

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مبانی تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل ۱۱۱۴۳۶

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام رابطه در تولید دو محصول بیانگر رابطه خطی این دو در مدل برنامه ریزی خطی است؟

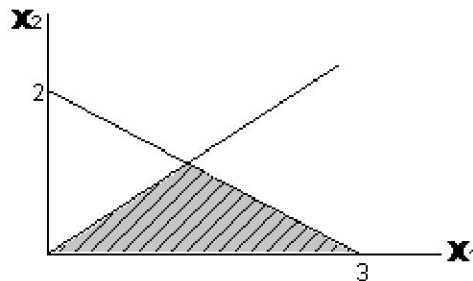
۱. افزایش تولید یک محصول موجب کاهش تولید محصول دیگر شود.
۲. افزایش تولید یک محصول موجب افزایش تولید محصول دیگر شود.
۳. کاهش تولید یک محصول موجب کاهش تولید محصول دیگر شود.
۴. تغییرات در تولید یک محصول تاثیری بر تولید محصول دیگر نداشته باشد.

۲- مدت زمان تولید محصول A دو برابر زمان تولید محصول B است. اگر از تمامی ظرفیت کارخانه برای تولید محصول A

استفاده شود ۵۰۰ واحد از این محصول تولید می شود. محدودیت ظرفیت کارخانه عبارت است از:

$$\begin{aligned} & X_A + \frac{1}{2}X_B \leq 500 \quad .1 \\ & \frac{1}{2}X_A + X_B \leq 500 \quad .2 \\ & X_A + X_B \leq 500 \quad .3 \\ & X_A + \frac{1}{2}X_B \geq 500 \quad .4 \end{aligned}$$

۳- منطقه موجه یک مدل برنامه ریزی خطی به صورت زیر است. محدودیت های مربوطه کدامند؟



$$\begin{aligned} & 3x_1 + 2x_2 \leq 6; x_1 \leq 2x_2 \quad .1 \\ & 2x_1 + 3x_2 \leq 6; 2x_1 = x_2 \quad .2 \\ & 2x_1 + 3x_2 \leq 6; x_1 \geq 2x_2 \quad .3 \\ & 3x_1 + 2x_2 \leq 6; 2x_1 = x_2 \quad .4 \end{aligned}$$

۴- کدامیک از عبارات های زیر برای یک جواب بهینه در یک مسئله برنامه ریزی خطی صحیح است؟

۱. هر مسئله برنامه ریزی خطی فقط یک جواب بهینه دارد.
۲. جواب بهینه مسئله از تمام منابع استفاده می کند.
۳. اگر یک جواب بهینه وجود داشته باشد همیشه حداقل یکی از آنها در نقطه گوشه خواهد بود.
۴. هیچکدام از موارد فوق.



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: مبانی تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل ۱۱۱۴۳۶

۵- در مسئله برنامه ریزی خطی زیر، نقطه  $x_1 = x_2 = x_3 = 1$  چگونه است؟

$$Max Z = 4x_1 + 2x_2 + x_3$$

st.

$$x_1 + x_2 \leq 1$$

$$x_1 + x_3 \leq 1$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

۰۱. گوشه غیر موجه است.

۰۲. گوشه موجه است.

۰۳. در داخل منطقه موجه است.

۰۴. در خارج منطقه موجه است.

۶- متغیرهای اساسی جدول نهایی مسئله زیر  $x_1$  و  $x_3$  می باشد. جواب بهینه این مسئله چیست؟

$$Max Z = 5x_1 + 2x_2 + 3x_3$$

s.t.

$$x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 8$$

$$3x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 7$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

۰۱.  $x_3 = 2$  و  $x_1 = 1$

۰۲.  $x_2 = 17/5$  و  $x_1 = 6/5$

۰۳.  $x_3 = 17/5$  و  $x_1 = 6/5$

۰۴.  $x_3 = 2$  و  $x_2 = 1$

۷- حل یک مسئله برنامه ریزی خطی با استفاده از روش سیمپلکس نیازمند یک متغیر کمکی، یک متغیر مازاد و دو متغیر مصنوعی است. این مسئله دارای:

۰۱. دو محدودیت کوچکتر یا مساوی است.

۰۲. یک محدودیت مساوی، یک محدودیت بزرگتر یا مساوی و یک محدودیت کوچکتر یا مساوی است.

