

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) (۱۱۱۰۵۲ - ، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۳۲۶

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام یک از مفروضات زیر از ورود حالات احتمالی در مسایل برنامه ریزی خطی جلوگیری می کند؟

۱. تناسب      ۲. جمع پذیری      ۳. بخش پذیری      ۴. معین بودن

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

۱.  $x_1 + \frac{x_2}{x_3} \leq 2$       ۲.  $x_1 + \sqrt{x_2 x_3} \leq 6$       ۳.  $x_1 + \frac{x_1 x_2}{x_3} \leq 2$       ۴.  $\frac{x_1 + x_2}{5x_3} \leq 2$

۳- یک مساله برنامه ریزی خطی با چهار محدودیت و دو متغیر تصمیم دارای دو متغیر کمکی و سه متغیر مصنوعی است. تعداد نقاط گوشه این مساله دو متغیره، چند تاست؟

۱. ۱۰      ۲. ۱۵      ۳. ۲۰      ۴. ۳۵

۴- تابع هدف مرحله I مدل زیر در روش دو مرحله ای سیمپلکس کدام است؟

$$\begin{aligned} \text{Max} Z &= 5x_1 - 6x_2 \\ x_1 + 5x_2 &\geq 15 \\ x_1 + x_2 &= 5 \\ 5x_1 + 2x_2 &\leq 10 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

۱.  $\text{Min} Z = R_1$       ۲.  $\text{Min} Z = R_1 + R_2$       ۳.  $\text{Max} Z = R_1 + R_2$       ۴.  $\text{Min} Z = R_1 + R_2 + R_3$

۵- تعداد متغیرهای لازم برای حل مساله زیر به روش M بزرگ چند تاست؟

$$\begin{aligned} \text{Max} Z &= 3x_1 + 6x_2 \\ x_1 + 5x_2 &\geq 15 \\ x_1 + x_2 &\leq 5 \\ 5x_1 + 2x_2 &\leq 10 \\ 21x_1 + 3x_2 &\geq 42 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

۱. ۴      ۲. ۶      ۳. ۸      ۴. ۲

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 - ریاضی کاربرد (آنالیز عددی)، ریاضی کاربرد (تحقیق در عملیات)، علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۳۲۶

۶- در مساله برنامه ریزی خطی زیر تابع هدف موازی محدودیت اول است، این مساله چه حالت خاصی از برنامه ریزی خطی است؟

$$MaxZ = x_1 + 6x_2$$

$$x_1 + 6x_2 \geq 6$$

$$x_1 - x_2 \leq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۱. بهینه نامحدود

۲. تباهیده

۳. تباهیده و بهینه چندگانه

۴. بهینه نامحدود و بهینه چندگانه

۷- مساله اولیه ی زیر را در نظر بگیرید:

$$MaxZ = 2x_1 + 3x_2 - x_3$$

$$x_1 - x_2 + x_3 \leq 100$$

$$x_3 \geq 100$$

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

مساله دوگان آن دارای چند محدودیت است؟

۱. ۱

۲. ۳

۳. ۲

۴. ۴

۸- اگر یک جواب از مساله زیر و جواب دوگان متناظرش به ترتیب به صورت

$$(y_1 = \frac{29}{5}, y_2 = \frac{-2}{5}), (x_1 = \frac{26}{5}, x_2 = \frac{12}{5}, x_3 = 0)$$

باشد این دونقطه،

$$MaxZ = 5x_1 + 12x_2 + 4x_3$$

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

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

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

۱. دو گوشه موجه غیر بهین می باشند.

۲. دو گوشه غیر موجه می باشند.

۳. دو گوشه بهین می باشند.

