

## Quiz 2

เรา仍将ใช้โจทย์ปัญหาเดิมกับ quiz 1 อยู่

## Exercise C.0.2: simplex method

บริษัทผลิตอัญมณีแห่งหนึ่งผลิตแหวนและต่างหูจากแร่เงินและแร่ทองคำ โดยที่

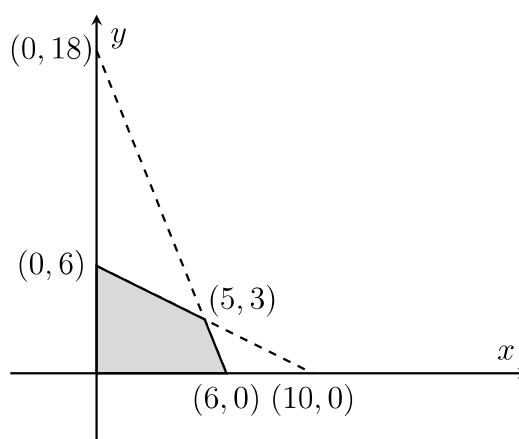
- ◇ ในการผลิตแหวน จะต้องใช้แร่ทองคำ 3 หน่วย และแร่เงิน 3 หน่วย และจะขายได้กำไร 2 พันบาท
- ◇ ในการผลิตต่างหู จะต้องใช้แร่ทองคำ 1 หน่วย และแร่เงิน 5 หน่วย และจะขายได้กำไร 1 พันบาท

ในรอบการผลิตปัจจุบัน บริษัทนี้ได้รับแร่ทองคำมา 18 หน่วย และแร่เงินมา 30 หน่วย โดยที่บริษัทอยากผลิตแหวนและต่างหูให้ได้กำไรมากที่สุด

กำหนดให้  $x$  = จำนวนแหวนที่จะผลิต และ  $y$  = จำนวนต่างหูที่จะผลิต และจาก quiz 1 เราได้โจทย์กำหนดการเชิงเส้นออกมาให้รูป

$$\begin{array}{ll}\max & 2000x + 1000y \\ \text{subject to} & 3x + y \leq 18 \\ & 3x + 5y \leq 30 \\ & x \geq 0, \quad y \geq 0\end{array}$$

และ ได้ บริเวณ การ ตัดสินใจ เป็น ตาม รูป ด้าน ขวา



และจะแปลงเป็นรูปมาตรฐานได้ดังนี้

$$\begin{array}{ll}\max & 2000x + 1000y + \boxed{\phantom{00}}s_1 + \boxed{\phantom{00}}s_2 \\ \text{s.t.} & 3x + y + s_1 = 18 \\ & 3x + 5y + s_2 = 30 \\ & x \geq 0, \quad y \geq 0, \quad s_1 \geq 0, \quad s_2 \geq 0\end{array}$$

และเมื่อนำมาเขียนตารางซิมเพลกซ์ตั้งต้นจะได้ดังนี้

Pivot	$x$	$y$	$s_1$	$s_2$	RHS
$s_1$	3	1	1	0	<input type="text"/>
$s_2$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$z$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

ต่อมาเป็นขั้นตอนการเปลี่ยนตัวแปรฐาน โดย

- ◇ ตัวแปรขาเข้า โดยเลือกใช้ตัวแปรของคอลัมน์ที่มีค่าตัวเลขในแถว  $z$  ตีลบมากที่สุด ซึ่งคือตัวแปร
- ◇ ตัวแปรขาออก โดยเลือกใช้ตัวแปรที่มีอัตราส่วนระหว่างค่าด้านขวามือ (RHS) กับสัมประสิทธิ์ของตัวแปรขาเข้าค่าบวกที่น้อยที่สุด

Pivot	$x$	$y$	$s_1$	$s_2$	RHS	อัตราส่วน
$s_1$	3	1	1	0	<input type="text"/>	<input type="text"/> / <input type="text"/> = 6
$s_2$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> / <input type="text"/> = 10
$z$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

ดังนั้น จึงได้ว่าตัวแปรขาออกคือ

และเมื่อทำการดำเนินการตามแถวเพื่อเปลี่ยน pivot ตามขั้นตอนด้านล่างจะได้ตารางซิมเพลกซ์ใหม่ดังนี้

1. หารแถวของตัวแปรฐานใหม่ด้วยสัมประสิทธิ์ของตัวแปรฐานดังกล่าวในแถวนั้น
2. ดำเนินการตามแถวเพื่อให้สัมประสิทธิ์ของตัวแปรฐานในแถวอื่นเป็น 0

Pivot	$x$	$y$	$s_1$	$s_2$	RHS
$x$	1	1/3	1/3	0	6
$s_2$	0	4	-1	1	12
$z$	0	-1000/3	2000/3	0	12000

และถ้าทำซิมเพลกซ์ขั้นถัดไปจะได้ว่าต้องใช้  $y$  เป็นตัวแปรฐานขาเข้า และใช้  $s_2$  เป็นตัวแปรขาออก จะได้ตารางซิมเพลกซ์เป็น

Pivot	$x$	$y$	$s_1$	$s_2$	RHS
$x$	1	0	5/12	-1/12	5
$y$	0	1	-1/4	1/4	3
$z$	0	0	1750/3	250/3	13000

ซึ่งไม่มีสมาชิกในแถว  $z$  ติดลบแล้วจึงได้ว่ากระบวนการจบสิ้น ซึ่งจะได้ว่าผลเฉลยที่ทำให้ค่ามากที่สุดคือ  $x = 5$  และ  $y = 3$  (ที่ได้จากคอลัมน์ RHS ในตารางสุดท้าย) และได้  $z =$   เป็นค่ามากที่สุด

## โบนัสพิเศษ +1 คะแนน

จงใช้ตาราง simplex สุดท้ายแปลงให้เป็นระบบสมการของตัวแปร  $x, y, s_1, s_2$  และระบุเหตุผลว่าทำไม  $x = 5$  และ  $y = 3$  โดยอาศัยตัวระบบสมการที่ได้ (คำใบ้: ตัวแปรที่ไม่ใช่ฐานคือตัวแปรที่โดนกำหนดให้ค่าเป็น 0 ดังนั้นต้องระบุให้ได้ก่อนว่าในตารางสุดท้ายใครถูกตั้งบทบาทให้เป็นตัวแปรฐาน)