

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: تحقیق در عملیات (۱)
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۲)

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی (ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. مقدار بهینه مسأله زیر کدام است؟

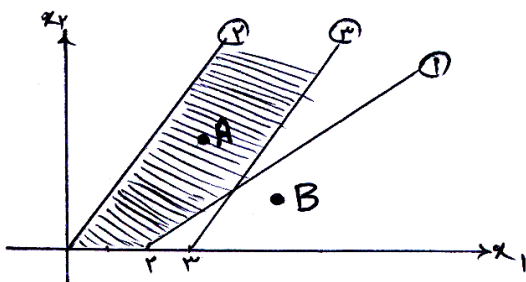
$$\text{Min } Z = 2x_1 - 4x_2$$

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

$$x_1 - \frac{1}{2}x_2 \geq 0$$

$$6x_1 - 3x_2 \leq 18$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$



الف. $Z^* = 0$

ب. $Z^* = 4$

ج. $Z^* = \infty$

د. $Z^* = -\infty$

۲. سؤال ۱، دارای جواب بهینه چند گانه است، هرگاه:

الف. تابع هدف به صورت $\text{Max } Z = 2x_1 - 4x_2$ اختیار شود.

ب. تابع هدف به صورت $\text{Min } Z = 2x_1 - x_2$ اختیار شود.

ج. تابع هدف به صورت $\text{Min } Z = 2x_1 - 4x_2$ اختیار شود.

د. تابع هدف به صورت $\text{Max } Z = 2x_1 + 4x_2$ اختیار شود.

۳. در سؤال ۱ اگر s_1, s_2, s_3 متغیرهای کمکی محدودیت‌های ۱ و ۲ و ۳ باشند، در نقطه A:

الف. $s_1 > 0, s_2 > 0, s_3 > 0$

ب. $s_1 > 0, s_2 < 0, s_3 > 0$

ج. $s_1 < 0, s_2 < 0, s_3 < 0$

د. $s_1 < 0, s_2 > 0, s_3 < 0$

۴. یک مسأله برنامه‌ریزی خطی با تابع هدف نوع Min دارای یک محدودیت به صورت زیر است:

$$2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 10$$

در گوشه بهینه چند متغیر اصلی دارای مقدار غیر صفر هستند؟

الف. ۴ ب. ۳ ج. ۲ د. ۱

۵. مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید:

$$\text{Min } Z = 4x_1 - 7x_2 + 9x_3$$

$$\text{s.t.} : x_1 + 2x_2 + 4x_3 \geq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0; \quad x_3 \text{ آزاد در علامت}$$

مسأله دوگان آن چه حالتی دارد؟

الف. جواب بهینه چندگانه دارد.

ب. جواب تبهکن دارد.

ج. جواب بیکران دارد.

د. نشدنی است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: تحقیق در عملیات (۱)
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۲)

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۶. مقدار متغیر دوگان متناظر با محدودیت زائد در یک مسأله غیر تبهگن کدام است؟

الف. مخالف صفر

ب. صفر

ج. هم می تواند صفر باشد هم می تواند غیر صفر باشد.

د. به \max یا \min بودن مسأله بستگی دارد.

۷. قسمتی از جدول بهینه یک مسأله در زیر آمده است. اگر ضریب فنی متغیر x_p در محدودیتها $\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$ باشد، ضرایب فنی این

متغیر در جدول بهینه کدام است؟

B.V	Z	x_1	x_p	x_3	s_1	s_p	R.H.S	Ratios
Z_0	-1		-28					
	0				$\frac{2}{5}$	$-\frac{1}{5}$		
	0				$-\frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$		

د. $\begin{pmatrix} 1 \\ - \\ 5 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}$

ج. $\begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 9 \\ 5 \end{pmatrix}$

ب. $\begin{pmatrix} 9 \\ 5 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$

الف. $\begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}$

۸. اگر تابع هدف مسأله دوگان سوال ۷ به صورت $Min w = 4y_1 + 2y_2$ باشد، مقدار اعداد سمت راست در جدول بهینه کدام است؟

د. $\begin{pmatrix} 6 \\ 5 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$

ج. $\begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$

ب. $\begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix}$

الف. $\begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 6 \\ 5 \end{pmatrix}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: تحقیق در عملیات (۱)
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۲)

