



### کارشناسی (ستتی) - جبرانی ارشد

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ | تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ | تشریحی: ۴۰

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

گلد سری سؤال: یک (۱)      استفاده از: ماشین حساب      مجاز است.

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

۱. کدام یک از محدودیت‌های زیر به فرم کانونی می‌باشد؟

الف  $2x_1 + 3x_2 = 4$       ب  $3x_1 + 4x_2 \leq -1$

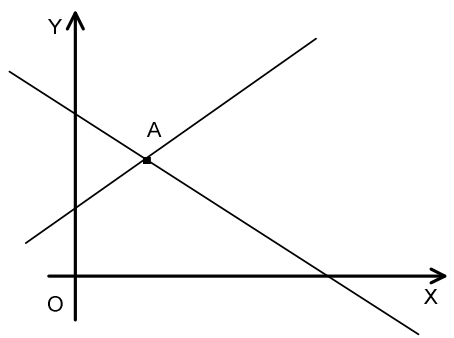
ج  $5x_1 + 7x_2 = -7$       د  $6x_1 + 3x_2 \geq 9$

۲. کدام یک از محدودیت‌های زیر به فرم استاندارد می‌باشد؟

الف  $8x_1 + 12x_2 = 0$       ب  $9x_1 + 8x_2 = -1$

ج  $3x_1 + 2x_2 \geq -7$       د  $6x_1 + x_2 \leq 5$

۳. شکل زیر فضای جواب یک مسئله برنامه ریزی خطی را نشان می‌دهد. در صورتی که نقطه A تنها نقطه موجه مسئله باشد، تعداد متغیرهای لازم اعم از متغیرهای تصمیم، کمکی، مازاد و مصنوعی برای حل سیمپلکس مسئله کدام است؟



- الف - ۶
- ب - ۳
- ج - ۴
- د - ۴



### کارشناسی (ستتی) - جبرانی ارشد

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ | تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ | تشریحی: ۴۰

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

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

\* مسئله زیر را در نظر بگیرید.

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 6x_4 \\ \begin{cases} 4x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 6x_4 \leq 60 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

با توجه به متن بالا به سوالات ۴، ۵ پاسخ دهید  
۴. با بررسی، جواب بهینه مسئله کدام است؟

- الف - ۴۲      ب - ۴۵      ج - ۶۰      د - ۶۰

۵. در این مسئله، کدام متغیر و با چه مقداری، مقدار بهینه را می دهد؟

- الف  $x_3 = 14$       ب  $x_4 = 10$       ج  $x_2 = 30$       د  $x_1 = 15$

\* مسئله زیر را در نظر بگیرید.

$$\begin{aligned} \text{Min } Z &= 9x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 12x_4 \\ \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 \geq 10 \\ 9x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 3x_4 \leq 9 \\ 5x_1 + 2x_2 + 6x_3 + 7x_4 = 5 \\ x_1 \leq 0, x_2 \leq 0, x_3 \geq 0, x_4 \text{ آزاد} \end{cases} \end{aligned}$$

با توجه به متن بالا به سوالات ۶، ۷ پاسخ دهید  
۶. محدودیت های مسئله دوگان عبارتند از:

الف - محدودیت اول از نوع  $\geq$  و محدودیت دوم از نوع  $\leq$  و محدودیت سوم از نوع  $=$  می باشد.

ب - محدودیت اول و دوم از نوع  $\leq$  و محدودیت سوم از نوع  $\geq$  و محدودیت چهارم از نوع  $=$  می باشد.

ج - محدودیت اول از نوع  $\leq$  و محدودیت دوم از نوع  $\geq$  و محدودیت سوم از نوع  $=$  می باشد.

د محدودیت اول و دوم از نوع  $\geq$  و محدودیت سوم از نوع  $\leq$  و محدودیت چهارم از نوع  $=$  می باشد



### کارشناسی (ستتی) - جبرانی ارشد

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ | تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ | تشریحی: ۳۰

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

کد سری سؤال: یک (۱)      استفاده از ماشین حساب      مجاز است.

