

ข้อ 1.1 (5 คะแนน)

ศูนย์การพิมพ์ต้องการจัดเมนูอาหารให้นักกีฬาเพื่อให้ได้รับสารอาหารที่มีคุณค่าและประหยัดค่าใช้จ่าย นักโภชนาการประจำศูนย์ได้พิจารณาเมนูอาหาร 3 ชนิด ซึ่งมีคุณค่าทางในปริมาณที่แตกต่างกัน การบริโภคอาหารแต่ละเมนู 1 จาน จะได้รับสารอาหารและต้นทุนแต่ละชนิด ดังนี้

สารอาหาร เมนูอาหารชนิดที่	โปรตีน (กรัม)	คาร์บอไฮเดรต (กรัม)	วิตามิน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	ต้นทุนต่อจาน (บาท)
1	20	30	40	10	60
2	65	90	50	12	75
3	80	50	70	15	100

แต่ละวันนักกีฬาในศูนย์การกีฬาห้องหมุดต้องได้รับโปรตีนไม่น้อยกว่า 20 กิโลกรัม คาร์บอไฮเดรตไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัม วิตามินไม่น้อยกว่า 12 กิโลกรัม และไขมันไม่น้อยกว่า 9 กิโลกรัม และในแต่ละวันจะต้องดื่มน้ำดื่ม 3 ลิตร (ใส่ตัวเลขหลักสิบตามรหัสนักศึกษาด้วยสุดท้าย)

จากปัญหาดังกล่าวศูนย์กีฬาควรจัดเมนูอาหารอย่างไรเพื่อให้ต้นทุนต่ำสุด จงเขียนตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้น

$$\begin{array}{ll}
 \text{ก. } x_1 = \text{จำนวนจานメニュー 1} & \text{ต้นทุนต่อจาน } 60 \\
 \text{ก. } x_2 = \text{จำนวนจานメニュー 2} & 60x_1 \\
 \text{ก. } x_3 = \text{จำนวนจานメニュー 3} & 75x_2 \\
 & 100x_3 \\
 \left. \begin{array}{l} \text{ต้องการ} \\ \text{ต้อง} \\ \text{ต้อง} \\ \text{ต้อง} \\ \text{ต้อง} \end{array} \right\} \therefore \text{ต้นทุนรวม } Z = 60x_1 + 75x_2 + 100x_3 \\
 & \text{ห้ามตัด} \\
 & \text{ห้าม}
 \end{array}$$

ห้ามตัดรายการ 1 รายการ

$$\begin{array}{ll}
 \text{ก. } \text{โปรตีน:} & 20x_1 + 65x_2 + 80x_3 \geq 20000 \\
 \text{ก. } \text{คาร์บอไฮเดรต} & 30x_1 + 90x_2 + 50x_3 \geq 15000 \\
 \text{ก. } \text{วิตามิน} & 40x_1 + 50x_2 + 70x_3 \geq 12000 \\
 \text{ก. } \text{ไขมัน} & 10x_1 + 12x_2 + 15x_3 \leq 9000 \\
 \text{ก. } \text{ต้นทุนรวม} & x_1 + x_2 + x_3 \geq 3000
 \end{array}$$

\therefore ต้องไม่ตัด

$$\begin{aligned}
 \min Z &= 60x_1 + 75x_2 + 100x_3 \\
 \text{s.t.} & 20x_1 + 65x_2 + 80x_3 \geq 20000 \\
 & 30x_1 + 90x_2 + 50x_3 \geq 15000 \\
 & 40x_1 + 50x_2 + 70x_3 \geq 12000 \\
 & 10x_1 + 12x_2 + 15x_3 \leq 9000 \\
 & x_1 + x_2 + x_3 \geq 3000 \\
 & x_1, x_2, x_3 \geq 0
 \end{aligned}$$

