

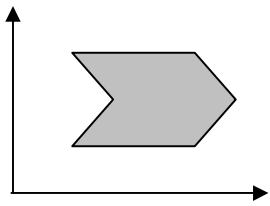
## تستهای تحقیق در عملیات ۱

مدرس: سعید دولی

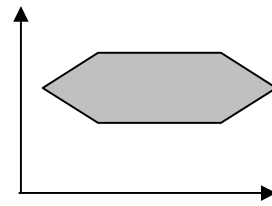
کدام یک از ناحیه‌های موجه زیر مرتبط با مسأله برنامه‌ریزی خطی می باشد.

(۱)

(۲)

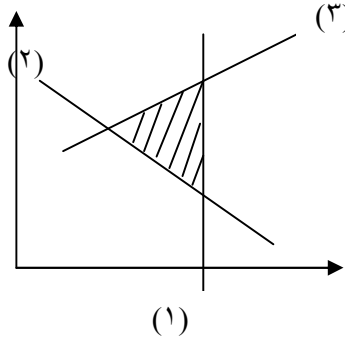


(۴)



(۳)

۲- شکل مقابل ناحیه موجه یک مسأله برنامه‌ریزی خطی را نشان می‌دهد. در صورتی که  $s_1$  و  $s_2$  و  $s_3$



(۱)

(۳)

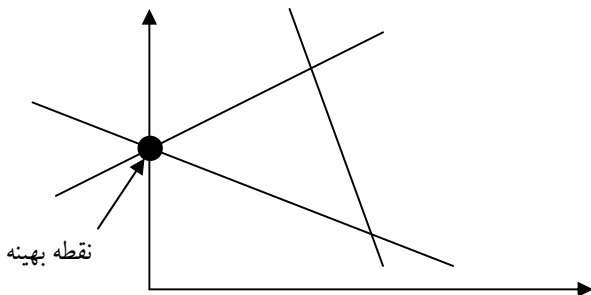
(۱)  $s_3 < 0, s_2 > 0, s_1 > 0$

(۲)  $s_3 < 0, s_2 < 0, s_1 > 0$

(۳)  $s_3 < 0, s_2 > 0, s_1 > 0$

(۴)  $s_3 > 0, s_2 < 0, s_1 < 0$

۳- جواب بهینه مسأله برنامه‌ریزی خطی متناظر شکل مقابل:



(۱) نامحدود است.

(۲) چندگانه است.

(۳) تبهگن دائم است.

(۴) تبهگن موقت است.

## تستهای تحقیق در عملیات ۱

مدرس: سعیددولی

۴- کدام یک از محدودیت‌های زیر متعلق به یک مسأله برنامه‌ریزی خطی است؟

$$\frac{\Delta x_1}{2x_2} = 3x_1 + 7 \quad (2) \quad e^{x_1} - 3x_2 = 12 \quad (1)$$

$$3x_1 \ln 2x_2 + 4x_2 = 7 \quad (4) \quad \frac{3x_1 + x_2}{\Delta x_2} \geq \frac{-13}{4} \quad (3)$$

۵- مطابق با کدام فرض برنامه‌ریزی خطی مجموع کل منابع مصرف شده برابر است با مجموع کل منابعی که برای هر کدام از فعالیت‌ها مصرف شده است؟

(۱) فرض تناسب (۲) فرض جمع‌پذیری (۳) فرض خطی بودن (۴) فرض بخش‌پذیری

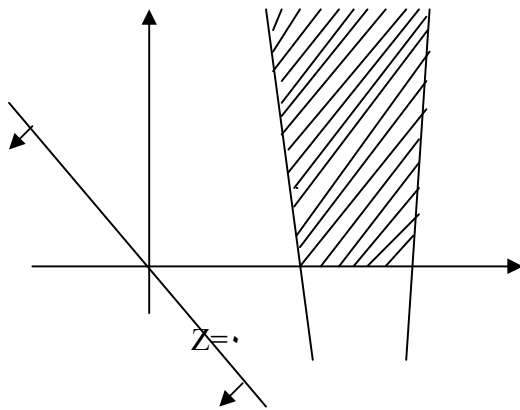
۶- در یک مسأله برنامه‌ریزی خطی با دو متغیر تصمیم، اگر خط تابع هدف (Z) با یکی از محدودیت‌های مسأله موازی باشد، آنگاه:

(۱) یقیناً مسأله دارای جواب بهینه نامحدود است. (۲) یقیناً مسأله دارای جواب بهینه چندگانه است.

(۳) مسأله ممکن است دارای جواب بهینه نامحدود باشد. (۴) مسأله ممکن است دارای جواب بهینه چندگانه باشد.

۷- در مسأله کمینه‌سازی برنامه‌ریزی خطی زیر جهت افزایش تابع هدف (Z) و ناحیه موجه مشخص

شده‌اند. جواب این مسأله از کدام نوع است؟



(۱) بهینه ناموجه

(۲) بهینه تبهگن

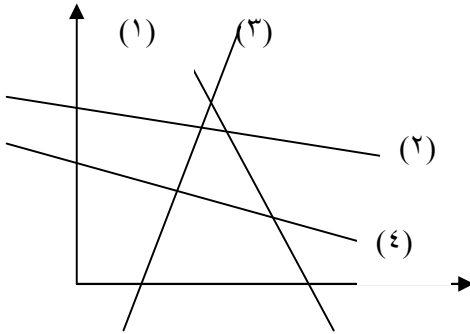
(۳) بهینه چندگانه

(۴) بهینه نامحدود

## تستهای تحقیق در عملیات ۱

مدرس: سعید دویلی

۸- در مسأله برنامه‌ریزی خطی شکل (با چهار محدودیت)، حداکثر تعداد نقاط گوشه برابر کدام است؟



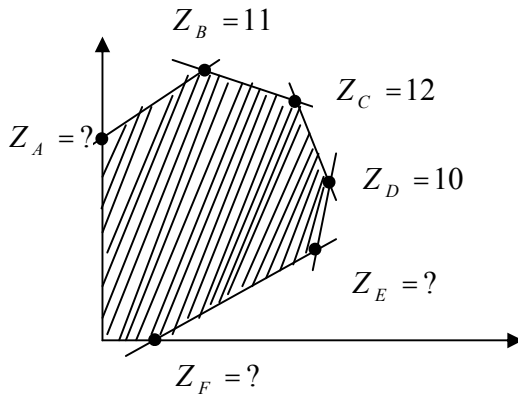
(۱) نقطه گوشه

(۲) نقطه گوشه

(۳) نقطه گوشه

(۴) نقطه گوشه

۹- ناحیه موجه یک مسأله برنامه‌ریزی خطی بیشینه‌سازی و بعضی از مقادیر  $Z$  در نقاط گوشه در شکل



دیده می‌شوند. مقدار بهینه  $Z$ :

(۱) برابر  $Z_F^*$  است.

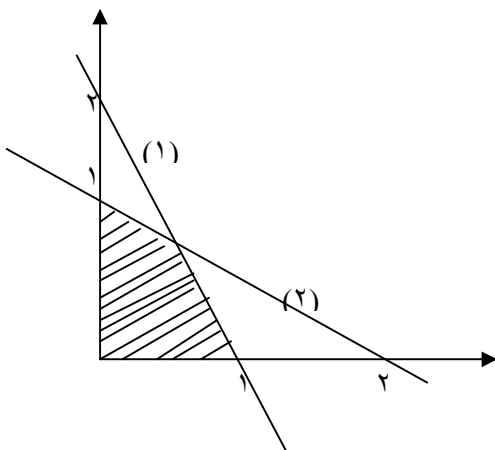
(۲) برابر  $Z_F^*$  است.

(۳) برابر  $Z^* = 12$  است.

