



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع - صنایع، مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی) (۱۱۲۲۰۰۱ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام رابطه در تولید دو محصول بیانگر رابطه خطی این دو در مدل برنامه ریزی خطی است؟

۰۱. افزایش تولید یک محصول موجب کاهش تولید محصول دیگر شود.

۰۲. افزایش تولید یک محصول موجب افزایش تولید محصول دیگر شود.

۰۳. کاهش تولید یک محصول موجب کاهش تولید محصول دیگر شود.

۰۴. تغییرات در تولید یک محصول تاثیری بر تولید محصول دیگر نداشته باشد.

۲- بر اثر افزایش مهارت کارگران در خط تولید، زمان ساخت یک قطعات رو به کاهش است. کدامیک از فرضیات برنامه ریزی خطی نقض شده است؟

۰۴. تناسب

۰۳. معین بودن

۰۲. بخش پذیری

۰۱. جمع پذیری

۳- محصولی از مونتاژ سه قطعه A، B و C ساخته می شود. جهت محصول مونتاژ شده به دو قطعه A، یک قطعه B و سه قطعه C نیاز است. اگر x_A ، x_B و x_C به ترتیب مقدار تولید هر یک از این سه قطعه را نشان دهند و هدف حداکثر سازی محصول نهایی باشد تابع هدف عبارت است از:

$$Max Z = Min\{2x_A, x_B, 3x_C\} \quad .۲$$

$$Max Z = Min\{x_A, x_B, x_C\} \quad .۱$$

$$Max Z = Min\left\{\frac{x_A}{2}, x_B, \frac{x_C}{3}\right\} \quad .۴$$

$$Max Z = Min\{x_A + x_B + x_C\} \quad .۳$$

۴- در طرح توسعه یک موسسه، احداث حداقل تعداد انبارها (x_i) مورد توجه است. در صورتی که بودجه کل این موسسه A واحد پولی و هزینه احداث انبار نام برابر a_i باشد تابع هدف کدام است؟

$$Min Z = \sum_i a_i x_i \quad .۲$$

$$Min Z = \sum_i x_i \quad .۱$$

$$Min Z = \sum_i (a_i + A)x_i \quad .۴$$

$$Min Z = \sum_i a_i x_i + A \quad .۳$$

۵- یک محصول از مونتاژ دو قطعه A و سه قطعه B ساخته می شود. در صورتی که Z مقدار تولید این محصول، x_A و x_B مقدار تولید این دو قطعه باشند تابع هدف مسئله کدام است؟

$$Max Z = Min\left\{\frac{x_A}{2} + \frac{x_B}{3}\right\} \quad .۲$$

$$Max Z = 2x_A + 3x_B \quad .۱$$

$$Max Z = Min\left\{\frac{x_A}{2}, \frac{x_B}{3}\right\} \quad .۴$$

$$Max Z = Min\{2x_A, 3x_B\} \quad .۳$$



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع - صنایع، مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی) (۱۱۲۲۰۰۱ -)، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵

۶- در یک کارخانه کالایی در سه اندازه کوچک، متوسط و بزرگ تولید می شود. امکانات کارخانه برای تولید حداکثر ۳۰ واحد کالای کوچک کفایت می کند. امکانات لازم برای تولید هر واحد کالای متوسط و بزرگ به ترتیب چهارسوم و پنج سوم برابر امکانات مورد نیاز برای تولید کالای کوچک است. اگر x_1 ، x_2 و x_3 به ترتیب مقدار تولید کالای کوچک، متوسط و بزرگ باشد محدودیت مربوطه کدام است؟

$$3x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 90 \quad .۲$$

$$3x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 30 \quad .۱$$

$$3x_1 + \frac{4}{3}x_2 + \frac{5}{3}x_3 \leq 90 \quad .۴$$

$$x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 30 \quad .۳$$

۷- مقدار تابع هدف بهینه در مسئله زیر برابر است با:

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

s.t.

$$x_1 + x_2 \leq 6$$

$$-x_1 + x_2 \leq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

.۴ هیچکدام

.۳ ۴۰

.۲ ۳۰

.۱ ۱۸

۸- مسئله زیر کدام حالت خاص را دارد؟

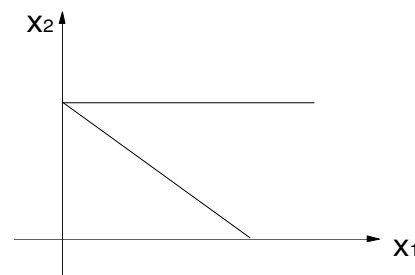
$$\text{Min } Z = 2x_1 + 2x_2$$

s.t.