การตั้งค่า

ข้อ 2.1 (5 คะแนน) จงแปลงตัวแบบนี้ให้เป็นตัวแบบมาตรฐานชิมเพล็กซ์ เขียนลงในตารางเริ่มแรกและพัฒนาต่อไป 1 ตาราง

$$\text{Obj Max } Z = 3X_1 + 2X_2 + X_3$$

$$\begin{aligned} \text{s.t. } X_1 + X_3 &\leq 10 \\ 4X_2 + 2X_3 &= 40 \\ X_2 &\geq 20 \\ X_1, X_2, X_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

$$\max Z = 3x_1 + 2x_2 + x_3$$

$$\text{s.t. } x_1 + x_3 + s_1 = 10$$

$$4x_2 + 2x_3 + a_2 = 40$$

$$x_2 - s_3 + a_3 = 20$$

$$x_1, x_2, x_3, s_1, a_2, s_3, a_3 \geq 0$$

Phase 1 $\max -a_2 - a_3$

$$\text{s.t. } x_1 + x_3 + s_1 = 10$$

$$4x_2 + 2x_3 + a_2 = 40$$

$$x_2 - s_3 + a_3 = 20$$

$$x_2 \geq 20$$

ตารางก่อตัว/ร่อง

	x_1	x_2	x_3	s_1	a_2	s_3	a_3	R
s_1	1	0	1	1	0	0	0	10
a_2	0	4	2	0	1	0	0	40
a_3	0	1	0	0	0	-1	1	20
W	0	0	0	0	1	0	1	0

ตารางตั้งตัว (จากการทำ Pivot column)

	x_1	x_2	x_3	s_1	a_2	s_3	a_3	R
s_1	1	0	1	1	0	0	0	10
a_2	0	4	2	0	1	0	0	40
a_3	0	1	0	0	0	-1	1	20
W	0	0	-2	0	0	1	0	-60

ดันรากเพื่อนำตัวแบ่งห้อง

$$10/0 = \infty$$

$$40/4 = 10 \quad \checkmark \text{ ตอบถูก}$$

$$20/1 = 20$$

$$-R_2 - R_3 + R_4 \rightarrow$$

พัฒนาต่อไป : ให้ x_2 作为ตัวแบ่งห้อง ผล = 10/1 นำไปตัดตัวของ a_2

	x_1	x_2	x_3	s_1	a_2	s_3	a_3	R
s_1	1	0	1	1	0	0	0	10
$R_2/4 \rightarrow$	x_2	0	1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{4}$	0	10
$-\frac{1}{4}R_2 + R_3 \rightarrow$	a_3	0	0	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{4}$	-1	10
$\frac{5}{4}R_2 + R_4 \rightarrow$	W	0	0	$\frac{5}{4}$	0	$\frac{5}{4}$	1	-10

ข้อ 3.1 (5 คะแนน)

ร้านค้าเร็วแห่งหนึ่ง ได้เก็บข้อมูลการใช้บริการลูกค้าลังรถเป็นเวลา 100 วัน ไว้ดังนี้

จำนวนรถที่ล้าง (คัน/วัน)	จำนวนวัน	ค่าความน่าจะเป็น	ค่าความน่าจะเป็นสะสม	ช่วงตัวเลขสุ่ม
7	17	0.17	0.17	01-17
9	24	0.24	0.41	18-41
10	20	0.20	0.61	42-61
14	15	0.15	0.76	62-76
16	10	0.10	0.86	77-86
18	9	0.09	0.95	87-95
20	5	0.05	1.00	96-00

ร้านคาร์แคร์ ล้างรถคันละ 50 บาท (ใส่ตัวเลขหลักสิบตามรหัสนักศึกษาทั้งห้า) โดยมีการจ่ายค่าจ้างพนักงานล้างรถคันละ 100 บาท โดยมีล้างพนักงานประจำล้างรถ 4 คน และถ้าวันใดมีรถมาล้าง 15 คันขึ้นไป ก็อ้วนต้องจ่ายค่าลavage พนักงานทุกคนจำนวน 2 ชั่วโมงๆ ละ 50 บาท ร้านคาร์แคร์ได้ทำโปรโมชั่นคูปองส่วนลดคันละ 50 บาท โดยคาดว่าจะมีลูกค้าใช้คูปองส่วนลด ดังนี้ **A0097N**

