



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری ۱۳۱۳۰۰۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدامیک از گزینه های زیر بیانگر یک محدودیت در برنامه ریزی خطی می باشد؟

$$\begin{array}{llll} x_1 x_2 \geq \frac{2}{x_1} & \cdot 4 & x_1 x_2 + x_3 \leq 2 & \cdot 3 \\ \frac{x_1 + x_2}{x_3} \geq 2 & \cdot 2 & x_1 + \frac{x_2}{x_3} \leq 2 & \cdot 1 \end{array}$$

۲- در صورتی که حداکثر اختلاف تولید دو محصول ۶ واحد باشد، محدودیت مربوطه کدام است؟

$$\begin{array}{ll} X_A - X_B \leq 6 & \cdot 2 \\ X_A - X_B = 6 & \cdot 1 \\ -6 \leq X_A - X_B \leq 6 & \cdot 4 \\ X_B - X_A \leq 6 & \cdot 3 \end{array}$$

۳- مدت زمان تولید محصول A دو برابر زمان تولید محصول B است. اگر از تمامی ظرفیت کارخانه برای تولید محصول A استفاده شود، ۵۰۰ واحد از این محصول تولید میشود. محدودیت ظرفیت کارخانه عبارت است از:

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{2} X_A + X_B \leq 500 & \cdot 2 \\ X_A + \frac{1}{2} X_B \leq 500 & \cdot 1 \\ X_A + \frac{1}{2} X_B \geq 500 & \cdot 4 \\ X_A + X_B \leq 500 & \cdot 3 \end{array}$$

۴- به منظور حفظ تعادل در پرواز یک هواپیما در دو قسمت جلو و عقب هواپیما بار نگهداری می شود. مقدار باری که در قسمت

جلو باید قرار داد $\frac{2}{3}$ مقدار باری است که باید در قسمت عقب باشد. حداکثر وزن بار باید ۵۰۰ کیلوگرم باشد. محدودیت

مربوطه کدام است؟ (x_1 بار در قسمت جلو و x_2 بار در قسمت عقب است.)

$$\begin{array}{ll} x_1 + \frac{2}{3} x_2 \leq 500 & \cdot 2 \\ x_1 + x_2 \leq 500, x_1 - \frac{2}{3} x_2 = 0 & \cdot 1 \\ x_1 + x_2 \leq 500, \frac{2}{3} x_1 - x_2 = 0 & \cdot 4 \\ \frac{2}{3} x_1 + x_2 \leq 500 & \cdot 3 \end{array}$$

۵- اگر سود کالای ۱ دو برابر سود کالای ۲ باشد و هدف حداکثر کردن سود باشد، کدام تابع هدف مسئله است اگر x_1 و x_2 به ترتیب نشان دهنده مقدار تولید کالاهای ۱ و ۲ باشند.

$$\begin{array}{ll} \text{Min } Z = 2x_1 + x_2 & \cdot 2 \\ \text{Max } Z = 2x_1 + x_2 & \cdot 1 \\ \text{Min } Z = x_1 + 2x_2 & \cdot 4 \\ \text{Max } Z = x_1 + x_2 & \cdot 3 \end{array}$$



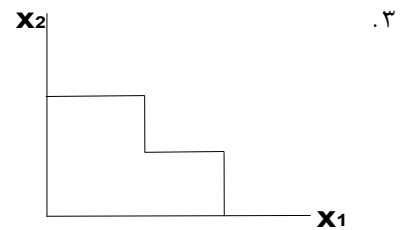
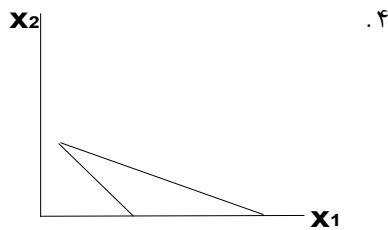
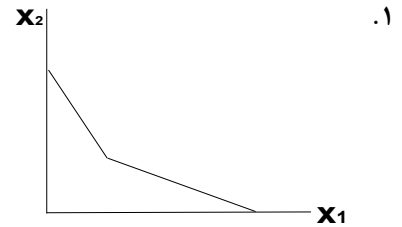
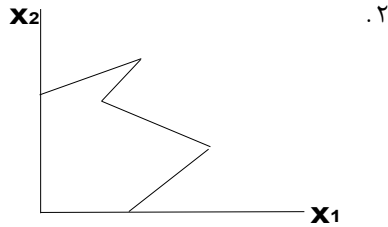
تعداد سوالات: تستی: ۳۰: تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰: تشریحی: ۰

