

نام درس: تحقیق در عملیات (۱)

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی مدیریت پروژه

۱۳۱۲۰۲۴

کد سری سؤال: دو (۲)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

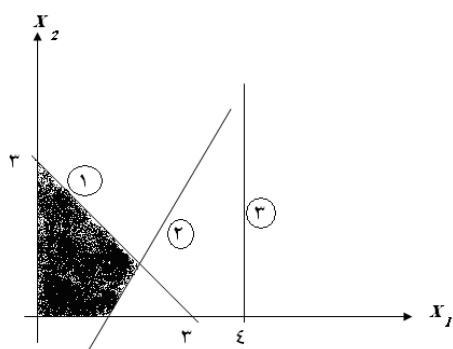
امام علی<sup>(ع)</sup>: برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱. در یک مساله LP متغیر آزاد  $x$  به صورت  $x = x' - x''$  تعریف شده است. پس از حل در جواب بهینه کدامیک از عبارات زیر قطعا غلط است؟

الف.  $x'' = 0, x' = 3$  ب.  $x'' = 2, x' = 0$  ج.  $x'' = 2, x' = 3$  د.  $x'' = 0, x' = 0$

۲. اضافه نمودن متغیرهای مصنوعی و کمکی در یک مساله LP:

- الف. می‌تواند منطقه موجه را افزایش دهد.  
ب. می‌تواند جواب بهینه را بهتر کند.  
ج. اصلا در منطقه موجه تاثیری ندارد.  
د. می‌تواند باعث کاهش منطقه موجه شود.  
با توجه به مساله LP و شکل آن که در زیر آمده است به چهار سوال ۳ الی ۶ پاسخ دهید.



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

s.t

$$x_1 + x_2 \leq 3$$

$$2x_1 - x_2 \leq 3$$

$$x_1 \leq 4$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2$$

۳. در شکل فوق:

- الف. محدودیت اول و دوم ضروریند.  
ب. محدودیت اول و سوم ضروریند.  
ج. محدودیت دوم و سوم ضروریند.  
د. هر سه محدودیت ضروریند.  
۴. اگر محدودیت سوم به صورت  $x_1 \geq 4$  در آید در آن صورت....  
الف. مساله تبهگن است.  
ب. مساله جواب بهینه چندگانه دارد.  
ج. مساله فاقد منطقه موجه است.  
د. منطقه موجه نامحدود است.  
۵. در صورتی که محدودیت سوم به صورت  $x_1 \leq 2$  در آید در آن صورت.....  
الف. مساله تبهگن است.  
ب. مساله جواب بهینه چندگانه دارد.  
ج. مساله فاقد منطقه موجه است.  
د. منطقه موجه نامحدود است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: تحقیق در عملیات (۱)

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی مدیریت پروژه

۱۳۱۲۰۲۴

کد سری سؤال: دو (۲)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

۶. در صورتی که تابع هدف به صورت  $MaxZ = 3x_1 + 3x_2$  تغییر کند، در آن صورت ...

الف. مساله تبهگن است. ب. مساله جواب بهینه چندگانه دارد.

ج. مساله فاقد منطقه موجه است. د. منطقه موجه نامحدود است.

۷. دوگان مساله اولیه زیر کدام است؟

$$Max Z = 2x_1 + 6x_2 + x_3$$

s.t.

$$x_1 + x_2 + 5x_3 \leq 5$$

$$x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 8$$

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

$$Min W = 5y_1 + 8y_2$$

s.t.

$$y_1 + y_2 \geq 2$$

$$y_1 + 3y_2 \geq 6 \quad \text{د.}$$

$$5y_1 + 2y_2 \geq 1$$

$$y_1, y_2 \geq 0$$

$$Min W = 5y_1 + 8y_2$$

s.t.

$$y_1 + y_2 \leq 2$$

$$y_1 + 3y_2 \leq 6 \quad \text{ج.}$$

$$5y_1 + 2y_2 \leq 1$$

$$y_1, y_2 \leq 0$$

$$Min W = 5y_1 + 8y_2$$

s.t.

$$y_1 + y_2 \leq 2$$

$$y_1 + 3y_2 \leq 6 \quad \text{ب.}$$

$$5y_1 + 2y_2 \leq 1$$

$$y_1, y_2 \geq 0$$

$$Min W = 5y_1 + 8y_2$$

s.t.

$$y_1 + y_2 \geq 2$$

$$y_1 + 3y_2 \geq 6 \quad \text{الف.}$$

$$5y_1 + 2y_2 \geq 1$$

$$y_1, y_2 \leq 0$$

۸. در مساله زیر جواب دوگان آن بصورت  $(y_1, y_2, y_3) = (2, 0, 3)$  می باشد. اگر این جواب بهینه غیر تبهگن باشد، مقدار متغیرهای