- จำนวนรถที่ล้า 1-10 คันต่อวัน มีลูกค้าใช้คูปองส่วนลด 2 คัน
 - จำนวนรถที่ล้า 11-20 คัน มีลูกค้าใช้คูปองส่วนลด 5 คัน

ให้ทำ จำลองสถานการณ์ได้จากการรับถังรบ นำไปจ่ายเงินการล้างรถ และก้าวต่อไป เป็นเวลา 5 วัน โดยใช้ เลขสี่มุมแค 15 , 80 , 45 , 65 , 18 (ใช้ตัวเลขสี่มุมที่สอนมา ก็จะสามารถคำนวณได้) แสดงการคำนวณประกอบ

ລາຍກຳ	ເລກທີ່	ຄໍາຫານທຶນ	ຕົວຕັ້ງທີ່ມີກຳນົດອາຈານ	ຕົວ	OT	ສ່ວນອອນ	(ຕົວ) ຮາຍໃຫຍ້
1	15	7	$7 \times 5 \times 0$	2800	0	100	$7 \times 5 \times 0 - 100$
2	80	16	$16 \times 5 \times 0$	6400	400	250	$16 \times 5 \times 0 - 250$
3	45	10	$10 \times 5 \times 0$	4000	0	100	$10 \times 5 \times 0 - 100$
4	65	14	$14 \times 5 \times 0$	5600	0	250	$14 \times 5 \times 0 - 250$
5	AB	<input type="text"/>	<input type="text"/> $\times 5 \times 0$	<input type="text"/> $\times 400$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

ព្រៃនយោង

$$\begin{array}{r} X = \\ AB = \end{array}$$

วันที่	สุ่ม	จำนวนคัน	ค่าล้าง	ค่าแรง	โอที	ส่วนลด	รายได้จริง	กำไร
1	15	7	3500	2800	0	250	3250	450
2	80	16	8000	6400	400	100	7900	1100
3	45	10	5000	4000	0	250	4750	750
4	65	14	7000	5600	0	100	6900	1300
5	12	7	3500	2800	0	250	3250	450

ข้อ 4.1 (5 คะแนน)

ร้านขายสินค้าออนไลน์กำลังตัดสินใจเลือกบริษัทขนส่งสินค้า 3 แห่ง โดยมีข้อเสนอการขนส่งสินค้าดังนี้

บริษัท	ค่าขนส่งต่อหน่วย	ข้อเสนอ
J & T	35 บาท	ส่ง 100 หน่วยแรกลดให้ 10% ของค่าส่งต่อหน่วย ส่วนที่เกินจะลดให้ 20% ของค่าส่ง
Flash	30 บาท	ส่ง 200 หน่วยขึ้นไป ลดให้ 25%
Kerry	40 บาท	ส่ง 200 หน่วยขึ้นไป ลดให้ 30%

ถ้าเดือนต่อไปประมาณว่าลูกค้าสั่งสินค้า 100 หน่วย และ 200 หน่วย และร้านมีกำไรงrossจากการขายสินค้าออนไลน์หน่วยละ 1X0 บาท (ยังไม่หักค่าขนส่ง) (ใส่ตัวเลขหลักสิบตามรหัสนักศึกษาตัวสุดท้าย)

ให้ทำ ตารางการตัดสินใจกำไรงross เต็มทางเลือกและเหตุการณ์ ร้านค้านี้ควรตัดสินใจเลือกข้อเสนอของบริษัท ชนิดส่งได้เงินกำไรมากที่สุด โดยใช้วิธีการตัดสินใจ Maximax (แสดงการคำนวณประกอบการตัดสินใจ)

$$\text{ตาราง : } \text{กำไรลูกค้า} = \text{กำไรขาย} - \text{ค่าขนส่งรวม}$$

100 หน่วย

200 หน่วย

$$JT \quad 1X0 \times 100 - (35 \times 0.9 \times 100)$$

$$1X0 \times 200 - (35 \times 0.9 \times 100 + 35 \times 0.8 \times 100)$$

$$Flash \quad 1X0 \times 100 - (30 \times 100)$$

$$1X0 \times 200 - (30 \times 0.75 \times 200)$$

$$Kerry \quad 1X0 \times 100 - (40 \times 100)$$

$$1X0 \times 200 - (40 \times 0.7 \times 200)$$

ตาราง

X =	1	----->	กำไรขาย	110
	100 หน่วย	200 หน่วย	max	
JT	7850	16050	→ 16050	
FLASH	8000	17500	→ 17500	
KERRY	7000	16400	→ 16400	
			↓	
	max =		17500	
	ตัวเลือกที่เลือก FLASH			