۰۳. یک محدودیت مساوی و دو محدودیت بزرگتر یا مساوی است.

۰۴. یک محدودیت کوچکتر یا مساوی و دو محدودیت بزرگتر یا مساوی است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل ۱۱۱۴۳۶

۸- جدول زیر یکی از تکرارهای سیمپلکس را با تابع هدف حداکثر سازی نشان می دهد. متغیر خروجی کدام است؟

پایه	x1	x2	s1	s2	s3	جواب
Z	-4	-3	0	0	0	0
s1	-4	-1	1	0	0	0
s2	-1	1	0	1	0	3
s3	0	1	0	0	1	2

۱.  $s_1$       ۲.  $s_2$       ۳.  $s_3$       ۴. خروجی ندارد

۹- دو جدول زیر، تکرارهای متوالی یک مساله بیشینه سازی در جدول سیمپلکس هستند. مقدار  $b_3$  کدام است؟

پایه	x1	x2	x3	s1	s2	s3	جواب
Z	-4	-3					12
	2	0					4
	3	2					9
	4	1					4
Z							
							$b_1$
							$b_2$
							$b_3$

۱. 4      ۲. 3      ۳. 1      ۴. 4/5

۱۰- با کدامیک از روش ها، حل مسئله زیر به محاسبات کمتری نیاز دارد؟

$$\text{Min}Z = 3x_1 + x_2$$

s.t.

$$2x_1 + x_2 \leq 4$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 6$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۱. M بزرگ      ۲. سیمپلکس ثانویه      ۳. دو مرحله ای      ۴. هر سه مورد

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل ۱۱۱۴۳۶

۱۱- در مسئله برنامه ریزی خطی زیر، تابع هدف با محدودیت اول موازی است. این مسئله کدام حالت خاص را دارد؟

$$M \max Z = x_1 + 2x_2$$

s.t.

$$2x_1 + 4x_2 \geq 8$$

$$x_1 - x_2 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۱. بهینه چندگانه  
۲. تبهگن  
۳. تبهگن و بهینه چندگانه  
۴. جواب بهینه نامحدود

۱۲- مقدار تابع هدف یک مسئله برنامه ریزی خطی در جدول نهایی و جدول غیر بهینه ماقبل آن یکسان است. این مسئله کدام حالت خاص را دارد؟

۱. بهینه چندگانه  
۲. بهینه نامحدود  
۳. بهینه تبهگن  
۴. فاقد جواب بهینه

۱۳- اگر یک مسئله برنامه ریزی خطی یک محدودیت بزرگتر یا مساوی و یک محدودیت کوچکتر یا مساوی داشته باشد این مسئله می تواند:

۱. بدون منطقه موجه باشد.  
۲. منطقه موجه نامحدود داشته باشد.  
۳. جواب بهینه محدود داشته باشد.  
۴. هر سه.

۱۴- کدامیک از عبارات های زیر صحیح نیست؟

۱. حداقل یکی از فضاهای جواب دو مسئله اولیه و ثانویه نامحدود است.  
۲. اگر فضای جواب مسئله اولیه محدود باشد فضای جواب مسئله ثانویه می تواند محدود باشد.  
۳. اگر فضای جواب مسئله اولیه نامحدود باشد فضای جواب مسئله ثانویه می تواند نامحدود باشد.  
۴. همواره مقدار تابع هدف مسئله حداقل سازی از مقدار تابع هدف مسئله حداکثر سازی، به ازای هر جواب قابل قبول برای دو مسئله، بزرگتر است.

۱۵- دوگان (ثانویه) مسئله زیر کدام حالت خاص دارد؟

$$MinZ = 2x_1 + 3x_2 - 5x_3 + 4x_4$$

s.t.

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 \geq 24$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

۱. بیکران  
۲. بهینه چندگانه  
۳. تبهگن دائم  
۴. جواب نشدنی

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۶۰: تستی: ۶۰: تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵: تشریحی: ۵

عنوان درس: مبانی تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل ۱۱۱۴۳۶

۱۶- یک نقطه گوشه ای از مدل برنامه ریزی خطی زیر به صورت  $(x_1, x_2, x_3) = (0, 1, 4)$  است. نقطه متناظر با این نقطه در مسئله ثانویه کدام است؟

$$\text{Max } Z = 3x_1 + 4x_2 + x_3$$

s.t.

$$x_1 + 4x_2 + x_3 \geq 8$$

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 = 15$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

