

کارشناسی و کارشناسی ارشد

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۵۲) - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر، ریاضی کاربردی (آنالیز بردی ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) (۱۱۱۱۳۲۶) - آمار ۳۹۰۳۹، ۱۱۱۷۰۳۹)

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام یک از محدودیت های زیر می تواند قید مربوط به یک مسأله ی برنامه ریزی خطی باشد؟

$$x_1 x_2 + x_3 \leq 2 \quad .1$$

$$x_1 + \frac{x_2}{x_3} \leq 2 \quad .2$$

$$x_1 + x_2 \geq \frac{2}{x_1} \quad .3$$

$$\frac{x_1 + x_2}{x_3} \geq 2 \quad .4$$

 ۲- شرکتی در صدد حداقل کردن تعداد پرسنل خود می باشد. کل بودجه ی پرسنلی شرکت ۱۰۰۰ واحد است. اگر هزینه ی پرسنلی در هر بخش c_i باشد و تعداد پرسنل در هر بخش x_i باشد، تابع هدف کدام است؟

$$MinZ = \sum x_i \quad .1$$

$$MinZ = \sum c_i x_i \quad .2$$

$$MinZ = \sum c_i \quad .3$$

$$MinZ = \sum c_i x_i + 1000 \quad .4$$

۳- جدول نهایی یک مسأله ی برنامه ریزی خطی به صورت زیر است. کدام گزینه صحیح است؟

B.V	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	R_2	RHS
Z_0	-1	-1	0	$-M-3$	-M	0	$10M-30$
x_2	0	1	1	1	1	0	10
R_2	0	1	1	-1	-1	1	20

۱. مدل دارای جواب بهینه ی چند گانه است.

۲. مدل فاقد ناحیه ی موجه است.

۳. مدل دارای ناحیه ی جواب بی کران است.

۴. مدل دارای جواب تبهگن است.

۴- مدل بهینه سازی زیر را در نظر بگیرید.

$$MaxZ = \min\{200x_1, 300x_2\}$$

این مدل به کدام یک از مدل های زیر قابل تبدیل است؟

$$MaxZ = y \quad .1$$

$$MaxZ = y \quad .2$$

$$MinZ = y \quad .3$$

$$MinZ = y \quad .4$$

$$s.t :$$

$$\begin{cases} 200x_1 \leq y \\ 300x_2 \leq y \end{cases} \quad .1$$

$$\begin{cases} 200x_1 \geq y \\ 300x_2 \geq y \end{cases} \quad .2$$

$$\begin{cases} 200x_1 \leq y \\ 300x_2 \leq y \end{cases} \quad .3$$

$$\begin{cases} 200x_1 \geq y \\ 300x_2 \geq y \end{cases} \quad .4$$

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

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۰۵۲ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر، ریاضی کاربردی (آنالیز برداری)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) (۱۱۱۳۲۶ - آمار ۱۱۱۷۰۳۹)

۵- مسأله ی برنامه ریزی خطی ذیل را در نظر بگیرید، مقدار تابع هدف در رأس بهینه کدام است؟

$$MaxZ = 10x_1 - x_2 + 5x_3 - 3x_4 + x_5$$

s.t :

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 + \frac{1}{3}x_5 \leq 90 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0 \end{cases}$$

۱. 450 ۲. 270 ۳. 300 ۴. -270

 ۶- جدول دو م سیمپلکس یک مسأله ی LP با تابع هدف $MaxZ = 2x_1 + x_2$ به صورت زیر است .