ข้อ 1.2 (5 คะแนน)

บริษัทจัดสรุปพื้นที่ให้เช่ากำลังเปิดศูนย์จำหน่ายสินค้าแห่งใหม่ ซึ่งมีพื้นที่ให้เช่าทั้งหมด 25,000 ตารางเมตร (ไม่ตัวเลขหลักพันตามรหัสนักศึกษาตัวสุดท้าย) โดยแบ่งเป็น 3 โซน ได้แก่ โซนอาหาร โซนของใช้ โซนเสื้อผ้า โดยมีงบประมาณในการตกแต่งพื้นที่ 9 ล้านบาท และมีข้อมูลในการจัดโซนพื้นที่ให้เช่า ดังนี้

โซน	เงินลงทุน (บาท/ตารางเมตร)	กำไร (บาท/ตารางเมตร)
อาหาร	4,500	1,500
ของใช้	2,200	2,000
เสื้อผ้า	3,000	3,000

โดยบริษัทมีการกำหนดพื้นที่ขั้นต่ำโซนอาหารและของใช้ 40,000 และ 30,000 ตารางเมตร ตามลำดับ และโซนพื้นที่เสื้อผ้าไม่เกิน 20,000 ตารางเมตร

จากปัญหาดังกล่าวบริษัทฯ จึงจัดโซนพื้นที่อย่างไรเพื่อให้กำไรสูงสุด จงเขียนตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้น

$$\begin{array}{ll}
 \text{ให้ } X_1 = \text{พื้นที่ชั้นอาหาร} & \text{กำไร } \\
 X_2 = \text{พื้นที่ชั้นของใช้ } & 1500X_1 \\
 X_3 = \text{พื้นที่ชั้นเสื้อผ้า} & 2000X_2 \\
 & 3000X_3 \\
 \hline
 & \text{กำไร } \\
 & 1500X_1 + 2000X_2 + 3000X_3 \\
 & \left. \begin{array}{l} \text{ให้ } Z = 1500X_1 + 2000X_2 + 3000X_3 \\ \text{目標 } \end{array} \right\} \text{ 目標 } \\
 & \text{ต้อง } X_1 \geq 40,000 \\
 & X_2 \geq 30,000 \\
 & X_3 \leq 20,000
 \end{array}$$

เงื่อนไข :

$$\text{ให้ } : X_1 + X_2 + X_3 \leq 9,000,000$$

$$\text{ดัง } 4500X_1 + 2200X_2 + 3000X_3 \leq 9,000,000$$

$$\text{ดัง } X_1 \geq 40,000$$

$$X_2 \geq 30,000$$

$$X_3 \leq 20,000$$

ตัวแบบนี้

$$\begin{aligned}
 & \text{Max } Z = 1500X_1 + 2000X_2 + 3000X_3 \\
 & \text{s.t. } X_1 + X_2 + X_3 \leq 9,000,000 \\
 & \quad 4500X_1 + 2200X_2 + 3000X_3 \leq 9,000,000 \\
 & \quad X_1 \geq 40,000 \\
 & \quad X_2 \geq 30,000 \\
 & \quad X_3 \leq 20,000 \\
 & \quad X_1, X_2, X_3 \geq 0
 \end{aligned}$$

