

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۸۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (کاربردی) (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) و

کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۶ - آمار، ۱۱۱۷۰۳۹

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- یک کارخانه ماشین سازی محصول X را که از سه قسمت A، B و C مونتاژ می گردد تولید می کند. به منظور حداکثر کردن تولید محصول X کدام تابع هدف مناسب است؟

$$\text{Min} \{ \text{Max} \{ x_A, x_B, x_C \} \} \quad .2$$

$$\text{Max} \{ \text{Min} \{ x_A, x_B, x_C \} \} \quad .1$$

$$\text{Max } z = x_A + x_B + x_C \quad .4$$

$$\text{Max} \{ \text{Max} \{ x_A, x_B, x_C \} \} \quad .3$$

۲- یک کارگاه چهار نوع محصول را می تواند تولید کند که در این کارگاه محدودیتهای نیروی کار، یک نوع ماده اولیه و فضای نگهداری مطرح است. اگر این مساله مدلسازی و به روش سیمپلکس حل شود چه تعداد محصول از میان چهار محصول برای تولید انتخاب می شود؟

۱. حداقل سه محصول ۲. حداکثر سه محصول ۳. دقیقا سه محصول ۴. هر چهار تا محصول

۳- زمان مورد نیاز برای هر واحد از محصول x_1 نیم برابر x_2 و دو برابر x_3 است. اگر تمام وقت نیروی انسانی صرف تولید محصول x_2 شود جمعا می توان ۳۰۰ واحد از محصول x_2 تولید کرد. محدودیت مربوطه کدام است؟

$$2x_1 + x_2 + x_3 \leq 300 \quad .2$$

$$x_1 + 2x_2 + \frac{1}{2}x_3 \leq 600 \quad .1$$

$$x_1 + 2x_2 + \frac{1}{2}x_3 \leq 300 \quad .4$$

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 600 \quad .3$$

۴- تعداد جوابهای بهینه شدنی هر مساله LP چه تعداد است؟

۱. کمتر از نقاط گوشه ای است ۲. همواره منحصر بفرد است
۳. برابر با تعداد جوابهای اساسی شدنی است ۴. هر تعدادی می تواند باشد

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۸۰

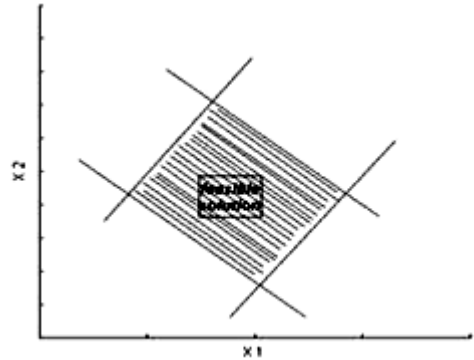
تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)

کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۶ - آمار ۱۱۱۷۰۳۹

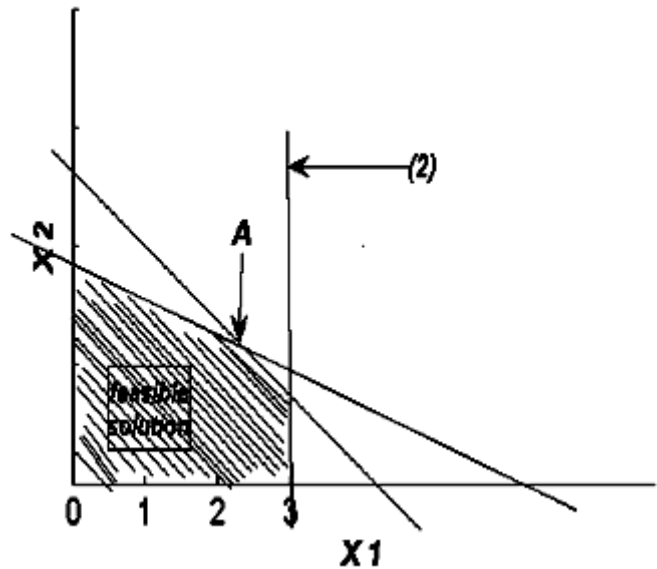
۵- فضای جواب قابل قبول یک مساله LP در شکل زیر داده شده است. برای حل این مساله با تابع هدف زیر کدام روش مناسب تر است؟



