소속: 대학 학부/학과
학번: (학년)
이름:

중 간 고 사

과 목 명: MGT2008-01 경영과학 2018/04/19

담당교수: 송 용 욱

* 앞 화면의 주의사항을 <u>**확인**</u>하시오. 주의사항을 지키지 못한 경우 <u>**0 점**</u>으로 처리되거나 <u>**불이익**</u>을 받을 수 있습니다.

1. Y 선수촌은 운동선수들이 먹을 간식을 준비하려고 한다. Y 선수촌은 심사숙고한 끝에 두 가지 상이한 제품을 배합하려고 한다. 제품 A 는 kg 당 2,000 원, 제품 B 는 kg 당 1,500 원의 비용이 소요된다고 한다.

영양물	최소요구량	kg 당 기여	
		제품 A	제품 B
탄수화물	2,000 g	200 g	500 g
단백질	1,200 g	600 g	100 g
칼로리	4,500 kcal	900 kcal	500 kcal

1.1. 위 표의 자료를 이용하여 비용을 최소로 하는 두 제품의 구매량을 결정하는 선형계획모델을 다음 사항에 맞추어 작성하라.

(1) 결정변수

x_1 =

x_2 =

(2) 선형계획모델

소속:　　　　　대학　　　　　학부/학과
학번:　　　　　　　　(　　학년)
이름:

중 간 고 사

과 목 명: MGT2008-01 경영과학　　　　　　2018/04/19

담당교수: 송 용 욱

* 앞 화면의 주의사항을 **확인**하시오. 주의사항을 지키지 못한 경우 **0 점**으로 처리되거나 **불이익**을 받을 수 있습니다.

1. Y 선수촌은 운동선수들이 먹을 간식을 준비하려고 한다. Y 선수촌은 심사숙고한 끝에 두 가지 상이한 제품을 배합하려고 한다. 제품 A 는 kg 당 2,000 원, 제품 B 는 kg 당 1,500 원의 비용이 소요된다고 한다.

영양물	최소요구량	kg 당 기여	
		제품 A	제품 B
탄수화물	2,000 g	200 g	500 g
단백질	1,200 g	600 g	100 g
칼로리	4,500 kcal	900 kcal	500 kcal

1.1. 위 표의 자료를 이용하여 비용을 최소로 하는 두 제품의 구매량을 결정하는 선형계획모델을 다음 사항에 맞추어 작성하라.

(1) 결정변수

x_1 = 제품 A의 수

x_2 = 제품 B의 수

(2) 선형계획모델

$\min\ z = 2000x_1 + 1500x_2$

s.t.

✓ $200x_1 + 500x_2 \geq 2000$

$600x_1 + 100x_2 \geq 1200$

✓ $900x_1 + 500x_2 \geq 4500$

$x_1, x_2 \geq 0$

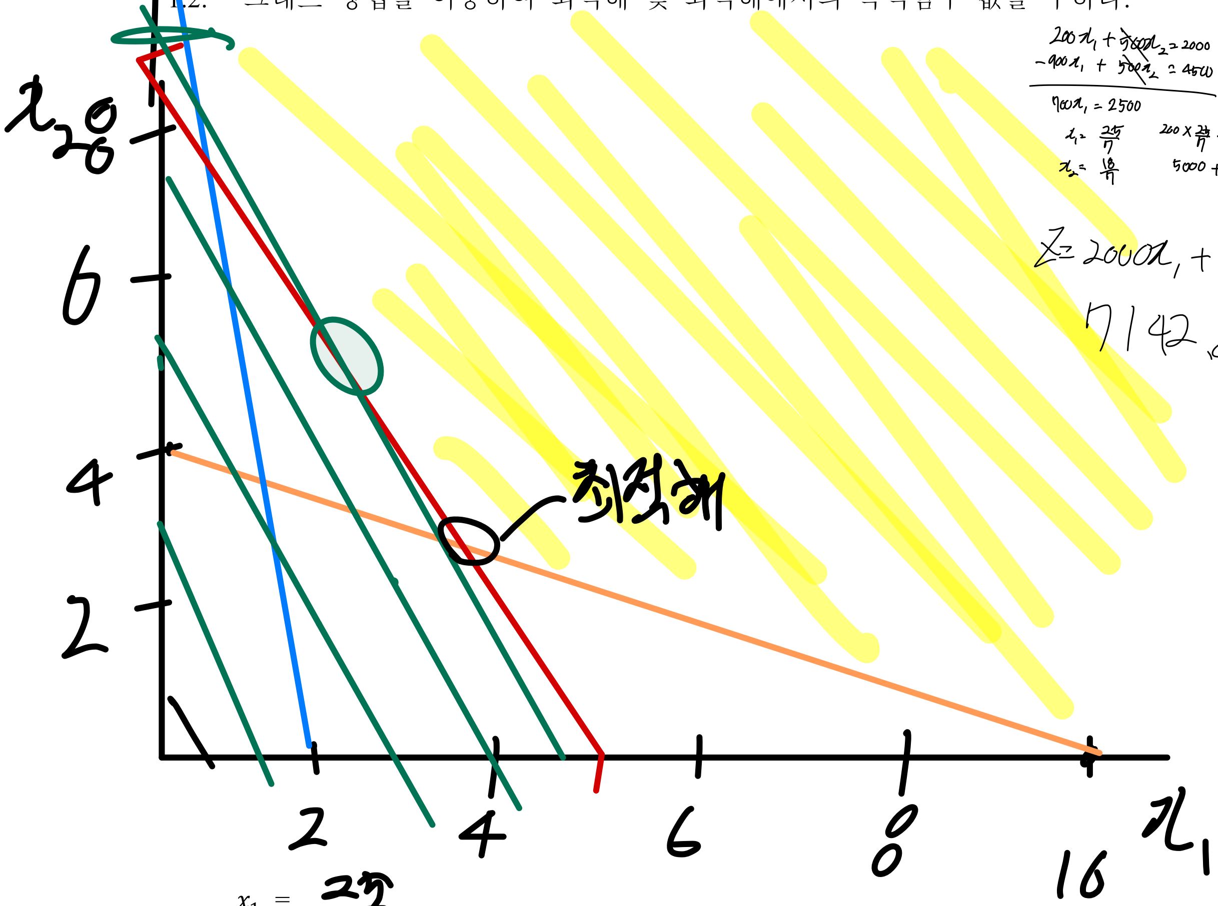
소속: 대학 학부/학과
학번: (학년)
이름:

$x_2 = -\frac{4}{3}x_1$

1.2. 그래프 방법을 이용하여 최적해 및 최적해에서의 목적함수 값을 구하라.

$200x_1 + \cancel{500x_2} = 2000$
$-900x_1 + \cancel{500x_2} = 4500$
$700x_1 = 2500$
$x_1 = \frac{25}{7}$ $\quad 200 \times \frac{25}{7} + 500x_2 = 2000$
$x_2 = \frac{18}{7}$ $\quad 5000 + 3500x_2 = 14000$
$x_2 = \frac{90}{35}$ $\frac{18}{7}$

$Z = 2000x_1 + 1500x_2$
$7142.85 + 3857.14$



x_1 = $\frac{25}{7}$
x_2 = $\frac{18}{7}$
Z = 11000원

1.3. 각 제약조건식의 잔여를 구하라.

탄수화물: 714.28 + 1285.71 = 2000 − 2000 = 0
단백질: 2142.85 + 257.14 = 2400 − 1200 = 1200
칼로리: 3214.28 + 1285.71 = 4500 − 4500 = 0

1.4. 비속박제약식은 어느 것인가?

단백질

소속:　　　　　대학　　　　　　학부/학과
학번:　　　　　　　　　　　(　　학년)
이름:

2. Y 주조장에서는 고객의 주문을 받아 위스키를 생산한다. 특정 혼합물은 귀리와 옥수수로 구성된다. 고객은 주문이 적어도 40%의 귀리를 포함해야 하지만, 옥수수는 250kg 을 초과해서는 안 된다고 요구하고 있다. 고객은 또한 귀리와 옥수수의 비율은 2:1 로 혼합해야 한다고 요구하고 있다. 회사는 매주 600kg 의 위스키를 생산할 능력을 갖고 있다. 위스키는 kg 당 6 만원씩을 받고 판매한다. Y 주조장은 귀리는 kg 당 3 만원, 옥수수는 kg 당 2 만원을 주고 구매한다. Y 주조장은 고객의 요구를 만족시키고 이익을 최대로 하는 혼합물 배합을 결정하고자 한다.

2.1. 위 표의 자료를 이용하여 비용을 최소로 하는 두 제품의 구매량을 결정하는 선형계획모델을 다음 사항에 맞추어 작성하라.

(3) 결정변수

x_1 = 귀리의 양

x_2 = 옥수수의 양

(4) 선형계획모델

$$\min z = 3x_1 + 2x_2$$

s.t.

$$0.4x_1 + x_2 \le 250$$

$$6(x_1 + x_2) \le 600$$

$$x_1, x_2 \ge 0$$

소속: 대학 학부/학과
학번: (학년)
이름:

$2x_2 = x_1$

2. Y 주조장에서는 고객의 주문을 받아 위스키를 생산한다. 특정 혼합물은 귀리와 옥수수로 구성된다. 고객은 주문이 적어도 40%의 귀리를 포함해야 하지만, 옥수수는 250kg 을 초과해서는 안 된다고 요구하고 있다. 고객은 또한 귀리와 옥수수의 비율은 2:1 로 혼합해야 한다고 요구하고 있다. 회사는 매주 600kg 의 위스키를 생산할 능력을 갖고 있다. 위스키는 kg 당 6 만원씩을 받고 판매한다. Y 주조장은 귀리는 kg 당 3 만원, 옥수수는 kg 당 2 만원을 주고 구매한다. Y 주조장은 고객의 요구를 만족시키고 이익을 최대로 하는 혼합물 배합을 결정하고자 한다.

