



تعداد سوالات: تستی: ۲۰، تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) (۱۱۱۱۰۵۲ -، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۳۲۶

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام گزینه به عنوان محدودیتی از یک برنامه ریزی خطی می تواند مطرح شود؟

$$x_1 - 7e^{x_2} + x_3 \leq 10 \quad .2$$

$$\frac{x_1}{x_2} - 3x_3 \geq 2 \quad .1$$

$$\sqrt{x_1} + 5x_2 - x_3 \leq 8 \quad .4$$

$$\frac{x_1 - 8x_3}{x_2} = 8 \quad .3$$

۲- در صورتی که حداقل اختلاف تعداد دو محصول ۳ واحد باشد، محدودیت متناظر کدام است؟

$$-3 \leq x_1 - x_2 \leq 3 \quad .2$$

$$x_1 - x_2 \geq 3, x_1 - x_2 \leq -3 \quad .1$$

$$x_1 - x_2 = 3 \quad .4$$

$$x_2 - 3 \leq x_1 \leq 3 + x_2 \quad .3$$

۳- فرم استاندارد محدودیت $|x_1 + 3x_2 - x_3| = 13$ کدام است؟

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 13 \\ -x_1 - 3x_2 + x_3 = -13 \end{cases} \quad .4$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 13 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = -13 \end{cases} \quad .3$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 \leq 13 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 \leq -13 \end{cases} \quad .2$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 \leq 13 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 \geq -13 \end{cases} \quad .1$$

۴- کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

۱. در روش M بزرگ، به علت دخالت M برای مسائل با بعد بالا، خطای محاسباتی بسیار کم خواهد شد.

۲. هر دو روش M بزرگ و دو مرحله ای، برای مسائل برنامه ریزی خطی به کار می روند که دارای محدودیت های کارکردی کوچکتر- مساوی باشند.

۳. تعداد جدول لازم برای رسیدن به جواب بهینه در دو روش M بزرگ و دو مرحله ای، یکسان است.

۴. روش دو مرحله ای، در دو مرحله مجزا و با یک تابع هدف دنبال می شود.

۵- اگر مسئله ای دارای ۴ متغیر و ۳ محدودیت کارکردی (\leq) باشد، حداکثر تعداد نقاط گوشه ای آن چند تا است؟

۷ .۴

۳۵ .۳

۱۲ .۲

۴ .۱



تعداد سوالات: تستی: ۲۰، تشریحی: ۵، زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰، تشریحی: ۶۰، سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۵۲ - ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۳۲۶

۶- اگر جدول زیر، یکی از مراحل حل مسئله برنامه ریزی خطی باشد، آنگاه مسئله برنامه ریزی خطی دارای چند محدودیت کارکردی و هر کدام از چه نوعی می باشند؟

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	R_1	R_3	\bar{b}
Z								
s_1								
x_2								
x_1								

۱. سه محدودیت کارکردی، که اولی و سومی از نوع \geq و دومی \leq می باشد.

۲. سه محدودیت کارکردی، که اولی از نوع \geq و دومی از نوع \leq و سومی از نوع $=$ می باشد.

۳. سه محدودیت کارکردی، که اولی و سومی از نوع $=$ و دومی \geq می باشد.

۴. دو محدودیت کارکردی، که اولی از نوع \geq و دومی از نوع \leq می باشد.

۷- در حل یک مسئله برنامه ریزی خطی با روش سیمپلکس، جواب اساسی شدنی که در آن یک یا بیش از یک متغیر اساسی مقدار صفر بگیرد، چه جوابی است؟

۱. بهینه دیگر است. ۲. نامحدود است. ۳. نشدنی است. ۴. تبهگن است.

۸- مسئله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید.

$$\begin{aligned} \text{Min : } Z &= 5x_1 + 2x_2 - 4x_3 + 9x_4 \\ \text{s.t. } \begin{cases} 2x_1 + 9x_2 + 7x_3 - 8x_4 \leq 9 \\ x_1 \geq 0, x_2 \leq 0, x_3 \geq 0, x_4 \leq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

دوگان مسئله فوق دارای چند محدودیت و از چه نوعی می باشد؟

۱. ۴ محدودیت از نوع \geq ۲. ۱ محدودیت و از نوع \leq

۳. ۲ محدودیت \leq و ۲ محدودیت \geq ۴. ۱ محدودیت \geq

۹- عنصر خروجی در روش سیمپلکس دوگان برابر است با:

۱. مثبت ترین عنصر سطر Z ۲. مثبت ترین عنصر ستون \bar{b}

۳. منفی ترین عنصر سطر Z ۴. منفی ترین عنصر ستون \bar{b}

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۵۲ - ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۳۲۶

۱۰- مسئله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید. دوگان مسئله فوق دارای

$$\text{Min: } Z = 5x_1 + 2x_2 - 4x_3 + 9x_4$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} 2x_1 + 9x_2 + 7x_3 - 8x_4 \leq 9 \\ x_1 \geq 0, x_2 \leq 0, x_3 \geq 0, x_4 \leq 0 \end{cases}$$

۱. جواب بهینه منحصر به فرد است.
۲. جواب بهینه تبهگن است.
۳. جواب نشدنی است.
۴. جواب نامحدود است.

۱۱- مسئله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید. این مسئله دارای

$$\text{Min: } Z = 5x_1 + 2x_2 - 4x_3 + 9x_4$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} 2x_1 + 9x_2 + 7x_3 - 8x_4 \leq 9 \\ x_1 \geq 0, x_2 \leq 0, x_3 \geq 0, x_4 \leq 0 \end{cases}$$

۱. جواب بهینه منحصر به فرد است.
۲. جواب بهینه تبهگن است.
۳. جواب نشدنی است.
۴. جواب نامحدود است.

۱۲- اگر یک متغیر جدید به مسئله برنامه ریزی خطی اضافه شود، آنگاه تابلوی بهینه آن ممکن است کدام یک از شرایط زیر را از دست بدهد؟

۱. شرط موجه بودن
۲. شرط موجه بودن و بهینگی
۳. شرط بهینگی
۴. تابلو همچنان بهینه باقی می ماند.

۱۳- جدول زیر مربوط به یکی از تکرارهای یک مسئله برنامه ریزی خطی پارامتری با تابع هدف بیشینه سازی می باشد. در چه صورتی جدول زیر شدنی است؟

	Z	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	$\bar{b}(\theta)$
Z	۱	۰	۰	۳	۲	۲	$20 + \frac{3}{2}\theta$
x_1	۰	۱	۰	$\frac{5}{3}$	$\frac{4}{3}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{4}{3} + \frac{3}{2}\theta$
x_2	۰	۰	۱	$\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{8}{3} - \frac{1}{2}\theta$

۴. $\frac{3}{2} \leq \theta \leq 20$

۳. $0 \leq \theta \leq \frac{3}{2}$

۲. $-\frac{8}{9} \leq \theta \leq \frac{16}{3}$

۱. $-1 \leq \theta \leq \frac{16}{3}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۵۲ - ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۳۲۶

۱۴- جدول زیر مربوط به یکی از تکرارهای یک مسئله برنامه ریزی خطی پارامتری می باشد. در صورتی که x_2 متغیر خروجی باشد، کدام متغیر، متغیر ورودی خواهد بود؟

	Z	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	$\bar{b}(\theta)$
Z	۱	۰	۰	۳	۲	۲	$20 + \frac{3}{2}\theta$
x_1	۰	۱	۰	$\frac{5}{3}$	$\frac{4}{3}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{4}{3} + \frac{3}{2}\theta$
x_2	۰	۰	۱	$\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{8}{3} - \frac{1}{2}\theta$

۱. x_1 ۲. x_3 ۳. s_2 ۴. s_1

۱۵- جدول زیر مربوط به یکی از تکرارهای یک مسئله برنامه ریزی خطی پارامتری می باشد. در صورتی که x_2 متغیر خروجی باشد، مقدار Z در جدول بعدی چقدر است؟

	Z	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	$\bar{b}(\theta)$
Z	۱	۰	۰	۳	۲	۲	$20 + \frac{3}{2}\theta$
x_1	۰	۱	۰	$\frac{5}{3}$	$\frac{4}{3}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{4}{3} + \frac{3}{2}\theta$
x_2	۰	۰	۱	$\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{8}{3} - \frac{1}{2}\theta$

۱. $36 - \frac{3}{2}\theta$ ۲. $20 + \frac{3}{2}\theta$ ۳. $4 + \frac{9}{2}\theta$ ۴. $44 - 3\theta$

۱۶- کدام گزینه در مورد مسائل حمل و نقل همواره برقرار است؟

۱. شدنی و محدود هستند.
۲. تیهگن هستند.
۳. بهینه چندگانه دارند.
۴. دارای ناحیه شدنی نامحدود می باشند.