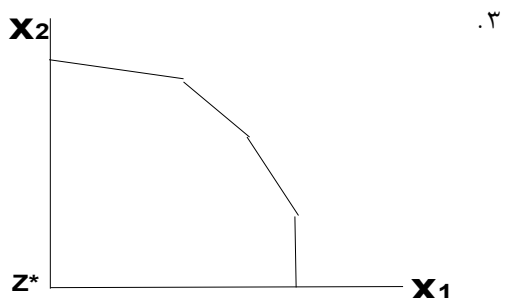
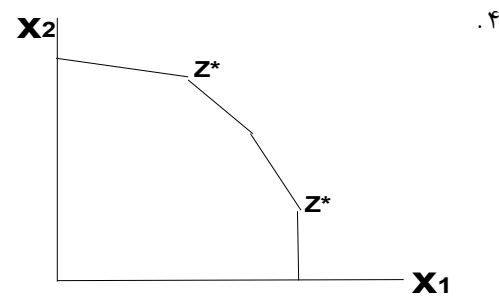
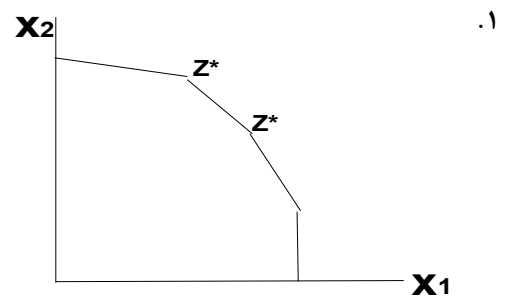
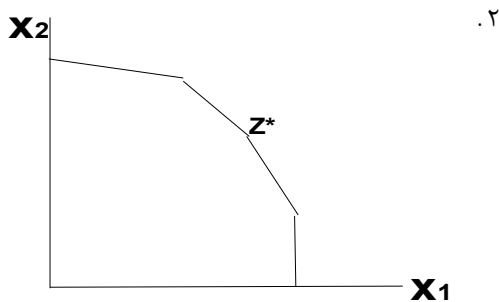
عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری ۱۳۱۳۰۰۸

۶- کدام یک از شکل های زیر می تواند بیانگر منطقه موجه یک مسئله برنامه ریزی خطی باشد؟



۷- در کدام یک از شکل های زیر نقطه بهینه نمی تواند به صورت ارائه شده باشد؟





تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری ۱۳۱۳۰۰۸

۸- در مسئله برنامه ریزی خطی زیر، نقطه $x_1 = x_2 = x_3 = 1$ چه نقطه ای است؟

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

s.t.

$$x_1 + x_2 \leq 1$$

$$x_1 + x_3 \leq 1$$

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

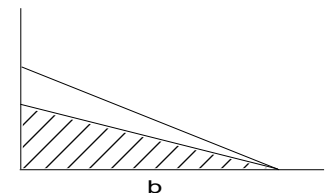
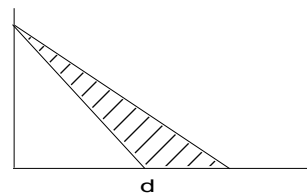
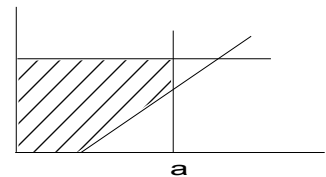
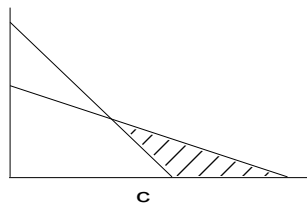
۱. گوشه غیر موجه است.

۲. گوشه موجه است.

۳. در داخل منطقه موجه است.

۴. در خارج منطقه موجه است.

