

เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 5
การโปรแกรมเชิงเส้นตรง

ตอบคำถาม

1. ก) การโปรแกรมเชิงเส้นตรง คือ เทคนิคทางคณิตศาสตร์สำหรับคำนวณหาหรือกำหนดการจัดสรรที่ดีที่สุดของปัจจัย (วัตถุดิบ กำลังคน เครื่องจักร เวลา สถานที่ เงินตรา หรือความรู้ความสามารถต่าง ๆ) ที่จำกัดของบริษัท องค์กรการ รัฐบาล ฯลฯ การโปรแกรมเชิงเส้นตรงเป็นตัวแทนอยู่ในจำพวกสถิต (static) คงที่ (stable) และเป็นเส้นตรง (linear) ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรงประกอบด้วยสามส่วนด้วยกัน

1.1 ฟังก์ชันกำหนดเป้าหมายเส้นตรง (linear objective function) ซึ่งเป็นค่ามากที่สุดหรือน้อยที่สุด (ฟังก์ชันแสดงความสัมพันธ์ของต้นทุน กำไร ฯลฯ เพื่อกำหนดเป้าหมายสูงสุดหรือต่ำสุด)

1.2 กลุ่มแสดงข้อบ่งชี้เส้นตรง (set of linear constraints) ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดทางเทคนิคของปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่กำหนดให้หรือต้องการ (เป็นการแสดงถึงการจำกัดของปัจจัยหรือทรัพยากรในรูปอสมการ)

1.3 กลุ่มตัวแปรทุกตัวต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ (set of nonnegativity constraints) เนื่องจากว่าผลผลิตจะมีค่าเป็นลบไม่ได้

วิธีการของการโปรแกรมเชิงเส้นตรง มีการสร้างเครื่องมือเพื่อดำเนินขั้นต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับแก้ปัญหาที่มีลักษณะต่าง ๆ กัน

ข) ข้อบังคับหรือกำหนดที่จำเป็นของการโปรแกรมเชิงเส้นตรง คือ

1.4 จะต้องกล่าวถึงวัตถุประสงค์ที่ได้นิยามให้ดี อย่างเช่น การทำผลกำไร (contribution) ให้มากที่สุด การทำต้นทุนให้น้อยที่สุด หรือการกำหนดการแจกแจงที่ดีที่สุดของตัวประกอบที่ผลิตภายในระยะเวลาที่แน่นอน

1.5 จะต้องมีการให้เลือกใช้พฤติกรรม

1.6 วัตถุประสงค์กับข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องต้องอธิบายออกมาในรูปของสมการหรืออสมการ และต้องอยู่ในรูปเส้นตรง

1.7 ตัวแปรทั้งหมดในปัญหาต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

1.8 ปัจจัยต้องเป็นจำนวนที่มีอยู่อย่างจำกัด

2. ข้อดีและข้อเสียของการโปรแกรมเชิงเส้นตรง

การโปรแกรมเชิงเส้นตรงมีข้อดีอยู่หลายข้อ ดังนี้

2.1 แสดงถึงการใช้ที่ดีที่สุดของตัวประกอบการผลิตภายในบริษัท องค์กรการ รัฐบาล ฯลฯ

- 2.2 ใช้ปรับปรุงคุณภาพของการตัดสินใจ โดยการกำหนดให้ผู้บริหารให้ได้ทราบสิ่งที่ต้องการ
- 2.3 ปัญหาการวิเคราะห์ธุรกิจที่ต้องใช้การโปรแกรมเชิงเส้นตรง ผู้บริหารต้องหาความจริงที่สัมพันธ์กับปัญหาซึ่งจะปรับปรุงความรู้และความชำนาญของผู้บริหาร
- 2.4 เทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้นตรง ยอมให้ดัดแปลงวิธีการหาคำตอบทางคณิตศาสตร์เพื่อที่จะรวมเข้ากับข้อบังคับที่กำหนดให้ อย่างเช่น ขายได้น้อยที่สุด และผลิตภัณฑ์ผสมต้องการได้รับความไว้วางใจของลูกค้า
- 2.5 จุดเด่นของการโปรแกรมเชิงเส้นตรง มีอุปสรรคเล็กน้อยในการดำเนินงานปัจจุบัน ซึ่งยังผลให้การส่งเสริมการผลิตที่ผลิตในรูปของผลกำไรทั้งหมดมากที่สุด

การโปรแกรมเชิงเส้นตรงมีข้อเสียซึ่งผู้บริหารจะต้องเข้าใจมีดังนี้

- 2.6 ค่าที่ได้ของปัจจัยของบริษัท องค์กรการ รัฐบาล ฯลฯ จะต้องถูกต้องในรูปของเงินทอง
- 2.7 ในบางครั้งมีข้อกำหนดจำนวนมาก การคำนวณก็ยาก ปัญหาการควบคุมยากลำบาก
- 2.8 เมื่อไรที่วัตถุประสงค์กับข้อกำหนดไม่เป็นเส้นตรง สาเหตุมาจากการประยุกต์ที่ผิดจะมีผลในการหาคำตอบสุดท้ายผิด จึงต้องใช้ความเอาใจใส่มาก
- 2.9 เพื่อที่จะปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ ต่อไปจึงต้องมีต้นทุนการบำรุงรักษาของส่วนประกอบ
- 2.10 สิ่งตอบแทนที่ได้ในบางครั้งไม่มากกว่าต้นทุนบำรุงรักษา

ทำแบบฝึกหัด

3. วิธีทำ ให้ X_i ($i = 1, 2$) เป็นจำนวนหน่วยของโต๊ะและตู้หนังสือตามลำดับ

สมการเป้าหมาย ผลกำไร $Z = 250X_1 + 200X_2$

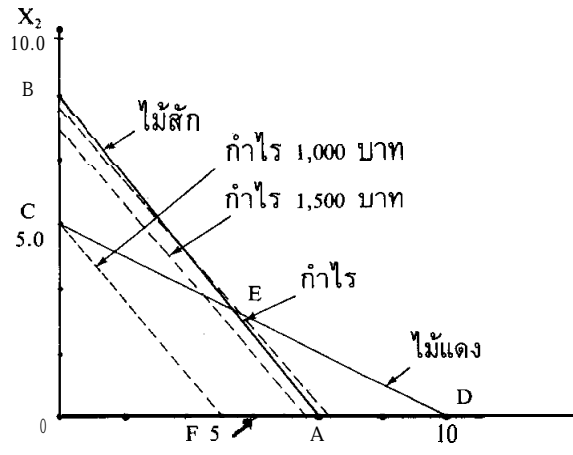
มีค่ามากที่สุดโดยขึ้นอยู่กับกลุ่มของการแสดงขอบข่ายของอสมการ

$$\text{ไม้สัก} \quad 16X_1 + 12X_2 \leq 100$$

$$\text{ไม้แดง} \quad 8X_1 + 16X_2 \leq 80$$

$$X_1 \geq 0, \quad X_2 \geq 0$$

ในกรณีข้อนี้มีตัวแปรเกี่ยวข้องสองตัวเท่านั้น การหาคำตอบจึงใช้วิธีการกราฟ



พื้นที่ AECO เป็นพื้นที่ที่จะให้คำตอบที่ให้ผลกำไร

กำหนดให้ผลกำไรเท่ากับ 1,000 บาท

ลากเส้นผลกำไรได้เส้น CF จุดทุกจุดบนเส้นนี้ให้ผลกำไร 1,000 บาท

ต่อไปกำหนดให้ผลกำไรเท่ากับ 1,500 บาท ลากเส้นนี้จะเห็นว่าขนานกับเส้น CF เดิม แต่อยู่ห่างออกไปจากจุดกำเนิด 0 เราลากเส้นผลกำไรให้ขนานกับเส้นเดิม แต่ห่างออกไปจากจุดกำเนิดเรื่อย ๆ ซึ่งจะให้ผลกำไรมากขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งผ่านจุด E ซึ่งเป็นจุดสุดท้ายของพื้นที่สี่เหลี่ยม AECO ก็จะได้ผลกำไรสูงสุด จุด E นี้คำนวณหาได้จากสมการ

$$16X_1 + 12X_2 = 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$8X_1 + 16X_2 = 80 \quad \dots\dots\dots (2)$$

