

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

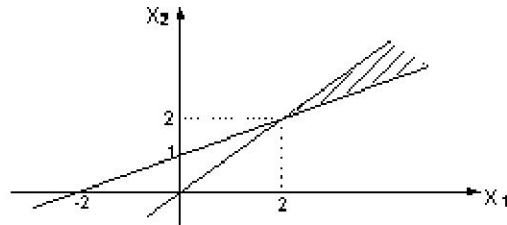
سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مبانی تحقیق در عملیات

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

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- محدودیت های منطقه موجه مدل برنامه ریزی خطی زیر کدامند؟



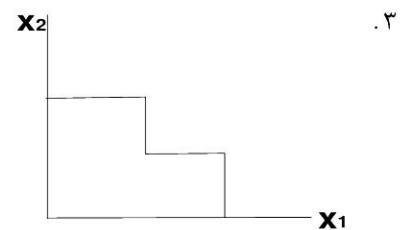
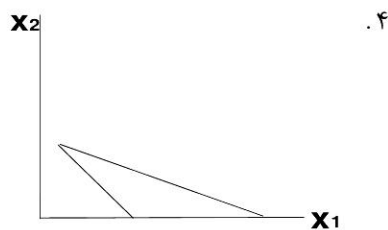
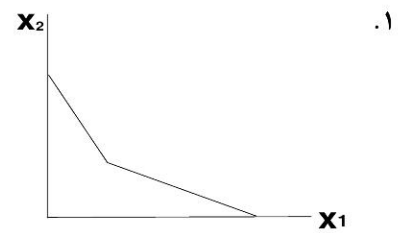
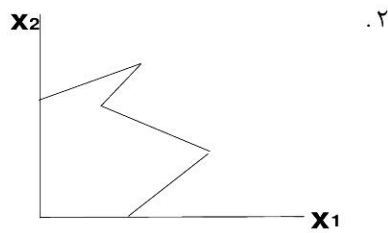
۲. $x_1 \geq x_2; -x_1 + 2x_2 \geq 2$

۱. $x_1 \geq 2x_2; -x_1 + 2x_2 \leq 2$

۴. $x_1 \leq x_2; -x_1 + 2x_2 \leq 2$

۳. $x_1 \leq x_2; -x_1 + 2x_2 \geq 2$

۲- کدامیک از شکل های زیر می تواند بیانگر منطقه موجه یک مسئله برنامه ریزی خطی باشد؟



۳- یکی از جدول های سیمپلکس یک مسئله حداکثرسازی به صورت زیر است. متغیر ورودی کدام است؟

پایه	X_1	X_2	S_1	S_2	جواب
Z	0	5	3	0	60
X_1	1	0	2	0	5
S_2	2	4	3	1	8

۴. هیچکدام

۳. s_2

۲. s_1

۱. x_2

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ 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

۴- یکی از تکرارهای سیمپلکس یک مسئله برنامه ریزی خطی با تابع هدف حداکثر سازی به صورت زیر است که در آن a و b هر دو نامنفی هستند. شرط خروجی شدن S_1 کدام است؟

پایه	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	جواب
Z	1	0	-2	0	5	60
S_1	3	0	1	1	1	a
X_2	2	1	-2	0	3	b

۱. $2a > -b$ ۲. $a = 0$ ۳. $2a < -b$ ۴. شرطی لازم ندارد

۵- در صورتی یک مسئله برنامه ریزی خطی جواب غیر قابل قبول دارد که:

- در انتهای فاز اول روش دو فاز، یک متغیر مصنوعی جزء متغیرهای پایه ای باشد.
- در انتهای فاز اول روش دو فاز، یک جواب تباهیده داشته باشیم.
- در انتهای فاز اول روش دو فاز، یک متغیر مصنوعی جزء متغیرهای پایه ای بوده و جواب نیز تباهیده باشد.
- در انتهای فاز اول روش دو فاز، یک متغیر مصنوعی با مقدار مثبت جزء متغیرهای پایه ای باشد.