$$x_1 + x_2 \geq 4$$

$$x_2 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$



.۱ تبهگن

.۲ بهینه چندگانه

.۳ منطقه موجه نامحدود

.۴ هر سه مورد



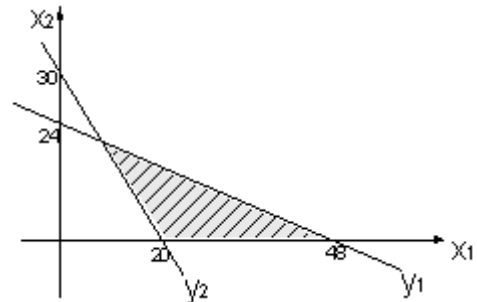
تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع - صنایع، مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی) (۱۱۲۲۰۰۱ - ، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵)

۹- محدودیت متناظر با محدودیت y_1 کدام است؟

$$x_1 + \frac{1}{2}x_2 \leq 48 \quad .4$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 48 \quad .3$$

$$2x_1 + x_2 \leq 48 \quad .2$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 48 \quad .1$$

۱۰- فرض کنید که فضای جواب یک مدل برنامه ریزی خطی با تابع هدف حداکثر سازی محدود بوده و دارای جواب بهینه محدود باشد. اگر تابع هدف به حداقل سازی تبدیل شود و جواب بهینه از نظر قدر مطلق تغییر نکند کدام گزاره صحیح است؟

۱. منطقه موجه مسئله اصلی یک سطح است.

۲. منطقه موجه مسئله اولیه یک نقطه بوده است.

۳. منطقه موجه مسئله اصلی حتماً شامل مبدا مختصات است.

۴. با این اطلاعات نمی توان در مورد منطقه موجه مسئله اصلی اظهار نظر کرد.

۱۱- شرط توقف (ضابطه بهینگی) در روش سیمپلکس بهتر بودن مقدار تابع هدف در یک نقطه گوشه ای نسبت به مقادیر تابع هدف در گوشه های مجاور آن است. این خاصیت بر مبنای کدام اصل ریاضی استوار است؟

۱. اصل محدب بودن منطقه موجه در برنامه ریزی خطی.

۲. اصل انطباق جواب بهینه بر نقاط گوشه ای.

۳. اصل شمارش پذیر بودن نقاط گوشه ای موجه.

۴. اصل منحصر به فرد بودن جواب بهینه.



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع - صنایع، مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی) (۱۱۲۲۰۰۱ -)، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵

۱۵- یکی از تکرارهای سیمپلکس یک مدل برنامه ریزی خطی با تابع هدف حداکثر سازی به شکل جدول زیر است. در چه

صورتی x_1 وارد پایه و s_4 از پایه خارج می شود؟

| پایه | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_5 | s_1 | s_2 | s_3 | s_4 | جواب |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Z | a | 0 | 0 | 2 | c | 0 | d | e | 0 | 200 |
| x_2 | -2 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | f | 0 | 5 |
| s_4 | b | 0 | 0 | 1 | -3 | 0 | 2 | -2 | 1 | h |
| x_3 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 3 | g | 0 | i |
| s_1 | -1 | 0 | 0 | -2 | -2 | 1 | 4 | -1 | 0 | 6 |

۲. $a > 0, b > 0$

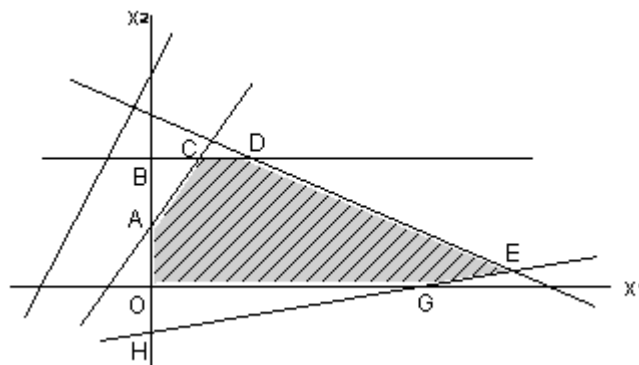
۱. $a = 0, b < 0$

۴. $a < 0, b > 0$

۳. $a < c < d < e < 0, b > 0$

۱۶- فرض کنید تابع هدف یک مدل برنامه ریزی خطی به صورت $Max Z = 3x_1 + 5x_2$ و نقطه D بهینه است. روش

سیمپلکس برای رسیدن به نقطه بهینه کدامیک از مسیرهای زیر را می پیماید؟



۲. $O \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$

۱. $O \rightarrow G \rightarrow E \rightarrow D$

۴. $O \rightarrow H \rightarrow G \rightarrow E \rightarrow D$

۳. $O \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow D$



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع - صنایع، مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی) (۱۱۲۲۰۰۱ - ، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵)

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

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

s.t.