จากสมการ (1) ทหารด้วย 2 ตลอด

$$8X_1 + 6X_2 = 50 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$(2) - (3); \quad 10X_2 = 30$$

$$X_2 = 3.0$$

แทนค่า $X_2 = 3.0$ ลงใน (3) ได้

$$8X_1 + 6 \times 3.0 = 50$$

$$8X_1 = 50 - 18 = 32$$

$$X_1 = 4.0$$

นั่นคือ ผลิตโต๊ะ 4 ตัว ตู้หนังสือ 3 ตู้ ให้ผลกำไรสูงสุดเท่ากับ

$$250 \times 4 + 200 \times 3 = 1,600 \text{ บาท}$$

4. วิธีทำ ให้ X เท่ากับจำนวนแกลลอนของน้ำมันชนิดพิเศษที่ผลิตได้
 Y เท่ากับจำนวนแกลลอนของน้ำมันชนิดธรรมดาที่ผลิตได้
 Z เท่ากับจำนวนแกลลอนของน้ำมันชนิดโซล่าที่ผลิตได้

ฟังก์ชันเป้าหมาย

ผลกำไร = $.7X_1 + .5Y + .4Z$ ให้มีค่ามากที่สุด โดยขึ้นอยู่กับกลุ่มแสดงขอบข่าย

$$.2X + .5Y + .7Z \leq 6,000,000$$

$$.5X + .3Y + .2Z \leq 2,000,000$$

$$.3X + .2Y + .1Z \leq 1,000,000$$

$$X \geq 0, Y \geq 0, Z \geq 0$$

เปลี่ยนอสมการให้เป็นสมการได้เป็น

$$.2X + .5Y + .7Z + S_1 + 0S_2 + 0S_3 = 6,000,000$$

$$.5X + .3Y + .2Z + 0S_1 + S_2 + 0S_3 = 2,000,000$$

$$.3X + .2Y + .1Z + 0S_1 + 0S_2 + S_3 = 1,000,000$$

ฟังก์ชันเป้าหมาย

$$\text{ผลกำไร} = .7X + .5Y + .4Z + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3$$

$$X \geq 0, Y \geq 0, Z \geq 0, S_1 \geq 0, S_2 \geq 0, S_3 \geq 0$$

ตารางซิมเพล็กซ์แรก

โปรแกรม	กำไร	ปริมาณ (หน่วยเป็นล้าน)	.7 X	.5 Y	.4 Z	0 S ₁	0 S ₂	0 S ₃	
S ₁	0	6	.2	.5	.7	1	0	0	$\frac{6}{.2} = 30$
S ₂	0	2	.5	.3	.2	0	1	0	$\frac{2}{.5} = 4$
S ₃	0	1	.3	.2	.1	0	0	1	$\frac{1}{.3} = 3.3$
แถวประเมินสุทธิ			.7	.5	.4	0	0	0	

โปรแกรม	กำไร	ปริมาณ (หน่วยเป็นล้าน)	.7 x	.5 Y	.4 z	0 S ₁	0 S ₂	0 S ₃	
S ₁	0	$\frac{16}{3}$	0	$\frac{11}{30}$	$\frac{19}{30}$	1	0	$-\frac{2}{3}$	$\frac{16}{3} \times \frac{30}{19} = \frac{160}{19}$
S ₂	0	$\frac{1}{3}$	0	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{30}$	0	1	$-\frac{5}{3}$	$\frac{1}{3} \times \frac{30}{1} = 10$
X	.7	$\frac{160}{3}$	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	0	0	$\frac{10}{3}$	$\frac{10}{3} \times \frac{3}{1} = 10$
แถวประเมินสุทธิ			0	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{6}$	0	0	$-\frac{7}{3}$	

โปรแกรม	กำไร	ปริมาณ (หน่วยเป็นล้าน)	.7 x	.5 Y	.4 z	0 S ₁	0 S ₂	0 S ₃	
Z	.4	$\frac{160}{19}$	0	$\frac{11}{19}$	1	$\frac{30}{19}$	0	$-\frac{20}{19}$	
S ₂	0	$\frac{1}{19}$	0	$-\frac{1}{19}$	0	$-\frac{1}{19}$	1	$-\frac{97}{57}$	
X	.7	$\frac{10}{19}$	1	$\frac{9}{19}$	0	$-\frac{10}{19}$	0	$\frac{70}{19}$	
แถวประเมินสุทธิ			0	$-\frac{6}{95}$	0	$-\frac{5}{19}$	0	$-\frac{41}{19}$	

เนื่องจากว่าแถวประเมินสุทธิมีค่าเป็นลบ แสดงว่าโปรแกรมถึงจุดให้ผลประโยชน์สูงสุด ดังนั้นบริษัทควรผลิตน้ำมันชนิดพิเศษเท่ากับ $\frac{10}{19}$ ล้านแกลลอน (526,315.78 แกลลอน) ชนิดโซล่า $\frac{160}{19}$ ล้านแกลลอน หรือ $\frac{160}{19} \times 1,000,000 = 8,421,053$ แกลลอน ได้กำไรเท่ากับ $.4 \times 8,421,053 + .7 \times 526,315.78 = 3,368,421 + 368,421.04 = 3,736,842$ บาท

5. วิธีทำ ให้ x เป็นไบมีดโกนชนิดธรรมดา มีหน่วยเป็นร้อย
Y เป็นไบมีดโกนชนิดสแตนเลส มีหน่วยเป็นร้อย

ฟังก์ชันเป้าหมาย

ผลกำไร = $10X + 15Y$ ให้มีค่ามากที่สุด โดยขึ้นอยู่กับกลุ่มแสดงขอบข่าย

$$8X + 4Y \leq 24,000$$

$$2X + 6Y \leq 10,000$$

$$X \geq 0, Y \geq 0$$

เปลี่ยนนอสมการให้เป็นสมการได้เป็น

$$8X + 4Y + S_1 + 0S_2 = 24,000$$

$$2X + 6Y + 0S_1 + S_2 = 10,000$$

ฟังก์ชันเป้าหมาย

$$10X + 15Y + 0S_1 + 0S_2$$

$$X \geq 0, Y \geq 0, S_1 \geq 0, S_2 \geq 0$$

ตารางซิมเพลกซ์แรก

โปรแกรม	กำไร	ปริมาณ (หน่วยเป็นพัน)	10	15	0	0	
			X	Y	S_1	S_2	
S_1	0	24	8	4	1	0	$\frac{24}{4} = 6$
S_2	0	10	2	6	0	1	$\frac{10}{6} = \frac{5}{3}$

แถวประเมินสุทธิ

10 15 0 0

โปรแกรม	กำไร	ปริมาณ (หน่วยเป็นพัน)	10	15	0	0	
			x	Y	s_1	S_2	
S_1	0	$\frac{52}{3}$	$\frac{20}{3}$	0	1	$-\frac{2}{3}$	$\frac{13}{3}$
Y	15	$\frac{4}{3}$	$\frac{1}{3}$	1	0	$\frac{1}{6}$	5