2.1. 위 표의 자료를 이용하여 비용을 최소로 하는 두 제품의 구매량을 결정하는 선형계획모델을 다음 사항에 맞추어 작성하라.

(3) 결정변수

x_1 = 귀리의 양

x_2 = 옥수수의 양

(4) 선형계획모델

$$\min z = (6-3)x_1 + (6-2)x_2$$

st

o $x_1 \geq 0.4(x_1 + x_2)$

o $x_2 \leq 250$

o $x_1 + x_2 \leq 600$

o $x_1 - 2x_2 \geq 0$

o $x_1, x_2 \geq 0$

$x_2 \leq \frac{0.6}{0.4} x_1$

로

$Z = 3x_1 + 4x_2$

$x_2 = -\frac{3}{4}x_1$

$x_1 - 2x_2 \geq 0$

$-\ x_1 + x_2 \leq 600$

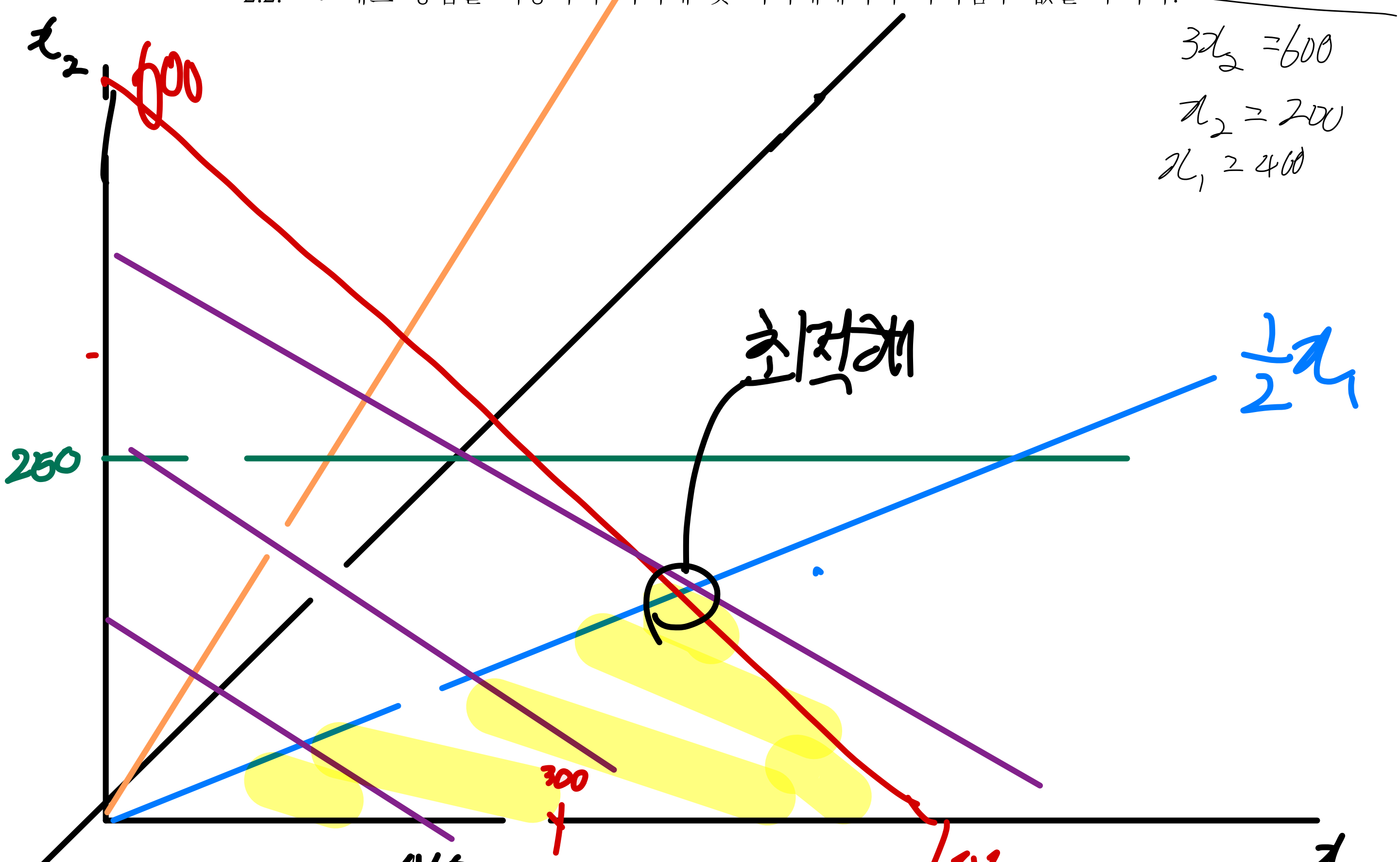
$3x_2 = 600$

$x_2 = 200$

$x_1 = 400$

소속: 대학 학부/학과
학번: (학년)
이름:

2.2. 그래프 방법을 이용하여 최적해 및 최적해에서의 목적함수 값을 구하라.



x_1 = 400

x_2 = 200

Z = 2000

2.3. 각 제약조건식의 잔여를 구하라.

40% 귀리: 400 − 240 = 160

옥수수: 50

귀리-옥수수 비율: 0

생산능력: 0

2.4. 비속박제약식은 어느 것인가?

40% 귀리, 옥수수

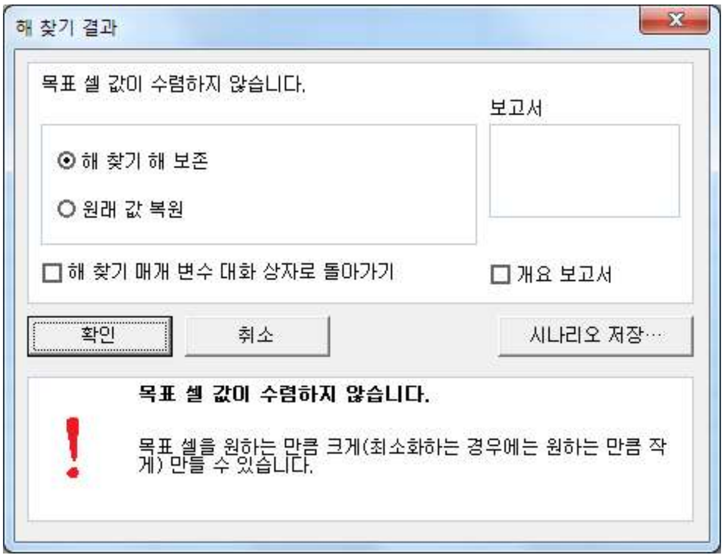
소속: 대학 학부/학과
학번: (학년)
이름:

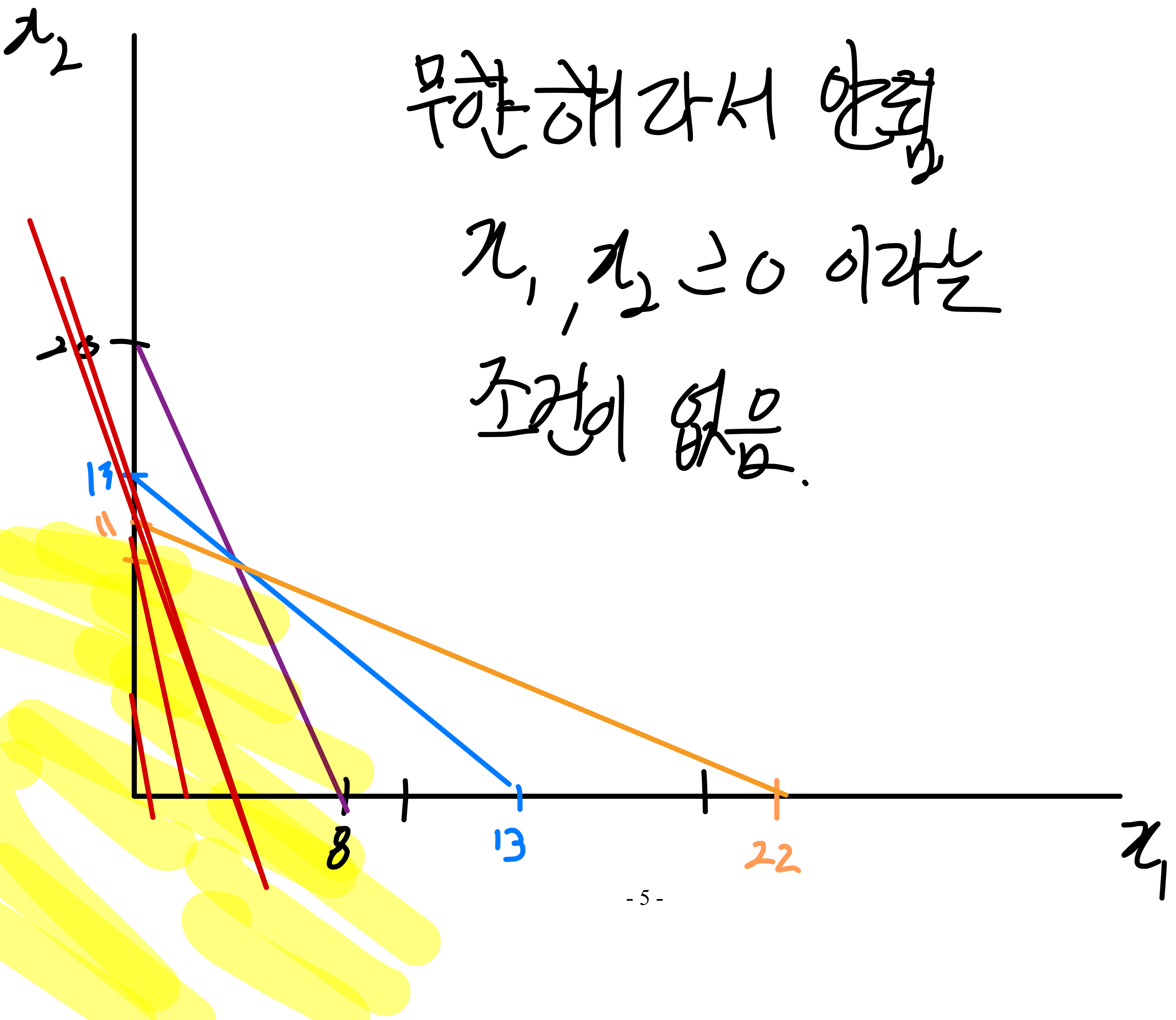
3. 다음 물음에 답하라.

