

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

www.PnuNews.com

عنوان درس: ( برنامه ریزی خطی پیشرفته، برنامه ریزی خطی پیشرفته) آموزش محور

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (ارشد)، مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی ۱۱۱۱۱۱ - مهندسی صنایع (ارشد) www.PnuNews.net

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- فرض کنید  $k$  بردار یک فضای اقلیدسی  $n$  بعدی را پوشش دهند. در اینصورت کدام گزینه می تواند صحیح باشد؟

۲.  $k \geq n$

۱.  $k \leq n$

۴. هر مقدار دلخواه نامنفی می تواند باشد.

۳.  $k = n$

۲- فرض کنید که  $A$  یک ماتریس  $m \times n$  باشد که در آن تعداد سطرها از تعداد ستونها بیشتر است. کدامیک از جملات زیر صحیح است؟۱. رتبه ماتریس  $A$  همواره کوچکتر از  $n$  است مگر آنکه این ماتریس full rank باشد.

۲. رتبه سطری این ماتریس کمتر از رتبه ستونی آن است.

۳. اگر ماتریس  $A$  یک ماتریس full rank باشد رتبه سطری آن کمتر از رتبه ستونی آن است.۴. اگر ماتریس  $A$  یک ماتریس full rank باشد رتبه ستونی آن برابر با  $m$  است.۳- دستگاه  $Ax = b$  را در نظر بگیرید که در آن  $A$  یک ماتریس  $m \times n$  است. اگر اضافه کردن بردار  $b$  به عنوان یک ستون جدید در ماتریس  $A$  رتبه این ماتریس را تغییر ندهد، آنگاه:

۱. دستگاه دارای جوابهای شدنی چندگانه است.

۲. هیچگاه رتبه ماتریس  $A$  برابر با تعداد ستونهای آن نمی شود.۳. اگر رتبه ماتریس  $A$  کمتر از  $n$  باشد مساله دارای جواب یگانه است.۴. اگر رتبه ماتریس  $A$  برابر با  $n$  باشد مساله دارای جواب یگانه است.۴- مجموعه غیر تهی  $X = \{Ax = b, X \geq 0\}$  را در نظر بگیرید. اگر سیستم  $A.Y = 0, Y \geq 0$  دارای جوابی یگانه باشد، آنگاه:۱. حتماً  $X$  بی کران است.۲. اگر بردار  $b$  مخالف صفر باشد،  $X$  بی کران است.۳. حتماً  $X$  کراندار است.۴. اگر بردار  $b$  برابر با صفر باشد،  $X$  بی کران است.

۵- مساله برنامه ریزی خطی به شکل استاندارد (مساله I) و مدل همگن نظیر آن (مساله II) را در نظر بگیرید. فرض کنید که مساله I دارای جواب بهینه است. در اینصورت کدام گزینه صحیح است؟

۱. مقدار بهینه تابع هدف مساله II برابر با صفر است.

۲. تنها جواب شدنی مساله II بردار صفر است.

۳. مقدرا بهینه تابع هدف مساله II بزرگتر از صفر است.

۴. مقدار بهینه متغیرها متناهی هستند.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

www.PnuNews.com

عنوان درس: برنامه ریزی خطی پیشرفته، برنامه ریزی خطی پیشرفته (آموزش محور)

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (ارشد)، مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی ۱۱۱۱۱۱ - مهندسی صنایع (ارشد) www.PnuNews.net

۶- اگر یک نقطه گوشه ای فضای جواب، بهینه باشد و  $X$  جواب پایه ای نظیر آن باشد، آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

۱. ضریب تمام متغیرها در سطر هدف جدول سیمپلکس مربوطه صفر یا منفی هستند.
۲. ضریب تمام متغیرها در سطر هدف جدول سیمپلکس مربوطه صفر یا مثبت هستند.
۳. ممکن است ضریب بعضی از متغیرها در جدول سیمپلکس مربوطه مثبت و بعضی دیگر منفی یا صفر باشد.
۴. ضریب تمام متغیرهای غیر پایه ای منفی است.