(۴) بستگی به شیب خط تابع هدف ( $Z$ ) دارد.

۱۰- با توجه به ناحیه موجه هاشور خورده شکل زیر محدودیت‌های اصلی مسأله برنامه‌ریزی خطی

مربوطه به چه صورت هستند؟



$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 1 \\ x_1 + 2x_2 \leq 1 \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 + 2x_2 \leq 2 \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 2 \\ 2x_1 + x_2 \leq 2 \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ 2x_1 + x_2 \leq 4 \end{cases} \quad (4)$$

## تستهای تحقیق در عملیات ۱

مدرس: سعیددولی

۱۱- در صورتی که متغیرهای اصلی مسأله اولیه را با  $x$  و متغیرهای اصلی مسأله ثانویه را با  $y$  نشان دهیم به طوری که  $s$  متغیر کمکی مسأله اولیه و  $t$  متغیر کمکی مسأله ثانویه باشد، آنگاه:

$$X \ t = Y \ s = 0 \quad (۲) \qquad X \ t = Y \ s = 0 \quad (۱)$$

$$X \ t = \frac{1}{SY} \quad (۴) \qquad X \ t = Y \ s = 1 \quad (۳)$$

۱۲- در صورت حل مسأله برنامه‌ریزی خطی به روش  $M$  بزرگ و یا به روش دو مرحله‌ای می‌توان گفت که تعداد تکرارهای جدول سیمپلکس:

(۱) در هر دو روش برابرند.

(۲) در روش دو مرحله‌ای بیشتر از حل به روش  $M$  بزرگ است.

(۳) در روش  $M$  بزرگ بیشتر از حل به روش دو مرحله‌ای است.

(۴) هیچ کدام

۱۳- در روش دو مرحله‌ای تابع هدف در فاز (مرحله) اول به صورت ..... و در فاز (مرحله) دوم به صورت ..... است.

(۱) کمینه‌سازی - بیشینه‌سازی

(۲) بیشینه‌سازی - کمینه‌سازی

(۳) کمینه‌سازی - تابع هدف مسأله اصلی

(۴) بیشینه‌سازی - تابع هدف مسأله اصلی

۱۴- کدام گزینه با توجه به مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر صحیح است؟

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max } z = 3x_1 + 5x_2 \\ \text{s.t.} \\ -4x_1 + 6x_2 \leq 17 \\ -3x_1 + 3x_2 \leq 8 \\ x_2 \leq 5 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{array} \right.$$

(۱) مسأله فاقد ناحیه موجه است.

(۲) مسأله دارای ناحیه موجه نامحدود است.

(۳) مسأله دارای ناحیه موجه به صورت یک خط است.

(۴) مسأله دارای ناحیه موجه به صورت یک چند ضلعی است.

## تستهای تحقیق در عملیات ۱

مدرس: سعید دویلی

۱۵- در مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر نقطه مربوط به کدام گزینه در داخل ناحیه موجه قرار دارد؟

$$\begin{cases} \text{Max } z = 7x_1 + 5x_2 \\ \text{s.t.} \\ 2x_1 + x_2 \leq 10 \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 24 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

- (۱)  $x_2 = 6, x_1 = 1$
- (۲)  $x_2 = 1, x_1 = 6$
- (۳)  $x_2 = 8, x_1 = 0$
- (۴)  $x_2 = 0, x_1 = 8$

۱۶- مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید. برای حل به روش سیمپلکس، مسأله دارای چند متغیر

است؟

$$\begin{cases} \text{Max } z = 3x_1 - 5x_2 \\ \text{s.t.} \\ 2x_1 + 4x_2 \geq 18 \\ x_1 - 3x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0 \end{cases}$$

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۱۷- مسأله ثانویه مسأله زیر کدام است؟

$$\begin{cases} \text{Max } z = 2x_1 + 5x_2 \\ \text{s.t.} \\ 14x_1 + 7x_2 \geq 28 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 16 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