แถวประเมินสุทธิ

5 0 0 $-\frac{5}{3}$

โปรแกรม	กำไร	ปริมาณ (หน่วยเป็นพัน)	10 X	15 Y	0 S ₁	0 S ₂
X	10	$\frac{13}{5}$	1	0	$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{10}$
Y	15	$\frac{4}{5}$	0	1	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{5}$

$$\text{แถวประเมินสุทธิ} \quad 0 \quad 0 \quad \frac{3}{4} \quad -2$$

เนื่องจากว่าแถวประเมินสุทธิมีค่าเป็นลบ แสดงว่าโปรแกรมถึงจุดให้ผลประโยชน์สูงสุด ดังนั้น บริษัทสถิติได้ผลิตใบมีดโกนชนิดธรรมดาเท่ากับ $\frac{13,000}{5} = 2,600$ หน่วย (มีหน่วยเป็น 100 ใบ) ชนิดสแตนเลส $\frac{4,000}{5} = 800$ หน่วย (มีหน่วยเป็น 100 ใบ) ผลกำไรสูงสุดคือ $10 \times 2,600 + 15 \times 800 = 26,000 + 12,000 = 38,000$ บาท

6. วิธีทำ

ฟังก์ชันเป้าหมาย

$4X + 6Y + Z$ ให้มีค่าน้อยที่สุด โดยขึ้นอยู่กับกลุ่มแสดงขอบข่าย

$$X + 2Y \geq 1 \quad 0$$

$$Y + 4Z \geq 2 \quad 0$$

$$x + z \geq 40$$

$$X \geq 0, Y \geq 0, Z \geq 0$$

เปลี่ยนอสมการเป็นสมการได้

$$X + 2Y + 0Z - S_1 + 0S_2 + 0S_3 + A_1 + 0A_2 + 0A_3 = 10$$

$$0X + Y + 4Z + 0S_1 - S_2 + 0S_3 + 0A_1 + A_2 + 0A_3 = 20$$

$$X + 0Y + Z + 0S_1 + 0S_2 - S_3 + 0A_1 + 0A_2 + A_3 = 40$$

ฟังก์ชันเป้าหมายเปลี่ยนเป็น

$$4X + 6Y + Z + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 + MA_1 + MA_2 + MA_3$$

$$X \geq 0, Y \geq 0, z \geq 0, S_1 \geq 0, S_2 \geq 0, S_3 \geq 0, A_1 \geq 0, A_2 \geq 0, A_3 \geq 0$$

ตารางซิมเพล็กซ์แรก

โปรแกรม	ทุน	ปริมาณ	4	6	1	0	0	0	M	M	M	
			X	Y	Z	S ₁	S ₂	S ₃	A ₁	A ₂	A ₃	
A ₁	M	10	1	2	0	-1	0	0	1	0	0	$\frac{10}{0}$
A ₂	M	20	0	1	4	0	-1	0	0	1	0	$\frac{20}{4}$
A ₃	M	40	1	0	1	0	0	-1	0	0	1	$\frac{40}{1}$

แถวประเมินสุทธิ $4-2M \quad 6-3M \quad 1-5M \quad M \quad M \quad M \quad 0 \quad 0 \quad 0$

โปรแกรม	ทุน	ปริมาณ	4	6	1	0	0	0	M	M	M	
			X	Y	Z	S ₁	S ₂	S ₃	A ₁	A ₂	A ₃	
A ₁	M	10	1	2	0	-1	0	0	1	0	0	10
Z	1	5	0	$\frac{1}{4}$	1	0	$-\frac{1}{4}$	0	0	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{5}{0}$
A ₃	M	35	1	$-\frac{1}{4}$	0	0	$\frac{1}{4}$	-1	0	$-\frac{1}{4}$	1	$\frac{35}{1}$

แถวประเมินสุทธิ $4-2M \quad \frac{23-7M}{4} \quad 0 \quad M \quad \frac{1-M}{4} \quad M \quad 0 \quad \frac{5M-1}{4} \quad 0$

โปรแกรม	ทุน	ปริมาณ	4	6	1	0	0	0	M	M	M	
			X	Y	Z	S ₁	S ₂	S ₃	A ₁	A ₂	A ₃	
X	4	10	1	2	0	-1	0	0	1	0	0	$\frac{10}{1}$
Z	1	5	0	$\frac{1}{4}$	1	0	$-\frac{1}{4}$	0	0	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{5}{0}$
A ₃	M	25	0	$-\frac{9}{4}$	0	1	$\frac{1}{4}$	-1	-1	$-\frac{1}{4}$	1	$\frac{25}{1}$

แถวประเมินสุทธิ $0 \quad \frac{9M-9}{4} \quad 0 \quad 4-M \quad \frac{1-M}{4} \quad M \quad 2M-4 \quad \frac{5M-1}{4} \quad 0$

โปรแกรม	ทุน	ปริมาณ	4	6	1	0	0	0	M	M	M	
			X	Y	Z	S ₁	S ₂	S ₃	A ₁	A ₂	A ₃	
X	4	35	1	$-\frac{1}{4}$	0	0	$\frac{1}{4}$	-1	0	$-\frac{1}{4}$	1	$\frac{35}{4} = 140$
Z	1	5	0	$\frac{1}{4}$	1	0	$-\frac{1}{4}$	0	0	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{5}{4} = -20$
S ₁	0	25	0	$-\frac{9}{4}$	0	1	$\frac{1}{4}$	-1	-1	$-\frac{1}{4}$	1	$\frac{25}{4} = 100$

แถวประเมินสุทธิ 0 $\frac{27}{4}$ 0 0 $-\frac{3}{4}$ 4 M M - $\frac{3}{4}$ M - 4

โปรแกรม	ทุน	ปริมาณ	4	6	1	0	0	0	M	M	M	
			X	Y	Z	S ₁	S ₂	S ₃	A ₁	A ₂	A ₃	
X	4	10	1	2	0	-1	0	0	1	0	0	
Z	1	30	0	-2	1	1	0	-1	-1	0	1	
S ₂	0	100	0	-9	0	4	1	-4	-4	-1	4	

แถวประเมินสุทธิ 0 0 0 3 0 1 -3 M M - 1

จากตารางสุดท้ายจะเห็นได้ว่า แถวประเมินสุทธิของคอลัมน์ A₁ มีค่าน้อยที่สุด ตารางต่อไปจะต้องเอา A₁ ใส่เข้าไปในตาราง ซึ่งจะเป็นเสมือนตารางที่หนึ่งซึ่งให้ต้นทุนมาก จึงต้องยุติ ค่าที่ได้ก็มีค่าของ X กับ Z เท่านั้น และไม่สอดคล้องกับทุก ๆ อสมการด้วย ต้นทุนที่น้อยที่สุดมีค่าเป็น $4 \times 10 + 6 \times 0 + 30 = 70$

7. วิธีทำ

ฟังก์ชันเป้าหมาย

ต้นทุน = $8X_1 + 10X_2 + 11X_3$ ให้มีค่าน้อยที่สุด โดยขึ้นอยู่กับกลุ่มแสดงขอบข่าย

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 10,000$$

$$x_1 \leq 3,000$$

$$\begin{aligned}
 X_2 &\geq 1,500 \\
 X_3 &\geq 2,000 \\
 X_1 &\geq 0, \quad X_2 \geq 0, \quad X_3 \geq 0
 \end{aligned}$$