۷- مساله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید که در آن  $A$  یک ماتریس  $m \times n$  است. در یک جواب غیر تباهیده از این مساله، کدام گزینه صحیح است؟

$$\begin{aligned} & \text{Min} \quad c \cdot x \\ & \text{s.t.} \quad Ax = b \quad \text{Rank}(A) = m \\ & \quad \quad 0 \leq x \leq l \end{aligned}$$

۱. دقیقاً  $m$  متغیر مقدار نامنفی گرفته اند.
۲. دقیقاً  $n-m$  متغیر برابر با صفر هستند.
۳. دقیقاً  $n-m$  متغیر حد بالای خود را گرفته اند.
۴. دقیقاً  $m$  متغیر مقداری بین حد بالا و پایین خود گرفته اند.

۸- در مورد سیستمی که متشکل از  $m$  معادله مستقل خطی و  $m+1$  مجهول مقید به نامنفی بودن است، کدام گزینه صحیح است؟

۱. حداکثر یک جواب پایه ای شدنی دارد.
۲. حداکثر دو جواب پایه ای شدنی دارد.
۳. حداکثر  $m$  جواب پایه ای شدنی دارد.
۴. حداکثر  $m+1$  جواب پایه ای شدنی دارد.

۹- یک مساله برنامه ریزی خطی استاندارد با ماتریس ضرایب فنی  $A$  و بردار مقادیر سمت راست  $b$  را در نظر بگیرید. فرض کنید این مساله دارای جواب بهینه است. اگر  $Y$  بردار متغیرهای دوگان این مساله باشد، کدام یک از دستگاه های زیر دارای جواب شدنی نیست؟

۱.  $Y \cdot A \leq 0, Y \cdot b > 0$
۲.  $Y \cdot A \leq 0, Y \cdot b < 0$
۳.  $Y \cdot A \leq b, Y \geq 0$
۴.  $Y \cdot A \geq 0, Y \cdot b > 0$

۱۰- در مورد یک زوج مساله اولیه و دوگان کدامیک از جملات زیر صحیح است؟

۱. اگر مساله اولیه بیکران باشد، می توان با تغییر مقادیر سمت راست محدودیتهای آن، مساله را کراندار کرد.
۲. همیشه مقدار تابع هدف اولیه از دوگان کمتر است.
۳. اگر اولیه نشدنی باشد دوگان باید بیکران باشد.
۴. اگر اولیه بیکران باشد دوگان نشدنی است.

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

www.PnuNews.com

عنوان درس: برنامه ریزی خطی پیشرفته، برنامه ریزی خطی پیشرفته (آموزش محور)

www.PnuNews.net

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (ارشد)، مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی ۱۱۱۱۱۱ - مهندسی صنایع (ارشد)

۱۱- کدام گزینه در مورد یک مساله حمل و نقل متوازن صحیح است؟

۱. در مساله حمل و نقل متوازن حداقل یک محدودیت زائد وجود دارد.
۲. در مساله حمل و نقل متوازن دقیقاً یک محدودیت زائد وجود دارد.
۳. در مساله حمل و نقل متوازن تعداد محدودیتهای زائد بستگی به تعداد نقاط عرضه دارد.
۴. در مساله حمل و نقل متوازن تعداد محدودیتهای زائد بستگی به تعداد نقاط عرضه و تقاضا دارد.

۱۲- در یک مساله حمل و نقل متوازن با  $m$  نقطه عرضه و  $n$  نقطه تقاضا اگر تعداد  $m+n-1$  خانه جدول حمل و نقل تشکیل یک حلقه بدهند، آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

۱. نمی توان یک جواب پایه ای شدنی برای مساله یافت.
۲. با استفاده از متغیرهای روی آن حلقه نمی توان یک جواب پایه شدنی تشکیل داد.
۳. متغیرهای نظیر آن خانه ها یک جواب بهینه برای مساله مشخص می کنند.
۴. با استفاده از متغیرهای روی آن حلقه می توان یک جواب شدنی تشکیل داد، به شرط آنکه مستقل باشند.