۷. علامت متغیرهای مسئله دوگان عبارتست از:

- الف  $y_1 \geq 0, y_2 \geq 0, y_3 \leq 0, y_4$  آزاد
- ب  $y_1 \leq 0, y_2 \leq 0, y_3 \geq 0, y_4$  آزاد
- ج  $y_1 \leq 0, y_2 \geq 0, y_3$  آزاد
- د  $y_1 \geq 0, y_2 \leq 0, y_3$  آزاد

\*مسئله برنامه ریزی زیر را به همراه جدول نهایی آن در نظر بگیرید.

$$Max : Z = 3x_1 + x_2$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 5 \\ x_1 + x_2 - x_3 \leq 2 \\ 7x_1 + 3x_2 - 5x_3 \leq 20 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

B. V	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	r.h.s
$Z_0$	-۱	۰	-۵	۰	-۳	۰	۰	-۱۵
$x_3$	۰	۰	۱	۱	۱	-۱	۰	۳
$x_1$	۰	۱	۲	۰	۱	۰	۰	۵
$s_3$	۰	۰	-۶	۰	-۲	-۵	۱	۰

با توجه به متن بالا به سوالات ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ پاسخ دهید  
۸. دامنه ی تغییرات  $c_3$  کدام گزینه باشد تا جدول بهینه بماند؟

- الف  $c_3 \geq 0$
- ب  $0 \leq c_3 \leq 5$
- ج  $-3 \leq c_3 \leq 0$
- د  $c_3 \geq -5$

۹. دامنه ی تغییرات  $c_2$  کدام گزینه باشد تا جدول بهینه بماند؟

- الف  $c_2 \geq 0$
- ب  $c_2 \leq 5$
- ج  $1 \leq c_2 \leq 6$
- د  $c_2 \leq 6$



### کارشناسی (ستتی) - جبرانی ارشد

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ | تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ | تشریحی: ۴۰

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

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۰. قیمت سایه منبع سوم کدام است؟

- الف -
- ب -
- ج - ۳
- د - ۱

۱۱. در صورتی که مقدار  $b_2 = 7$  گردد، آن گاه

الف - جدول هیچ تغییری نمی کند.

ب - جدول از حالت بهینگی خارج می شود.

ج - جدول همچنان موجه باقی می ماند.

د - جدول از حالت شدنی بودن خارج می شود

۱۲. می خواهیم محدودیت جدیدی به مسئله اضافه کنیم. کدام یک از محدودیت های زیر بر مسئله اثر می گذارد؟

الف  $5x_1 + x_2 + x_3 \leq 10$

ب  $x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 7$

ج  $x_1 - x_2 \geq 5$

د  $2x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 13$

۱۳. در یک مسئله ی واگذاری با ۳ شغل و ۵ فرد، تعداد کل متغیرها چندتاست؟

- الف - ۲۵
- ب - ۸
- ج - ۹
- د - ۱۵

۱۴. در یک مسئله واگذاری با ۴ مربی و ۶ تیم، تعداد متغیرهای اساسی چندتاست؟

- الف - ۱۱
- ب - ۲۴
- ج - ۱۰
- د - ۳۶



### کارشناسی (ستتی) - جبرانی ارشد

دانشگاه پیام نور  
مرکز آزمون

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ | تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ | تشریحی: ۳۰

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

کد سری سؤال: یک (۱)      استفاده از ماشین حساب      مجاز است.

\*ماتریس  $B^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -1 \\ -1 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 0 \end{bmatrix}$  و بردار  $a = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$  را در نظر بگیرید. می خواهیم ستون اول ماتریس B را با بردار a عوض کنیم.

با توجه به متن بالا به سوالات ۱۵ و ۱۶ و ۱۷ و ۱۸ پاسخ دهید  
۱۵. بردار لا عبارتند از:

- الف  $\begin{bmatrix} 4 \\ 5 \\ -1 \end{bmatrix}$
- ب  $\begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 3 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$
- ج  $\begin{bmatrix} -3 \\ -1 \\ -2 \end{bmatrix}$
- د  $\begin{bmatrix} 1 \\ -3 \\ 1 \\ 2 \\ -3 \end{bmatrix}$

۱۶. بردار ن عبارتند از:

- الف  $\begin{bmatrix} 4 \\ 5 \\ -1 \end{bmatrix}$
- ب  $\begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 3 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$
- ج  $\begin{bmatrix} -1 \\ 3 \\ 1 \\ 2 \\ -3 \end{bmatrix}$
- د  $\begin{bmatrix} -3 \\ -1 \\ -2 \end{bmatrix}$



### کارشناسی (ستتی) - جبرانی ارشد

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ | تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ | تشریحی: ۳۰

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

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۷. ماتریس E عبارتند از :