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

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

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

$$x_2 = 17/5 \text{ و } x_1 = 6/5 \quad .۲$$

$$x_3 = 2 \text{ و } x_1 = 1 \quad .۱$$

$$x_3 = 2 \text{ و } x_2 = 1 \quad .۴$$

$$x_3 = 17/5 \text{ و } x_1 = 6/5 \quad .۳$$

۱۸- کدامیک از جملات زیر غلط است؟

۱. هدف فاز اول روش دو فاز، دستیابی به یک نقطه شدنی گوشه ای است.

۲. در فاز دوم روش دو فاز، بهینگی هر نقطه شدنی گوشه ای مورد بررسی قرار می گیرد.

۳. در روش دو فاز، مجموع متغیرهای مصنوعی در فاز اول حداقل می شود.

۴. اگر مسئله ای جواب شدنی نداشته باشد نیازی به انجام فاز دوم نیست.

۱۹- مسئله زیر با کدام تابع هدف زیر به مسئله ای تبدیل می شود که جواب بهینه متعدد داشته باشد؟

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

s.t.

$$x_1 - 2x_2 \leq 2$$

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

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

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$\text{Min } Z = 2x_1 - x_2 \quad .۲$$

$$\text{Max } Z = 2x_1 - 4x_2 \quad .۱$$

۴. گزینه های ۱ و ۳

۳. مسئله با همین تابع هدف جواب بهینه متعدد دارد.



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

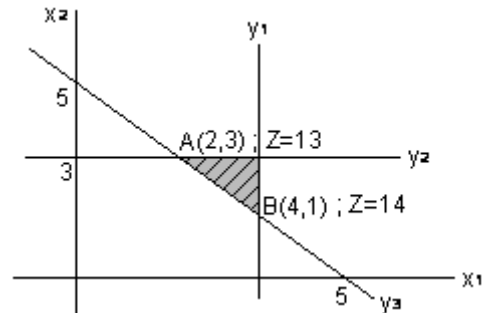
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

سری سوال: ۱ یک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع - صنایع، مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی) (۱۱۲۲۰۰۱ -)، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۸۱۱۵

۲۰- مسئله زیر به حالت خاص بدون منطقه موجه تبدیل می شود اگر:

۱. محدودیت ۱ به $x_1 \geq 4$ تبدیل شود۲. محدودیت ۲ به $x_2 \geq 4$ تبدیل شود۳. محدودیت ۱ به $x_1 \leq 3$ تبدیل شود۴. محدودیت ۳ به $x_1 + x_2 \geq 9$ تبدیل شود

۲۱- اگر تمام محدودیت های یک مسئله برنامه ریزی خطی با تابع هدف حداکثر سازی به صورت بزرگتر یا مساوی صفر باشند و همچنین کلیه ضرایب در محدودیت ها و تابع هدف مثبت باشند، در این صورت:

۱. مسئله بدون منطقه موجه است.

۲. مسئله بدون جواب بهینه است.

۳. مسئله منطقه موجه نامحدود دارد.

۴. مسئله جواب بهینه متعدد دارد.

۲۲- اگر جواب بهینه مسئله برنامه ریزی خطی زیر که در آن x_3 آزاد در علامت است به صورت $x_1 = 0$ ، $x_2 = 0$ و $x_3 = 4$ باشد جواب بهینه مسئله دوگان آن عبارت است از:

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

s.t.

$$2x_1 + 3x_2 - 5x_3 \leq 2$$

$$3x_1 - x_2 + 6x_3 \geq 1$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 4$$

$$x_1 \geq 1$$

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

۱. $y_1 = 3$ ، $y_2 = 0$ ، $y_3 = 0$ ۲. $y_1 = 0$ ، $y_2 = 0$ ، $y_3 = 3$ ۳. $y_1 = 1$ ، $y_2 = 1$ ، $y_3 = 0$ ۴. $y_1 = 0$ ، $y_2 = 3$ ، $y_3 = 0$



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع - صنایع، مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی) (۱۱۲۲۰۰۱ -)، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۸۱۱۵

۲۳- با چه تغییری می توان مسئله زیر را با استفاده از روش سیمپلکس دوگان (ثانویه) حل کرد؟

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

s.t.

$$5x_1 + x_2 \geq 10$$

$$2x_1 - x_3 \geq -8$$

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

۱. تحت هیچ شرایط

۲. تبدیل تابع هدف به حداکثرسازی

۳. نامنفی کردن متغیرها

۴. تغییر جهت دادن محدودیت ها

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

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

s.t.

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

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

۱. دوگان مسئله فوق جواب ندارد.

۲. دوگان مسئله فوق جواب بیکران دارد.