۱۳- در یک مساله برنامه ریزی خطی استاندارد با سه محدودیت، کدامیک از جوابهای زیر می تواند نظیر یک جواب پایه ای تباهیده باشد؟

۱.  $(۱، ۰، ۲، ۰)$
۲.  $(۲، ۱، ۱، ۲، ۰)$
۳.  $(۴، ۳، ۰، ۲، ۰)$
۴.  $(۰، ۰، ۲، ۰، ۱)$

۱۴- کدام گزینه در مورد روش سیمپلکس صحیح تر است؟

۱. در هر یک از مراحل سیمپلکس، یک جواب موجه اساسی جدید بدست می آید.
۲. در هر یک از مراحل سیمپلکس، یک جواب موجه جدید بدست می آید.
۳. در هر یک از مراحل سیمپلکس، اگر مساله تباهیده نباشد یک حل موجه اساسی جدید بدست می آید.
۴. در هر یک از مراحل سیمپلکس، مقدار تابع هدف بهبود می یابد.

۱۵- فرض کنید که ضرایب تابع هدف مساله اولیه را طوری تغییر دهیم که پایه بهینه فعلی تغییر نکند. در اینصورت کدامیک از جملات زیر در مورد مساله دوگان صحیح است؟

۱. پایه بهینه مساله دوگان بدون تغییر می ماند اما مقدار متغیرهای آن تغییر می کنند.
۲. پایه بهینه مساله دوگان و مقدار متغیرهای آن تغییر می کنند.
۳. پایه بهینه مساله دوگان تغییر می کند ولی مقدار متغیرهای دوگان تغییر نمی کند.
۴. پایه بهینه و مقدار متغیرهای دوگان تغییر نمی کنند.



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

www.PnuNews.com

عنوان درس: برنامه ریزی خطی پیشرفته، برنامه ریزی خطی پیشرفته (آموزش محور)

www.PnuNews.net

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (ارشد)، مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی ۱۱۱۱۱۱ - مهندسی صنایع (ارشد)

۱۶- در یک مسأله برنامه ریزی خطی که دارای دو متغیر و سه محدودیت است، اگر سطر جدول نهایی سیمپلکس دارای سه صفر باشد، این مسأله دارای چه جوابی است؟

۱. جواب چندگانه
۲. جواب نشدنی
۳. جواب نامحدود
۴. جواب در حالت تباهی‌دگی

۱۷- مساله دوگان یک مساله حمل و نقل متوازن دارای چند جواب است؟

۱. همواره دارای یک جواب بهینه است.
۲. گاهی دارای جواب بی‌کران است.
۳. همواره بی‌نهایت جواب بهینه دارد.
۴. گاهی نشدنی است.

۱۸- لم فارکاس به چه موضوعی اشاره دارد؟

۱. مسائل برنامه ریزی خطی استاندارد، حتماً دارای نقطه گوشه ای هستند. (به شرط شدنی بودن)
۲. از بین یک مجموعه محدب و نقطه ای خارج آن می‌توان یک ابر صفحه جدا کننده عبور داد.
۳. اگر نقطه ای خارج یک مجموعه باشد می‌توان یک صفحه جدا کننده نقطه از مجموعه را مشخص کرد.
۴. مقدار تابع هدف مساله اولیه یک کران بالا برای مقدار تابع هدف مساله دوگان است.

۱۹- روش سیمپلکس دوگان در مورد چه جوابی بکار می‌رود؟

۱. جواب نشدنی و بهینه
۲. جواب پایه ای شدنی و غیر بهینه
۳. جواب پایه ای نشدنی و بهینه
۴. جواب پایه ای نشدنی و غیر بهینه

۲۰- مساله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید. دامنه تغییر ضریب  $x_1$  در تابع هدف را به گونه ای مشخص کنید که پایه

بهینه تغییر نکند:

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

$$\text{s.t: } x_1 + 2x_2 \leq 10$$

$$2x_1 + x_2 \leq 10$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۱.۵ تا ۱.۴

۰.۳ تا ۱.۵

۰.۵ تا ۲

۰ تا ۲



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

www.PnuNews.com

عنوان درس: برنامه ریزی خطی پیشرفته، برنامه ریزی خطی پیشرفته (آموزش محور)

www.PnuNews.net

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (ارشد)، مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی ۱۱۱۱۱۱ - مهندسی صنایع (ارشد)

۲۱- الگوریتم سیمپلکس برای ماکزیمم یابی تابع هدف مسائل برنامه ریزی خطی طوری طراحی شده است که برای مسائل غیر تباهیده:

۱. در هر مرحله نقطه ی حاصله شدنی باشد.
۲. در هر مرحله تابع هدف افزایش یابد.
۳. در هر مرحله تابع هدف افزایش یابد و نقطه حاصله شدنی باشد.
۴. در هر مرحله تابع هدف حداکثر ممکن افزایش یابد و نقطه حاصله شدنی باشد.

