

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 -، آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۶

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کارخانه ای تحت ۵ محدودیت، امکان تولید ۸ نوع محصول را دارد. حداکثر تعداد محصولی که مدل برنامه ریزی خطی در جدول بهینه سیمپلکس برای تولید توصیه می کند،

۰.۱ ۵ محصول است.

۰.۲ ۸ محصول است.

۰.۳ بین ۵ تا ۸ محصول است.

۰.۴ کمتر از ۸ محصول است.

۲- اگر در یک مسئله برنامه ریزی خطی تابع هدف بصورت  $\text{Min Max}\{y_1, y_2\}$  تعریف شود. در این صورت تابع هدف معادل است با

۰.۱ Max Z

۰.۲ Min Z

۰.۳ Max Z

۰.۴ Min Z

s.t.

s.t.

s.t.

s.t.

 $y_1 \leq Z$  $y_1 \leq Z$  $y_1 \geq Z$  $y_1 \geq Z$  $y_2 \leq Z$  $y_2 \leq Z$  $y_2 \geq Z$  $y_2 \geq Z$ 

۳- حداکثر تعداد جوابهای گوشه ای در یک دستگاه با m معادله متناظر با محدودیت های کارکردی و n معادله متناظر با محدودیت های علامت، برابر است با

۰.۱  $\binom{n}{m+n}$ ۰.۲  $\frac{(m+n)!}{n!m!}$ ۰.۳  $\binom{m}{n}$ ۰.۴  $\frac{(m+n)!}{n!}$ 

۴- در روش سیمپلکس علت انتخاب کمترین عنصر ستون  $\theta$  یعنی  $\min\{\frac{\bar{b}_i}{\bar{a}_{ij}} | \bar{a}_{ij} > 0\}$  چه می باشد؟

۰.۱ ممانعت از تباهدگی

۰.۲ جلوگیری از نامحدود شدن

۰.۳ نامنفی شدن عناصر اساسی

۰.۴ بهبود تابع هدف

۵- در بکارگیری روش دو مرحله ای، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

۰.۱ در مرحله اول همیشه تابع هدف از نوع مینیمم سازی بوده و مجموع متغیرهای مصنوعی را حداقل می نماید.

۰.۲ جدول نهایی مرحله اول نامحدود خواهد بود.

۰.۳ در مرحله اول همیشه تابع هدف مجموع متغیرهای مصنوعی را حداکثر می نماید.

۰.۴ در مرحله اول همیشه تابع هدف از نوع ماکزیمم سازی است.

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

۶- در صورتی که در جدول سیمپلکس بهینه ضریب متغیری غیراساسی در سطر Z صفر باشد،

۱. جواب ناموجه داریم. ۲. جواب بهینه نامحدود داریم.  
۳. جواب تباهیده داریم. ۴. جواب بهینه چندگانه داریم.

۷- مسئله برنامه ریزی خطی زیر چه حالت خاصی از برنامه ریزی خطی است؟

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

s.t.

$$x_1 + 2x_2 \leq 4$$

$$x_1 + x_2 \geq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۱. بهینه چندگانه ۲. بهینه نامحدود ۳. بدون جواب موجه ۴. بهینه تباهیده

۸- اگر یک جواب از مسئله زیر و جواب دوگان متناظرش به ترتیب به صورت  $(x_1 = \frac{26}{5}, x_2 = \frac{12}{5}, x_3 = 0)$  و

$$(y_1 = \frac{29}{5}, y_2 = -\frac{2}{5})$$

باشد این دو نقطه،

$$\text{Max } Z = 5x_1 + 12x_2 + 4x_3$$

s.t.

$$x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 10$$

$$2x_1 + x_2 + 3x_3 = 8$$

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

۱. دو گوشه موجه غیربهین می باشند

۲. دو گوشه غیر موجه می باشند

۳. دو گوشه بهین می باشند

۴.  $X = (x_1, x_2, x_3)$  گوشه موجه و  $y = (y_1, y_2)$  گوشه ناموجه می باشد

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

۹- مسئله زیر را در نظر بگیرید:

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

s.t.

$$x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 \leq 2$$

$$x_1 + x_2 \geq 1$$

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

۱. دوگان مسئله دارای ۲ محدودیت کارکردی و ۴ متغیر تصمیم و از نوع ماکزیمم سازی است.
۲. دوگان مسئله دارای ۴ محدودیت کارکردی و ۲ متغیر تصمیم و از نوع مینیمم سازی است.
۳. دوگان مسئله دارای ۳ محدودیت کارکردی و ۲ متغیر تصمیم و از نوع ماکزیمم سازی است.
۴. دوگان مسئله دارای ۲ محدودیت کارکردی و ۳ متغیر تصمیم و از نوع مینیمم سازی است.