B.V	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	RHS
Z_0	-1	0	5	-2	0	-8
x_1	0	1	-2	1	0	4
s_2	0	0	-1	1	1	7

این مسأله دارای کدام حالت خاص است؟

۱. جواب بهینه ی چندگانه ۲. فاقد ناحیه ی موجه
۳. جواب بی کران ۴. جواب تبهگن
۷- اگر در جواب بهینه ی مسأله ی اولیه $x_2 = 4$ باشد، مقدار متغیر کمکی محدودیت متناظر با متغیر مربوط در مسأله ی دوگان چقدر خواهد بود؟
۱. بزرگتر از صفر ۲. مساوی صفر ۳. بزرگتر یا مساوی صفر ۴. مساوی ۴

 ۸- جواب مسأله ی دوگان ، مسأله ی زیر کدام است؟ ($Free$ به معنای آزاد در علامت است).

$$MinZ = 4x_1 - 7x_2 + 9x_3$$

s.t :

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 \geq 4 \\ x_1, x_2 \geq 0, \quad x_3 Free \end{cases}$$

۱. جواب بهینه ی چندگانه دارد. ۲. جواب تبهگن دارد.
۳. جواب بی کران دارد. ۴. نشدنی است.

کارشناسی و کارشناسی ارشد

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات، تحقیق در عملیات ۱

 رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۵۲ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی
 (ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) (۱۱۱۱۳۲۶ - آمار، آمار ۱۱۷۰۳۹

 ۹- مسأله ی پارامتریک زیر با تابع هدف مینیمم را در نظر بگیرید. (فرض $\theta \geq 0$) دامنه ی تغییرات θ را به گونه ای تعیین کنید که جدول بهینه باشد.

B.V	Z	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	RHS
Z_0	-1	0	$9 - 2\theta$	0	$11 - 2\theta$	$\frac{7}{3}\theta$	240
x_1	0	1	6	0	$\frac{2}{3}$	$-\frac{1}{6}$	6
x_3	0	0	-1	1	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	12

$$0 \leq \theta \leq \frac{20}{3} \quad .4$$

$$0 \leq \theta \leq 9 \quad .3$$

$$0 \leq \theta \leq \frac{11}{2} \quad .2$$

$$0 \leq \theta \leq \frac{9}{2} \quad .1$$

 ۱۰- در صورتی که w_0 نشان دهنده ی مقدار تابع هدف مسأله ی دوگان مسأله ی زیر باشد، مقدار آن چند است؟

$$\text{Max} Z = 10x_1 + 6x_2$$

s.t :

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 0 \\ x_1 + \frac{1}{2}x_2 \leq 0 \\ 3x_1 + x_2 \leq 0 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$8 \quad .4$$

$$10 \quad .3$$

$$4 \quad .2$$

$$0 \quad .1$$

کارشناسی و کارشناسی ارشد

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۵۲ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر، ریاضی کاربردی (آنالیز برداری)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) (۱۱۱۱۳۲۶ - آمار ۱۱۱۷۰۳۹)

۱۱- قسمتی از جدول بهینه ی یک مسأله در زیر آمده است. اگر تابع هدف مسأله ی دوگان

 $Min W = 5y_1 + 2y_2 + 20y_3$ باشد، مقدار اعداد سمت راست در جدول بهینه کدام است؟

B.V	Z	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3	RHS
Z_0	-1				-3	0	0	
	0				1	-1	0	
	0				1	0	0	
	0				-2	-5	1	

$$\begin{bmatrix} 3 \\ 5 \\ 0 \end{bmatrix} \quad .4$$

$$\begin{bmatrix} 5 \\ 3 \\ 0 \end{bmatrix} \quad .3$$

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 3 \\ 5 \end{bmatrix} \quad .2$$

$$\begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 5 \end{bmatrix} \quad .1$$

 ۱۲- جدول زیر یکی از تکرارهای مسأله ی با تابع هدف Max را نشان می دهد، اگر $a < 0$ و این جدول نه بهینه باشد و نه تبهگن، در چه صورتی جدول بعد تبهگن خواهد شد؟

B.V	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	RHS
Z_0	-1	0	0	b	a	410
x_1	0	1	0	f	-1/2	d
x_2	0	0	1	e	1	c

$$b > 0, de = fc, f, e < 0 \quad .2$$

$$b < 0, de = fc, f, e > 0 \quad .1$$

$$b > 0, de = fc \quad .4$$

$$b > 0, de = fc, f, e > 0 \quad .3$$

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۵۲ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر، ریاضی کاربردی (آنالیز برداری)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) (۱۱۱۱۳۲۶ - آمار ۱۱۱۷۰۳۹)