آزاد در علامت

$$\begin{cases} \text{Max } z' = 28y_1 + 16y_2 \\ \text{s.t.} \\ 14y_1 + 7y_2 \leq 28 \\ 7y_1 + 3y_2 \leq 5 \\ y_2, y_1 \geq 0 \end{cases} \quad (۲)$$

$$\begin{cases} \text{Max } z' = -28y_1 + 16y_2 \\ \text{s.t.} \\ -14y_1 + 3y_2 = 2 \\ -7y_1 + 2y_2 \leq 5 \\ \text{آزاد در علامت } y_1, y_2 \end{cases} \quad (۱)$$

$$\begin{cases} \text{Max } z' = 28y_1 + 16y_2 \\ \text{s.t.} \\ 14y_1 + 3y_2 = 2 \\ 7y_1 + 2y_2 \leq 5 \\ y_1 \geq 0, y_2 \text{ آزاد در علامت} \end{cases} \quad (۴)$$

$$\begin{cases} \text{Max } z' = 28y_1 - 16y_2 \\ \text{s.t.} \\ -14y_1 + 3y_2 \leq 8 \\ -7y_1 + 2y_2 \leq 5 \\ \text{آزاد در علامت } y_1, y_2 \geq 0 \end{cases} \quad (۳)$$

## تستهای تحقیق در عملیات ۱

مدرس: سعیددولی

۱۸- در مسأله زیر، نقطه  $x_1 = 4, x_2 = 1$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max } z = 3x_1 + 2x_2 \\ \text{s.t.} \\ -x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 14 \\ x_1 - x_2 \leq 3 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{array} \right.$$

(۱) یک جواب غیر موجه است.

(۲) یک جواب موجه و بر روی معادله حدی یک محدودیت قرار دارد.

(۳) یک جواب موجه و بر روی معادله حدی دو محدودیت قرار دارد.

(۴) یک جواب موجه و بر روی معادله حدی سه محدودیت قرار دارد.

۱۹- در صورتی که تعداد قطعات تولید شده از دو محصول با  $x_1, x_2$  نشان داده شوند و نسبت تولید این

دو محصول به ترتیب متناسب با ۷ و ۳ باشد، کدام محدودیت نمایانگر این وضعیت است؟

$$3x_1 = 7x_2 \quad (2)$$

$$7x_1 = 3x_2 \quad (1)$$

$$7x_1 + 3x_2 = 1 \quad (4)$$

$$x_1 x_2 = \frac{7}{3} \quad (3)$$

۲۰- میزان استفاده از منبع (b) محدودیتی برای سه فعالیت مختلف  $x_1, x_2, x_3$  به این صورت است که

میزان استفاده از b برای فعالیت اول برابر  $\frac{1}{3}$  میزان استفاده از b برای فعالیت سوم، و میزان استفاده از b

برای فعالیت دوم ۲ برابر میزان استفاده از این منبع برای فعالیت اول می باشد. این محدودیت به چه

صورت نوشته می شود؟

$$x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq b \quad (1)$$

$$\frac{1}{3}x_1 + \frac{2}{3}x_2 + x_3 \leq b \quad (2)$$

$$x_1 + 2x_2 + \frac{1}{3}x_3 \leq b \quad (3)$$

$$\frac{1}{3}x_1 + \frac{2}{3}x_2 + \frac{1}{3}x_3 \leq b \quad (4)$$

## تستهای تحقیق در عملیات ۱

مدرس: سعید دولی

۲۱- در یک مسأله برنامه‌ریزی خطی برای بیشینه سازی سود کل قیمت‌های سایه سه محدودیت آن به ترتیب ۶ و ۵ و ۷ می‌باشند. چنانچه هزینه افزودن ۱ واحد به منبع مربوط به محدودیت دوم برابر ۶ واحد پولی باشد. با فرض اینکه ترکیب بهینه تغییر نخواهد نمود. این هزینه از نظر اقتصادی:

(۱) بی تفاوت است.