۱۰- در حل مسئله زیر با روش سیمپلکس دوگان، متغیر خروجی در تکرار اول کدام است؟ (  $S_1$  و  $S_2$  به ترتیب متغیرهای کمکی محدودیت های اول و دوم می باشند)

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

s.t.

$$x_1 - x_2 \leq 2$$

$$3x_1 + x_2 \geq 3$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \leq 0$$

 $x_1$  .۴

 $x_2$  .۳

 $S_1$  .۲

 $S_2$  .۱

۱۱- نابهین شدن یک مسئله بعد از تحلیل حساسیت می تواند به دلیل .....

۱. تغییر در ضرایب تابع هدف باشد.
۲. تغییر در ضرایب فنی باشد.
۳. اضافه شدن یک متغیر جدید باشد.
۴. هر سه مورد فوق

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

۱۲- مسئله زیر به همراه جدول بهینه آن را در نظر بگیرید

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

s.t.

$$x_1 + 2x_2 \leq 6$$

$$2x_1 + x_2 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$\bar{b}$
Z	۱	۰	$\frac{1}{2}$	۰	$\frac{3}{2}$	۶
$s_1$	۰	۰	$\frac{3}{2}$	۱	$-\frac{1}{2}$	۴
$x_1$	۰	۱	$\frac{1}{2}$	۰	$\frac{1}{2}$	۲

حداکثر افزایش مجاز  $C_2$  برابر است با

$$\frac{1}{4} \quad .۴$$

$$\frac{۳}{۲} \quad .۳$$

$$۲ \quad .۲$$

$$۱ \quad .۱$$

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/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۵۲ - آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۶

۱۳- مسئله برنامه ریزی پارامتری خطی زیر و جدول بهینه آن را به ازای  $\theta = 0$  در نظر بگیرید

$$\text{Max } Z = (1 + \theta)x_1 + (1 - \theta)x_2$$

s.t.

$$x_1 + 2x_2 \leq 4$$

$$2x_1 + x_2 \leq 6 \quad -\infty < \theta < \infty$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$\bar{b}$
Z	۱	۰	۰	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{10}{3}$
$x_2$	۰	۰	۱	$\frac{2}{3}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$
$x_1$	۰	۱	۰	$-\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{8}{3}$

شرط بهینگی کدام است؟

$$\theta \leq 1 \quad .۴$$

$$-\frac{1}{2} \leq \theta \leq \frac{1}{2} \quad .۳$$

$$\theta \geq -1 \quad .۲$$

$$-\frac{1}{3} \leq \theta \leq \frac{1}{3} \quad .۱$$

۱۴- کدام گزینه مربوط به حل مسائلی می باشد که در آنها کل عرضه بیشتر از کل تقاضاست؟

۱. در این نوع مسائل یک عرضه کننده مصنوعی با میزان عرضه کمتر  $\sum a_i - \sum b_j$  با هزینه های انتقال صفر در نظر گرفته و به حل مسئله می پردازند.

۲. در این نوع مسائل  $\sum a_i < \sum b_j$  است.

۳. در این نوع مسائل یک مشتری مصنوعی با میزان تقاضای  $\sum a_i - \sum b_j$  با هزینه های انتقال صفر در نظر گرفته و به حل مسئله می پردازند.

۴. در این نوع مسائل یک مشتری مصنوعی با میزان تقاضای بیشتر از  $\sum b_j - \sum a_i$  با هزینه های انتقال صفر در نظر گرفته و به حل مسئله می پردازند.

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/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) (۱۱۱۰۵۲ - آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۶

۱۵- اگر یک مسئله حمل و نقل با  $m$  مبدأ و  $n$  مقصد بصورت یک مدل برنامه ریزی خطی فرموله گردد، آنگاه این مدل دارای

.....