۲.  $(y_1, y_2) = (11/7, 5/7)$

۱.  $(y_1, y_2) = (1, 0)$

۴.  $(y_1, y_2) = (3, -1)$

۳.  $(y_1, y_2) = (3, 0)$

۱۷- اگر جواب بهینه مسئله زیر  $x_1 = 15$  و  $x_2 = 0$  و  $x_3 = 0$  باشد، جواب بهینه مسئله دوگان آن کدام است؟

$$\text{Min } Z = 7x_1 + 20x_2 + 15x_3$$

s.t.

$$-x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 20$$

$$2x_1 + 3x_3 = 30$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

۲.  $y_2 = 7/2$  و  $y_1 = 0$

۱.  $y_2 = 0$  و  $y_1 = 21/4$

۴.  $y_2 = 2$  و  $y_1 = 9/4$

۳.  $y_2 = 3$  و  $y_1 = 11/4$

۱۸- سمت راست محدودیت ها در مسئله اصلی که جدول بهینه اش در زیر نشان داده شده است، کدامند؟

پایه	x1	x2	s1	s2	جواب
Z	0	0	$8/5$	$3/5$	136
x2	0	1	$4/5$	$-1/5$	8
x1	1	0	$-3/5$	$2/5$	24

۴. 104 , 56

۳. 120 , 40

۲.  $-56/5$  ,  $88/5$

۱.  $24/5$  ,  $8/5$

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: مبانی تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل ۱۱۱۴۳۶

۱۹- مسئله برنامه ریزی خطی زیر را با قسمتی از جدول بهینه آن که به روش سیمپلکس حل شده است در نظر بگیرید. مقدار تابع هدف در جدول بهینه کدام است؟

$$\text{Max } Z = 8x_1 + 4x_2$$

s.t.

$$x_1 + x_2 \leq 10$$

$$5x_1 + x_2 \leq 15$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

پایه	x1	x2	s1	s2	جواب
Z	0	0	3	1	
x2	0	1	5/4	-1/4	
x1	1	0	-1/4	1/4	

۴۶ .۴

۴۵ .۳

۴۴ .۲

۴۳ .۱

۲۰- مسئله برنامه ریزی خطی زیر را با قسمتی از جدول بهینه آن که به روش سیمپلکس حل شده است در نظر بگیرید. مقادیر بهینه  $x_1$  و  $x_2$  کدامند؟

$$\text{Max } Z = 8x_1 + 4x_2$$

s.t.

$$x_1 + x_2 \leq 10$$

$$5x_1 + x_2 \leq 15$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

پایه	x1	x2	s1	s2	جواب
Z	0	0	3	1	
x2	0	1	5/4	-1/4	
x1	1	0	-1/4	1/4	

۲.  $x_2 = 25/4$  و  $x_1 = 3/4$

۱.  $x_2 = 20/3$  و  $x_1 = 1$

۴.  $x_2 = 35/4$  و  $x_1 = 5/4$

۳.  $x_2 = 30/4$  و  $x_1 = 5/4$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل ۱۱۱۴۳۶

۲۱- جدول بهینه مسئله برنامه ریزی خطی زیر ذیلاً نشان داده شده است. دامنه سمت راست محدودیت دوم کدام است؟

$$\text{Max } Z = 20x_1 + 8x_2$$

s.t.

$$5x_1 + 4x_2 \leq 20$$

$$2x_1 + 5x_2 \leq 11$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

پایه	x1	x2	s1	s2	جواب
Z	۰	۸	۴	۰	۸۰
x1	۱	4/5	1/5	۰	۴
s2	۰	17/5	-2/5	۱	۳

۴.  $-\infty \leq b_2 < 8$

۳.  $8 \leq b_2 < +\infty$

۲.  $3 \leq b_2 < +\infty$

۱.  $-3 \leq b_2 < +\infty$

۲۲- کدام جمله درست است؟

۱. تحلیل حساسیت رویه ای است که بعد از به دست آوردن جواب بهینه به اجرا در می آید.
۲. تحلیل حساسیت در یک مسئله برنامه ریزی خطی موجب افزایش مقدار تابع هدف می گردد.
۳. تحلیل حساسیت به منظور به دست آوردن جواب های عدد صحیح مورد استفاده قرار می گیرد.
۴. هر سه گزینه صحیح هستند.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: مبانی تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل ۱۱۱۴۳۶