$$\text{Max } z = 3x_1 - 5x_2$$

۱. سیمپلکس معمولی
۲. روش M-بزرگ
۳. سیمپلکس دوگان
۴. سیمپلکس اصلاح شده

۶- با توجه به نمایش ترسیمی یک مساله که فضای جواب آن در شکل زیر داده شده است نقطه بهینه در نقطه $A^* \left(\frac{12}{5}, \frac{6}{5} \right)$ اتفاق می افتد، حداکثر کاهش عدد سمت راست محدودیت دوم که در شکل مشخص شده است چقدر است؟



۰/۵ .۴

۱ .۳

۳ .۲

۰/۶ .۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۸۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (کاربردی)، آنالیز عددی، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) و

کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۶ - آمار ۱۱۷۰۳۹

۷- در هر تکرار از روش سیمپلکس می توان گفت که حداقل نسبت تقسیم مقادیر سمت راست بر عناصر مثبت ستون لولا

- ۰۱ همواره برابر مقدار تغییر تابع هدف است.
۰۲ نشاندهنده حداقل تغییر در تابع هدف است.
۰۳ نشان دهنده حداکثر تغییر در تابع هدف است.
۰۴ همواره برابر مقدار متغیر ورودی جدید می باشد.

۸- در صورتی Z که نشان دهنده مقدار بهینه تابع هدف مساله زیر باشد مقدار آن برابر است با

$$\text{Max } Z = X_1 + 2X_2$$

s.t.

$$\begin{cases} X_1 + X_2 \geq 0 \\ 2X_1 - X_2 \leq 0 \\ 4X_1 + 2X_2 \leq 0 \\ X_i \geq 0; i = 1, 2 \end{cases}$$

۰۳ صفر

۰۲ ۶

۰۱ ۸

۹- فرض کنید که در مساله $\text{Min } \{Z = CX \mid AX = b, X \geq 0\}$ ، ماتریس A یک ماتریس 5×10 بوده و مساله دارای جواب بهینه باشد. چنانچه از یک پایه شدنی شروع نموده حداکثر تعداد مراحل سیمپلکس تا رسیدن به جواب بهینه چقدر است؟

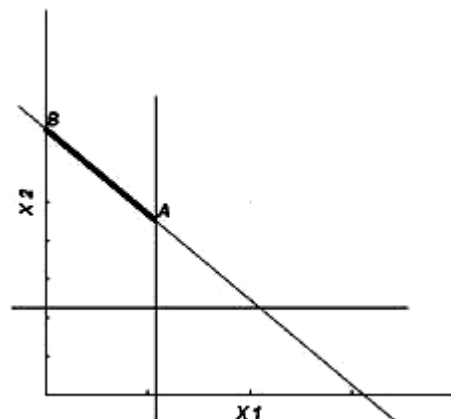
۰۴ ۲۷۶

۰۳ ۱۰۰۳

۰۲ ۲۵۲

۰۱ ۱۲۰

۱۰- اگر در مساله برنامه ریزی خطی منطقه شدنی پاره خط AB مطابق شکل زیر باشد. جمعا چند متغیر اصلی، کمکی و مصنوعی مورد نیاز است؟



۰۴ ۷

۰۳ ۶

۰۲ ۵

۰۱ ۲

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۸۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (کاربردی)، آنالیز عددی، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) و

کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۶ - آمار ۱۱۷۰۳۹

۱۱- اگر به روش سیمپلکس به یک جواب بهینه رسیده باشیم با افزایش یک یا چند مولفه از مقادیر سمت راست در سیستم جدید چه می توان گفت؟

۱. مقدار بهینه افزایش می یابد.
۲. مقدار بهینه کاهش می یابد.
۳. مقدار بهینه ثابت باقی می ماند.
۴. مقدار بهینه بدتر نمی شود.