ข้อ 2.2 (5 คะแนน) จงแปลงตัวแบบนี้ให้เป็นตัวแบบมาตรฐานชิมเพล็กซ์ เกี่ยวนลงในตารางเริ่มแรกและพัฒนาต่อไป 1 ตาราง

$$\text{Obj Min } Z = 2X_1 + 3X_2 + X_3$$

$$\text{s.t. } 2X_1 - 2X_2 + 2X_3 = 30$$

$$X_1 + 3X_2 \leq 10 \quad (\text{ใส่ตัวเลขหลักสิบตามรั้งสันกศึกษาตัวสุดท้าย})$$

$$X_1 + 2X_2 + 2X_3 \geq 60$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

$$\text{รูปแบบชุดที่ 1} \quad \text{Max } Z = -2X_1 - 3X_2 - X_3 \longrightarrow \text{Phase 1 Max } W = -a_1 - a_3$$

$$\text{s.t. } 2X_1 - 2X_2 + 2X_3 + a_1 = 30 \quad \text{s.t. } 2X_1 - 2X_2 + 2X_3 + (a_1) = 30$$

$$X_1 + 3X_2 + S_2 = 10$$

$$X_1 + 2X_2 + 2X_3 - S_3 + a_3 = 60$$

$$X_1, X_2, X_3, a_1, S_2, S_3, a_3 \geq 0$$

$$X_1 + 3X_2 + (S_2) = 10$$

$$X_1 + 2X_2 + 2X_3 - S_3 + (a_3) = 60$$

$$X_1, X_2, X_3, a_1, S_2, S_3, a_3 \geq 0$$

มองวิธีการ

	X_1	X_2	X_3	a_1	S_2	S_3	a_3	R
a_1	2	-2	2	1	0	0	0	30
S_2	1	3	0	0	1	0	0	10
a_3	1	2	2	0	0	-1	1	60
W	0	0	0	1	0	0	1	0

มองวิธีการ

	X_1	X_2	X_3	a_1	S_2	S_3	a_3	R
a_1	2	-2	2	1	0	0	0	30
S_2	1	3	0	0	1	0	0	10
a_3	1	2	2	0	0	-1	1	60
W	-3	0	-4	0	0	1	0	-90

มอง

$$30/2 = 15 \quad \text{ดังนั้น}$$

$$10/0 = \infty$$

$$60/2 = 30$$

$$-R_1 - R_3 + R_4 \rightarrow$$

โดย X_3 เป็นตัวที่ปรับจากห้าม $R_1 = 15$ $a_1 = 000111$ ลงมา

	X_1	X_2	X_3	a_1	S_2	S_3	a_3	R
$R_1/2$	1	-1	1	1/2	0	0	0	15
	1	3	0	0	1	0	0	10
$-1R_1 + R_3 \rightarrow$	-1	0	0	-1	0	-1	1	30
$2R_1 + R_4 \rightarrow$	1	-4	0	2	0	1	0	-30

ข้อ 3.2 (5 คะแนน)

โรงเรียนคาดเดือน ได้เก็บข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวพัก เป็นเวลา 100 วัน ดังนี้

จำนวนห้องพัก	จำนวนวัน	ค่าความน่าจะเป็น	ค่าความน่าจะเป็นสะสม	ช่วงตัวเลขสุ่ม
10	25	0.25	0.25	01-25
15	15	0.15	0.40	26-40
20	10	0.10	0.50	41-50
25	20	0.20	0.70	51-70
30	8	0.08	0.78	71-78
35	12	0.12	0.90	79-90
40	10	0.10	1.00	91-100

โดยมีการเก็บค่าห้องพักเฉลี่ย 1,200 บาท (ใส่ตัวเลขหลักยกตามห้องพักที่เก็บข้อมูล) มีต้นทุนบริการ

300 บาทต่อห้อง และมีการจ้างพนักงานรายวันมาช่วยถ้ามีนักท่องเที่ยวจำนวนมาก โดยจ่ายค่าแรงรายวันต่อคนวันละ 300 บาท ค่าล่วงเวลาเพิ่ม 40 บาท