۴. گوشه موجه  $x = (x_1, x_2, x_3)$  و گوشه ناموجه  $y = (y_1, y_2)$  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) (۱۱۱۰۵۲ - ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۳۲۶

۹- نابین شدن یک مساله 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

۱۰- جدول نهایی یک مساله برنامه ریزی خطی با تابع هدف Max و محدودیت های کوچکتر یا مساوی به صورت زیر است، ضریب متغیر  $x_1$  و  $x_2$  در تابع هدف برابر کدام است؟

	Z	$x_1$	$x_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	
Z	۱	۰	۰	۰	۳	۲	۳۴
$S_1$	۰	۰	۰	۱	۱	-۱	۲
$x_2$	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۶
$x_1$	۰	۱	۰	۰	-۱	۱	۲

۵۳ . ۴

۴۲ . ۳

۴۳ . ۲

۵۲ . ۱

۱۱- ماتریس  $B^{-1}$  و ستون ضرایب متغیر ورودی در یک تابلوی سیمپلکس داده شده است. اگر عنصر لولا  $\frac{3}{2}$  باشد،  $B^{-1}$  تکرار

بعدی سیمپلکس کدام است؟

$$B^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ -1 & 1 \\ \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}, \bar{A}_j = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} \\ \frac{2}{3} \\ \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

۴ .  $\begin{bmatrix} \frac{2}{3} & -1 \\ 1 & 2 \\ \frac{1}{3} & 3 \end{bmatrix}$

۳ .  $\begin{bmatrix} -2 & -1 \\ 3 & 3 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$

۲ .  $\begin{bmatrix} \frac{2}{3} & -1 \\ 3 & 3 \\ -1 & 2 \\ \frac{1}{3} & 3 \end{bmatrix}$

۱ .  $\begin{bmatrix} \frac{2}{3} & 0 \\ 3 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$

۱۲- کدام یک از گزینه های زیر در مورد سیمپلکس اصلاح شده، درست است؟

۴ .  $\bar{b} = bB^{-1}$

۳ .  $\bar{N} = B^{-1}N$

۲ .  $\bar{C}_N = C_N - C_B \bar{N}$

۱ .  $B_{new}^{-1} = B_{old}^{-1}E$

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 - ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۳۲۶

۱۳- مساله زیر وجدول بهینه آن را به ازای  $\alpha = 0$  در نظر بگیرید.

$$\text{Max}Z(\alpha) = (2 - \alpha)x_1 + (1 + \alpha)x_2, \quad \alpha \geq 0$$

$$x_1 + x_2 \leq 2$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 3$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$b$
Z	۱	۰	۱	۲	۰	۴
$x_1$	۰	۱	۱	۱	۰	۲
$x_4$	۰	۰	۲	-۱	۱	۱

شرط بهینگی چیست؟

۴.  $2 \leq \alpha$

۳.  $0 \leq \alpha \leq 2$

۲.  $\frac{1}{2} \leq \alpha \leq 2$

۱.  $0 \leq \alpha \leq \frac{1}{2}$

۱۴- در مدل حمل و نقل، روش گوشه شمال غربی

۱. به یک حل بهینه می رسد.

۲. می تواند یک جواب اولیه را بوجود آورد و بهینه بودن آن تضمین می شود ولی پایه بودن آن تضمین نمی شود.

۳. می تواند یک جواب پایه ای اولیه قابل قبول بوجود آورد.

۴. براساس مفهوم حداقل سازی هزینه فرصت از دست رفته بنا شده است.

۱۵- در مدل حمل و نقل در صورتی که  $m$  مبدا و  $n$  مقصد وجود داشته باشد، تعداد متغیرهای اساسی در صورت حل با الگوریتم

حمل و نقل معادل است با

۴.  $2m + n$

۳.  $m - n - 1$

۲.  $m + n - 1$

۱.  $m + n$

۱۶- در مسائل حمل و نقلی که در آنها کل عرضه با کل تقاضا برابر نباشد،

۱. یک عرضه کننده (تقاضا کننده) مصنوعی با هزینه انتقال صفر در نظر می گیریم.

۲. یک عرضه کننده (تقاضا کننده) مصنوعی با هزینه انتقال بی نهایت ( $M$ ) در نظر می گیریم.

۳. یک عرضه کننده (تقاضا کننده) مصنوعی با هزینه انتقال  $\sum a_i - \sum b_j$  در نظر می گیریم.