۱۲- مقدار متغیر دوگان متناظر با محدودیت زائد در یک مسئله ی غیر تبهگن کدام است؟

۱. صفر
۲. مخالف صفر
۳. هم می تواند صفر و هم غیر صفر باشد.
۴. هیچکدام

۱۳- کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

۱. در صورت اضافه شدن محدودیت موثر به یک مساله بایستی آن را به جدول ابتدایی اضافه و مساله را دوباره حل کرد.
۲. در برنامه ریزی پارامتری اعداد سمت راست، شکل ناشی از از تغییرات در ارتباط با $Z(\theta)$ به صورت تابع خطی قطعه قطعه و محدب می باشد.
۳. هرگاه یک مساله بدون منطقه موجه باشد ثانویه آن همواره دارای منطقه موجه نامحدود است.
۴. روش سیمپلکس اصلاح شده برای حل مساله با روش دو فازی کاربرد ندارد.

۱۴- جواب بهینه مساله تخصیص زیر کدام است؟

	A	B	C	D	
۱	۱	۰	۰	۱	۱
۲	۱	۲	۰	۰	۲
۳	۰	۰	۱	۴	۳
۴	۱	۲	۳	۰	۴

۱. (A به ۱) و (A به ۲) و (C به ۴) و (D به ۳)
۲. (A به ۱) و (C به ۲) و (B به ۳) و (D به ۴)
۳. (D به ۳) و (D به ۴) و (C به ۴) و (A به ۲) و (B به ۱)
۴. (D به ۴) و (D به ۳) و (A به ۳) و (C به ۲) و (B به ۱)

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۸۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) و

کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۶ - آمار ۱۱۱۷۰۳۹

۱۵- در صورتی که مقدار $C_{ij} - u_i - v_j$ برای بعضی از متغیرهای غیراساسی در یک مدل حمل و نقل در وضعیت بهینگی صفر باشد در آن صورت می توان گفت مساله

۱. تباهیده است.
۲. حالت خاصی ندارد.
۳. دارای جواب چندگانه است.
۴. دارای جواب منحصر بفرد است.

۱۶- کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

۱. جواب یک مدل حمل و نقل همواره عددی صحیح است.
۲. روش گوشه شمال غربی برای تعیین یک جواب ابتدایی شدنی مورد استفاده قرار می گیرد.
۳. در حل یک مدل حمل و نقل، میزان کلای ارسال شده از یک مبدا مجازی به یک مقصد واقعی نشان دهنده کمبود کالا در مقصد است.
۴. در روش گوشه شمال غربی، با مد نظر قرار دادن هزینه ها (\bar{C}_{ij}) یک جواب موجه مناسب ارائه می شود.

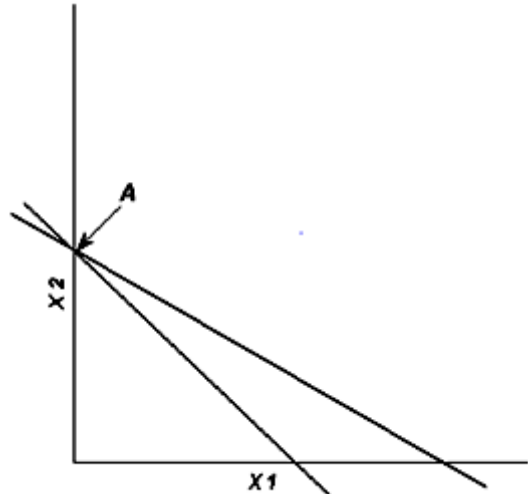
۱۷- اگر B یک پایه قابل قبول (شدنی) برای مساله P (اولیه) باشد و $W = C_B \cdot B^{-1}$ که در آن ضریب متغیرهای اساسی در تابع هدف مساله P است، یک جواب قابل قبول برای مساله D (دوگان یا ثانویه) بدهد در اینصورت

۱. B یک پایه بهینه ولی نه لزوما شدنی برای مساله D است.
۲. B یک پایه بهینه شدنی برای مساله P است.
۳. مساله P نامحدود است.
۴. مساله D نامحدود است.

