

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (کاربردی) (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) ۱۱۱۱۰۷۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- نقطه x^0 متعلق به ناحیه شدنی S را یک نقطه رأسی می گوئیم اگر

۱. نتوانیم آن را به صورت یک ترکیب محدب از دو نقطه متمایز دیگر S بنویسیم.
۲. نتوانیم آن را به صورت یک ترکیب محدب اکید از دو نقطه متمایز دیگر S بنویسیم.
۳. نتوانیم آن را به صورت یک ترکیب محدب از دو نقطه متمایز دیگر S بنویسیم.
۴. نتوانیم آن را به صورت یک ترکیب محدب اکید از دو نقطه متمایز دیگر S بنویسیم.

۲- مساله برنامه ریزی خطی زیر را با پایه شدنی B در نظر بگیرید. در چه صورت جواب متناظر با پایه B بهینه می باشد.

$$\text{Min } Z = CX$$

$$\text{s.t. } AX = b$$

$$X \geq 0$$

$$c_B B^{-1} a_j - c_j < 0 \quad ۲$$

$$c_B B^{-1} a_j - c_j \leq 0 \quad ۱$$

$$c_B B^{-1} a_j - c_j > 0 \quad ۴$$

$$c_B B^{-1} a_j - c_j \geq 0 \quad ۳$$

۳- تعداد جواب شدنی مساله برنامه ریزی صحیح زیر برابر است با

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

$$\text{s.t. } x_1 \leq \frac{7}{2}$$

$$x_2 \leq \frac{13}{4}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

عدد صحیح x_1, x_2

۴. بی نهایت

۳. ۱۶

۲. ۱۲

۱. ۹

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (کاربردی) (تحقیق در عملیات) ۱۱۱۱۰۷۴

۴- قید برش در مساله برنامه ریزی عدد صحیح زیر به صورت $\frac{4}{5}S_1 + \frac{3}{5}S_2 \geq \frac{2}{5}$ می باشد. این قید جدید به صورت کدام

قید زیر در مساله اصلی نمایان خواهد شد؟

$$\text{Max } z = 4x_1 + 9x_2$$

$$\text{s.t. } 3x_1 + 7x_2 \leq 13$$

$$x_1 + 4x_2 \leq 5$$

عدد صحیح، $x_1, x_2 \geq 0$

$$x_2 \geq \frac{5}{4} \quad .2$$

$$x_1 \leq \frac{13}{3} \quad .1$$

$$2x_1 + 5x_2 \geq 7 \quad .4$$

$$3x_1 + 8x_2 \leq 13 \quad .3$$

۵- شرط کافی برای آنکه نقطه پایدار x^0 یک نقطه مینیمم باشد آن است که ماتریس هسیان H^2 محاسبه شده در x^0

۱. معین منفی باشد. ۲. معین مثبت باشد. ۳. معین نامشبت باشد. ۴. منفرد باشد.

۶- تابع لاگرانژ برای مساله برنامه ریزی زیر کدام است؟

$$\text{Min } z = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$$

$$\text{s.t. } x_1 + x_2 + 3x_3 - 2 = 0$$

$$5x_1 + 2x_2 + x_3 - 5 = 0$$

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \lambda_1(x_1 + x_2 + 3x_3 - 2) + \lambda_2(5x_1 + 2x_2 + x_3 - 5) \quad .1$$

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - \lambda_1(x_1 + x_2 + 3x_3 - 2) + \lambda_2(5x_1 + 2x_2 + x_3 - 5) \quad .2$$

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \lambda_1(x_1 + x_2 + 3x_3 - 2) - \lambda_2(5x_1 + 2x_2 + x_3 - 5) \quad .3$$

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - \lambda_1(x_1 + x_2 + 3x_3 - 2) - \lambda_2(5x_1 + 2x_2 + x_3 - 5) \quad .4$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) ۱۱۱۱۰۷۴

۷- اگر $S = \{(x_1, x_2) : x_1 + x_2 \leq 6, x_1 \leq 4, x_2 \leq 4, x_1, x_2 \geq 0\}$ ناحیه شدنی یک مسئله برنامه ریزی خطی باشد، کدام

یک از گزینه های زیر در مورد ناحیه شدنی آن صحیح است؟

۱. ناحیه شدنی غیر تهی و بدون جهت دور شونده

۲. ناحیه شدنی غیر تهی و دارای جهت دور شونده

۳. ناحیه شدنی تهی

۴. ناحیه شدنی تهی و دارای جهت شدنی

۸- جدول تهابی یک مساله برنامه ریزی خطی به صورت زیر داده شده است. اگر مساله به صورت برنامه ریزی عدد صحیح

در نظر گرفته نشود و سطر x_2 به عنوان سطر منبع انتخاب شود، معادله برش کدام یک از موارد زیر می باشد؟

	Z	x_1	x_2	x_3	x_4	\bar{b}
Z	1	0	0	$\frac{28}{11}$	$\frac{15}{11}$	63
x_2	0	0	1	$\frac{7}{22}$	$\frac{1}{22}$	$\frac{7}{2}$
x_1	0	1	0	$-\frac{1}{22}$	$\frac{3}{22}$	$\frac{9}{2}$

۲. $x_1 - \frac{1}{22}x_3 + \frac{3}{22}x_4 = \frac{9}{2}$

۱. $x_2 + \frac{7}{22}x_3 + \frac{1}{22}x_4 = \frac{7}{2}$

۴. $s_1 - \frac{7}{22}x_3 - \frac{1}{22}x_4 = -\frac{1}{2}$

۳. $s_2 + \frac{1}{22}x_3 - \frac{3}{22}x_4 = \frac{1}{2}$

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (کاربردی) (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) ۱۱۱۱۰۷۴

۹- مساله زیر را در نظر بگیرید.

$$\begin{aligned} \text{Max } & f(x) \\ & g(x) \leq 0 \end{aligned}$$

فرض کنید تابع لاگرانژ به صورت $L(x, \lambda, s) = f(x) + \lambda[g(x) + s^2]$ فرموله شده باشد. چه تغییری در شرایط کاهن-تاگر رخ می دهد؟

۱. λ نا منفی می شود.
۲. λ نا مقید می شود.
۳. λ نا مثبت می شود.
۴. بستگی به $g(x)$ دارد.

