

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۷۰۳۹

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- مسئله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید:

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

$$\text{s.to} \begin{cases} \frac{1}{2}x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

نقطه  $(x_1, x_2) = (2, \frac{1}{2})$  چه نوع نقطه ای است؟

۰۲. یک گوشه موجه است

۰۱. یک نقطه در فضای جواب است

۰۴. یک نقطه در خارج فضای جواب است

۰۳. یک گوشه غیر موجه است

۲- یک مسئله برنامه ریزی خطی دارای ۵ متغیر تصمیم، ۶ متغیر کمکی، ۳ متغیر مصنوعی، ۷ محدودیت موثر و ۳ محدودیت زائد است. تعداد متغیرهای پایه ای این مسئله در تابلوی سیمپلکس چند تاست؟

۰۴. ۷

۰۳. ۶

۰۲. ۵

۰۱. ۴

۳- در روش سیمپلکس دو مرحله ای، جدول نهایی مرحله (I) (با فرض محدود بودن ناحیه موجه) بیانگر یک گوشه ی

.....

۰۴. مبدا مختصات است

۰۳. موجه است

۰۲. غیر موجه است

۰۱. لزوماً بهینه است

۴- در یک مرحله از حل مساله برنامه ریزی خطی به روش سیمپلکس، یکی از اعداد سمت راست منفی گردیده است. این امر می تواند:

۰۱. ناشی از انتخاب اشتباه متغیر خروجی باشد

۰۲. ناشی از منفی بودن عدد لولا باشد

۰۳. ناشی از انتخاب اشتباه متغیر ورودی باشد

۰۴. منفی شدن اعداد سمت راست نشان دهنده این است که ادامه حل مسئله بایستی با روش سیمپلکس دوگان انجام شود

۵- اگر در جواب بهینه مسئله اولیه  $x_2 = 4$  باشد، مقدار متغیر کمکی محدودیت متناظر با متغیر مربوط در مسئله دوگان چقدر خواهد بود؟

۰۴. مساوی ۴

۰۳. بزرگتر یا مساوی صفر

۰۲. مساوی صفر

۰۱. بزرگتر از صفر

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: آمار، ۱۱۱۷۰۳۹

۶- جواب مسئله دوگان، مسئله زیر کدام است؟

$$\text{Min } z = 4x_1 - 7x_2 + 9x_3$$

$$\text{s.to.} \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 \geq 4 \\ x_1, x_2 \geq 0; x_3 \text{ آزاد} \end{cases}$$

۰۲. جواب تبهگن دارد

۰۱. نشدنی است

۰۴. جواب بهین چند گانه دارد

۰۳. جواب بیکران دارد

۷- مسئله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید. تعداد متغیرهای مسئله دوگان آن برابر است با:

$$\text{Min } Z = 15x_1 + 2x_2 - 4x_3$$

$$\text{s.to.} \begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 20 \\ 5x_1 - x_3 \geq 14 \\ x_1, x_2 \geq 0, x_3 \text{ آزاد} \end{cases}$$

۱.۴

۲.۳

۳.۲

۴.۱

۸- اگر جواب بهینه مسئله زیر  $(x_1, x_2) = (\frac{3}{2}, 1)$  باشد، جواب بهینه مسئله دوگان آن کدام است؟

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

$$\text{s.to.} \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ -3x_1 + 2x_2 \leq 3 \\ 2x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$(y_1, y_2, y_3) = (2, 0, 0) \quad .۲$$

$$(y_1, y_2, y_3) = (0, 0, 3) \quad .۱$$

$$(y_1, y_2, y_3) = (\frac{1}{2}, 0, \frac{3}{2}) \quad .۴$$

$$(y_1, y_2, y_3) = (0, \frac{2}{7}, \frac{17}{7}) \quad .۳$$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۳۹

۹- فرض کنید ستون دوم ماتریس  $B$  را با بردار  $\bar{P}$  تعویض کرده ایم. در صورتی که  $B^{-1}$  و  $\bar{P}$  به صورت زیر باشند، ماتریس  $E$  متناظر کدام است؟

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

$$\begin{pmatrix} 0 & -\frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix} \cdot 4 \quad \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix} \cdot 3 \quad \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix} \cdot 2 \quad \begin{pmatrix} 1 & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix} \cdot 1$$

۱۰- تغییر در ضرایب فنی متغیرها ( $a_{ij}$ ها) می تواند:

۰۲ در بهینگی و شدنی بودن تأثیر بگذارد

۰۱ در بهینگی تأثیر بگذارد

۰۴ در شدنی بودن تأثیر بگذارد

۰۳ تأثیر نگذارد

۱۱- بردار مضارب سیمپلکس در جدول فرم ماتریسی کدام است؟

$$E \cdot B^{-1} \cdot 4$$

$$C_B B^{-1} \cdot 3$$

$$E \cdot C_B \cdot B^{-1} \cdot 2$$

$$C_B^{-1} \cdot 1$$

۱۲- در اولین مرحله حل مسئله برنامه ریزی خطی با روش سیمپلکس اصلاح شده .....:

۰۱  $B^{-1}$  یک ماتریس همانی است.۰۲  $C_B$  یک بردار صفر است.۰۳  $B^{-1}$  یک ماتریس همانی و  $C_B$  یک بردار صفر است.۰۴  $C_B$  بردار ضرایب متغیرهای غیر پایه ای در تابع هدف است.۱۳- یک مسئله حمل و نقل با  $m$  مبدأ و  $n$  مقصد، شامل:۰۲  $mn$  متغیر تصمیم است۰۱  $n+m$  متغیر تصمیم است۰۴  $mn-1$  متغیر تصمیم است۰۳  $n-m+1$  متغیر تصمیم است۱۴- در یک مسئله حمل و نقل با  $m$  مبدأ و  $n$  مقصد، تعداد متغیرهای اساسی برابر کدام است؟

$$m+n-1 \cdot 4$$

$$n+m \cdot 3$$

$$mn-1 \cdot 2$$

$$mn \cdot 1$$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: آمار۰۳۹۱۱۷

۱۵- کدام یک از گزینه های زیر بیانگر متغیر ورودی در روش پله سنگ است؟

۱. متغیر غیراساسی که دارای مثبت ترین هزینه نهایی است.      ۲. متغیر اساسی که دارای مثبت ترین هزینه نهایی است.  
 ۳. متغیر غیراساسی که دارای منفی ترین هزینه نهایی است.      ۴. متغیر اساسی که دارای منفی ترین هزینه نهایی است.