۶- کدام گزینه در خصوص مسئله برنامه ریزی خطی زیر صحیح است؟

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

s.t.

$$-x_1 + x_2 \geq 2$$

$$x_1 + 4x_2 \leq 4$$

$$x_1 - x_2 \geq 2$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

- $x_1 = 0$ و $x_2 = 2$ نقطه بهینه است
- مسئله فضای جواب نامتناهی دارد
- مسئله جواب شدنی ندارد
- مسئله فضای جواب متناهی دارد

۷- اگر در یک مسئله برنامه ریزی خطی یکی از محدودیت ها موازی با تابع هدف باشد، مسئله دوگان (ثانویه):

- حتما جواب تبهگن دارد.
- ممکن است جواب تبهگن داشته باشد.
- حتما جواب بهینه چندگانه دارد.
- حتما منطقه موجه ندارد.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰؛ 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- کدامیک از گزینه های زیر در خصوص جواب بهینه دوگان مسئله برنامه ریزی خطی زیر صحیح است؟

$$Max Z = x_1 + 1.5x_2$$

s.t.

$$2x_1 + 3x_2 \leq 25$$

$$x_1 + x_2 \geq 1$$

$$x_1 - 2x_2 = 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۲. $y_1 = y_3 = 0; y_2 \neq 0$

۱. $y_1 = y_2 = 0; y_3 \neq 0$

۴. هیچکدام

۳. $y_1 \neq 0; y_2 = 0; y_3 \neq 0$

۹- جواب بهینه مدل برنامه ریزی خطی زیر $x_1 = 10/3$ و $x_2 = 10/3$ است. متغیرهای پایه ای مسئله دوگان چیست؟

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

s.t.

$$2x_1 + 3x_2 \leq 30$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 10$$

$$x_1 - x_2 \geq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۴. y_1 و y_3

۳. y_2 و y_3

۲. y_1 و y_2

۱. y_1, y_2 و y_3

۱۰- در صورتی که Z_d نشان دهنده مقدار تابع هدف ثانویه مسئله اولیه زیر باشد، مقدار Z_d کدام است؟

$$Max Z = x_1 + 2x_2$$

s.t.

$$x_1 + x_2 \geq 0$$

$$2x_1 - x_2 \leq 0$$

$$-3x_1 + 2x_2 \leq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۴. ۸

۳. ۶

۲. ۴

۱. ۰

۱۱- اگر A نقطه موجه غیربهینه یک مسئله حداقل سازی و B نقطه موجه غیربهینه مسئله دوگان آن باشد:

۱. مقدار تابع هدف در نقطه A با مقدار تابع هدف در نقطه B برابر است.

۲. مقدار تابع هدف در نقطه A از مقدار تابع هدف در نقطه B بیشتر است.

۳. مقدار تابع هدف در نقطه A از مقدار تابع هدف در نقطه B کمتر است.

۴. نمی توان اظهار نظر کرد.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰، 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

۱۲- مسئله زیر را همراه با نمایش ترسیمی آن در نظر بگیرید. به منظور بهبود در مقدار تابع هدف، حداکثر افزایش در عدد سمت راست محدودیت اول چقدر است؟

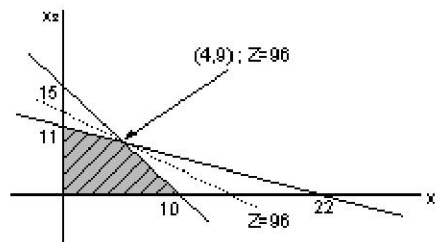
$$\text{Max } Z = 6x_1 + 8x_2$$

s.t.

$$30x_1 + 20x_2 \leq 300$$

$$5x_1 + 10x_2 \leq 110$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$



۲۵۰ .۴

۲۰۰ .۳

۱۵۰ .۲

۳۶۰ .۱

۱۳- در مسئله برنامه ریزی خطی زیر که جدول بهینه اش نیز نشان داده شده است. مقادیر b_1 و b_2 کدامند؟

$$\text{Max } Z = 5x_1 + 2x_2 + 3x_3$$

s.t.