مسئله اولیه کدام است؟

$$MaxZ = c_1x_1 + c_2x_2$$

s.t

$$x_1 + \frac{5}{2}x_2 \leq 14$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 32$$

$$x_1 - \frac{1}{2}x_2 \leq 8$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2$$

الف.  $(x_1, x_2) = (2, 4)$  ب.  $(x_1, x_2) = (9, 2)$  ج.  $(x_1, x_2) = (9, 4)$  د.  $(x_1, x_2) = (8, 3)$

نام درس: تحقیق در عملیات (۱)

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی مدیریت پروژه

۱۳۱۲۰۲۴

کد سری سؤال: دو (۲)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۹. جدول نهایی یک مساله برنامه ریزی خطی در زیر داده شده است. جواب بهینه مساله اولیه و ثانویه این مساله را مشخص کنید.

اعداد سمت راست	$R_2$	$s_1$	$x_2$	$x_1$	Z	متغیرهای اساسی
7	M+1	1	0	0	1	Z
1	-1	1	1	0	0	$x_2$
2	2	-1	0	1	0	$x_1$

الف.  $(y_1 = 0, y_2 = 1), (x_1 = 1, x_2 = 2)$  ب.  $(y_1 = 1, y_2 = 1), (x_1 = 1, x_2 = 2)$ ج.  $(y_1 = 1, y_2 = M+1), (x_1 = 2, x_2 = 1)$  د.  $(y_1 = 1, y_2 = 1), (x_1 = 2, x_2 = 1)$ 

۱۰. جدول زیر جدول ابتدایی و نهایی یک مساله برنامه ریزی خطی است. در صورتی که اعداد سمت راست مساله در جدول ابتدایی، به

ترتیب از  $(10, 8, 30)$  به  $(15, 9, 30)$  تغییر کند، مقدار تابع هدف جدید کدام گزینه است؟

اعداد سمت راست	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$x_2$	$x_1$	Z	متغیرهای اساسی
0	0	0	0	-20	-10	1	Z
10	0	0	1	2	-1	0	$s_1$
8	0	1	0	1	1	0	$s_2$
30	1	0	0	3	5	0	$s_3$

اعداد سمت راست	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$x_2$	$x_1$	Z	متغیرهای اساسی
140	0	$\frac{40}{3}$	$\frac{10}{3}$	0	0	1	Z
6	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	1	0	0	$x_2$
2	0	$+\frac{2}{3}$	$-\frac{1}{3}$	0	-3	0	$s_1$
2	1	$-\frac{13}{3}$	$\frac{2}{3}$	0	0	0	$s_3$

الف. 80

ب. 170

ج. 140

د. 60

نام درس: تحقیق در عملیات (۱)

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی مدیریت پروژه

۱۳۱۲۰۲۴

کد سری سؤال: دو (۲)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

با توجه به جدول بهینه مساله زیر به سه سوال پاسخ دهید.

$$\text{Max } Z = 2x_1 + 3x_2$$

s.t.

$$-x_1 + x_2 \leq 5$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 35$$

$$x_1 \leq 20$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	RHS
Z				1	1	55
$x_2$				$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	5
$x_1$				0	1	20
$x_3$				$-\frac{1}{3}$	$\frac{4}{3}$	20

۱۱. اگر مقدار  $b_2$  (مقدار سمت راست محدودیت دوم) از ۳۵ به ۲۰ تغییر کند در جواب نهایی چه تغییری ایجاد می شود؟

ب.  $Z = 50, (x_1, x_2, x_3) = (25, 0, 20)$

الف.  $Z = 100, (x_1, x_2, x_3) = (20, 20, 0)$

د.  $Z = 40, (x_1, x_2, x_3) = (20, 0, 25)$

ج.  $Z = 75, (x_1, x_2, x_3) = (0, 25, 20)$

۱۲. چنانچه تابع هدف به صورت  $Z = 5x_1 - x_2$  تغییر کند، کدامیک از متغیرهای پایه از جواب نهایی حذف می شوند؟د.  $x_1$  یا  $x_3$ ج.  $x_3$ ب.  $x_2$ الف.  $x_1$ ۱۳. چنانچه ضریب  $x_1$  در محدودیت دوم به (۲) تغییر کند کدامیک از موارد زیر جواب نهایی خواهد بود؟

ب.  $(x_1, x_2, x_3) = (10, 15, 31)$

الف.  $(x_1, x_2, x_3) = (20, 0, 20)$

د. هیچکدام

ج.  $(x_1, x_2, x_3) = (20, 10, 10)$

نام درس: تحقیق در عملیات (۱)

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی مدیریت پروژه

۱۳۱۲۰۲۴

کد سری سؤال: دو (۲)

استفاده از: —

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۱۴. مساله زیر را در نظر بگیرید و محدودیت دوم مساله مزدوج آن را تعیین کنید.

$$MaxZ = 3x_1 + 2x_2$$

s.t

$$x_1 + 3x_2 \leq 2$$

$$2x_1 + x_2 \leq 3$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \leq 0$$

$$\text{الف. } y_1 + 2y_2 \geq 3 \quad \text{ب. } 3y_1 + y_2 \leq 2 \quad \text{ج. } 2y_1 + 3y_2 \geq 0 \quad \text{د. } 3y_1 + y_2 \geq 2$$

۱۵. تغییر در ضرایب تابع هدف می تواند ...