۹- برای حل کدام یک از مسائل برنامه ریزی خطی زیر که نمایش ترسیمی آنها در زیر ارائه شده است، باید از روش M بزرگ استفاده کرد؟



۱. مسئله a و b

۲. مسئله c و a

۳. مسئله c و d

۴. مسئله b و d

۱۰- در صورتیکه منطقه یک مدل برنامه ریزی خطی ربع اول مختصات باشد، کدام یک از محدودیت های زیر برای این مسئله زائد است؟

۱. $x_1 + x_2 \geq 0$

۲. $x_1 + x_2 \leq 0$

۳. $x_1 - x_2 \geq 0$

۴. $x_1 - x_2 \leq 0$



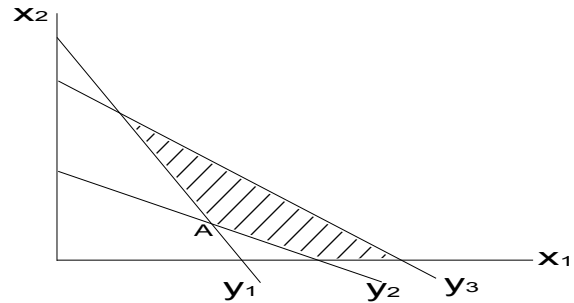
تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری ۱۳۱۳۰۰۸

۱۱- در صورتی که متغیرهای کمکی مسئله زیر را با s_1 ، s_2 و s_3 نشان دهیم، در نقطه A:



۲. $s_1 = s_2 = 0; s_3 > 0$

۱. $s_1 > 0; s_2 > 0; s_3 > 0$

۴. $s_1 < 0; s_2 < 0; s_3 > 0$

۳. $s_1 = s_2 = s_3 = 0$

۱۲- در جدول زیر که تابع هدف حداکثرسازی دارد، متغیر ورودی کدام است؟

پایه	x_1	x_2	s_1	s_2	R.H.S
Z	0	-2	-3	0	48
x_1	1	4	4	0	6
s_2	0	2	-2	1	8

۴. s_2

۳. s_1

۲. x_2

۱. x_1

۱۳- در مراحل حل یک مسئله برنامه ریزی خطی به روش سیمپلکس یکی از اعداد سمت راست منفی شده است. این امر می تواند ناشی از:

۲. انتخاب اشتباه متغیر خروجی باشد.

۱. منفی بودن عدد لولا باشد.

۴. وضعیت عادی روش سیمپلکس باشد.

۳. انتخاب اشتباه متغیر ورودی باشد.



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری ۱۳۱۳۰۰۸

۱۴- جدول زیر یکی از مراحل حل سیمپلکس برای مسئله ای با تابع هدف حداکثرسازی است. در جدول بعد، بردار ضرایب S_2 در محدودیت ها کدام است؟

پایه	x_1	x_2	s_1	s_2	جواب
Z		-5	3	0	
x_1		-1/2	1/2		
s_2		1/2	1/2		

۴. $\begin{pmatrix} -1/2 \\ 1/2 \end{pmatrix}$

۳. $\begin{pmatrix} 5/2 \\ 1/2 \end{pmatrix}$

۲. $\begin{pmatrix} 1/2 \\ -1/2 \end{pmatrix}$

۱. $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$

۱۵- متغیرهای اساسی جدول نهایی مسئله زیر x_1 و x_3 می باشند. جواب بهینه این مسئله چیست؟

$$\text{Max } Z = 5x_1 + 2x_2 + 3x_3$$

s.t.

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

$$3x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 7$$

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

۲. $x_1 = 6/5$ و $x_2 = 17/5$

۱. $x_1 = 1$ و $x_3 = 2$

۴. $x_2 = 1$ و $x_3 = 2$

۳. $x_1 = 6/5$ و $x_3 = 17/5$



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری ۱۳۱۳۰۰۸

۱۶- یکی از تکرارهای سیمپلکس یک مسئله برنامه ریزی خطی با تابع هدف حداکثرسازی به صورت زیر است که در آن a و b هر دو نامنفی هستند. شرط خروجی شدن s_1 کدام است؟

پایه	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	جواب
Z	1	0	-2	0	5	60
s_1	3	0	1	1	1	a
x_2	2	1	-2	0	3	b

۰۴ شرطی لازم ندارد.

۰۳ $2a < -b$

۰۲ $a = 0$

۰۱ s_1

۱۷- در مدل زیر، تابع هدف مرحله اول در سیمپلکس دو مرحله ای (دو فازی) کدام است؟ (R_i متغیر مصنوعی است).

$$\text{Max } Z = 3x_1 + 4x_2 + 5x_3$$

s.t.