เปลี่ยนอสมการให้เป็นสมการได้เป็น

$$\begin{aligned}
 X_1 + X_2 + X_3 + S_1 + 0S_2 + 0S_3 + 0S_4 + 0A_1 + 0A_2 &= 10,000 \\
 X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0S_1 + S_2 + 0S_3 + 0S_4 + 0A_1 + 0A_2 &= 3,000 \\
 0X_1 + X_2 + 0X_3 + 0S_1 + 0S_2 - S_3 + 0S_4 + A_1 + 0A_2 &= 1,500 \\
 0X_1 + 0X_2 + X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - S_4 + 0A_1 + A_2 &= 2,000
 \end{aligned}$$

เปลี่ยนฟังก์ชันเป้าหมายเป็น

$$\text{ต้นทุน} = 8X_1 + 10X_2 + 11X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 + 0S_4 + MA_1 + MA_2$$

$$\text{และ } X_1 \geq 0, X_2 \geq 0, X_3 \geq 0, S_1 \geq 0, S_2 \geq 0, S_3 \geq 0, S_4 \geq 0, A_1 \geq 0, A_2 \geq 0$$

ตารางซิมเพล็กซ์แรก

โปรแกรม	ต้นทุน	ปริมาณ หน่วยพัน	8	10	11	0	0	0	0	M	M	
			x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3	s_4	A,	A_2	
S_1	0	10	1	1	1	1	0	0	0	0	0	$\frac{10}{1}$
S_2	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	$\frac{3}{0}$
A_1	M	1.5	0	10	0	0	0	0	0	1	0	$\frac{1.5}{1}$
A_2	M	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	$\frac{2}{0}$

แถวประเมินสุทธิ

$$8 \quad 10 - M \quad 11 - M \quad 0 \quad 0 \quad M \quad M \quad 0 \quad 0$$

โปรแกรม	ต้นทุน	ปริมาณ หน่วยพัน	8	10	11	0	0	0	0	M	M
			X ₁	X ₂	X ₃	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	A ₁	A ₂
S ₁	0	8.5	1	0	1	1	0	1	0-1		0
S ₂	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0
X ₂	10	1.5	0	1	0	0	0	-1	0		10
A ₂	M	2	0	0	1	0	0	0-1	0		1

8.5
|
3
0
1.5
0
2
1

แถวประเมินสุทธิ

8 0 11-M 0 0 10 M M-10 0

โปรแกรม	ต้นทุน	ปริมาณ หน่วยพัน	8	10	11	0	0	0	0	M	M
			X ₁	X ₂	X ₃	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	A ₁	A ₂
S ₁	0	6.5	1	0	0	1	0	1	1	-1	-1
S ₂	0	3.0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
X ₂	10	1.5	0	1	0	0	0-1		0	1	0
X ₃	11	2.0	0	0	1	0	0		0-1	0	1

แถวประเมินสุทธิ

8 0 0 0 0 10 11 M-10 M-11

จากตารางซิมเพล็กซ์ที่ 3 แถวประเมินสุทธิมีค่าเป็นบวกทั้งนั้น แสดงให้เห็นถึงส่วน
ผสม S₁, S₂, X₂ และ X₃ ให้สารผสมที่ใช้ทุนน้อยที่สุด

ก. สารผสมแต่ละชนิดที่จะต้องใช้คือ X₂ = 1,500 กิโลกรัม, X₃ = 2,000 กิโลกรัม

ข. ต้นทุนทั้งหมดเท่ากับ $8 \times 0 + 10 \times 1,500 + 11 \times 2,000 = 37,000$ บาท

ค. มีจำนวนสารผสมสำรอง S₁ = 6,500 กิโลกรัม, S₂ = 3,000 กิโลกรัม

คำถามแบบเติมลงในช่องว่าง

- | | คำตอบ |
|---|---|
| 1. การโปรแกรมเชิงเส้นตรงเป็นเทคนิคหนึ่งซึ่งพยายามเพื่อที่จะกำหนดวิธีการที่ดีที่สุดอย่างไรในการจัดสรร.....เพื่อความสำเร็จ.....
.....บางอย่าง | ปัจจัยที่จำกัด
วัตถุประสงค์ |
| 2. ทุก ๆ ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรงประกอบด้วย..... ซึ่งสัมพันธ์กับหลาย ๆ ตัวแปรในปัญหาต่อจุดหมายของห้างหุ้นส่วนและ.....ซึ่งใช้แทนขีดจำกัดของปัจจัยที่นำมาใช้กับห้างหุ้นส่วน | ฟังก์ชันเป้า-
หมาย
ข้อกำหนด |
| 3. คำตอบที่อาจเป็นไปได้ทั้งหมดซึ่งสอดคล้องกับข้อกำหนดทั้งหมดในปัญหาประกอบขึ้นเป็น (form)..... ถ้าหากว่าไม่มีตัวคำตอบที่สอดคล้องกับข้อกำหนดทั้งหมด เราพูดได้ว่าปัญหา..... | พื้นที่ที่ให้ตัว
คำตอบที่เป็นไป
ได้ทั้งหมด
ไม่อาจเป็นไปได้ |
| 4. ข้อกำหนดในโปรแกรมเชิงเส้นตรงหนึ่งที่ต้องการตัวแปรทั้งหมดที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์เป็นที่รู้จักเสมือนข้อกำหนด..... ข้อกำหนดอื่น ๆ ทั้งหมดซึ่งเป็นผลลัพธ์จากปัจจัยที่ถูกจำกัด เรียกว่า ข้อกำหนด..... | ไม่เป็นลบ
โครงร่าง |
| 5. ถ้าหากว่าตัวคำตอบนั้นสอดคล้องกับข้อกำหนดหนึ่งที่อยู่นอกพื้นที่ที่ให้คำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด (feasible region) เป็นเสมือนกับการคำนวณหาได้โดยข้อกำหนดอื่น ๆ ทั้งหมดในปัญหา เรากล่าวได้ว่า ข้อกำหนดนี้..... (redundant) ข้อกำหนดแบบนี้..... (มีหรือไม่มี) ผลต่อคำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดของปัญหา | มากเกินไป
ไม่มี |
| 6. ถ้าหากว่าสองตัวแปรได้มูลค่าซึ่งอยู่ในสัดส่วนเหมือนกัน ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์..... | เชิงเส้นตรง |
| 7. ข้อกำหนดหนึ่งในการโปรแกรมเชิงเส้นตรงต้องแสดง.....เส้นตรงหรือ.....เส้นตรง | สมการ
อสมการ |
| 8. เส้นต้นทุนหรือเส้นผลกำไรทั้งสองใด ๆ (isocost หรือ isoprofit line) สำหรับปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรงที่กำหนดให้.....ซึ่งกันและกัน | ขนาน |