۱۶- در صورتی که  $(C_{ij} - U_j - V_j)$  برای بعضی از متغیرهای غیر اساسی در یک مدل حمل و نقل در وضعیت بهینگی صفر باشد، در آن صورت:

۱. مسئله جواب بهین چندگانه دارد      ۲. مسئله تبهگن است  
 ۳. بدون حالت خاصی است      ۴. ۲۱

۱۷- در حل مساله واگذاری، هدف اتخاذ تصمیمی است که .....

۱. هزینه را حداقل کند      ۲. زمان را حداقل کند      ۳. سود را حداکثر کند      ۴. همه موارد

۱۸- کدام یک از موارد زیر برای جواب بهینه یک مساله واگذاری امکان پذیر است؟

۱. بدون ناحیه موجه      ۲. بهینه چندگانه  
 ۳. ناحیه موجه بی کران با گوشه بهینه      ۴. ناحیه موجه بی کران بدون گوشه بهینه

۱۹- اگر مساله برنامه ریزی خطی زیر را به روش M-بزرگ حل کنیم، تابع هدف کدام است؟

$$\text{Max } z = 4x_1 + 2x_2$$

$$\text{s.to.} \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 2 \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 3 \\ x_1 - x_2 = 1 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$\text{Max } z = 4x_1 + 2x_2 + MR_2 + MR_3 \quad .1$$

$$\text{Max } z = 4x_1 + 2x_2 - MR_2 - MR_3 \quad .2$$

$$\text{Max } z = 4x_1 + 2x_2 + MR_1 + MR_2 \quad .3$$

$$\text{Max } z = 4x_1 + 2x_2 - MR_2 \quad .4$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۷۰۳۹

۲۰- هرگاه در جدول ماتریس تقلیل یافته تعداد صفرها در سطرها و ستون ها بیشتر از یک باشد، مساله می تواند دارای حالت خاص:

۱. جواب بهین چند گانه است
۲. تبهگن باشد
۳. بدون جواب بهینه باشد
۴. منطقه جواب نامحدود است

### سوالات تشریحی

۱- شرکتی دو محصول A و B تولید می کند. مدت زمان تولید محصول A دو برابر زمان لازم برای تولید محصول B است. اگر تمام محصولات فقط از نوع B باشند، شرکت می تواند روزانه جمعاً ۵۰۰ محصول تولید کند. حداکثر فروش روزانه محصولات A و B در بازار به ترتیب ۱۵۰ و ۲۵۰ عدد است. فرض کنید که سود حاصل از فروش هر محصول A و B به ترتیب ۸ تومان و ۵ تومان باشد. مسئله را به گونه ای فرموله نمائید که از هر کدام از محصولات A و B چه تعداد تولید شوند، تا سود حاصل حداکثر شود.

۱.۴۰ نمره

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

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

$$\text{s.to: } AX = b$$

$$X \geq 0$$

اگر  $X^{(1)}$  و  $X^{(2)}$  دو جواب بهینه برای مسئله فوق باشند. نشان دهید که بردار  $X(\lambda) = \lambda X^{(1)} + (1-\lambda)X^{(2)}$  برای  $0 < \lambda < 1$ ، نیز جواب بهینه است.

۱.۴۰ نمره

۳- دوگان مسئله زیر را بنویسید و شرایط مکمل زائد را برای هر دو مسئله تشکیل دهید، سپس با حل یکی از آنها به روش سیمپلکس، جواب دیگری را به دست آورید.

$$\text{Min } z = -2x_1 + 3x_2 + 5x_3$$

$$\text{s.to.} \begin{cases} -2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 \geq 5 \\ 2x_1 + x_3 \leq 4 \\ 2x_2 + x_3 + x_4 = 6 \\ x_1 \leq 0; x_2, x_3 \geq 0; x_4 \text{ آزاد} \end{cases}$$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۷۰۳۹

نمره ۱.۴۰

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

$$\text{Min}Z = x_1 + 6x_2 - 7x_3 + x_4 + 5x_5$$

$$\text{s.to} \begin{cases} x_1 - \frac{3}{4}x_2 + 2x_3 - \frac{1}{4}x_4 = 5 \\ -\frac{1}{4}x_2 + 3x_3 - \frac{3}{4}x_4 + x_5 = 5 \\ x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, 5 \end{cases}$$

نمره ۱.۴۰

۵- یک بنا، یک ریخته گر و یک مهندس شرکتی تشکیل داده اند که کارهای خدماتی را انجام می دهند. هر فرد می تواند فقط یک کار در وقت مشخص انجام دهد. چهار کار موجود است. ماتریس عدم کارایی برای فرد  $i$  در انجام کار  $j$  در زیر داده شده است:

	D	C	B	A	
	۳	۵	۲	۴	بنا
	۲	۴	۳	۱	ریخته گر
	۵	۱	۳	۳	مهندس

مشخص کنید که کدام کار به کدام فرد واگذار شود؟ همچنین مشخص کنید کدام یک از کارها انجام نمی گیرد؟