูปแบบที่ 1 คือเงื่อนไขกันคลื่นครอบคลุมบ้านหลังที่ 1 ถึงหลังที่ 3, รูปแบบที่ 2 คือ เงื่อนไขกันคลื่นครอบคลุมบ้านหลังที่ 3 ถึงหลังที่ 5, รูปแบบที่ 3 คือเงื่อนไขกันคลื่นครอบคลุมบ้านหลังที่ 7 เพียงหลังเดียว ดังนั้น ในกรณีนี้ทางเราจะพิจารณาสร้างเงื่อนไขกันคลื่นตามรูปแบบที่ 3 (ดังรูป ข.)

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาผลรวมของค่าความคุ้มค่าของรูปแบบการสร้างเงื่อนไขกันคลื่นที่ทางเราจะพิจารณาสร้างตามเงื่อนไขข้างต้น และความยาวที่น้อยที่สุดของเงื่อนไขในรูปแบบนั้น

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $n+1$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1 มีจำนวนเต็มสองจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ n แทน จำนวนบ้านเรือน และจำนวนที่สอง คือ w ระบุว่าสามารถสร้างเงื่อนไขกันคลื่นให้มีความยาวต่อเนื่องครอบคลุมบ้านได้ไม่เกิน w หลัง กำหนดให้ $1 \leq n \leq 6,000,000$ และ $1 \leq w \leq 100,000$

บรรทัดที่ 2 ถึง $n+1$ แต่ละบรรทัด มีจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน แสดงค่าความคุ้มค่า v_i ในการสร้างเงื่อนไขกันคลื่นครอบคลุมบ้านหลังที่ i กำหนดให้ $-500,000 \leq v_i \leq 500,000$ และ $1 \leq i \leq n$

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $n \leq 1,000$ และ $w \leq 100$

60% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $n \leq 10,000$ และ $w \leq 5,000$

80% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $n \leq 500,000$ และ $w \leq 10,000$

100% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $n \leq 6,000,000$ และ $w \leq 100,000$

ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน 2 บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1 จำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ซึ่งในกรณีที่รูปแบบตามเงื่อนไขของทางเราในการพิจารณาสร้างเงื่อนไขกันคลื่น ให้แสดงผลรวมค่าความคุ้มค่าที่มากที่สุด แต่ในกรณีที่ทางเราไม่สร้างเงื่อนไขกันคลื่น ให้แสดงเป็น 0

บรรทัดที่ 2 จำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ซึ่งในกรณีที่รูปแบบตามเงื่อนไขของทางเราในการพิจารณาสร้างเงื่อนไขกันคลื่น ให้แสดงความยาวที่น้อยที่สุดของเงื่อนไขในรูปแบบนั้น แต่ในกรณีที่ทางเราไม่สร้างเงื่อนไขกันคลื่น ให้แสดงเป็น 0

ตัวอย่าง

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
 หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
7 4 3 2 5 1 4 -7 10	12 4
7 3 3 2 5 1 4 -7 10	10 1
6 4 -8 -4 -1 -5 -11 -4	0 0

+++++