	คำตอบ
9. ถ้าหากว่าตัวคำตอบที่ผลประโยชน์สูงสุดต่อปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรงหาค่าได้ คำตอบนั้นจะวางอยู่ที่.....ของพื้นที่ที่ให้คำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด	จุดปลาย (extreme) หรือมุม
10. แทนที่ทำให้ผลกำไรสูงสุดในปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรง เราต้องทำฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่เป็นเส้นตรงโดยการทำให้มีค่าสูงสุด	ผลกำไร (contribution)
11. ถ้าหากว่ามูลค่าของตัวแปรหนึ่งในคำตอบเป็นศูนย์ เรากล่าวได้ว่าเรามีคำตอบเป็น..... ในตัวอย่างเช่นนั้น.....ของวิธีการซิมเพล็กซ์อาจให้ผลลัพธ์ ถ้าหากว่ากระบวนการ pivot หลายครั้งหลายหนไม่ได้ให้ผลในทางดีขึ้นในมูลค่าเป้าหมายของปัญหา	degenerate วงจร (cycling)
12. ถ้าหากว่ามีข้อกำหนดเท่ากับหรือกำหนดมากกว่าหรือเท่ากับ จำเป็นจะต้องเพิ่มตัวแปร.....กับแต่ละข้อกำหนดเช่นนั้น เพื่อหาคำตอบแรก (initial solution) สำหรับวิธีการซิมเพล็กซ์ ในปัญหาสูงสุดตัวแปรใหม่เหล่านี้ถูกกำหนดให้สัมประสิทธิ์ต้นทุนในฟังก์ชันเป้าหมาย.....	เทียม (artificial) มีค่ามาก
13. ในตารางซิมเพล็กซ์ คอลัมน์.....บรรจุตัวแปรซึ่งกำลังใช้กันอยู่ในคำตอบ มูลค่าของตัวแปรเหล่านี้สามารถอ่านได้จากคอลัมน์.....	ผสมผลิตภัณฑ์ (product mix) ปริมาณ
14. เพราะว่าเป็นวิธีการกระทำซ้ำ ๆ กันในแบบระบบ วิธีการแบบซิมเพล็กซ์ รู้จักเป็นเสมือนกระบวนการ..... แต่ละการกระทำซ้ำ ๆ รู้จักเป็นเสมือน..... และผลลัพธ์ในวิธีการหาคำตอบแบบ.....	ซ้ำ ๆ กล่าวซ้ำ ปรับปรุงให้ดีขึ้น
15.บรรจุสัมประสิทธิ์ฟังก์ชันเป้าหมายของตัวแปรในคำตอบที่กำลังใช้กันอยู่ แถว.....แสดงผลกำไรสุทธิ (ต้นทุน) มีผลมาจากการบวกหนึ่งหน่วยของตัวแปรเหนือคอลัมน์กับคำตอบ การเลือกสรรคอลัมน์..... ณ แต่ละขั้นขึ้นอยู่กับมูลค่าในแถวนี้	คอลัมน์ต้นทุน หรือผลกำไร ประเมินสุทธิ ที่ให้ผลประโยชน์สูงสุด
16. มูลค่าที่กำลังใช้ของฟังก์ชันเป้าหมายสำหรับตารางซิมเพล็กซ์ คำนวณหาได้ในแถว และคอลัมน์.....	Z (แซด), ปริมาณ

- | | |
|---|--|
| 17. เมื่อไรนำตัวแปรใหม่เข้าไปในคอลัมน์ผสมผลิตภัณฑ์ (product – mix column) ของตารางซิมเพล็กซ์ ตัวแปรนี้จะถูกแทนที่ในแถว..... | คำตอบ
ที่ถูกแทนที่ |
| 18. ถ้าหากว่าตัวแปรเทียมหนึ่ง (artificial variable) มีค่าเป็นบวกในตารางซิมเพล็กซ์ที่ให้ประโยชน์สูงสุด ปัญหาเดิม..... | ไม่อาจเป็นไปได้ |
| 19. การคำนวณหาสมาชิกซึ่งทั้งคอลัมน์ที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดกับแถวที่ใช้แทนตัวแปรในคำตอบในคอลัมน์..... | ผลประโยชน์
สูงสุด |
| 20. การไปจากตารางหนึ่งไปยังตารางต่อไป การกำหนดแถว.....
ด้วยการคำนวณหาอัตรา.....ของสมาชิกในคอลัมน์.....
..... ถ้าหากว่าเกิดมีค่าเท่ากันในการคำนวณอัตรานี้ วิธีการหาคำตอบต่อไปจะเป็น..... | ถูกแทนที่
น้อยที่สุด
ที่ให้ผลประ-
โยชน์สูงสุด
degenerate |

คำถามแบบถูกผิด

- TF 1. ผลกำไรทั้งหมดที่ใช้ในการแทนที่ผลกำไรในฟังก์ชันเป้าหมายของปัญหาสูงสุด เพราะ
ว่าขณะที่ผลกำไรไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับจำนวนที่ขายได้ ผลกำไรทั้งหมดที่
เป็นอยู่
- TF 2. ข้อบังคับของโปรแกรมเชิงเส้นตรงหนึ่งซึ่งทำให้เป็นเส้นตรง คือว่า ฟังก์ชันเป้าหมาย
และข้อกำหนดอาจแสดงออกเป็นสมการเส้นตรงและอสมการเส้นตรง
- TF 3. การแก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรงด้วยวิธีการกราฟ มีประโยชน์ก็เพราะว่าใช้กับปัญหาที่
มีตัวแปรมาก ๆ ได้
- TF 4. จำนวนที่ขายได้มีอิทธิพลต่อผลกำไรทั้งหมด แต่ต้นทุนคงที่ไม่มีอิทธิพล
- TF 5. คำตอบใดที่สอดคล้องอย่างน้อยหนึ่งข้อกำหนดในโปรแกรมเชิงเส้นตรง จะรวมอยู่ใน
พื้นที่ที่ให้คำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด
- TF 6. ส่วนที่ตัดกันของสองข้อกำหนดใด ๆ คือ จุดที่ให้ผลประโยชน์สูงสุด (extreme point)
ซึ่งเป็นมุมหนึ่งของพื้นที่ที่คำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด

- TF 7. คำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดไม่จำเป็นจะต้องใช้ปัจจัยที่จำกัดทั้งหมด
- TF 8. ปัญหาของสิ่งที่ไม่อาจเป็นไปได้ในโปรแกรมเชิงเส้นตรง สามารถหาคำตอบได้โดยการเพิ่มปัจจัยที่นำมาใช้ได้ ซึ่งเปลี่ยนที่ละข้อกำหนดของปัญหา
- TF 9. ความไม่มีขอบเขตเกิดขึ้นในปัญหาสูงสุด เมื่อไรเส้นผลกำไรสามารถเคลื่อนออกห่างจากจุดกำเนิดตามต้องการและยังแตะอย่างน้อยหนึ่งจุดในพื้นที่ที่ให้คำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด
- TF 10. เมื่อไรสามารถหาคำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดมากกว่าหนึ่งคำตอบกับปัญหาหนึ่ง ห้างหุ้นส่วนจะมีข้อเสียเนื่องจากว่าไม่ทราบคำตอบไหนดีที่สุดที่ให้ผลประโยชน์สูงสุด
- TF 11. สมการเป็นข้อกำหนดมากกว่าอสมการ
- TF 12. เพราะว่าข้อกำหนดของปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรงเป็นเส้นตรงเสมอ เราสามารถเขียนกราฟด้วยการวางสองจุดต่าง ๆ บนเส้นเท่านั้น
- TF 13. คำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดกับปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรงเกิดขึ้นเสมอ ณ ที่จุดตัดของสองข้อกำหนด
- TF 14. ถ้าหากว่าคำตอบไม่มีขอบเขต หมายความว่า การสร้างสูตรของข้อกำหนดไม่ถูกต้องเสมอไป
- TF 15. ถ้าหากว่ามีคำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดมากกว่าหนึ่งคำตอบของปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรง นั่นคือ มีคำตอบจำนวนอนันต์
- TF 16. แต่ละข้อกำหนด ไม่รวมอยู่ในข้อกำหนดที่ตัวแปรจะต้องเป็นบวก ในการสร้างสูตรทางคณิตศาสตร์ของโปรแกรมเชิงเส้นตรง ก่อให้เกิดหนึ่งแถวในตารางซิมเพล็กซ์
- TF 17. ทุก ๆ อสมการของข้อกำหนดในโปรแกรมเชิงเส้นตรงจะต้องเพิ่มหนึ่งตัวแปรแน่ ๆ กับปัญหา
- TF 18. ทุก ๆ ตัวแปรซึ่งไม่ปรากฏในคอลัมน์ผลผลิตภัณฑ์สำหรับตารางซิมเพล็กซ์ที่กำหนด ให้จะมีมูลค่าศูนย์ในคำตอบนั้น
- TF 19. ทุก ๆ การกระทำซ้ำ ๆ ของซิมเพล็กซ์ในปัญหาสูงสุด แทนที่ตัวแปรหนึ่งในคำตอบด้วยตัวแปรอื่น ๆ ซึ่งมีหน่วยผลกำไรมากกว่าตัวแสดงในแถวผลกำไร (C_j)
- TF 20. ทุก ๆ คำตอบที่เป็นไปได้คำนวณหาได้โดยวิธีซิมเพล็กซ์จะสมนัยกับมุมหนึ่งของพื้นที่ที่ให้คำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมดของวิธีการแบบกราฟ

- TF 21. อัตราการแทนค่าในตารางซิมเพล็กซ์แสดงจำนวนของหน่วยของปริมาณที่สมนัยกับแถวนั้น ซึ่งต้องสละเพื่อเพิ่มคำตอบหนึ่งหน่วยของปริมาณเหนือคอลัมน์นั้น
- TF 22. เนื่องจากว่าแถว (Z_j) สูญเสียผลกำไร (ในปัญหาสูงสุด) เป็นผลลัพธ์มาจากการเพิ่มหนึ่งหน่วยของตัวแปรคอลัมน์กับส่วนผสมผลิตภัณฑ์ เราสามารถเลือกตัวแปรที่ดีที่สุดเพื่อรวมเข้ากับคำตอบของเราโดยการเลือกมูลค่า Z_j ที่มีค่าลบมากที่สุด
- TF 23. การเพิ่มตัวแปรเทียมเข้ากับปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรงเพื่อช่วยในการหาคำตอบแรก คำตอบแรกประกอบด้วยตัวแปรเทียมทั้งหมด
- TF 24. ในวิธีการซิมเพล็กซ์ การกำหนดผลเลิศด้วยการเสนอมูลค่าที่เป็นลบทั้งหมดในแถวต้นทุนสุทธิ (ประเมินสุทธิ) $C_j - Z_j$ สำหรับปัญหาต่ำสุดและมูลค่าเป็นบวกทั้งหมดในแถวนั้นสำหรับปัญหาสูงสุด
- TF 25. กฎทั้งหมดและปฏิบัติการของวิธีการซิมเพล็กซ์พิสูจน์ได้ไม่ว่าจะด้วยการแก้ปัญหาสูงสุดหรือต่ำสุด
- TF 26. ภายหลังจากการเพิ่มตัวแปรสำรองกับตัวแปรเทียมเข้ากับปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรง ถ้าหากว่าข้อกำหนดมีรูปแบบ $P + C + A_1 = 720$ เราทราบว่าข้อกำหนดเดิมมากกว่าหรือเท่ากับข้อสมการ
- TF 27. สิ่งหนึ่งที่แตกต่างกันระหว่างการแก้ปัญหาสูงสุดกับปัญหาต่ำสุด คือว่า การแทนที่แถวในแถวก่อนเป็นแถวที่ผลลัพธ์ที่ได้จากการหารที่มีค่าเป็นบวกน้อยที่สุด
- TF 28. ตัวแปรสำรองกับตัวแปรเทียมอยู่รวมกันทั้งหมดในคอลัมน์ส่วนผสมผลิตภัณฑ์ (program) ของตารางซิมเพล็กซ์แรก
- TF 29. มูลค่าสำหรับการแทนที่แถวต้องคำนวณก่อนการคำนวณมูลค่าสำหรับแถวที่เหลืออยู่
- TF 30. ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรงจะไม่มีขอบเขต ถ้าหากว่ามีตัวแปรสำรองใดสำรองหนึ่งของคำตอบในตารางซิมเพล็กซ์สุดท้าย

เฉลยคำตอบ

1. T 2. T 3. F 4. T 5. F 6. F 7. T 8. F 9. T 10. F
 11. T 12. T 13. F 14. T 15. T 16. T 17. F 18. T 19. F 20. T
 21. T 22. F 23. T 24. F 25. F 26. F 27. F 28. F 29. T 30. F

คำถามแบบปรนัย

- ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อบังคับที่สำคัญของปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรง
 - จะต้องมีวิธีทางเพื่อเลือกของการกระทำระหว่างวิธีทางไหนเพื่อการตัดสินใจ
 - เป้าหมายสำหรับหาค่าให้ส่วนต้องหาค่าได้
 - ปัญหาต้องเป็นแบบสูงสุด
 - ปัญหาต้องถูกจำกัด
- ตัวแปรทั้งหมดในคำตอบของปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรงเป็นค่าบวกหรือศูนย์ เพราะ
ว่าความเป็นอยู่ของ
 - ฟังก์ชันเป้าหมาย
 - ข้อกำหนดโครงร่าง
 - ปัจจัยมีขีดจำกัด
 - ไม่มีข้อใดถูก
- เส้นผลกำไรใช้แทน
 - จำนวนอนันต์ของคำตอบทั้งหมดซึ่งให้ผลกำไรเหมือนกัน
 - จำนวนอนันต์ของคำตอบทั้งหมดซึ่งให้ต้นทุนเหมือนกัน
 - เขตแดนของพื้นที่ที่คำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด
 - จำนวนอนันต์ของคำตอบที่ผลประโยชน์สูงสุด
- ข้อความต่อไปนี้ ข้อไหนเป็นจริงเกี่ยวข้องกับคำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดของการโปรแกรมเชิงเส้นตรงพร้อมด้วยสองตัวแปรที่ใช้ตัดสินใจ
 - มีหนึ่งคำตอบเท่านั้นกับการโปรแกรมเชิงเส้นตรง
 - คำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุด คือ มุมหนึ่งของพื้นที่ที่ให้คำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด (extreme point) หรือคำตอบอยู่บนเส้นเชื่อมมุมของพื้นที่ที่ให้คำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด
 - คำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดหนึ่งที่ต้องใช้ปัจจัยทั้งหมดให้หมด
 - ถูกทั้งหมด
- ความแตกต่างเท่านั้นระหว่างการแก้ปัญหามูลค่าสูงสุดหรือต่ำสุดโดยวิธีเส้นกราฟคือว่าในการแก้ปัญหามูลค่าต่ำสุด
 - เราพลอตเส้นต้นทุนและพยายามหาคำตอบหนึ่งซึ่งอยู่ใกล้ที่สุดกับจุดกำเนิดและยังแตะพื้นที่ที่ให้คำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด
 - มีข้อกำหนดเป็นลบ
 - ข้อกำหนดอาจเป็นสมการกับอสมการ
 - คำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดต้องปรับตัวแปรทั้งหมดเท่ากับศูนย์