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

$$x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 20$$

$$3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 15$$

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

۰۲ $\text{Max } R_0 = R_1 + R_3$

۰۱ $\text{Min } R_0 = R_1 + s_1 + s_2 + R_3$

۰۴ $\text{Min } R_0 = R_1 + R_3$

۰۳ $\text{Min } R_0 = MR_1 + MR_3$



تعداد سوالات: تستی: ۳۰: تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰: تشریحی: ۰

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری ۱۳۱۳۰۰۸

۱۸- جدول بهینه مدل برنامه ریزی خطی زیر داده شده است.

$$\text{Max } Z = 4x_1 + 14x_2$$

s.t.

$$2x_1 + 7x_2 \leq 21$$

$$7x_1 + 2x_2 \leq 21$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

پایه	x_1	x_2	x_3	x_4	جواب
Z	0	0	2	0	42
x_2	2/7	1	1/7	0	3
x_4	45/7	0	-2/7	1	15

چنانچه متغیر x_4 از پایه خارج شود و متغیر x_1 به جای آن وارد پایه شود:

۱. جواب جدید نیز بهینه است.
۲. جواب جدید غیر قابل قبول است.
۳. جواب جدید تباهیده غیر بهینه است.
۴. جواب جدید یک جواب پایه ای، ولی غیر بهینه است.

۱۹- نقطه A مجاور B، B مجاور C و C مجاور D است. $Z_A = Z_B$ و بهتر از Z_C و Z_D است. در این مسئله:

۱. تابع هدف با یکی از محدودیت ها موازی است.
۲. تابع هدف حداکثر سازی است.
۳. تابع هدف حداقل سازی است.
۴. هیچکدام.

۲۰- در مسئله برنامه ریزی خطی زیر اگر S_1 و S_2 به ترتیب متغیرهای مازاد و کمکی محدودیت های اول و دوم باشند، متغیرهای ورودی و خروجی در اولین تکرار سیمپلکس ثانویه کدامند؟

$$\text{Min } Z = 2x_1 + 6x_2 + 5x_3$$

s.t.

$$-x_1 + x_2 + x_3 \geq -3$$

$$x_1 - 4x_2 - 2x_3 \leq -2$$

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

۱. S_1 خروجی و x_1 ورودی
۲. S_1 خروجی و x_3 ورودی
۳. S_2 خروجی و x_2 ورودی
۴. S_2 خروجی و x_3 ورودی



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری ۱۳۱۳۰۰۸

۲۱- در مسئله برنامه ریزی خطی زیر، مقدار بهینه متغیرهای دوگان چیست اگر فرض شود که متغیرهای دوگان وابسته به محدودیت های اول و دوم با x_1 و x_2 نشان داده شوند؟ (متغیر y_3 در مسئله آزاد در علامت است).

$$\text{Min } y_0 = 4y_1 + 2y_2 - y_3$$

s.t.

$$y_1 + 2y_2 \leq 6$$

$$y_1 - y_2 + 2y_3 = 8$$

$$y_1, y_2 \geq 0$$

۰۲ $x_1 = 0, x_2 = -\frac{1}{2}$

۰۱ $x_1 = -\frac{1}{2}, x_2 = 0$

۰۴ $x_1 = -1, x_2 = 2$

۰۳ $x_1 = 2, x_2 = -1$

۲۲- فرض کنید نقطه $x_1 = 0, x_2 = 1, x_3 = 4$ یک نقطه گوشه ای از فضای قابل قبول مسئله برنامه ریزی خطی زیر است. مقدار متغیرهای متناظر با این نقطه در مسئله دوگان دارای چه مختصات است؟

$$\text{Max } Z = 4x_1 + 4x_2 + x_3$$

s.t.

$$x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 8$$

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 = 15$$

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

۰۴ $y_1 = 0, y_2 = 3$

۰۳ $y_1 = 3, y_2 = 1$

۰۲ $y_1 = 1, y_2 = 0$

۰۱ $y_1 = 0, y_2 = 1$

۲۳- کدامیک از گزینه ها برای مسئله برنامه ریزی خطی زیر صحیح است؟

$$\text{Max } Z = -2x_1 + 3x_2 + 5x_3$$

s.t.

$$x_1 - x_2 + x_3 \leq 15$$

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

۰۲ دوگان مسئله فوق جواب بیکران دارد.

۰۱ دوگان مسئله فوق جواب ندارد.

۰۴ دوگان مسئله فوق نشدنی است.

۰۳ جواب بهینه تابع هدف برابر ۴۵ است.