۴. یک عرضه کننده (تقاضا کننده) مصنوعی با هزینه انتقال  $\sum b_j - \sum a_i$  در نظر می گیریم.

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 - ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۳۲۶

۱۷- در مساله حمل و نقل کدام روش، جواب اولیه بهتری را ارائه می کند؟

- ۰.۱ روش گوشه شمال غربی  
۰.۲ روش کمترین هزینه  
۰.۳ روش وگل  
۰.۴ روش MODI

۱۸- تعداد محدودیت های یک مدل تخصیص با  $n$  شغل و  $n$  فرد، در صورتی که به صورت یک مدل برنامه ریزی خطی فرموله شود معادل است با

- ۰.۱  $2n$       ۰.۲  $2n-1$       ۰.۳  $n-1$       ۰.۴  $2n-2$

۱۹- در صورتی که حداکثر اختلاف تولید دو محصول ۶ واحد باشد، محدودیت متناظر کدام است؟

- ۰.۱  $-6 \leq x_1 - x_2 \leq 6$       ۰.۲  $x_1 - x_2 = 6$       ۰.۳  $x_1 - x_2 \geq 6$       ۰.۴  $x_1 - x_2 \leq 6$

۲۰- قسمتی از جدول بهینه مساله زیر داده شده است، مقدار  $Z^*$  چقدر است؟

$$\begin{aligned} \text{Max} Z &= x_1 + 2x_2 + 3x_3 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 &\leq 10 \\ x_1 + x_2 &\leq 5 \\ x_1 &\leq 5 \\ x_j &\geq 0, j = 1, 2, 3 \end{aligned}$$

$X_B$	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$\bar{b}$
Z	۱				۱	۰	۰	
$x_3$	۰							
$S_2$	۰							
$S_3$	۰							

۰.۴

۹.۳

۳.۲

۱۰.۱

### سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- با به کارگیری روش M-بزرگ نشان دهید مساله زیر جواب شدنی ندارد.

$$\begin{aligned} \text{Max} z &= 2x_1 + 5x_2 \\ 3x_1 + 2x_2 &\geq 6 \\ 2x_1 + x_2 &\leq 2 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

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

۲- دوگان مساله زیر را به دست آورید.

۱.۴۰ نمره

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

s.t.

$$x_1 + 2x_2 \leq 6$$

$$3x_2 + x_3 \geq 4$$

$$x_1 + \quad + x_3 = 7$$

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

نامقید  $x_3$

۳- مساله برنامه ریزی خطی زیر را به روش سیمپلکس اصلاح شده حل کنید.

۱.۴۰ نمره

$$\text{Max}z = 2x_1 + x_2$$

$$4x_1 + 3x_2 \leq 12$$

$$4x_1 + x_2 \leq 8$$

$$4x_1 - x_2 \leq 8$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۴- جواب بهینه مساله برنامه ریزی خطی زیر را به روش ترسیمی به دست آورید.

۱.۴۰ نمره

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

$$x_1 + 7x_2 \leq 14$$

$$x_1 - x_2 \geq 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

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) (۱۱۱۰۵۲ - ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۳۲۶

۵- در مساله حمل و نقل زیر، ابتدا یک جواب موجه ابتدایی با استفاده از روش گوشه شمال غربی به دست آورده و سپس جواب بهینه را به دست آورید.

	A	B	عرضه
۱	۱	۵	۱۰۰
۲	۲	۳	۱۵۰
۳	۴	۱	۵۰
تقاضا	۱۷۰	۱۳۰	۳۰۰

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



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

### سوالات تشریحی

۱- مثال ۱۲، صفحه ۵۲ کتاب درسی

۱.۴۰ نمره

۲- حل ص ۹۷

۱.۴۰ نمره

۳- ص ۱۸۲

۱.۴۰ نمره

۴- حل صفحه ۲۴۴

۱.۴۰ نمره

۵- ۳۲۳

۱.۴۰ نمره