۱۳- متغیرهای اساسی جدول بهینه مسأله ی زیر x_1 و x_3 هستند و $Z^* = 14$. مقدار C چقدر است؟

$$MaxZ = cx_1 + 4x_2 + 8x_3$$

s.t :

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 \leq 9 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 5 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

۶ .۴

۵ .۳

۳ .۲

۲ .۱

۱۴- مسأله ی اولیه ی زیر را در نظر بگیرید ، مسأله ی دوگان آن کدام است؟

$$MaxZ = 5x_1 + x_2$$

s.t :

$$\begin{cases} x_1 \geq 3 \\ x_1 - x_2 \leq 2 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$MaxW = -3y_1 + 2y_2 \quad .۲$$

s.t :

$$\begin{cases} -y_1 + y_2 \geq 5 \\ -y_2 \geq 1 \end{cases}$$

$$y_1, y_2 \geq 0$$

$$MinW = 3y_1 - 2y_2 \quad .۴$$

s.t :

$$\begin{cases} -y_1 + y_2 \geq 5 \\ -y_2 \geq 1 \end{cases}$$

$$y_1, y_2 \geq 0$$

$$MinW = -3y_1 + 2y_2 \quad .۱$$

s.t :

$$\begin{cases} -y_1 + y_2 \geq 5 \\ -y_2 \geq 1 \end{cases}$$

$$y_1, y_2 \geq 0$$

$$MinW = 3y_1 + 2y_2 \quad .۳$$

s.t :

$$\begin{cases} -y_1 + y_2 \geq 5 \\ -y_2 \geq 1 \end{cases}$$

$$y_1, y_2 \geq 0$$

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

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۵۲ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر، ریاضی کاربردی (آنالیز برداری)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) (۱۱۱۱۳۲۶ - آمار ۱۱۱۷۰۳۹)

 ۱۵- ماتریس ضرایب مدل حمل و نقل با m مبدأ و n مقصد شامل ...

 ۱. $2mn$ عنصر، عدد یک است. ۲. $mn(m+n-2)$ عنصر، عدد یک است.

 ۳. $2mn-1$ عنصر، عدد یک است. ۴. mn عنصر، عدد یک است.

۱۶- در یک مسأله ی حمل و نقل با ۵ مبدأ و ۴ مقصد، اگر مجموع عرضه و تقاضا با هم برابر نباشند آنگاه

۱. تعداد متغیرها در هر پایه، مساوی ۸ است. ۲. تعداد متغیرها در هر پایه، مساوی ۶ است.

۳. تعداد متغیرها در هر پایه، مساوی ۵ است. ۴. تعداد متغیرها در هر پایه، مساوی ۹ است.

 ۱۷- در مسأله ی حمل و نقل زیر کدام یک از مقادیر a و b می تواند انتخاب شود تا جواب داده شده بهینه باشد؟ (مقادیر گوشه ی راست بالایی خانه های جدول نشان دهنده ی هزینه است.)

عرضه \ مقاصد \ مبدا	A	B	C	
A	a	۷	۹	۱۵۰
		۱۰۰	۵۰	
B	۶	b	۵	۳۵۰
	۲۰۰		۱۵۰	
تقاضا	۲۰۰	۱۰۰	۲۰۰	

 ۱. $a=8, b=6$ ۲. $a=9, b=5$

 ۳. $a=12, b=2$ ۴. $a=12, b=5$

 ۱۸- در یک مسأله ی واگذاری با n کار و n ماشین، تعداد محدودیتها، تعداد کل متغیرها و تعداد متغیرهای اساسی مدل به ترتیب (از راست به چپ) عبارتند از:

 ۱. $2n, n^2, 2n+1$ ۲. $2n-1, n^2, 2n-1$

 ۳. $2n, n^2, 2n-1$ ۴. $2n-1, n^2, 2n$

کارشناسی و کارشناسی ارشد

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۵۲) - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر، ریاضی کاربردی (آنالیز برداری)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) (۱۱۱۱۳۲۶) - آمار ۱۱۱۷۰۳۹

۱۹- جدول زیر، جدول بهینه ی یک مسأله ی واگذاری می باشد، این مسأله چند جواب بهینه دارد؟

0	3	8	0
7	0	0	3
2	0	0	1
0	0	1	0

۱. یک ۲. دو ۳. سه ۴. چهار

۲۰- جواب بهینه ی مسأله ی واگذاری زیر با حداقل هزینه برابر است با

مقصد \ مبدأ	A	B
A	۵	۴
B	۴	۶
C	۵	۶

۱. ۸ ۲. ۱۰ ۳. ۱۱ ۴. ۱۲

سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

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

مقدار سفارش	ابعاد چوب های سفارشی
1500	$1 \times 2 \times 14$
900	$1 \times 4 \times 14$
1200	$2 \times 2 \times 14$

سفارشات فوق باید از تخته های استاندارد به ابعاد $2 \times 4 \times 14$ تهیه گردد. شرکت چوب بری در نظر دارد که سفارشات را به گونه ای برآورده سازد که حداقل تخته ی استاندارد را مورد استفاده قرار دهد. مسأله را به گونه ای فرموله کنید که ضمن تهیه ی سفارشات، حداقل تخته ی استاندارد مصرف شود.

کارشناسی و کارشناسی ارشد

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات، تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۵۲ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر، ریاضی کاربردی (آنالیز برداری)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) (۱۱۱۱۳۲۶ - آمار ۱۱۱۷۰۳۹

نمره ۱.۴۰

۲- مسأله ی برنامه ریزی خطی زیر را به روش سیمپلکس دو مرحله ای تا پایان مرحله ی یک حل کنید.

$$\text{Min} Z = -3x_1 + x_2 + x_3$$

s.t :

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 \leq 11 \\ -4x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 3 \\ 2x_1 - x_3 = -1 \end{cases}$$

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

نمره ۱.۴۰

۳- مسأله ی برنامه ریزی خطی زیر همراه با جدول بهینه ی آن را در نظر بگیرید.

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

s.t :

$$\begin{cases} Ax + s = b \\ x \geq 0, \quad s \geq 0 \end{cases}$$

B.V	Z	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	RHS
Z_0	-1	0	0	-3	-3	-1	-8
x_1	0	1	0	-1	3	-1	1
x_2	0	0	1	2	-1	1	2

مسأله ی اصلی را به دست آورید.

کارشناسی و کارشناسی ارشد

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

عنوان درس: بهینه سازی خطی، تحقیق در عملیات، تحقیق در عملیات ۱

 رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۵۲) - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)
 (ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) (۱۱۱۱۳۲۶) - آمار ۱۱۱۷۰۳۹)

۱۴۰ نمره

۴- مسأله ی اولیه ی زیر را در نظر بگیرید

$$MaxZ = 4x_1 + 3x_2$$

s.t :

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 2 \\ x_1 - 2x_2 \leq 3 \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 5 \\ x_1 + x_2 \leq 2 \\ 3x_1 + x_2 \leq 3 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

 نقطه ی $x^* = \left(\frac{4}{5}, \frac{3}{5}\right)$ جواب بهینه ی این مسأله است. دوگان مسأله ی فوق را نوشته و با استفاده از قضیه

ی مکمل زائد جواب بهینه ی دوگان را به دست آورید.

۱۴۰ نمره

۵- جواب بهینه ی مسأله ی واگذاری زیر را به دست آورید. (خط تیره (-) یعنی واگذاری امکان ندارد).

10	3	2	8
1	5	9	-
6	12	4	3