6. มันอาจเป็นไปได้ใหม่ในการแก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรงโดยวิธีกราฟ ถ้าหากว่ามีไม่เกินสอง
- ก. ข้อจำกัด
 - ข. อสมการ
 - ค. ตัวแปร
 - ง. เส้นผลกำไรหรือต้นทุน
7. การโปรแกรมเชิงเส้นตรงเป็นวิธีการหนึ่งเพื่อหาวิธีการใช้ที่ดีที่สุดของ
- ก. กำลังคนขององค์กร
 - ข. เงินตราขององค์กร
 - ค. เครื่องจักรขององค์กร
 - ง. ถูกทั้งหมด
8. ในการโปรแกรมเชิงเส้นตรง ไม่มีค่าเป็นลบ (nonnegativity) หมายความว่า ตัวแปรหนึ่งไม่สามารถมี
- ก. สัมประสิทธิ์เป็นลบในฟังก์ชันเป้าหมาย
 - ข. สัมประสิทธิ์เป็นลบในสมการข้อจำกัด
 - ค. สัมประสิทธิ์เป็นลบในอสมการข้อจำกัด
 - ง. ผิดทั้งหมด

ในคำถามข้อ 9–13 สมมติว่าสัมประสิทธิ์ทั้งหมดในข้อกำหนดของการโปรแกรมเชิงเส้นตรงกับฟังก์ชันเป้าหมายไม่มีค่าเป็นลบ

9. ถ้าหากว่าสองอสมการ \leq ไม่ตัดซึ่งกันและกันในสี่ส่วนหนึ่ง (quadrant) ของวงกลมของกราฟที่ตัวแปรทั้งสองเป็นบวก
- ก. ปัญหานั้นไปไม่ได้ (infeasible)
 - ข. ข้อกำหนดหนึ่งของหลาย ๆ ข้อกำหนดจะไม่มีผลต่อพื้นที่ที่ให้คำตอบทั้งหมด (redundant)
 - ค. คำตอบไม่มีขอบเขต
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก
10. ถ้าหากว่าข้อกำหนดทั้งหมดเป็นอสมการ \geq สำหรับปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรงพร้อมทั้งฟังก์ชันเป้าหมายให้ค่าสูงสุด
- ก. ปัญหานั้นไปไม่ได้
 - ข. ข้อกำหนดหนึ่งของหลาย ๆ ข้อกำหนดจะไม่มีผลต่อพื้นที่ที่ให้คำตอบทั้งหมดที่เป็นไปได้
 - ค. คำตอบไม่มีขอบเขต
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก

11. ถ้าหากว่าปัญหาหนึ่งมีข้อกำหนดหนึ่ง \geq และอีกข้อกำหนดหนึ่ง \leq และข้อกำหนดทั้งสองไม่ตัดกันในสี่เหลี่ยม (quadrant) ของวงกลมของกราฟที่ทั้งสองตัวแปร มีค่าเป็นบวก
- ปัญหาเป็นไปไม่ได้
 - ข้อกำหนดหนึ่งของหลาย ๆ ข้อกำหนดจะไม่มีผลต่อพื้นที่ที่ให้คำตอบทั้งหมดที่เป็นไปได้
 - คำตอบไม่มีขอบเขต
 - ไม่มีข้อใดถูก
12. สมมติท่านมีปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรงพร้อมด้วยสองตัวแปร แต่มีข้อกำหนด \leq หนึ่งเท่านั้น ถ้าหากว่ามีคำตอบเดียวเท่านั้นที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดในเส้นผลกำไร ข้อกำหนดควรจะเป็นเช่นนั้นที่
- ควรจะมีผลทั้งสองผลิตภัณฑ์
 - อย่างมากที่สุดควรจะมีผลผลิตภัณฑ์เดียวเท่านั้น
 - ควรจะมีผลหนึ่งผลิตภัณฑ์หรือทั้งสองผลิตภัณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง
 - ไม่มีข้อใดถูก
13. สมมติเรามีสองข้อกำหนด \leq และเราแทนเงื่อนไขเท่ากับ $=$ ลงในทั้งสองข้อกำหนด และหาคำตอบพร้อม ๆ กัน ถ้าหากว่าคำตอบของเราที่แต่ละตัวหรือทั้งสองตัวแปร มีมูลค่าเป็นลบแล้ว
- หนึ่งข้อกำหนดของหลาย ๆ ข้อกำหนดจะไม่มีผลต่อพื้นที่ที่ให้คำตอบทั้งหมดที่เป็นไปได้
 - คำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดกับปัญหาเป็นไปไม่ได้
 - คำตอบไม่มีขอบเขต
 - ไม่มีข้อใดถูก
14. ถ้าหากว่าเส้นผลกำไรให้ผลกำไรสูงสุดวางอยู่บนเส้นข้อกำหนดหนึ่งค่อนข้างมากกว่าจุดหนึ่งบนข้อกำหนดหนึ่งหรือมากกว่าหลาย ๆ ข้อกำหนด
- คำตอบจะไม่มีขอบเขต
 - หนึ่งข้อกำหนดของหลาย ๆ ข้อกำหนดจะไม่มีผลต่อพื้นที่ที่ให้คำตอบทั้งหมดที่เป็นไปได้
 - คำตอบเป็นไปไม่ได้
 - ไม่มีข้อใดถูก

15. ปัญหาที่เป็นเหตุมาจากหลาย ๆ ข้อกำหนดที่ไม่มีผลต่อพื้นที่ที่หาคำตอบทั้งหมดที่เป็นไปได้ คือว่า
- สองเส้นผลกำไรอาจไม่ขนานซึ่งกันและกัน
 - คำตอบจะไม่มีขอบเขต
 - ข้อกำหนดจะไม่มีผลต่อพื้นที่ที่หาคำตอบทั้งหมดที่เป็นไปได้ไม่ดีถึงขนาดที่ต้องการ
 - ไม่มีข้อใดถูก
16. ถ้าตัวแปรสำรอง S_R อยู่ ณ ที่ให้ผลประโยชน์สูงสุด สมัยกับน้อยกว่าหรือเท่ากับข้อ กำหนดต่อสมการสำหรับบางปัจจัย R อยู่ในวิธีการแก้ปัญหาแล้ว เราทราบ
- ปัญหาเป็นไปไม่ได้
 - ปัจจัยทั้งหมด R ใช้ได้ไม่หมดในคำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุด
 - ใช้ปัจจัยทั้งหมด R ในคำตอบที่ผลประโยชน์สูงสุด
 - คำตอบที่ดีกว่าควรจะมีความสำเร็จถ้าหากว่าเพิ่มปัจจัย R
17. สมมติว่าค่าหนึ่งของอัตราการผลิตในตารางซิมเพล็กซ์เป็นลบนี้ หมายความว่า
- การเพิ่มหนึ่งหน่วยของตัวแปรเหนือคอลัมน์นั้นกับส่วนผสมการผลิต ควรให้ผลลัพธ์ในส่วนเพิ่มที่เป็นไปได้ในจำนวนของหลาย ๆ หน่วยในส่วนผสมการผลิตสำหรับตัวแปรที่ สมัยกับแถวนั้น
 - การเพิ่มหนึ่งหน่วยของตัวแปรเหนือคอลัมน์นั้นกับส่วนผสมการผลิตควรลดจำนวนของ หลาย ๆ หน่วยในส่วนผสมการผลิตสำหรับตัวแปรที่สมัยกับแถวนั้น
 - ตัวแปรที่สมัยกับแถวนั้นจะไม่ละทิ้งไปจากคำตอบเกี่ยวกับการกระทำซ้ำ ๆ กันนี้
 - ทั้งข้อ ก และ ค
18. ตัวแปรซึ่งจะแทนที่ในตารางซิมเพล็กซ์ต่อไป กำหนดอย่างไร ?
- โดยการเลือกตัวแปรที่มีมูลค่า $C_j - Z_j$ เป็นบวกมากที่สุดในปัญหากำไรสูงสุด
 - โดยการเลือกตัวแปรที่มีมูลค่า $C_j - Z_j$ เป็นลบมากที่สุดปัญหาทุนน้อยที่สุด
 - โดยการเลือกตัวแปรซึ่งให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการหาค่าเป็นบวกน้อยที่สุด เมื่อไรที่ท่าน หามูลค่าในคอลัมน์ปริมาณด้วยมูลค่าในคอลัมน์ให้ผลประโยชน์สูงสุดที่สมัยกัน
 - ข้อ ก และ ข้อ ข