۱.  $m$  متغیر و  $n$  محدودیت کارکردی است
۲.  $n$  متغیر و  $m$  محدودیت کارکردی است
۳.  $m \times n$  متغیر و  $m+n$  محدودیت کارکردی است
۴.  $m+n$  متغیر و  $m \times n$  محدودیت کارکردی است
- ۱۶- متغیر خروجی در جدول حمل و نقل عبارتست از
۱. متغیر مربوط به خانه ای که مقدار  $X_{ij}$  آن صفر شود.
۲. متغیر مربوط به خانه ای که مقدار  $X_{ij}$  آن مثبت شود.
۳. متغیر مربوط به خانه ای که مقدار  $\bar{C}_{ij}$  آن صفر شود.
۴. متغیر مربوط به خانه ای که مقدار  $\bar{C}_{ij}$  آن مثبت شود.
- ۱۷- جواب بهینه مسئله تخصیص زیر عبارتست از

مدیر شرکت	۱	۲	۳
۱	۲۰	۳۰	۱۰
۲	۱۰	۱۵	۲۵

۱. مدیر - شرکت

۱. مدیر - شرکت

۲ ↔ 3

1 ↔ 3

1 ↔ 1

3 ↔ 1

3 ↔ 2

2 ↔ 2

۲. مدیر - شرکت

۳. مدیر - شرکت

1 ↔ 3

1 ↔ 2

2 ↔ 1

2 ↔ 1

3 ↔ 2

3 ↔ 3

۱۸- اگر تمامی هزینه های هر سطر یا ستون یک مسئله تخصیص به یک میزان افزایش یا کاهش یابد، جواب بهینه مسئله تخصیص .....

۱. به همان میزان کاهش می یابد.

۲. به همان میزان کاهش می یابد.

۳. تغییر نمی کند.

۴. دو برابر می شود.

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

۱۹- مسائل نقل و انتقالات غیراستاندارد مسائلی هستند که در آنها

$$\sum a_i \neq \sum b_j \quad .^4 \quad \sum b_j = 0 \quad .^3 \quad \sum a_i = \sum b_j \quad .^2 \quad \sum a_i = 2 \sum b_j \quad .^1$$

۲۰- اگر مسئله برنامه ریزی خطی زیر را به روش  $-M$  بزرگ حل نماییم، تابع هدف چه تغییری می کند؟

$$\text{Max } Z = 5x_1 - 6x_2$$

s.t.

$$x_1 + 5x_2 \geq 15$$

$$x_1 + x_2 = 5$$

$$5x_1 + 2x_2 \leq 10$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$\text{Max } Z = 5x_1 - 6x_2 - MR_1 - MR_2 \quad .^2$$

$$\text{Max } Z = 5x_1 - 6x_2 + MR_1 + MR_2 \quad .^1$$

$$\text{Min } Z = 5x_1 - 6x_2 - MR_1 - MR_2 \quad .^4$$

$$\text{Min } Z = 5x_1 - 6x_2 + MR_2 \quad .^3$$

### سوالات تشریحی

۱- مسئله زیر را به روش ترسیمی حل نمایید.

۱.۴۰ نمره

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

s.t.

$$x_1 + 7x_2 \leq 14$$

$$x_1 - x_2 \geq 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۲- قضیه مکمل زائد را بیان و اثبات کنید.

۱.۴۰ نمره

۳- مسئله زیر را به روش سیمپلکس دوگان حل نمایید.

۱.۴۰ نمره

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

s.t.

$$x_1 + 2x_2 \leq 6$$

$$2x_1 + x_2 = 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

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

نمره ۱.۴۰

۴- جواب مسئله زیر را در فاصله ی  $0 \leq \theta \leq 10$  به دست آورید.

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

s.t.

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

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

$$x_1, x_2 \geq 0$$

به ازای  $\theta = 0$  جدول بهینه عبارتست از:

	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$\bar{b}$
Z	۱	۰	۰	۱	۱	۷
$x_1$	۰	۱	۰	۲	-۱	۲
$x_2$	۰	۰	۱	-۱	۱	۱

نمره ۱.۴۰

۵- مسئله تخصیص زیر را با هدف ماکزیمم سازی سود حل کنید.

	۱	۲	۳
A	۷	۸	۱۲
B	۱۱	۹	۱۴
C	۱۷	۱۴	۱۳