มีการจ้างพนักงานรายวันมาช่วยต่ออัตราดังนี้

- นักท่องเที่ยวพัก 10-15 ห้อง ห้างพนักงานรายวัน 2 คน
- นักท่องเที่ยวพัก 16-20 ห้อง ห้างพนักงานรายวัน 3 คน
- นักท่องเที่ยวพัก 21 ห้องขึ้นไป ห้างพนักงานรายวัน 3 คนและจ่ายค่าล่วงเวลาคนละ 2 ชั่วโมง

$$300 \times \text{จำนวนห้อง} + [(0 \times \text{จำนวนห้อง})]_{OT}$$

ให้ทำ จำลองสถานการณ์รายได้ ต้นทุนบริการ ค่าแรงรายวัน และกำไรต่ออัตราของโรงแรม เป็นเวลา 5 วัน โดยใช้ เลขสุ่มแล้ว 40, 80, 43, 20, AB (ใช้ตัวเลขสุ่มตามรหัสนักศึกษาของตัวสุ่มท้าย) แสดงการคำนวณประกอบ

วันที่	สุ่ม	จำนวนห้องพัก	ค่าห้องพักต่อวัน	ต้นทุน (*)	จำนวนพนักงาน	OT	ค่าแรงรายวัน	กำไร
1	40	15	15 \times 1200	4500	2	0	600	11400
2	80	35	35 \times 1200	10500	3	240	1140	26860
3	43	20	20 \times 1200	6000	3	0	900	15100
4	20	10	10 \times 1200	3000	2	0	600	7400
5	AB		AB \times 1200	AB \times 300				7400

X = 1 ----> ค่าห้อง 1100

AB = 12

วันที่	สุ่ม	จำนวนห้อง	ค่าห้องที่ได้	ต้นทุน	จำนวนพนักงาน OT	ค่าแรงรายวัน	กำไร	
1	40	15	16500	4500	2	0	600	11400
2	80	35	38500	10500	3	240	1140	26860
3	43	20	22000	6000	3	0	900	15100
4	20	10	11000	3000	2	0	600	7400
5	12	10	11000	3000	2	0	600	7400

ข้อ 4.2 (5 คะแนน)

กำไรต่อหัก = $5X - 10$

เจ้าของเฟรนไชส์ นูโอะชา ชานมไต้หวัน ในราคาแก้วละ 5X บาท (ใส่ตัวเลขหลักหน่วยตามรหัสนักศึกษาตัวสุดท้าย) ต้นทุนแก้วละ 10 บาท กำลังเลือกสถานที่เพื่อเปิดร้านขายในวันหยุด โดยมีสถานที่ให้เลือกขาย 3 แห่ง ได้แก่ ตลาดนกสูก ตลาดอินดี้ ตลาดนัดรถไฟ การเลือกสถานที่ขึ้นอยู่กับจำนวนที่ขายได้ ถ้ามีเหตุการณ์ขายได้ 100% และ 50% มีข้อมูลประกอบการตัดสินใจดังนี้

สถานที่	ขายได้ 100% (แก้ว)	ขายได้ 50% (แก้ว)	ค่าเช่าต่อวัน (บาท)
ตลาดนกสูก	200	100	1,000
ตลาดอินดี้	300	150	1,500
ตลาดรถไฟ	500	250	4,000

ให้ทำ ตารางการตัดสินใจกำไรของแต่ละทางเลือกและเหตุการณ์ และถ้าตัดสินใจภายใต้สภาวะความไม่แน่นอน วิธี Maximin จะเลือกขายที่ตลาดใด แสดงการคำนวณประกอบ

(กำไร) ขายได้ 100%

$$\text{นกสูก} \quad (5X - 10) \times 200 - 1000$$

$$\text{อินดี้} \quad (5X - 10) \times 300 - 1500$$

$$\text{รถไฟ} \quad (5X - 10) \times 500 - 4000$$

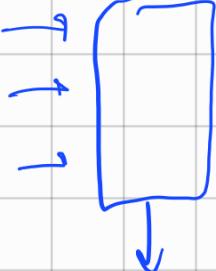
ขายได้ 50%

$$(5X - 10) \times 100 - 1000$$

$$(5X - 10) \times 150 - 1500$$

$$(5X - 10) \times 250 - 4000$$

min



max =

ตัดสินใจ

$$X = 3 \longrightarrow \text{กำไรต่อแก้ว} = 43$$

100% 50% min

นกสูก	7600	3300	3300
อินดี้	11400	4950	4950
รถไฟ	17500	6750	6750

max = 6750

เลือก รถไฟ