(۲) مقرون به صرفه است.

(۳) مقرون به صرفه نمی‌باشد.

(۴) بستگی به مقدار متغیر کمکی دارد.

۲۲- جدول بهینه یک مسأله برنامه‌ریزی خطی مطابق زیر بوده که در آن پارامترهای نشان داده شده همگی ثابت و مثبت هستند. این مسأله دارای:

متغیر اساسی	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	طرف راست
Z	۱	۰	۰	a	۰	b
$x_1$	۰	۱	۰	-c	e	g
$x_2$	۰	۰	۱	d	-f	h

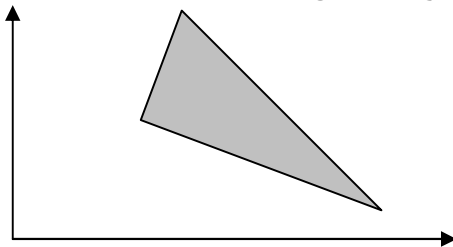
(۱) جواب بهینه تبهکن است.

(۲) جواب بهینه نامحدود است.

(۴) هیچ کدام

(۳) جواب بهینه چندگانه است.

۲۳- منطقه موجه یک مسأله برنامه‌ریزی خطی به صورت زیر است. این مسأله دارای:



(۱) سه محدودیت " $\geq$ " است.

(۲) سه محدودیت " $\leq$ " است.

(۳) دو محدودیت " $\leq$ " و یک محدودیت " $\geq$ " است.

(۴) دو محدودیت " $\geq$ " و یک محدودیت " $\leq$ " است.

## تستهای تحقیق در عملیات ۱

مدرس: سعیددولی

۲۴- در صورتی که مقدار بهینه متغیر کمکی (کمبود) برای یکی از محدودیت‌های مسئله خطی برابر صفر گردد، این بدان معنی است که:

- (۱) مقدار قیمت سایه مرتبط با آن محدودیت برابر صفر است.
- (۲) از منبع موجود آن محدودیت به طور کامل استفاده شده است.
- (۳) محدودیت مرتبط با آن محدودیت یک محدودیت زاید است.
- (۴) هیچ کدام

۲۵- در صورتی که جواب بهینه مسئله برنامه‌ریزی خطی تهکن باشد. این بدان معنی است که:

- (۱) جواب حاصله غیرموجه است.
- (۲) مسئله دارای جواب بهینه چندگانه است.
- (۳) جواب حاصله از نظر مدیریتی فاقد ارزش است.
- (۴) هیچ کدام

۲۶- چنانچه در یک مسئله برنامه‌ریزی خطی محدودیت‌ها به صورت معادله بوده و دارای یک نقطه تقارب باشند، آنگاه:

- (۱) مسئله دارای جواب بهینه نامحدود می‌باشد.
- (۲) مقدار جواب بهینه مسئله بستگی به وضعیت تابع هدف دارد.
- (۳) مسئله دارای ناحیه موجه نبوده و لذا نمی‌توان مقدار Z را به دست آورد.
- (۴) اگر این مسئله به صورت بیشینه‌سازی و یا کمینه‌سازی باشد، تأثیری در جواب بهینه ندارد.

۲۷- شرط غیرمنفی بودن متغیرهای مسئله برنامه‌ریزی خطی ملزم می‌دارد که ناحیه موجه مسئله در ربع اول دستگاه مختصات قرار داشته باشد. در این صورت کدام محدودیت زیر زاید است؟

$$(۱) \quad x_1 - x_2 \geq 0 \quad (۲) \quad x_1 + x_2 \geq 0$$

$$(۳) \quad \frac{x_1}{x_2} \geq 0 \quad (۴) \quad x_1 + x_2 \geq M$$

۲۸- تعداد محدودیت‌های مسئله اولیه برابر است با تعداد متغیرهای ..... مسئله ثانویه مربوطه‌اش است.