۲۲- در ستون لولای روش سیمپلکس برای متغیرهای کراندار چه می توان گفت؟

۱. همه ضرایب غیر صفر در محاسبات منظور می شوند.
۲. تنها ضرایب منفی در محاسبات منظور می شوند.
۳. تنها ضرایب مثبت در محاسبات منظور می شوند.
۴. اگر قسمت سمت راست محدودیتی داشته باشد آنگاه از ضرایب غیر صفر ستون لولا استفاده می شود.

۲۳- کدامیک از جملات زیر در مورد مسائل برنامه ریزی خطی چند هدفه صحیح است؟

۱. مجموعه راه حل های موثر، یک مجموعه متصل است.
۲. مجموعه راه حل های موثر، یک مجموعه محدب است.
۳. مجموعه راه حل های موثر، یک مجموعه باز است.
۴. مجموعه راه حل های موثر، همواره یک نقطه بهینه را شامل می شود.

۲۴- کدام گزینه در مورد الگوریتم تجدید نظر شده سیمپلکس صادق است؟

۱. ماتریس پایه در کلیه مراحل، ماتریس واحد می باشد.
۲. ماتریس پایه در هر مرحله می بایست به یک ماتریس واحد تبدیل شود.
۳. در هر مرحله نیاز به محاسبه معکوس ماتریس پایه نیست.
۴. ماتریس پایه در مراحل مختلف لزوماً ماتریس واحد یکه نمی باشد.

۲۵- کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. یک چند وجهی حتماً نقطه گوشه ای دارد.
۲. یک چند وجهی بیکران، حداقل یک جهت راسی دور شونده دارد.
۳. هر چندوجهی بیکران جهت دور شونده دارد.
۴. یک چند وجهی کراندار جهت دور شونده ندارد.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

www.PnuNews.com

عنوان درس: برنامه ریزی خطی پیشرفته، برنامه ریزی خطی پیشرفته (آموزش محور)

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (ارشد)، مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی ۱۱۱۱۱۱ - مهندسی صنایع (ارشد) www.PnuNews.net

سوالات تشریحی

۱- مساله برنامه ریزی خطی زیر را به کمک روش سیمپلکس تجدید نظر شده حل کنید.  $(x_1, x_2, x_6)$  را به عنوان بردار پایه اولیه در نظر بگیرید:

$$z = 14x_1 - 19x_2 + 21x_4 + 52x_5 \quad \text{Min}$$

$$x_1 - x_4 + x_5 + x_6 = 3 \quad \text{s.t.}$$

$$x_1 + x_2 - x_4 + 3x_5 = 4$$

$$x_1 + x_2 + x_3 - 3x_4 + x_6 = 6$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0$$

۲- روش های نقطه داخلی در حل مسائل برنامه ریزی خطی چه مزیتی نسبت به روش سیمپلکس دارند. کاربرد این روشها در مورد چه نوع مسائلی است. توضیح دهید.

۳- ثابت کنید اگر مجموعه  $\{X = \{x; Ax \leq b, x \geq 0\}$  که در  $En$  تعریف می شود، غیر تهی باشد، آنگاه هر نقطه داخلی این مجموعه از ترکیب محدب نقاط گوشه ای و ترکیب خطی نامنفی جهت های غایی آن بدست می آید.

۴- ثابت کنید در مساله حمل و نقل اگر یک جواب پایه ای شدنی و عدد صحیح وجود داشته باشد، جواب بهینه نیز عدد صحیح خواهد بود.

۵- مساله برنامه ریزی خطی زیر را به روش ویژه متغیرهای حد دار حل کنید.

$$z = x_1 + 2x_2 + 3x_3 \quad \text{Max}$$

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 50 \quad \text{s.t.}$$

$$2x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 80$$

$$x_1 \leq 20 \geq 0$$

$$x_2 \leq 20 \geq 0$$

$$x_3 \leq 20 \geq 0$$