



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۱. تعداد تکرارهای سیمپلکس در روش M-بزرگ در مقایسه با روش سیمپلکس دو مرحله ای همواره:

الف. کمتر است

ب. بیشتر است

ج. متفاوت است

د. مساوی است

۲. با کدام شیوه نمی توان منطقه موجه یک مساله برنامه ریزی خطی را افزایش داد:

الف) تبدیل محدودیتهای از نوع تساوی به محدودیتهای از نوع  $\geq$  یا  $\leq$ .

ب) تغییر در مقادیر سمت راست (R.H.S).

ج) افزایش تعداد محدودیتهای

د) افزایش تعداد متغیرها

۳. در مساله داده شده زیر، کدام گزینه در مورد مقدار بهینه تابع هدف  $z^*$  صادق است:

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

s.t.

$$\begin{cases} Ax \leq b \\ -5 \leq x_j \leq 5, j = 1, 2, \dots, 8 \end{cases}$$

ب)  $z^* \leq -220$

الف)  $z^* \leq 180$

د)  $z^* \geq 260$

ج)  $z^* \geq 300$



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۴. جدول زیر دو تکرار متوالی سیمپلکس را نشان می دهد. مقدار  $b$  برابر است:

(ب) ۴

(الف) ۲

(د) ۸

(ج) ۶

	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	R.H.S.
Z		-۲			۴
		۲			۶
		۴			$b$
Z		۰			۸
$X_1$		۰			۲
$X_2$		۱			۲

۵. اگر  $X^*$  و  $\bar{X}$  به ترتیب جواب بهینه مساله I و II زیر باشند، چه رابطه ای بین آنها برقرار است؟

I : مساله  $\{ \text{Max } Z = CX \mid AX = b, X \geq 0 \}$

II : مساله  $\{ \text{Max } Z = \alpha CX \mid AX = \beta b, X \geq 0 \}$

( $\alpha, \beta > 0$ )

(ب)  $\bar{X} = \alpha \beta X^*$

(الف)  $X^* = \alpha \beta \bar{X}$

(د)  $\bar{X} = \beta X^*$

(ج)  $X^* = \beta \bar{X}$

۶. برای حل یک مساله برنامه ریزی خطی، در صورتی از روش سیمپلکس دو مرحله ای استفاده می شود که:

(الف) هیچ جواب اساسی موجه اولیه ای در دسترس نباشد.

(ب) تابع هدف مساله به صورت مینیمم سازی باشد

(ج) تابع هدف مساله به صورت ماکسیمم سازی باشد

(د) اضافه شدن متغیر مصنوعی، تاثیری در منطقه موجه نداشته باشد



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۷. در حل یک مساله به روش  $M$ -بزرگ، جواب بهینه بدست آمده و در جدول بهینه علامت نامحدود بودن دیده می شود. کدام یک از موارد زیر غلط است:

الف) در حالت فوق هیچ بردار مصنوعی، بردار پایه نیست و جواب بهینه برای مساله اصلی نیز نامتناهی است.  
ب) اگر حداقل یک بردار مصنوعی در جدول بهینه وجود داشته باشد ولی مقدار آن غیرصفر باشد، آنگاه مساله اصلی نامتناهی است.

ج) اگر حداقل یک بردار مصنوعی با مقدار مثبت وجود داشته باشد برای مساله اصلی جواب قابل قبول و بهینه وجود ندارد.  
د) مساله اصلی دارای منطقه موجه نیست.

۸. با توجه به مساله اولیه زیر کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

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

s.t.

$$Ax \leq b$$

$$X \geq 0$$

الف) هر جواب قابل قبول دوگان، حد بالایی برای جواب بهینه این مساله خواهد بود

ب) هر جواب قابل قبول دوگان، جواب قابل قبولی برای این مساله خواهد بود.

ج) هر جواب قابل قبول دوگان، حد پایینی برای جواب بهینه این مساله خواهد بود

د) هر جواب قابل قبولی از این مساله، جواب قابل قبولی برای مساله دوگان خواهد بود.