۱۷- در یک مسئله حمل و نقل مرکب با ۳ مرکز تولید و ۲ مرکز مصرف، تعداد کل متغیرها چندتا است؟

۱. ۲۵ ۲. ۶ ۳. ۱۱ ۴. ۴



تعداد سوالات: تستی: ۲۰، تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۵۲ - ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۳۲۶

۱۸- مسئله حمل و نقل زیر را به همراه جدول بهینه آن در نظر بگیرید.

	۱	۲	۳	عرضه
۱		۶		۶
	۸	۲	۴	
۲	۳		۲	۵
	۹	۱۵	۶	
تقاضا	۴	۹	۲	

مقدار بهینه کدام است؟

۲۶ .۲

۱۲ .۱

۰۴ . این جدول بهینه نیست.

۵۱ .۳

۱۹- مسئله حمل و نقل زیر را به همراه جدول بهینه آن در نظر بگیرید.

	۱	۲	۳	عرضه
۱		۶		۶
	۸	۲	۴	
۲	۳		۲	۵
	۹	۱۵	۶	
تقاضا	۴	۹	۲	

برای حل این مسئله به روش سیمپلکس، به چند متغیر و چند محدودیت نیاز داریم؟

۵ متغیر و ۶ محدودیت .۲

۶ متغیر و ۵ محدودیت .۱

۵ متغیر و ۴ محدودیت .۴

۹ متغیر و ۶ محدودیت .۳

۲۰- مسئله حمل و نقل زیر را به همراه جدول بهینه آن در نظر بگیرید.

	۱	۲	۳	عرضه
۱		۶		۶
	۸	۲	۴	
۲	۳		۲	۵
	۹	۱۵	۶	
تقاضا	۴	۹	۲	

تعداد متغیرهای اساسی برای حل مسئله چند تا می باشد؟

۶ .۴

۵ .۳

۴ .۲

۳ .۱



تعداد سوالات: تستی: ۲۰، تشریحی: ۵، زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰، تشریحی: ۶۰، سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۵۲ - ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۳۲۶

سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- جواب بهینه مسئله برنامه ریزی خطی زیر را به دست آورید.

$$\begin{aligned} \text{Max: } Z &= 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 \\ \text{s.t. } \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 \leq 2 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \geq 8 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

نمره ۱.۴۰

۲- ادعا می کنیم $(0, 2, 0, 7, 0)$ یک جواب بهینه مسئله زیر است. این ادعا را بدون حل مستقیم مسئله، اثبات یا رد کنید. (با استفاده از شرایط مکمل زاید)

$$\begin{aligned} \text{Max: } Z &= 8x_1 - 9x_2 + 12x_3 + 4x_4 + 11x_5 \\ \text{s.t. } \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 + x_4 + 3x_5 \leq 11 \\ x_1 + 7x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 \leq 1 \\ 5x_1 + 4x_2 - 6x_3 + 2x_4 + 3x_5 \leq 22 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

نمره ۱.۴۰

۳- جدول بهینه مسئله برنامه ریزی خطی زیر داده شده است.

$$\begin{aligned} \text{Max: } Z &= 2x_1 + x_2 \\ \text{s.t. } \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 + 3x_2 \leq 3 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	\bar{b}
Z	۱	۰	۱	۲	۰	۴
x_1	۰	۱	۱	۱	۰	۲
s_2	۰	۰	۲	-۱	۱	۱

الف) اگر c_1 از مقدار ۲ به صفر برسد، چه تاثیری بر بهینگی می گذارد؟ب) اگر c_2 از مقدار ۱ به صفر برسد، چه تاثیری بر بهینگی می گذارد؟

نمره ۱.۴۰

۴- مسئله برنامه ریزی خطی زیر را به روش سیمپلکس اصلاح شده حل کنید.

$$\begin{aligned} \text{Max: } Z &= 2x_1 + x_2 \\ \text{s.t. } \begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \leq 12 \\ 4x_1 + x_2 \leq 8 \\ 4x_1 - x_2 \leq 8 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۵۲ - ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۳۲۶

۵- جواب بهینه جدول تخصیص زیر را به دست آورید.

۱۴۰ نمره

۲۰	۱۰	۳۰
۱۵	۲۵	۲۰
۳۰	۱۵	۲۵

WWW.PNUNA.COM