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری ۱۳۱۳۰۰۸

۲۴- در مسئله برنامه ریزی خطی زیر که جدول بهینه اش داده شده است، کدام عبارت صحیح است؟

$$\text{Max } Z = -5x_1 - 5x_2 + 13x_3$$

s.t.

$$-x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 20$$

$$12x_1 + 4x_2 + 10x_3 \leq 90$$

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

پایه	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	جواب
Z	0	0	C	5	0	100
x_2	-1	1	a	1	0	b
s_2	16	0	-2	-4	1	10

۲. $a = 4, b = 20, c = 2$

۱. $a = 3, b = 20, c = 2$

۴. $a = 4, b = 10, c = 3$

۳. $a = 3, b = 20, c = 3$



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری ۱۳۱۳۰۰۸

۲۵- مسئله زیر را به همراه جدول نهایی آن در نظر بگیرید.

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

s.t.

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 6$$

$$-x_1 + 2x_2 \leq 4$$

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

پایه	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	جواب
Z	0	-3	-1	-2	0	-12
x_1	1	1	1	1	0	6
s_5	0	3	1	1	1	10

حدود a_{12} کدام باشد تا جواب بهینه فعلی تغییر نکند؟ (a_{12} ضریب x_2 در محدودیت اول است).

۴. $a_{12} \leq \frac{1}{2}$

۳. $a_{12} \geq \frac{1}{2}$

۲. $a_{12} \leq -\frac{1}{2}$

۱. $a_{12} \geq -\frac{1}{2}$

۲۶- در مسئله برنامه ریزی خطی زیر که جدول بهینه اش نیز داده شده است، مقدار تابع هدف کدام است؟

پایه	x_1	x_2	s_1	s_2	جواب
Z	0	6	4	0	
x_1	1	4.5	1.5	0	
s_2	0	17.5	-2.5	1	

$$\text{Max } Z = 20x_1 + 10x_2$$

s.t.

$$5x_1 + 4x_2 \leq 24$$

$$2x_1 + 5x_2 \leq 13$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۴. ۱۰۴

۳. ۹۶

۲. ۵۲

۱. ۴۸



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری ۱۳۱۳۰۰۸

۲۷- جواب بهینه یک مسئله برنامه ریزی خطی با ۳ متغیر تصمیم به صورت $x_1 = 10$ ، $x_2 = 6$ و $x_3 = 0$ است. محدودیت جدید $ax_1 + bx_2 + cx_3 \leq 30$ در چه صورتی زائد است؟

۲. $a = 3 ; b = 2 ; c = 0$

۱. $a = 1 ; b = 2 ; c = 4$

۴. $a = 0 ; b = 6 ; c = 0$

۳. $a = 1 ; b = 4 ; c = 0$

۲۸- مقدار C_{b2} در جدول حمل و نقل زیر کدام است؟

مقصد	مبدا		
u_i	۳	۲	۱
a	۸	۵	۱۰
	۱۰۰	۰	X_{a1}
b	۷	C_b	۷
		۲	
		۲۰۰	
c	۱۰	۹	۸
	۰		۲۰۰
v_j	۸	۵	

۴. ۶

۳. ۵

۲. ۴

۱. ۰

۲۹- مقدار عرضه کل در یک مدل حمل و نقل ۲۰۰ و مقدار تقاضای کل ۱۵۰ واحد است. برای حل این مدل:

۱. داشتن هزینه های حمل و نقل کافی است.

۲. یک مبدا و یک مقصد مجازی با مقدار ۵۰ به مسئله اضافه می شود.

۳. یک مبدا مجازی با مقدار ۵۰ به مسئله اضافه می شود.

۴. یک مقصد مجازی با مقدار ۵۰ به مسئله اضافه می شود.



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری ۱۳۱۳۰۰۸

۳۰- در یک مسئله برنامه ریزی حمل و نقل، تعداد مراکز عرضه ۴ و تعداد مراکز تقاضا ۳ است. اگر مجموع عرضه و تقاضا با هم برابر نباشد، آنگاه:

۱. تعداد متغیرها در جواب پایه ای موجه برابر ۷ است.
۲. تعداد متغیرها در جواب پایه ای موجه برابر ۶ است.
۳. تعداد متغیرها در جواب پایه ای موجه برابر ۸ است.
۴. تعداد متغیرها در جواب پایه ای موجه برابر ۵ است.

تحقیق در عملیات ترم اول ۹۱-۹۲

د	1
ب.	2
الف	3
ب.	4
د	5
ج	6
ج	7
د	8
ب.	9
د	10
د	11
ب.	12
ب.	13
د	14
ه	15
الف	16
ب.	17
ب.	18
ب.	19
ب.	20
ج	21
ب.	22
د	23
ب.	24
د	25