۹. اگر جواب بهینه مساله برنامه ریزی خطی اولیه زیر  $(x_1^*, x_2^*) = \left(\frac{3}{2}, 1\right)$  باشد، بهینه مساله دوگان آن چیست؟

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

s.t.

$$2x_1 + 3x_2 \leq 6$$

$$-3x_1 + 2x_2 \leq 3$$

$$2x_1 + x_2 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$y_1^* = 0, y_2^* = \frac{2}{3}, y_3^* = \frac{17}{7} \quad \text{ب)}$$

$$y_1^* = 2, y_2^* = 0, y_3^* = 0 \quad \text{الف)}$$

$$y_1^* = 0, y_2^* = 0, y_3^* = 3 \quad \text{د)}$$

$$y_1^* = \frac{1}{2}, y_2^* = 0, y_3^* = \frac{3}{2} \quad \text{ج)}$$



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

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

الف. در بهینگی تاثیر بگذارد

ب. در شدنی بودن تاثیر بگذارد

ج. تاثیر نگذارد

د. هم در بهینگی و هم در شدنی بودن تاثیر بگذارد

۱۱. جواب دوگان مساله زیر کدام است:

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

s.t.

$$x_1 + 2x_2 + 4x_3 \geq 4$$

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

الف) بهینه چندگانه

ب) تبهگن موقت

ج) تبهگن

د) نشدنی (بدون جواب بهینه)

۱۲. هرچه تعداد محدودیتهای غیر زاید یک مساله اضافه شود، مقدار بهینه تابع هدف چه تغییری می کند؟

الف) بهتر می شود

ب) بدتر می شود

ج) تغییر نمی کند

د) افزوده می شود.

۱۳- تغییر در مقادیر سمت راست محدودیتهای، در یک مساله برنامه ریزی خطی می تواند،

الف) فقط در شرایط بهینگی مساله اثر می گذارد

ب) فقط در شرط شدنی بودن (موجه بودن) مساله اثر می گذارد.

ج) در هیچ یک از شرایط بهینگی و شدنی بودن تاثیری ندارد

د) در هر دو شرایط بهینگی و شدنی بودن تاثیر دارد

۱۴- در مدل خطی مساله حمل و نقل با  $m$  مبدا و  $n$  مقصد داریم

الف)  $m$  متغیر و  $n$  محدودیت داریم

ب)  $m$  محدودیت و  $n$  متغیر داریم

ج)  $mn$  متغیر و  $m+n$  محدودیت داریم

د)  $m+n$  متغیر و  $mn$  محدودیت داریم

۱۵. در یک مساله حمل و نقل، تعداد مراکز عرضه ۴ و تعداد مراکز تقاضا ۳ است. اگر مجموع تقاضا و عرضه با هم برابر نباشد:

الف) تعداد متغیرها در جواب پایه مساوی ۷ است.

ب) تعداد متغیرها در جواب پایه مساوی ۶ است.

ج) تعداد متغیرها در جواب پایه مساوی ۵ است.

د) تعداد متغیرها در جواب پایه حداکثر ۷ است.



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: تحقیق در عملیات ۱ - بهینه سازی خطی

رشته تحصیلی/ کُد درس: ریاضی (کاربردی-محض) - جبرانی ارشد ۱۱۱۱۰۵۲ - ریاضیات و کاربردها - آمار و ک

مجاز است.

ماشین حساب

استفاده از:

۱۶. کدام یک از روشهای زیر روش بهینه کردن جواب شدنی آغازین است؟

(ب) روش و گل

(الف) روش پله سنگ

(د) روش حداقل سطر

(ج) روش حداقل هزینه

۱۷. در هر مسئله حمل و نقل کدام عبارت صحیح است؟

(الف) ممکن است فضای شدنی تهی باشد.

(ب) ممکن است فضای شدنی بی کران باشد.

(ج) ممکن است جواب بهینه تابع هدف نامتناهی باشد.

(د) همواره جواب بهینه دارد.

۱۸. در هر مسئله حمل و نقل کدام عبارت صحیح است؟

(الف) جواب بهینه همواره صحیح است.