- (۱) تصمیم
- (۲) کمکی
- (۳) مصنوعی
- (۴) غیرمنفی



## تستهای تحقیق در عملیات ۱

مدرس: سعیددولی

۲۹- دو تکرار جدول سیمپلکس یک مسأله برنامه‌ریزی خطی نشان داده شده است. مقادیر a و b و  $z^*$

برابر کدام است؟

$$(۱) \quad z^* = \frac{۵۱}{۴}, b = \frac{۵}{۴}, a = \frac{۱}{۴}$$

$$(۲) \quad z^* = ۲۵, b = \frac{۳}{۲}, a = \frac{۱}{۲}$$

$$(۳) \quad z^* = ۲۵, b = \frac{-۳}{۲}, a = \frac{-۱}{۲}$$

$$(۴) \quad z^* = \frac{۵۱}{۴}, b = \frac{-۵}{۴}, a = \frac{-۱}{۴}$$

متغیرهای اساسی	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	طرف راست
Z	۱	$-\frac{۱}{۳}$	۰	۰	$\frac{۴}{۳}$	۱۲
$s_1$	۰	$\frac{۴}{۳}$	۰	۱	$-\frac{۱}{۳}$	۳
$x_2$	۰	$\frac{۲}{۳}$	۱	۰	$\frac{۱}{۳}$	۳
Z	۱	۰	۰	a	B	$z^*$
$x_1$	۰	۱	۰	-	-	-
$x_2$	۰	۰	۱	-	-	-

## تستهای تحقیق در عملیات ۱

مدرس: سعیددولی

۳۰- جدول سیمپلکس مربوط به یکی از تکرارهای یک مسأله برنامه‌ریزی خطی بیشینه سازی به صورت زیر است.

این مسأله:

(۱) دارای جواب بهینه ناموجه است. (۲) دارای جواب بهینه تبهگن است.

(۳) دارای جواب بهینه چندگانه است. (۴) دارای جواب بهینه نامحدود است.

متغیرهای اساسی	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	طرف راست
$Z$	۱۶	$-\frac{17}{2}$	$\frac{9}{2}$	۰	۰	۰	$\frac{5}{2}$	۵۰
$s_1$	۱۲	۰	۱۱	۰	۱	۰	۲	۶۰
$s_2$	-۱	$-\frac{1}{2}$	$\frac{5}{2}$	۰	۰	۱	$-\frac{1}{2}$	۰
$x_4$	۴	$-\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	۱	۰	۰	$\frac{1}{2}$	۱۰

# تستهای تحقیق در عملیات ۱

مدرس: سعید دویلی

## پاسخنامه تست

۱- (۳) ناحیه موجه مسأله برنامه‌ریزی خطی یک ناحیه محدب است یعنی اگر در نقطه از ناحیه انتخاب شود همه نقاط پاره خط باید در ناحیه موجه وجود داشته باشند.

۲- (۱) چون نقطه  $p$  داخل منطقه موجه خطوط (۱) و (۲) قرار دارد.

$$s_1 > 0 \quad s_2 > 0$$

چون نقطه  $p$  خارج از منطقه موجه (۳) قرار دارد.

$$s_3 < 0$$

۳- (۳) چون نقطه  $A$  یعنی نقطه بهینه از محل تقاطع ۳ محدودیت در فضای دو بعدی ایجاد شده است تبهگن

است و چون بهینه است تبهگن دائم است.

$$(۳) - ۴$$

$$(۲) - ۵$$

۴- (۴) امکان دارد محدودیت اضافی باشد.