۳. جواب بهینه تابع هدف برابر ۴۵ است.

۴. دوگان مسئله فوق نشدنی است.

۲۵- برنامه ریزی خطی زیر را با قسمتی از جدول بهینه آن که به روش سیمپلکس حل شده است در نظر بگیرید. مقادیر بهینه x_1 و x_2 کدامند؟

$$\text{Max } Z = 8x_1 + 4x_2$$

s.t.

$$x_1 + x_2 \leq 10$$

$$5x_1 + x_2 \leq 15$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

| پایه | x_1 | x_2 | s_1 | s_2 | جواب |
|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Z | 0 | 0 | 3 | 1 | |
| x_2 | 0 | 1 | 5/4 | -1/4 | |
| x_1 | 1 | 0 | -1/4 | 1/4 | |

۲. $x_2 = 25/4$ و $x_1 = 3/4$

۱. $x_2 = 20/3$ و $x_1 = 1$

۴. $x_2 = 35/4$ و $x_1 = 5/4$

۳. $x_2 = 30/4$ و $x_1 = 5/4$



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع - صنایع، مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی) (۱۱۲۲۰۰۱ -)، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵

۲۶- فضای شدنی یک مدل برنامه ریزی خطی همراه با مدل آن به صورت زیر است. دامنه ضریب x_1 در تابع هدف (c_1) چه باشد تا نقطه بهینه B فعلی، کماکان بهینه باقی بماند؟

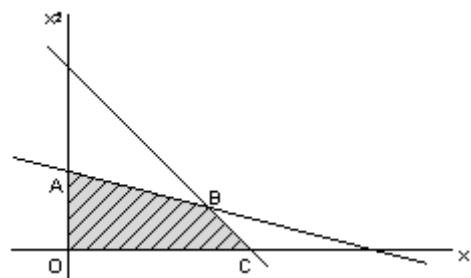
$$Max Z = 4x_1 + 5x_2$$

s.t.

$$0.8x_1 + 2x_2 \leq 40$$

$$4x_1 + 3x_2 \leq 120$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$



۱. $c_1 \geq 4$ ۲. $2 \leq c_1 \leq 20/3$ ۳. $2 \leq c_1 \leq +\infty$ ۴. $-\infty \leq c_1 \leq 20/3$

۲۷- قسمتی از جدول بهینه مسئله برنامه ریزی خطی پارامتری زیر به ازای $\theta = 0$ به صورت زیر است. مقدار θ در دامنه اول چیست؟ ($\theta \geq 0$)

$$Max Z = (20 - \theta)x_1 + (10 + \theta)x_2$$

s.t.

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

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

$$x_1, x_2 \geq 0$$

| 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 | |

۱. $0 \leq \theta \leq 20$ ۲. $\theta \geq 0$ ۳. $0 \leq \theta \leq 20/3$ ۴. $0 \leq \theta \leq 10/3$



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع - صنایع، مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی) (۱۱۲۲۰۰۱ -)، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵

۲۸- کدامیک از مدل های زیر بیانگر یک مسئله حمل و نقل است؟

$$\text{Min } Z = \sum_i \sum_j c_{ij} x_{ij} \quad .۲$$

$$\sum_j a_{ij} x_{ij} = s_i$$

$$\sum_i a_{ij} x_{ij} = d_j$$

$$x_{ij} \geq 0$$

$$\text{Max } Z = \sum_i \sum_j c_{ij} x_{ij} \quad .۱$$

$$\sum_j x_{ij} = s_i$$

$$\sum_i x_{ij} = d_j$$

$$x_{ij} \geq 0$$

۲ و ۱ .۴

$$\text{Max } Z = \sum_i \sum_j c_{ij} x_{ij} \quad .۳$$

$$\sum_j x_{ij} = 1$$

$$\sum_i x_{ij} = 1$$

$$x_{ij} \geq 0$$

۲۹- در صورتی که یک مسئله حمل و نقل با m مبدا و n مقصد با استفاده از روش سیمپلکس حل گردد تعداد متغیرهای پایه ای غیر صفر آن برابر است با:

$$n^2 \quad .۴$$

$$m + n \quad .۳$$

$$(m + n)^2 \quad .۲$$

$$m + n - 1 \quad .۱$$

۳۰- مسئله تخصیص موقعی به جواب می رسد که حداقل تعداد خطوط پوشش: (n تعداد سطرها یا ستون ها است).

$$.۴ \text{ مساوی } n - 1 \text{ باشد.}$$

$$.۳ \text{ مساوی } n \text{ باشد.}$$

$$.۲ \text{ کوچکتر از } n \text{ باشد.}$$

$$.۱ \text{ بزرگتر از } n \text{ باشد.}$$