الف. در بهینگی تاثیر بگذارد.

ب. در موجه بودن تاثیر بگذارد.

ج. در بهینگی و موجه بودن تاثیر بگذارد.

د. هیچکدام

با توجه به جدول نهایی مساله زیر به سوالات ۱۶ تا ۲۰ پاسخ دهید.

$$MaxZ = 15x_1 + 9x_2 + 3x_3$$

s.t

$$x_1 + x_2 - x_3 \leq 7$$

$$4x_1 + 5x_2 + 3x_3 \leq 30$$

$$x_1 + 5x_2 - x_3 \leq 9$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, 3$$

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	RHS
Z	0	$\frac{60}{7}$	0	$\frac{33}{7}$	$\frac{18}{7}$	0	$\frac{771}{7}$
$x_1$	1	$\frac{8}{7}$	0	$\frac{3}{7}$	$\frac{1}{7}$	0	$\frac{51}{7}$
$x_3$	0	$\frac{1}{7}$	1	$\frac{-4}{7}$	$\frac{1}{7}$	0	$\frac{2}{7}$
$x_6$	0	4	0	-1	0	1	2

۱۶. قیمت سایه منبع دوم کدام است؟

$$\text{الف. } \frac{60}{7}$$

$$\text{ب. } \frac{18}{7}$$

$$\text{ج. } \frac{2}{7}$$

د. صفر

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: تحقیق در عملیات (۱)

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی مدیریت پروژه

۱۳۱۲۰۲۴

کد سری سؤال: دو (۲)

استفاده از: —

مجاز است.

۱۷. ضریب  $x_2$  در سطر صفر برابر  $\frac{60}{7}$  است. این ضریب چه معنایی دارد؟

الف. به ازای تولید هر واحد از متغیر  $x_2$  به میزان  $\frac{60}{7}$  از تابع هدف کاسته می شود.

ب. ضریب سود حاصله از متغیر  $x_2$  برابر  $\frac{60}{7}$  است.

ج. برای تولید متغیر  $x_2$  نیاز به  $\frac{60}{7}$  از منبع اول است.

د. هیچکدام

۱۸. کدامیک از منابع از اهمیت کمتری نسبت به بقیه برخوردار است؟

الف. اول

ب. دوم

ج. سوم

د. از اهمیت یکسانی برخوردارند

۱۹. حدود تغییرات  $b_1$  به گونه ای که پایه بهینه فعلی تغییر نکند؟

الف.  $-10 \leq b_1 \leq 12$ ب.  $-5 \leq b_1 \leq 15$ ج.  $0 \leq b_1 \leq 15$ د.  $-5 \leq b_1 \leq 7$ 

۲۰. ضریب  $x_2$  در تابع هدف حداقل چقدر باشد تا وارد پایه شود؟

الف. 60

ب.  $\frac{60}{7}$ ج.  $\frac{123}{7}$ 

د. 123

## سوالات تشریحی

۱. مساله زیر را به روش ترسیمی حل کنید و جواب بهینه و مقدار بهینه آن را در صورت وجود تعیین نمایید. (۱/۵ نمره)

$$\text{Min} Z = 3x_1 - 2x_2$$

s.t

$$2x_1 + x_2 \geq 230$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 250$$

$$x_2 \leq 120$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2$$

نام درس: تحقیق در عملیات (۱)

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی مدیریت پروژه

۱۳۱۲۰۲۴

کد سری سؤال: دو (۲)

استفاده از: —

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۲. مساله زیر را به روش  $M$  بزرگ حل کنید. (۲ نمره)

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

s.t

$$x_1 - 3x_2 \leq 3$$

$$2x_1 - x_2 + x_3 \leq 10$$

$$3x_1 + 4x_2 + x_3 \geq 24$$

$$x_1 - x_3 \geq 2$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3$$

۳. جدول حمل و نقل زیر را در نظر بگیرید. اعداد داخل جدول هزینه های حمل هر واحد کالا را نشان می دهند. جواب ابتدایی مسئله حمل و نقل زیر را با استفاده از روش وگل بدست آورید و جواب بهینه را با بکارگیری روش پله سنگ محاسبه کنید. (۱/۵ نمره)

عرضه	C	B	A	مقصد مبدأ
250	2.4	2.1	2.2	۱
300	2.1	1.9	1.8	۲
200	3.6	3.2	3	۳
750	320	240	190	تقاضا