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

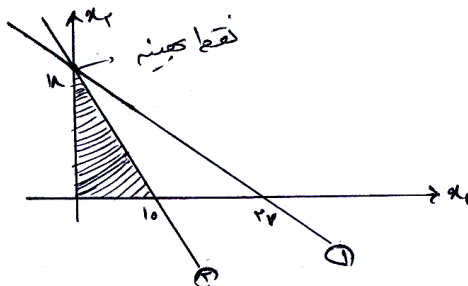
۹. با توجه به سؤال ۷ متغیرهای اساسی مدل در جدول بهینه کدام اند؟

الف. (x_1, x_p) ب. (x_p, x_p) ج. (x_1, x_p) د. (s_1, s_p)

۱۰. با توجه به مسئله زیر و حل ترسیمی آن، ضریب متغیر x_p در تابع هدف (C_p) در کدام دامنه، جواب بهینه فعلی را همچنان بهینه نگه می‌دارد؟

$$\text{Max } Z = 3x_1 + x_p$$

$$\text{s.t.} \quad \begin{aligned} 2x_1 + 3x_p &\leq 54 \\ 4x_1 + 2x_p &\leq 40 \\ x_1, x_p &\geq 0 \end{aligned}$$



الف. $3 \leq C_p \leq 9$ ب. $\frac{1}{2} \leq C_p \leq \frac{2}{3}$ ج. $\frac{2}{3} \leq C_p \leq 2$ د. $\frac{3}{2} \leq C_p \leq \frac{9}{2}$

۱۱. جدول زیر یکی از تکرارهای مسأله با تابع هدف max را نشان می‌دهد. اگر $b > 0$ و این جدول بهینه و تبهکن نباشد، در چه صورتی جدول بعد تبهکن خواهد شد؟

B.V	Z	x_1	x_p	s_1	s_p	R.H.S	Ratios
Z_0	1	0	0	a	b	410	
x_1	0	1	0	c	$-\frac{1}{2}$	e	
x_p	0	0	1	d	1	f	

الف. $a > 0$; $ed = fc$ ب. $a < 0$; $ed = fc$
ج. $c, d > 0$; $a < 0$; $ed = fc$ د. $c, d < 0$; $a < 0$; $ed = fc$

۱۲. با توجه به سؤال ۱۱ در چه صورت مسأله جواب بیکران (نامحدود) دارد؟

الف. $c, d \leq 0$; $a < 0$ ب. $a = 0$; $d \leq 0$
ج. $d = 0$; $a \geq 0$ د. $f = 0$

۱۳. با توجه به سؤال ۱۱ در چه صورت مسأله جواب بهین چندگانه دارد؟

الف. $e < 0$; $a > 0$ ب. $d = 0$ یا $c = 0$
ج. $f = 0$ یا $e = 0$ د. $d > 0$ یا $c > 0$; $a = 0$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: تحقیق در عملیات (۱)
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۲)

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۴. بردار مضارب سیمپلکس در جدول فرم ماتریسی کدام است؟

الف. $C.B^{-1}$ ب. $C_B.B^{-1}$ ج. $E.B^{-1}$ د. $E.C_B.B^{-1}$

۱۵. کدامیک از روش‌های ذیل بدون هزینه ترابری، یک جواب موجه آغازین برای مسأله حمل و نقل پیدا می‌کند؟

الف. روش وگل ب. روش حداقل هزینه ج. روش حداقل ستون د. روش گوشه شمال غربی

۱۶. در صورتیکه $C_{ij} - u_i - v_j$ برای بعضی از متغیرهای غیر اساسی در یک مدل حمل و نقل در وضعیت بهینگی صفر باشد، در آن صورت:

الف. مسأله تبهگن است. ب. مسأله جواب بهین چندگانه دارد.

ج. مسأله حالت خاصی ندارد. د. مسأله نامحدود است.