3.1. 비음조건이 없는 다음 선형계획모델을 엑셀로 풀었을 때 최적해를 구하지 못하고 다음과 같은 화면이 나왔다. 그 이유를 그래프 해법을 이용하여 설명하라.

$$\max Z = 70x_1 + 7x_2$$
$$s.t.$$
$$10x_1 + 4x_2 \le 80$$
$$1x_1 + 2x_2 \le 22$$
$$3x_1 + 3x_2 \le 39$$

$x_2 = -10x_1$





무한해라서 안됨

$x_1, x_2 \ge 0$ 이라는 조건이 없음.

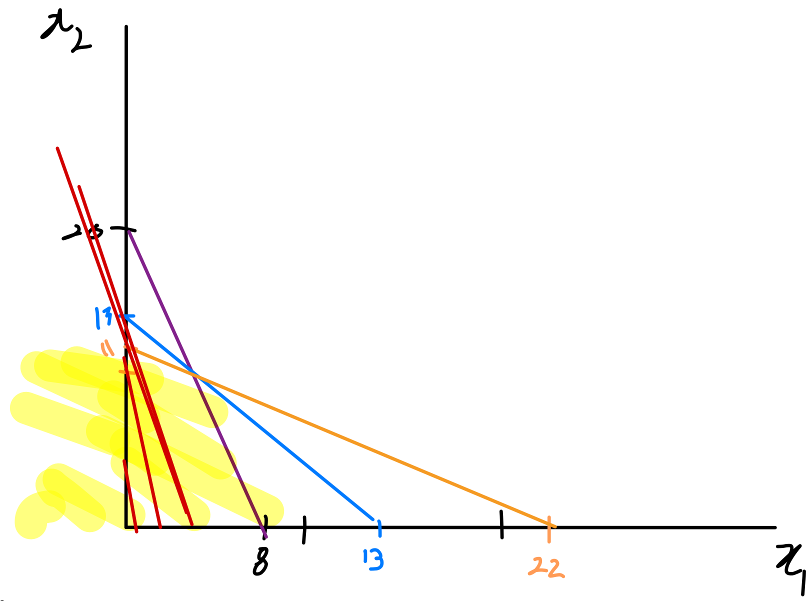
소속: 대학 학부/학과
학번: (학년)
이름:

3.2. 3.1 의 선형계획모델에 대해 아래와 같이 x_2에 대한 비음조건을 추가하였다. 이때는 어떻게 되는가? 그래프 해법을 이용하여 설명하라.

$$max\ Z = 70x_1 + 7x_2$$

$s.t.$

$$10x_1 + 4x_2 \leq 80$$
$$1x_1 + 2x_2 \leq 22$$
$$3x_1 + 3x_2 \leq 39$$
$$x_2 \geq 0$$



최적해일때는 (8, 0)일때

$Z = 560$

소속: 대학 학부/학과
학번: (학년)
이름:

중 간 고 사 (정답)

과 목 명: MGT2008-01 경영과학 2018/04/19

담당교수: 송 용 욱

* 앞 화면의 주의사항을 **확인**하시오. 주의사항을 지키지 못한 경우 **0 점**으로 처리되거나 **불이익**을 받을 수 있습니다.