۲۳- مسئله برنامه ریزی خطی پارامتری زیر همراه با یکی از جدول های سیمپلکس آن در زیر داده شده است. جواب بهینه مسئله به ازای  $\theta = 1$  کدام است؟

$$\text{Max } Z = 10x_1 + 4x_2$$

s.t.

$$2x_1 + x_2 \leq 8 + 2\theta$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 6 - 4\theta$$

$$x_1, x_2, \theta \geq 0$$

پایه	x1	x2	s1	s2	جواب
Z	0	1	5	0	$40 + 10\theta$
x1	1	1/2	1/2	0	$4 + \theta$
x4	0	3/2	-1/2	1	$2 - 5\theta$

۲.  $Z = 50$  و  $x_2 = 0$  و  $x_1 = 5$

۱.  $Z = 20$  و  $x_2 = 0$  و  $x_1 = 2$

۴. مسئله بدون جواب موجه است

۳.  $Z = 50$  و  $x_2 = -3$  و  $x_1 = 5$

۲۴- مسئله برنامه ریزی خطی پارامتری زیر به همراه یکی از جدول های سیمپلکس داده شده است. به ازای  $\theta = 3$ ، جواب بهینه کدام است؟

$$\text{Max } Z = (5 + 2\theta)x_1 + (12 - \theta)x_2$$

s.t.

$$x_1 + x_2 \leq 20$$

$$x_2 \leq 6$$

$$x_1, x_2, \theta \geq 0$$

پایه	x1	x2	x3	x4	جواب
Z	0	0	$2\theta + 5$	$-3\theta + 7$	$22\theta + 142$
x1	1	0	1	-1	14
x2	0	1	0	1	6

۲.  $Z = 220$  و  $x_2 = 0$  و  $x_1 = 20$

۱.  $Z = 208$  و  $x_2 = 6$  و  $x_1 = 14$

۴. هیچکدام

۳. جواب بهینه وجود ندارد



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل ۱۱۱۴۳۶

۲۵- از یک مدل برنامه ریزی خطی پارامتری با تابع هدف حداقل سازی، جدول زیر در دست است. مقدار  $Z$  در نقطه شکست کدام است؟

پایه	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	جواب
$Z$	$\theta - 1/2$	0	$2\theta - 3/2$	0	$2\theta + 2$
$s_2$	1/2	0	1/2	1	1
$x_2$	1/2	1	3/2	0	2

۱.۴

۲.۳

۳.۲

۴.۱

### سوالات تشریحی

۱- شرکتی سه محصول شیمیائی تولید می کند. برای اینکه محصولی به تولید برسد، می بایست از چهار پروسه تولیدی عبور کند. جدول زیر زمان مورد نیاز هر محصول جهت پروسه های مختلف و ظرفیت زمانی هر پروسه بر حسب دقیقه در روز را نشان می دهد. چنانچه حداقل تقاضا برای هر محصول به ترتیب ۵۰ و ۸۰ و ۷۰ واحد بوده و سود خالص هر واحد محصول به ترتیب ۳ و ۲ و ۵ واحد پول باشد، به منظور حداکثر کردن سود کل تولیدات این شرکت، مساله را به شکل یک مدل برنامه ریزی خطی فرموله کنید.

پروسه	محصول ۱	محصول ۲	محصول ۳	ظرفیت زمانی
۱	۱	۲	۱	۴۳۰
۲	۳	-	۲	۴۶۰
۳	۱	۴	-	۴۲۰
۴	۵	۳	۴	۴۴۰

۱.۴۰ نمره

۲- مساله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید:

$$\text{Max } Z = 8x_1 + 4x_2$$

s.t.

$$x_1 + x_2 \leq 10$$

$$5x_1 + x_2 \leq 15$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

با استفاده از روش سیمپلکس جواب بهینه این مساله را به دست آورید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل ۱۱۱۴۳۶

۳- مساله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید:

$$\text{Min } Z = 5x_1 + 2x_2$$

s.t.

$$-x_1 + x_2 \leq 12$$

$$2x_1 + 3x_2 \geq 5$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

این مساله را با استفاده از روش سیمپلکس ثانویه (دوگان) حل کنید.