۱۷. مسأله حمل و نقل با جواب بهینه ذیل را در نظر بگیرید:

مقاصد مبادی	D_1	D_2	D_3	D_4	
S_1	۷	۱۰	۹	۰	$u_1 = 0$
	۱۴	۲	۲	۱۰	
S_2	۴	۵	۶	۰	$u_2 = -3$
	۱۶	۱۹	۲	۳	
S_3	۹	۸	۷	۰	$u_3 = 0$
	۲	۱	۴۰	۰	
	$v_1 = 7$	$v_2 = 8$	$v_3 = 7$	$v_4 = 0$	

اگر Δ_{p3} نشان دهنده میزان تغییر در هزینه ارسال یک واحد کالا از مبدأ ۲ به مقصد ۳ باشد، مقدار Δ_{p3} برای اینکه جدول فوق از حالت بهینگی خارج نشود، معادل است با:

الف. $\Delta_{p3} \geq 2$ ب. $\Delta_{p3} \geq -2$ ج. $\Delta_{p3} \leq 2$ د. $\Delta_{p3} \leq -2$

۱۸. در مسأله ۱۷ افزایش میزان عرضه مبدأ ۱ به مقدار یک واحد و کاهش همزمان یک واحد در عرضه مبدأ ۲، چه تأثیری بر مقدار تابع هدف دارد؟

الف. $\Delta Z = -3$ ب. $\Delta Z = 3$ ج. $\Delta Z = 0$ د. $\Delta Z = 1$

۱۹. اگر در مسأله ۱۷ متغیر x_{p3} ورودی انتخاب شود، تغییر در تابع هدف چقدر می‌شود؟

الف. تابع هدف به اندازه ۱۱۴ واحد افزایش می‌یابد.

ب. تابع هدف به اندازه ۱۱۴ واحد کاهش می‌یابد.

ج. تابع هدف به اندازه ۳۸ واحد افزایش می‌یابد.

د. تابع هدف به اندازه ۳۸ واحد کاهش می‌یابد.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰



نام درس: تحقیق در عملیات (۱)
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۲)

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۰. تعداد متغیرهای تبهگن یک مسأله واگذاری $n \times n$ چند تاست؟

- الف. $n + 1$ ب. $2n + 1$ ج. $n - 1$ د. $2n - 1$

«سوالات تشریحی»

بارم هر سؤال ۲ نمره می باشد.

۱. یک شرکت تولید کننده مصالح ساختمانی سفارشی برای الوار در ۳ اندازه مختلف دریافت کرده است:

اندازه	تعداد سفارش
۷ متر	۷۰۰
۹ متر	۱۲۰۰
۱۰ متر	۳۰۰

طول الوارهای موجود در شرکت همگی دارای استاندارد ۲۵ متری است. بنابراین شرکت باید الوارهای موجود را به اندازه‌های سفارش شده برش دهد. این شرکت می‌خواهد بدانند الوارهای استاندارد را با چه الگوئی برش بزنند تا تعداد کل تخته‌های الوار مورد نیاز برای تأمین سفارش حداقل گردد. مسأله را به صورت یک مدل برنامه‌ریزی خطی فرموله کنید.

۲. قضیه مکمل زائد را بیان و ثابت کنید و سپس نتیجه آن را بنویسید.

۳. مسأله برنامه‌ریزی خطی دو متغیره ذیل را در نظر بگیرید.

مسأله را بروش هندسی حل کنید و سپس حداکثر افزایش یا کاهش ضرائب هدف آنرا بیان کنید. (یعنی C_1, C_2)

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

$$\text{s.t.} \quad 2x_1 + x_2 \leq 4$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 6$$

$$x_1 - x_2 \leq 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰



نام درس: تحقیق در عملیات (۱)
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۲)

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۴. مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر، همراه با جواب بهینه آن را در نظر بگیرید.

$$\text{Max } Z = ۲x_1 + ۳x_۲ + x_۳$$

$$\text{s.t. : } AX + S = b$$

$$X, S \geq ۰$$

B.V	Z	x_1	$x_۲$	$x_۳$	s_1	$s_۲$	R.H.S	Ratios
Z_0	-۱	۰	۰	-۳	-۳	-۱	-۸	
$x_۲$	۰	۱	۰	-۱	۳	-۱	۱	
x_1	۰	۰	۱	۲	-۱	۱	۲	

صورت کلی مسأله برنامه‌ریزی خطی را بنویسید.

۵. مسأله واگذاری زیر را در نظر بگیرید.

ماشین \ راننده	۱	۲	۳	۴
۱	۱۰	۳	۲	۸
۲	۱	۵	۹	—
۳	۶	۱۲	۴	۳

فرض کنید در این مسأله واگذاری ماشین ۲ به راننده ۴ مقرون به صرفه نباشد. جواب بهینه این مسأله را بدست آورید.