19. เมื่อไรที่กระบวนการของการไปจากตารางซิมเพล็กซ์หนึ่งไปยังตารางซิมเพล็กซ์ต่อไปในวิธีการซิมเพล็กซ์ สมาชิกซึ่งเป็นตัวร่วมของทั้งคอลัมน์ที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดกับแถวที่แทนตัวแปรในคำตอบ (intersectional elements) จำนวนหาได้เสมอใน
- แถว $C_j - Z_j$
 - คอลัมน์ที่ให้ผลประโยชน์สูงสุด
 - คอลัมน์ปริมาณ
 - ไม่มีข้อใดถูก
20. การเพิ่มขึ้นพอจะเป็นไปได้ของผลกำไรในปัญหาที่ทำให้ค่าน้อยที่สุด แสดงได้โดย
- มูลค่าลบของ $C_j - Z_j$ สำหรับตัวแปรโครงร่าง (ตัวแปรจริง)
 - มูลค่าลบของ $C_j - Z_j$ สำหรับตัวแปรสำรอง
 - มูลค่าบวกของ $C_j - Z_j$ สำหรับตัวแปรเกิน
 - ถูกทั้งหมด
 - ข้อ ก และข้อ ข แต่ไม่ใช่ข้อ ค
21. ในตารางซิมเพล็กซ์ใด ๆ การคำนวณหาตัวแปรในคำตอบใน
- | | |
|------------------|----------------------------|
| ก. คอลัมน์ปริมาณ | ข. คอลัมน์ส่วนผสมผลิตภัณฑ์ |
| ค. แถว Z_j | ง. แถว $C_j - Z_j$ |
22. ถ้าหากว่าคำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดเป็น degenerate
- ก็จะมีคำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดอีกทางหนึ่ง
 - คำตอบจะไม่มีประโยชน์ต่อการบริหาร
 - คำตอบไม่อาจเป็นไปได้
 - ไม่มีข้อใดถูก
23. ในปัญหาให้ค่าสูงสุดพร้อมด้วยข้อกำหนดน้อยกว่าหรือเท่ากับ ท่านควรรหาคำตอบที่ถูกต้องตั้งแต่ตารางซิมเพล็กซ์แรกของ
- คำตอบสำรองทั้งหมด
 - คำตอบที่อาจเป็นไปได้ทั้งหมด
 - คำตอบที่ผลกำไรเป็นศูนย์
 - ถูกทั้งหมด

24. ความแตกต่างส่วนใหญ่ระหว่างตัวแปรสำรองกับตัวแปรเทียม คือว่า
- ตัวแปรสำรองไม่เคยใช้แสดงในคอลัมน์ส่วนผสมผลิตภัณฑ์ของคำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุด
 - ตัวแปรเทียมไม่เคยใช้แสดงในคอลัมน์ส่วนผสมผลิตภัณฑ์ของคำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุด
 - ตัวแปรเทียมไม่เคยสามารถเท่ากับศูนย์
 - ตัวแปรสำรองไม่เคยสามารถเท่ากับศูนย์
25. ถ้าหากว่าสัมประสิทธิ์ฟังก์ชันเป้าหมายในแถว C_j สูงกว่าตัวแปรเทียมเป็น $-M$ เราทราบปัญหาต้อง
- เป็นปัญหาให้ค่าสูงสุด
 - เป็นปัญหาให้ค่าต่ำสุด
 - เป็นไปไม่ได้
 - ไม่จำกัดขอบเขต
26. ถ้าหากว่ามูลค่า $C_j - Z_j$ สำหรับตัวแปรบางตัวซึ่งไม่ได้อยู่ในคำตอบ ขณะนี้มีค่าเป็นศูนย์ในตารางมีผลประโยชน์สูงสุดแล้ว ปัญหา
- ไม่สามารถมีขอบเขต
 - สามารถมีคำตอบที่ให้ผลประโยชน์สูงสุดอีกทางหนึ่ง
 - ไม่สามารถเป็นไปไม่ได้
 - ข้อ ก และข้อ ข แต่ไม่ใช่ข้อ ค ถูก
27. สำหรับปัญหาทำให้ค่าสูงสุด สัมประสิทธิ์ฟังก์ชันเป้าหมายสำหรับตัวแปรเทียม คือ
- ศูนย์
 - $+M$
 - $-M$
 - ไม่มีข้อใดถูก
28. ถ้าหากว่าตัวเลขลบปรากฏในคอลัมน์ปริมาณของตารางซิมเพล็กซ์ เราทราบว่า
- คำตอบให้ผลประโยชน์สูงสุด
 - ได้ทำความผิตเกิดขึ้นแล้ว
 - ปัญหาไม่จำกัดขอบเขต
 - ข้อ ข หรือข้อ ค แต่ไม่ใช่ข้อ ก
 - ข้อ ก, ข้อ ข หรือข้อ ง

29. สำหรับปัญหาที่ให้ค่าสูงสุด เราไม่เคยเลือกคอลัมน์ที่มีมูลค่า $C_j - Z_j$ เป็นลบเหมือนคอลัมน์ที่ผลประโยชน์สูงสุดของเรา เพราะว่า
- มูลค่านั้นไม่มีผลในคำตอบที่อาจเป็นไปได้ทั้งหมด
 - มูลค่านั้นเป็นเหตุให้มูลค่าเป้าหมายลดลงในคำตอบต่อไป
 - มูลค่านั้นเป็นเหตุให้วิธีการซิมเพล็กซ์เป็นวง (cycle)
 - ถูกทั้งหมด
30. ถ้าหากว่าท่านมีโปรแกรมเชิงเส้นตรงพร้อมด้วย 100 ข้อกำหนด และท่านได้ตรวจสอบ 100 อัตราที่ใช้แทนค่าในคอลัมน์สำหรับตัวแปร X_5 (ซึ่งเป็นตัวแปรแรกในคำตอบ (basic variable)) แล้วท่านควรหาค่า
- แถว 1 อัตราการแทนค่าเป็น 1 และแถวอื่น ๆ 99 แถวเป็น 0
 - อย่างน้อยหนึ่งอัตราการแทนค่าเป็นบวกกับอย่างน้อยหนึ่งค่าเป็นลบ
 - อัตราการแทนค่าทั้งหมด 100 ค่าเป็น 0
 - แถว 1 อัตราการแทนค่าเป็น 0 และแถวอื่น 99 แถวทั้งหมดเป็น 1

เฉลยคำตอบ

- | | | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ค | 2. ง | 3. ก | 4. 71 | 5. R | 6. A | 7. ง | 8. ง | 9. ข | 10. ค |
| 11. ง | 12. ข | 13. ก | 14. ง | 15. ง | 16. ข | 17. ก | 18. ง | 19. ข | 20. จ |
| 21. fl | 22. ง | 23. ง | 24. ข | 25. ก | 26. ข | 27. ข | 28. ข | 29. ข | 30. ก |