نمره ۱.۴۰

۴- در مسئله برنامه ریزی خطی زیر که جدول بهینه اش نیز داده شده است، مقدار تابع هدف چقدر است؟

$$\text{Max } Z = 20x_1 + 10x_2$$

s.t.

$$5x_1 + 4x_2 \leq 24$$

$$2x_1 + 5x_2 \leq 13$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

پایه	x1	x2	s1	s2	جواب
Z	0	6	4	0	
x1	1	4/5	1/5	0	
s2	0	17/5	-2/5	1	

نمره ۱.۴۰

۵- جدول زیر قسمتی از جدول بهینه یک مسئله برنامه ریزی خطی با هدف حداکثرسازی سود را نشان می دهد.

اگر متغیر جدیدی به مسئله اضافه شود به طوری که از منابع ۱ و ۲ و ۳ به ترتیب ۱ و ۳ و ۳ واحد نیاز داشته

باشد، سود آن ( $C_5$ ) چقدر باشد تا این متغیر در ترکیب بهینه قرار گیرد؟

پایه	x1	x2	x3	x4	s1	s2	s3	جواب
Z				7	3	1	1	
x2				7	0	-1	2	10
x1				-4	1	1	-2	40
x3				1	-1	0	1	30

نمره ۱.۴۰

شماره سوال	پاسخ صحيح	وضعيت كليد
1	د	عادي
2	الف	عادي
3	ج	عادي
4	ج	عادي
5	د	عادي
6	ج	عادي
7	ب	عادي
8	د	عادي
9	ج	عادي
10	د	عادي
11	الف	عادي
12	ج	عادي
13	د	عادي
14	الف	عادي
15	د	عادي
16	الف	عادي
17	ب	عادي
18	ج	عادي
19	ج	عادي
20	د	عادي
21	ج	عادي
22	الف	عادي
23	الف	عادي
24	ب	عادي
25	ب	عادي

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مبانی تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل ۱۱۱۴۳۶

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

### سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- (جواب)

ابتدا می بایست متغیر تصمیم گیری را تعریف نمائیم. در اینجا می خواهیم بدانیم از هر محصول چقدر باید تولید کنیم. بنابراین متغیر تصمیم گیری به شکل زیر تعریف می گردد:

$$X_1 = \text{میزان (مقدار) تولید از محصول ۱}$$

$$X_2 = \text{میزان (مقدار) تولید از محصول ۲}$$

$$X_3 = \text{میزان (مقدار) تولید از محصول ۳}$$

و یا به طور خلاصه می نویسیم:

$$X_j = (j=1,2,3) \text{ میزان (مقدار) تولید از محصول } j$$

حال با این تعریف، تابع هدف ما چنین خواهد بود:

$$\text{Max } Z = 3X_1 + 2X_2 + 5X_3$$

که در اینجا  $Z$  معرف سود کل شرکت می باشد.

برای ظرفیت زمانی چهار پروسه تولیدی، چهار محدودیت زیر را خواهیم داشت:

$$X_1 + 2X_2 + X_3 \leq 430$$

$$3X_1 + 2X_3 \leq 460$$

$$X_1 + 4X_2 \leq 420$$

$$5X_1 + 3X_2 + 4X_3 \leq 440$$

برای هر محصول، یک محدودیت حداقل تقاضا نیز وجود دارد، بنابراین خواهیم داشت:

$$X_1 \geq 50$$

$$X_2 \geq 80$$

$$X_3 \geq 70$$

نهایتاً چون مقدار منفی برای متغیرهای تصمیم ما بی مفهوم است، داریم:

$$X_j \geq 0 \quad j=1, 2, 3$$

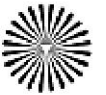
(البته باید توجه داشت که در این مساله، محدودیت های حداقل تقاضا، ضرورت نوشتن وضعیت متغیرها یعنی

$$X_j \geq 0 \quad j=1, 2, 3 \text{ را رفع می نماید.)}$$

۱.۴۰ نمره

۲- (جواب)

پایه	x1	x2	s1	s2	جواب
Z	۰	۰	۳	۱	۴۵
x2	۰	۱	5/4	-1/4	35/4
x1	۱	۰	-1/4	1/4	5/4



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: مبانی تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل ۱۱۱۱۴۳۶

نمره ۱.۴۰

۳- جواب) صفحات ۱۰۱ تا ۱۴۲ کتاب

نمره ۱.۴۰

۴- جواب) ۹۶

نمره ۱.۴۰

۵- جواب)  $c_5 \geq 9$