$$x_1 + 5x_2 + 2x_3 \leq b_1$$

$$x_1 - 5x_2 - 6x_3 \leq b_2$$

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

پایه	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	جواب
Z	0	a	7	d	e	150
X_1	1	b	2	1	0	30
S_2	0	c	-8	-1	1	10

هیچکدام .۴

۴۰ و ۳۰ .۳

۰ و ۵ .۲

۳۰ و -۲۰ .۱

۱۴- در مسئله قبل، جواب بهینه مسئله دوگان (ثانویه) کدام است؟

$(y_1, y_2) = (0, 7)$.۴

$(y_1, y_2) = (0, 0)$.۳

$(y_1, y_2) = (5, 0)$.۲

$(y_1, y_2) = (0, 5)$.۱

۱۵- در مسئله قبل، مقادیر b و c کدامند؟

$c = -10$ و $b = 5$.۴

$c = -2$ و $b = 1$.۳

$c = 0$ و $b = 1$.۲

$c = -8$ و $b = 2$.۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ 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

۱۶- در مسئله قبل، اگر بخواهیم مقدار تابع هدف بیشتر شود کدامیک از اعداد b_1 و b_2 را باید افزایش داد؟

۱. b_1 و b_2 ۲. b_1 ۳. b_2 ۴. هیچکدام

۱۷- در مسئله قبل، حداقل مقداری که می توان به ضریب x_2 در محدودیت اول اضافه کرد تا جواب پایه ای فعلی بهینه باقی بماند کدام است؟

۱. $-4/5$ ۲. $-23/5$ ۳. $23/5$ ۴. هیچکدام

۱۸- یکی از تکرارهای یک مسئله برنامه ریزی پارامتری به صورت زیر است. تحت کدام شرط، جدول داده شده بهینه و موجه است؟

پایه	X_1	X_2	S_1	S_2	جواب
Z	0	$8-2\theta$	0	$6+\theta$	$100+5\theta$
X_1	1	2	0	1	$-2+2\theta$
S_1	0	-1	1	3	$15-3\theta$

۱. $0 \leq \theta \leq 5$ ۲. $0 \leq \theta \leq 4$ ۳. $-6 \leq \theta \leq 4$ ۴. $1 \leq \theta \leq 4$

۱۹- جدول بهینه سیمپلکس مسئله برنامه ریزی پارامتری زیر به ازای $\theta = 0$ داده شده است. مقدار θ ($\theta \geq 0$) در دامنه اول چیست؟

$$\text{Min } Z = x_1 + x_2 - \theta x_3 + 2\theta x_4$$

s.t.

$$x_1 + x_3 + 2x_4 = 2$$

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

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

پایه	x1	x2	x3	x4	جواب
Z	-1/2	0	-3/2	0	4
x4	1/2	0	1/2	1	1
x2	1/2	1	3/2	0	2

۱. $0 \leq \theta \leq 1/2$ ۲. $0 \leq \theta \leq 3/2$ ۳. $1/2 \leq \theta \leq 3$ ۴. $0 \leq \theta \leq 3$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ 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

۲۰- جدول سیمپلکس یک مسئله برنامه ریزی پارامتری در زیر داده شده است. اگر θ نشان دهنده ماه باشد مقدار Z در ماه دوم، سوم و چهارم به ترتیب کدام است؟

پایه	x1	x2	s1	s2	جواب
Z	0	0	$3 - \theta$	$5 + \theta$	80
x1	1	0	2	1	$-2 + 2\theta$
x2	0	1	-1	1	$10 - \theta$

۱. ۸۰ و ۲۴۰ و ۳۲۰

۲. ۸۰ و ۸۰ و ۸۰

۳. ۸۰ و ۸۰ و برای ماه چهارم با این جدول نمی توان اظهار نظر کرد.

۴. ۸۰ و برای ماه سوم و چهارم با این جدول نمی توان اظهار نظر کرد.

سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- یک کارخانه تولیدی ماشین ظرفشویی و خشک کن تولید می کند. بخش های اصلی کارخانه سه بخش پرس، بخش موتور و انتقال و بخش مونتاژ است. دو بخش اول قطعات هر دو محصول را تولید می کنند در حالیکه خط مونتاژ برای این محصولات متفاوت است. ظرفیت بخش های مختلف (به طور ماهانه) به صورت زیر است:

بخش پرس: ۱۰۰۰ ماشین ظرفشویی یا ۱۰۰۰ ماشین خشک کن
بخش انتقال و موتور: ۱۶۰۰ ماشین ظرفشویی یا ۷۰۰۰ ماشین خشک کن
خط مونتاژ ماشین ظرفشویی: ۹۰۰۰ ماشین ظرفشویی
خط مونتاژ ماشین خشک کن: ۵۰۰۰ ماشین خشک کن

سود هر ماشین ظرفشویی و خشک کن به ترتیب ۲۷۰ و ۳۰۰ واحد پولی است. یک مدل برنامه ریزی خطی برای این مسئله به منظور حداکثر ساختن سود فرموله کنید.

۱.۴۰ نمره

۲- مسئله زیر را حل کنید. (از هر روشی می توانید برای حل مسئله استفاده کنید.)

$$\text{Min } Z = 3x_1 + 2x_2 + 4x_3$$

s.t.

$$x_1 + 2x_2 + 4x_3 \geq 8$$

$$x_1 - x_2 + x_3 = 5$$

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ 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- مسئله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید.

$$\text{Max } Z = 20x_1 + 10x_2 + 50x_3 + 20x_4$$

s.t.

$$x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 \leq 40$$

$$2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 30$$

$$2x_2 - x_3 + 2x_4 \geq 10$$

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

الف) دوگان (ثانویه) مسئله را بنویسید.

ب) با استفاده از روابط بین اولیه و ثانویه و مخصوصاً قضیه کمک مکمل (مکمل خفیف)، وضعیت نقطه زیر را از لحاظ شدنی بودن، گوشه ای بودن و بهینه بودن مورد بررسی قرار دهید.

$$x_1 = 14 ; x_2 = 0 ; x_3 = 14/3 ; x_4 = 22/3$$

نمره ۱.۴۰

۴- مسئله برنامه ریزی خطی زیر را به همراه جدول بهینه اش در نظر بگیرید. دامنه مجاز تغییرات منابع به شرط موجه ماندن جواب فعلی کدام است؟

$$\text{Max } Z = 2x_1 + 7x_2 - 3x_3$$

s.t.

$$x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq 30$$

$$x_1 + 4x_2 - x_3 \leq 10$$

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

پایه	x1	x2	x3	s1	s2	جواب
Z	0	1	1	0	2	20
s1	1	-1	4	1	-1	20
x1	0	4	1	0	1	10

نمره ۱.۴۰

۵- 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	

شماره سوال	پاسخ صحيح	وضعيت كليد
١	ب	عادي
٢	د	عادي
٣	د	عادي
٤	د	عادي
٥	د	عادي
٦	ج	عادي
٧	ب	عادي
٨	ج	عادي
٩	ج	عادي
١٠	الف	عادي
١١	ب	عادي
١٢	الف	عادي
١٣	ج	عادي
١٤	ب	عادي
١٥	د	عادي
١٦	ب	عادي
١٧	ب	عادي
١٨	د	عادي
١٩	الف	عادي
٢٠	ج	عادي

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ 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

سوالات تشریحی

۱- جواب) صفحات ۱۷ تا ۴۴ کتاب.

۱.۴۰ نمره

۲- جواب) صفحات ۴۵ تا ۱۰۰ کتاب.

۱.۴۰ نمره

۳- جواب) صفحات ۱۰۱ تا ۱۴۲ کتاب.

۱.۴۰ نمره

۴- جواب) $10 \leq b_1 \leq +\infty ; 0 \leq b_2 \leq 30$

۱.۴۰ نمره

۵- جواب)

۱.۴۰ نمره

$$X_B = B^{-1}P_0 \Rightarrow \begin{pmatrix} x_2 \\ x_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5/4 & -1/4 \\ -1/4 & 1/4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 10 \\ 15 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 35/4 \\ 5/4 \end{pmatrix}$$

بنابراین $x_1 = 5/4$ و $x_2 = 35/4$ هستند.