1. Y 선수촌은 운동선수들이 먹을 간식을 준비하려고 한다. Y 선수촌은 심사숙고한 끝에 두 가지 상이한 제품을 배합하려고 한다. 제품 A 는 kg 당 2,000 원, 제품 B 는 kg 당 1,500 원의 비용이 소요된다고 한다.

영양물	최소요구량	kg 당 기여	
		제품 A	제품 B
탄수화물	2,000 g	200 g	500 g
단백질	1,200 g	600 g	100 g
칼로리	4,500 kcal	900 kcal	500 kcal

1.1. 위 표의 자료를 이용하여 비용을 최소로 하는 두 제품의 구매량을 결정하는 선형 계획모델을 다음 사항에 맞추어 작성하라.

(1) 결정변수

x_1 = 제품 A 의 구매량

x_2 = 제품 B 의 구매량

(2) 선형계획모델

$min \;\; Z = 2000 \; x_1 + 1500 \; x_2$

$s.t.$

$200 \; x_1 + 500 \; x_2 \;\; \geq 2000$ ①

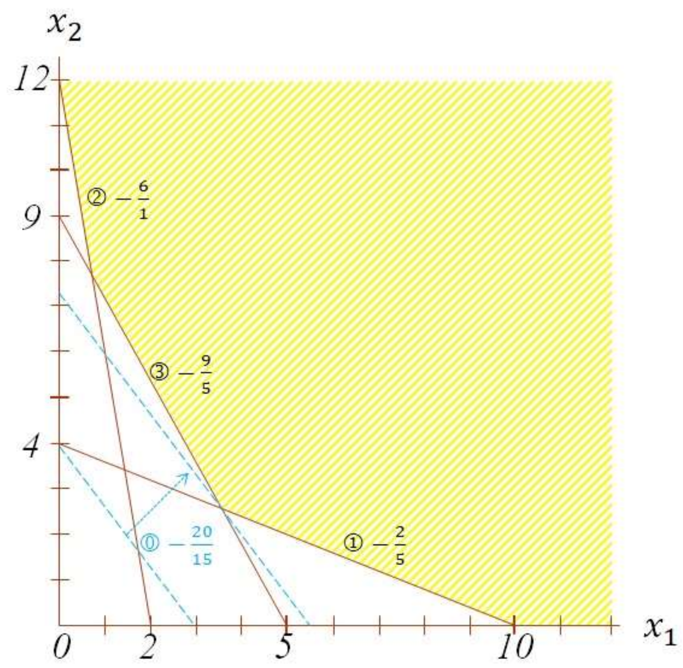
$600 \; x_1 + 100 \; x_2 \;\; \geq 1200$ ②

$900 \; x_1 + 500 \; x_2 \;\; \geq 4500$ ③

$x_1, x_2 \;\; \geq 0$

소속:　　　　　대학　　　　　　학부/학과
학번:　　　　　　　　　　　　(　　학년)
이름:

1.2. 그래프 방법을 이용하여 최적해 및 최적해에서의 목적함수 값을 구하라.



목적함수선이 ①번 제약식과 ③번 제약식의 교점에서 목적함수 값이 최소화가 되도록 가해 영역과 만나므로,

$200\ x_1 + 500\ x_2 = 2000$ ①

$900\ x_1 + 500\ x_2 = 4500$ ③

위 두 등식의 연립방정식을 풀면,

$x_1 = \frac{25}{7} = 3.571$

$x_2 = \frac{18}{7} = 2.571$

Z = 11,000

1.3. 각 제약조건식의 잔여를 구하라.

① 탄수화물: $(200\ \frac{25}{7} + 500\ \frac{18}{7}) - 2{,}000$ = 2,000 – 2,000 = 0

② 단백질: $(600\ \frac{25}{7} + 100\ \frac{18}{7}) - 1{,}200$ = 2,400 – 1,200 = 1,200

③ 칼로리: $(900\ \frac{25}{7} + 500\ \frac{18}{7}) - 4500$ = 4500 – 4500 = 0

1.4. 비속박제약식은 어느 것인가?

② 단백질 제약식

소속: 대학 학부/학과
학번: (학년)
이름:

2. Y 주조장에서는 고객의 주문을 받아 위스키를 생산한다. 특정 혼합물은 귀리와 옥수수로 구성된다. 고객은 주문이 적어도 40%의 귀리를 포함해야 하지만, 옥수수는 250kg 을 초과해서는 안 된다고 요구하고 있다. 고객은 또한 귀리와 옥수수의 비율은 2:1 로 혼합해야 한다고 요구하고 있다. 회사는 매주 600kg 의 위스키를 생산할 능력을 갖고 있다. 위스키는 kg 당 6 만원씩을 받고 판매한다. Y 주조장은 귀리는 kg 당 3 만원, 옥수수는 kg 당 2 만원을 주고 구매한다. Y 주조장은 고객의 요구를 만족시키고 이익을 최대로 하는 혼합물 배합을 결정하고자 한다.