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 0 & 0 \\ \frac{1}{3} & 1 & 0 \\ \frac{2}{3} & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ ب}$$

$$\begin{bmatrix} -3 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \\ -2 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ الف}$$

$$\begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 5 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ د}$$

$$\begin{bmatrix} -\frac{1}{3} & 0 & 0 \\ -\frac{1}{3} & 1 & 0 \\ -\frac{2}{3} & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ ج}$$

۱۸. ماتریس  $B_a^{-1}$  کدام است؟

$$\begin{bmatrix} -\frac{2}{3} & 3 & -1 \\ -\frac{5}{3} & 2 & 2 \\ -2 & 4 & 0 \end{bmatrix} \text{ ب}$$

$$\begin{bmatrix} \frac{2}{3} & 3 & -1 \\ \frac{5}{3} & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 0 \end{bmatrix} \text{ الف}$$

$$\begin{bmatrix} -\frac{1}{3} & -1 & \frac{1}{3} \\ -\frac{4}{3} & 1 & \frac{7}{3} \\ \frac{4}{3} & 2 & \frac{2}{3} \end{bmatrix} \text{ د}$$

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 1 & -\frac{1}{3} \\ -\frac{2}{3} & 3 & \frac{5}{3} \\ \frac{8}{3} & 6 & -\frac{2}{3} \end{bmatrix} \text{ ج}$$

۱۹. در هر مسئله ی حمل و نقل کدام خاصیت زیر همیشه برقرار است؟

الف - هر مسئله حمل و نقل دارای جواب بهینه است.

ب - هر مسئله حمل و نقل دارای جواب بهینه صحیح است.

ج - مسئله حمل و نقل ممکن است نشدنی شود.

د - مسئله حمل و نقل ممکن است نامحدود شود.



### کارشناسی (ستتی) - جبرانی ارشد

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ | تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ | تشریحی: ۴۰

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

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۰. در یک مسئله ی حمل و نقل متوازن با ۴ مبدا و ۶ مقصد، شامل چند متغیر تصمیم خواهیم بود؟

الف - ۲

ب - ۲۳

ج - ۲۴

د - ۱۰

#### سوالات تشریحی

بارم هر سوال ۲ نمره

۱. یک محصول از سه قطعه تشکیل می شود. هر قطعه می تواند در چهار کارگاه مختلف که هر یک دارای زمان تولیدی محدودی است تولید شود. جدول زیر میزان تولید برای سه قطعه را نشان می دهد. هدف عبارتست از تعیین تعداد ساعاتی که هر کارگاه باید به ساختن هر قطعه اختصاص دهد تا تعداد واحدهای تکمیل شده محصول حداکثر گردد. مسئله را به صورت یک مدل برنامه ریزی خطی فرموله نمایید.

کارگاه	ظرفیت (بر حسب ساعت)	میزان تولید (تعداد در ساعت)		
		قطعه ۱	قطعه ۲	قطعه ۳
۱	۱۰۰	۱۰	۱۵	۵
۲	۱۵۰	۱۵	۱۰	۵
۳	۸۰	۲۰	۵	۱۰
۴	۲۰۰	۱۰	۱۵	۲۰

۲. جواب بهینه مسئله برنامه ریزی خطی زیر را به دست آورده و حالت خاص آن را بنویسید.

$$Max : Z = 3x_1 + 2x_2$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 2 \\ 3x_1 + 4x_2 \geq 12 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ب
2	الف
3	د
4	ج
5	ج
6	د
7	د
8	ج
9	د
10	الف
11	د
12	الف
13	الف
14	الف
15	ج
16	ج
17	ج
18	د
19	الف
20	ج



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

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

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۳. مسئله برنامه ریزی خطی زیر را به روش سیمپلکس تجدیدنظر شده حل نمایید.

$$\text{Min} : Z = 2x_1 + x_2$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 = 3 \\ 4x_1 + 3x_2 \geq 6 \\ x_1 + 2x_2 \leq 3 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

۴. جواب بهینه مسئله حمل و نقل زیر را با روش دلخواه به دست آورید.

مقاصد مبادی	۱	۲	
۱	۲	۵	۸۰
۲	۸	۷	۷۰
	۱۰۰	۱۰۰	

۵. در مسئله واگذاری زیر کدام کار به کدام فرد واگذار گردد؟

	A	B	C	D
مهندس	۵	۷	۴	۲
کارگر	۳	۵	۸	۲
بنا	۷	۸	۷	۳