(ب) صحیح بودن جواب بهینه بستگی به مقادیر هزینه حمل و نقل دارد.

(ج) ممکن است جواب بهینه غیر صحیح باشد.

(د) صحیح بودن متغیرها بستگی به مقادیر عرضه و تقاضا (یعنی مقادیر  $a_i, b_j$  در مدل حمل و نقل) دارد.

۱۹. در مراحل حل یک مساله برنامه ریزی خطی به روش سیمپلکس، یکی از اعداد سمت راست در محدودیتها منفی گردیده است.

این امر می تواند:

(الف) ناشی از منفی بودن عدد لولا باشد.

(ب) ناشی از انتخاب اشتباه متغیر خروجی باشد.

(ج) ناشی از انتخاب اشتباه متغیر ورودی است.

(د) منفی شدن اعداد سمت راست نشان دهنده اینست که ادامه حل مسله بایستی با روش سیمپلکس دوگان انجام شود.

۲۰. مساله تخصیص با جدول هزینه ی زیر مفروض است. اگر هدف کمینه کردن تابع هدف باشد، با توجه به جواب بهینه کدام

گزینه صحیح است؟

$$A \begin{bmatrix} 99 & 1 & 8 & 0 \\ 14 & 0 & 2 & 5 \\ 3 & 6 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 14 \end{bmatrix}$$

(د)  $x_{C1} = 1$

(ج)  $x_{B3} = 1$

(ب)  $x_{C3} = 1$

(الف)  $x_{A3} = 1$



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

### سوالات تشریحی:

#### بارم هر سوال ۲ نمره است

۱. یک شرکت چوب بری باید سفارش هایی را به ابعاد زیر تهیه و به متقاضیان تسلیم نماید

مقدار سفارش	ابعاد چوب های سفارشی
۱۳۰۰	$1 \times 2 \times 11$
۱۰۰۰	$1 \times 4 \times 11$
۷۰۰	$2 \times 2 \times 11$

سفارشات فوق باید از تخته های استاندارد به ابعاد  $2 \times 4 \times 11$  تهیه گردد شرکت چوب بری در نظر دارد که سفارشات را به گونه ای برآورده سازد که حداقل تخته های استاندارد را مورد استفاده قرار دهد حاصل این مسئله را فرموله کنید

۲. مساله زیر را به روش ترسیمی حل کنید

$$\text{Min } z = \text{Max} (x - 1, 3x + 2)$$

$$-3 \leq x \leq 3$$

۳. مساله زیر را بدون استفاده از جدول سیمپلکس حل کنید (راهنمایی: متغیرهای اساسی را بیابید)

$$\text{Max } z = 2x_1 - 3x_2 - 6x_3 + 5x_4$$

s.t.

$$8x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 6x_4 \leq 240$$

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

۴. مساله برنامه ریزی را در نظر بگیرید

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

s.t.

$$2x_1 + 3x_2 \leq 6$$

$$2x_1 + x_2 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

جدول نهایی این مساله به صورت زیر است:

	Z	$x_1$	$x_2$	$S_1$	$S_2$	r.h.s
Z	-1	0	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{3}{2}$	-6
$S_1$	0	0	2	1	-1	2
$x_1$	0	1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2

الف) اگر تابع هدف به صورت  $Z(\theta) = (3 + \theta)x_1 + (1 + 2\theta)x_2$  که در آن  $\theta \geq 0$  تغییر یابد، به ازای چه مقادیری از  $\theta$

جواب بهینه باقی می ماند؟

ب) به ازای چه مقادیری از  $\theta$  مساله جواب بهینه چندگانه خواهد بود؟

۵. اگر مساله برنامه ریزی خطی (۱) دارای جواب بهینه متناهی باشد، نشان دهید مساله برنامه ریزی خطی (۲) نیز دارای

جواب بهینه متناهی است.

$$\text{Min } Z = CX \quad \text{Min } Z = CX$$

s.t. s.t.

$$Ax = d \quad (2) \quad Ax = b \quad (1)$$

$$X \geq 0 \quad X \geq 0$$