2.1. 위 표의 자료를 이용하여 비용을 최소로 하는 두 제품의 구매량을 결정하는 선형계획모델을 다음 사항에 맞추어 작성하라.

(3) 결정변수

x_1 = 귀리의 구매량

x_2 = 옥수수의 구매량

(4) 선형계획모델

$max \;\; Z = (6-3)\;\; x_1 + (6-2)\;\; x_2$

$s.t.$ $0.6x_1 \geq 0.4x_2$

$x_1 \geq 0.4(x_1 + x_2)$ ①

$x_2 \;\; \leq 250$ ②

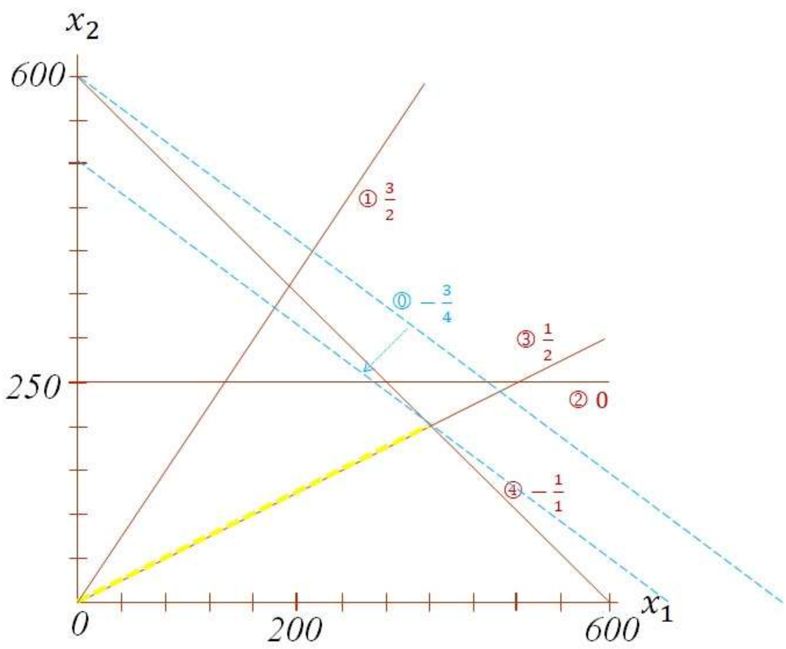
$x_1 - 2\;\; x_2 = 0$ ③

$x_1 + x_2 \;\; \leq 600$ ④

$x_1, x_2 \;\; \geq 0$

소속: 대학 학부/학과
학번: (학년)
이름:

2.2. 그래프 방법을 이용하여 최적해 및 최적해에서의 목적함수 값을 구하라.



목적함수선이 ③번 제약식과 ④번 제약식의 교점에서 목적함수 값이 최대화가 되도록 가해영역(면이 아니고 직선임)과 만나므로,

$x_1 - 2\ x_2 = 0$ ③

$x_1 + x_2 = 600$ ④

위 두 등식의 연립방정식을 풀면,

x_1 = 400

x_2 = 200

Z = 2,000

2.3. 각 제약조건식의 잔여를 구하라.

① 40% 귀리: $(0.6 * 400 - 0.4 * 200) - 0$ = (240 – 80) – 0 = 160

② 옥수수: $250 - (200)$ = 250 – 200 = 50

③ 귀리-옥수수 비율: $(400 - 2 * 200) - 0$ = 0 – 0 = 0

④ 생산능력: $600 - (400 + 200)$ = 600 – 600 = 0

2.4. 비속박제약식은 어느 것인가?