۱۸- اگر پس از یافتن جواب بهینه یک مساله برنامه ریزی خطی، محدودیت اول آن فعال نباشد چه نتیجه ای می توان گرفت؟

۱. متغیر ثانویه (دوگان) نظیر آن یعنی y_1 صفر است.
۲. مساله دارای جوابهای بهینه چندگانه است.
۳. مساله همزاد (دوگان) آن تبهگن است.
۴. مساله دارای یک محدودیت زاید است.

۱۹- در شکل زیر منطقه موجه یک مساله برنامه ریزی خطی فقط نقطه A است، مساله ثانویه دارای چه حالتی است؟



۰۲ نامحدود

۰۱ چندگانه یا دگرین

۰۴ جواب بهینه منحصر بفرد

۰۳ تباهیده یا تبهگن

۲۰- در یک مساله برنامه ریزی خطی با تابع هدف بیشینه سازی و سه محدودیت کوچکتر مساوی، دومین متغیر دوگان آن صفر شده است. این مساله بیانگر این است که

۰۱ مساله اولیه بیکران است.

۰۲ محدودیت دوم در مساله اولیه بطور کامل مصرف نشده است.

۰۳ محدودیت دوم مساله اولیه یک محدودیت الزامی است.

۰۴ مساله اولیه تباهیده است.

سوالات تشریحی

۱۰۴۰ نمره

۱- یک بررسی ساده در یک بیمارستان نشان می دهد که بیمارستان در ساعات مختلف شبانه روز از نظر پرستار نیازی به صورت زیر دارد. پرستارها به محض ورود به بیمارستان در شروع هر دوره خود را معرفی می نمایند و کار خود را شروع و می توانند ۸ ساعت کار کنند. بیمارستان می خواهد بداند که حداقل چند نفر پرستار بایستی استخدام نماید به طوری که نیروی انسانی لازم مورد نظر را برای دوره های مختلف کار داشته باشد. مسئله را به صورت برنامه ریزی خطی فرموله نمایید. (به طور کامل متغیرها تعریف گردد).

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۸۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (کاربردی)، آنالیز عددی، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) و

کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۶ - آمار ۱۱۷۰۳۹

نمره ۱.۴۰

۲- در مساله برنامه ریزی خطی زیر، بدون استفاده از روش سیمپلکس مقدار بهینه Z را بیابید.

$$\text{Max } Z = 2x_1 + 6x_2 + x_3 + 3x_4 + 8x_5 + 4x_6 + 5x_7 + 7x_8$$

s.t.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 \leq 100 \\ 5 \leq x_j \leq 20 ; j = 1, \dots, 8 \end{cases}$$

نمره ۱.۴۰

۳- مساله برنامه ریزی خطی پارامتریک زیر را در نظر بگیرید.

$$\text{Max } Z = (4 - 10\theta)x_1 + (8 - 4\theta)x_2$$

s.t.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 4 \\ 2x_1 + x_2 \leq 3 - \theta \\ x_i \geq 0 ; i = 1, 2 \end{cases}$$

اگر $(s_1, x_2)^* = (1, 3)$ جواب بهینه اساسی شدنی مساله فوق به ازای $\theta = 0$ باشد که در آن θ متغیر کمکی محدودیت اول است،

الف) دامنه تغییرات θ ($\theta \geq 0$) چگونه باشد تا بردار بهینه فعلی بدون تغییر باقی بماند؟

ب) اگر $\theta = 2$ را در مدل قرار دهیم مساله دارای چه حالت خاصی خواهد بود؟

نمره ۱.۴۰

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

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

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

۵- مسئله ی حمل و نقل زیر را حل نمایید. فرض بر این است که ارسال کالا از مبدا ۲ به مقصد ۳ امکان پذیر نمی باشد.

مقاصد	1	2	3	عرضه
مبادی				
1	8	2	1	50
2	3	10	---	70
3	12	4	6	80
تقاضا	50	100	50	