۷- (۴) فلش‌ها جهت افزایش تابع هدف را نشان می‌دهند برای کاهش باید در خلاف جهت حرکت کرد و

چون منطقه موجه نامحدود است.  $z = -\infty$

$$(۳) - ۸$$

$$\frac{(m+n)!}{m!n!} = \frac{6!}{2!4!} = \frac{6 \times 5}{2} = 15$$

$n = 2$  تعداد متغیر

۹- (۳) چون نقطه  $C$  از دو نقطه مجاورش  $D, B$  بهتر است.

$$10- (۲) \text{ محدودیت (۱) } \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{vmatrix} \text{ جاگذاری در گزینه‌ها}$$

$$\begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} \text{ محدودیت (۲)}$$

۱۱- (۱) قضیه لنگی مکمل

$$(۱) - 12$$

## تستهای تحقیق در عملیات ۱

۱۳- (۳)

۱۴- (۲) چون ضرایب  $X_1$  در محدودیتها همگی منفی یا صفر هستند فضا در راستای  $X_1$  نامحدود است.

۱۵- (۱) جایگذاری

۱۶- (۴) چون متغیر  $X_2$  آزاد است نیز متغیر می دهیم  $x_2' = x_2'' - x_2'$  در نتیجه یک متغیر اضافه می شود.

محدودیت اول  $\leftarrow \geq$  یک متغیر مصنوعی + یک متغیر کمکی

محدودیت دوم  $\leftarrow \leq$  یک متغیر کمکی

در نتیجه:

در متغیر تصمیم + یک متغیر اضافه + در متغیر کمکی + یک متغیر مصنوعی

۱۷- (۴)

۱۸- (۳) جاگذاری

$2 \leq 4$  محدودیت اول

$14 = 14$  محدودیت دوم

$3 = 3$  محدودیت سوم

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{7}{3} \quad (2) \quad 19$$

۲۰- (۲) اگر ضریب  $x_2'' \leftarrow \frac{1}{3}$  در نتیجه  $x_2$  دو برابر  $x_1 \leftarrow \frac{2}{3}$   $x_2 = 2 \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

$$x_2 = 1 \leftarrow x_1 \text{ برابر } \frac{1}{3}$$

۲۱- (۳) چون هزینه افزودن یک واحد به منبع دوم یعنی ۶ بزرگتر از قیمت سایه یعنی ۵ است در نتیجه مقرون

به صرفه نیست.

۲۲- (۳) چون مقادیر صفر در سطر  $Z$  بیشتر از مقدار متغیرهای اساسی (۲) است.

۲۳- (۴)

۲۴- (۲)

۲۵- (۴)

مدرس: سعید دولی

## تستهای تحقیق در عملیات ۱

(۴)-۲۶

(۲)-۲۷

(۱)-۲۸

(۱)-۲۹

مدرس: سعید دولی

$$\min \left\{ \begin{array}{l} \frac{9}{4} \quad 3 \\ \frac{3}{4}, \frac{3}{2} \\ \frac{3}{3} \quad \frac{3}{3} \end{array} \right\} = x_1 \text{ ورودی } S_1 \text{ خروجی}$$

$$\text{سطر جدید لولا} = \frac{\text{سطر قدیم لولا}}{\text{عنصر لولا}} = \frac{\frac{4}{3} \circ 1 - \frac{1}{3} \quad 3}{\frac{4}{3}} =$$

$$\text{سطر جدید لولا} \left( 1 \quad \circ \quad \frac{3}{4} \quad -\frac{1}{4} \quad \frac{9}{4} \right)$$

(سطر جدید لولا  $\times$  عنصر مربوط در ستون لولا) - سطر قدیم = سطر جدید Z

$$\left( -\frac{1}{3} \quad \circ \quad \circ \quad \frac{4}{3} \quad 12 \right)$$

$$-\left( -\frac{1}{3} \right)$$

$$\left( 1 \quad \circ \quad \frac{3}{4} \quad -\frac{1}{4} \quad \frac{9}{4} \right)$$

$$a = \frac{1}{4} \quad b = +\frac{5}{4} \quad z = \frac{51}{4}$$

۳۰- (۴) چون  $x_2$  ورودی است ولی ستون لولا همگی صفر یا منفی هستند و خروجی نداریم.