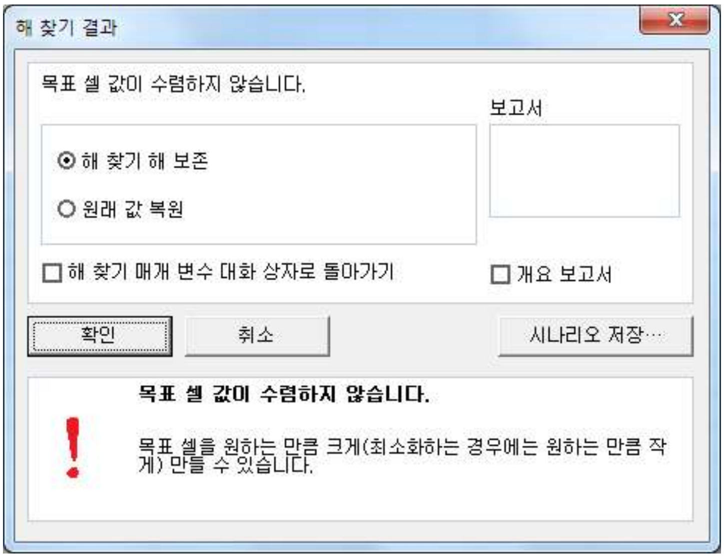
① 40% 귀리, ② 옥수수

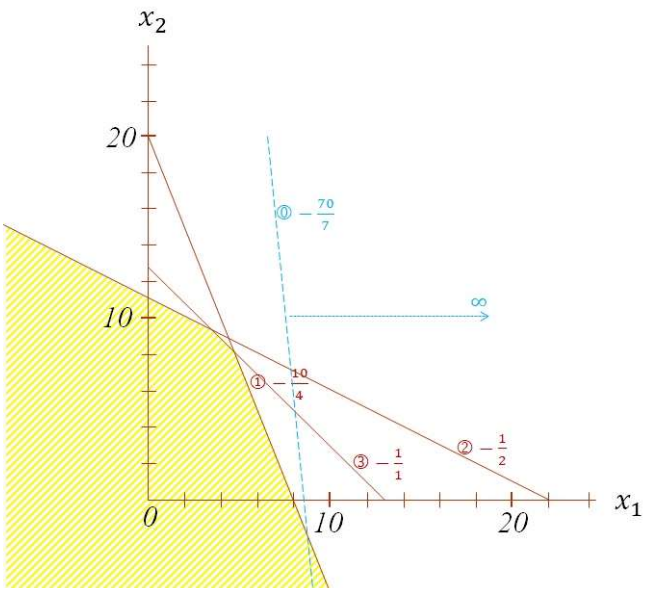
소속: 대학   학부/학과
학번: (학년)
이름:

3. 다음 물음에 답하라.

3.1. 비음조건이 없는 다음 선형계획모델을 엑셀로 풀었을 때 최적해를 구하지 못하고 다음과 같은 화면이 나왔다. 그 이유를 그래프 해법을 이용하여 설명하라.

$$max\ Z = 70x_1 + 7x_2$$
$$s.t.$$
$$10x_1 + 4x_2 \le 80$$
$$1x_1 + 2x_2 \le 22$$
$$3x_1 + 3x_2 \le 39$$





목적함수선이 가해영역을 벗어나지 않으면서 오른쪽으로 무한대로 움직일 수 있으므로 무한해(unbounded solution)이며, 이 때문에 엑셀이 “목표 셀 값이 수렴하지 않습니다.”라는 에러 메시지를 냈다.

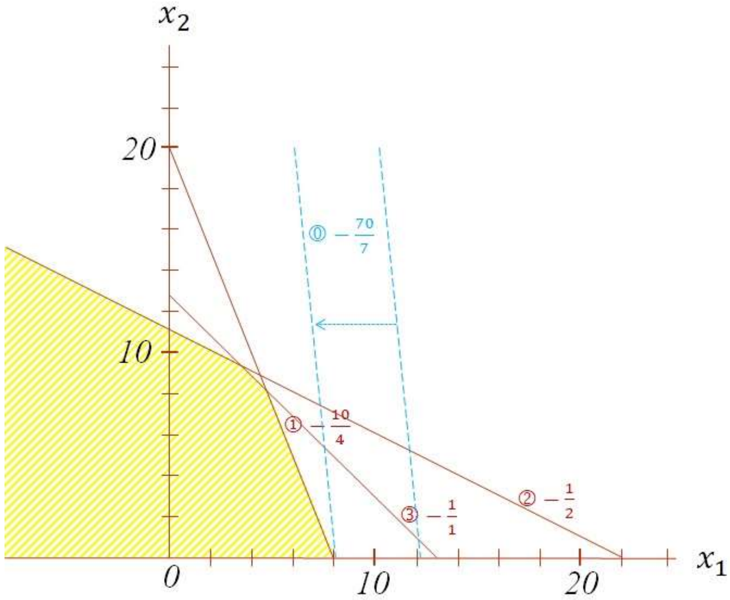
소속: 대학   학부/학과
학번: (학년)
이름:

3.2. 3.1 의 선형계획모델에 대해 아래와 같이 x_2에 대한 비음조건을 추가하였다. 이때는 어떻게 되는가? 그래프 해법을 이용하여 설명하라.

$$max\ Z = 70x_1 + 7x_2$$

$$s.t.$$

$$10x_1 + 4x_2 \le 80$$
$$1x_1 + 2x_2 \le 22$$
$$3x_1 + 3x_2 \le 39$$
$$x_2 \ge 0$$



목적함수선이 ①번 제약식과 x_1축의 교점에서 목적함수 값이 최대화가 되도록 가해영역과 만나므로, 최적해는 (8, 0)이며, 이때의 목적함수(Z) 값은 560 이다.