۱۰- اگر یک مساله برنامه ریزی خطی با m قید و n متغیر را به روش برنامه ریزی پویا حل کنیم در این صورت مساله دارای چند مرحله خواهد بود؟

۱. n مرحله
۲. m مرحله
۳. $m+n$ مرحله
۴. mn مرحله

۱۱- مقدار $\frac{\partial y}{\partial z}$ در حل مساله برنامه ریزی غیر خطی با قیود تساوی به روش ژاکوبین برابر است با

۱. $-J^{-1}C$
۲. $\nabla_y f J^{-1}$
۳. $-WC$
۴. $\frac{\nabla_z f}{\nabla_y f}$

۱۲- فرض کنید x_r یک متغیر صحیح مقید شده در روش انشعاب و کران باشد که x_r^* مقدار جواب بهینه پیوسته آن می باشد. در این صورت مقدار صحیح شدنی x_r در کدام یک از گزینه های زیر صدق می کند؟

۱. $x_r \leq [x_r^*]$
۲. $x_r \geq [x_r^*]$
۳. $x_r \leq [x_r^*]$ یا $x_r \geq [x_r^*] + 1$
۴. $x_r \geq [x_r^*]$ یا $x_r \leq [x_r^*] + 1$

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) ۱۱۱۱۰۷۴

۱۳- مساله زیر را که در آن S یک مجموعه باز است در نظر بگیرید. کدام یک از گزینه های زیر درست می باشد؟

$$\text{Max } z = cx$$

$$\text{s.t. } x \in S$$

۱. این مساله دارای جواب بهینه منحصر به فرد است.
۲. این مساله دارای جواب بهینه نمی باشد.
۳. این مساله دارای جواب بهینه چندگانه است.
۴. وجود جواب بهینه بستگی به S دارد.

۱۴- پایه B را اولیه شدنی می گوییم هرگاه

$$B^{-1}b \leq 0 \quad ۱. \quad B^{-1}b < 0 \quad ۲. \quad B^{-1}b > 0 \quad ۳. \quad B^{-1}b \geq 0 \quad ۴.$$

۱۵- فرض کنید قیود یک مساله برنامه ریزی خطی به صورت زیر باشند.

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

در این صورت ناحیه شدنی از چند نیم فضا تشکیل شده است؟

۱. ۲ نیم فضا
۲. ۳ نیم فضا
۳. ۴ نیم فضا
۴. ۵ نیم فضا

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) ۱۱۱۱۰۷۴

۱۶- اگر S ناحیه شدنی، $\{x_1, x_2, \dots, x_k\}$ مجموعه نقاط رأسی S و $\{d_1, d_2, \dots, d_l\}$ جهت های رأسی دور شونده آن باشند. آنگاه $x \in S$ اگر و فقط اگر

$$x = \sum_{j=1}^k \lambda_j x_j + \sum_{i=1}^l \mu_i d_i, \quad \sum_{j=1}^k \lambda_j x_j \geq 0, \quad \lambda_j \geq 0 \quad j=1, \dots, k, \quad \mu_i \geq 0 \quad i=1, \dots, l \quad .1$$

$$x = \sum_{j=1}^k \lambda_j x_j + \sum_{i=1}^l \mu_i d_i, \quad \sum_{j=1}^k \lambda_j = 1, \quad \lambda_j \geq 0 \quad j=1, \dots, k, \quad \mu_i \geq 0 \quad i=1, \dots, l \quad .2$$

$$x = \sum_{j=1}^k \lambda_j x_j + \sum_{i=1}^l \mu_i d_i, \quad \sum_{i=1}^l \mu_i = 1, \quad \lambda_j \geq 0 \quad j=1, \dots, k, \quad \mu_i \geq 0 \quad i=1, \dots, l \quad .3$$

$$x = \sum_{j=1}^k \lambda_j x_j + \sum_{i=1}^l \mu_i d_i, \quad \sum_{i=1}^l \mu_i d_i \geq 0, \quad \lambda_j \geq 0 \quad j=1, \dots, k, \quad \mu_i \geq 0 \quad i=1, \dots, l \quad .4$$

۱۷- کدام یک از گزینه های زیر خاصیت مارکفی را بیان می کند؟

۲. پیوسته بودن متغیرهای مساله

۱. انتقال مقدار بهینه از یک مرحله به مرحله بعد

۴. وابستگی هر مرحله به مرحله بعد

۳. مستقل بودن متغیر هر مرحله از متغیر مرحله بعد

۱۸- برنامه ریزی پویای قطعی زمانی به کار می رود که

۱. با گرفتن تصمیم های متفاوت در یک مرحله به حالت های متفاوتی در مرحله بعدی برویم.

۲. با گرفتن یک تصمیم در یک مرحله به حالت های متفاوتی در مرحله بعدی برویم.

۳. با گرفتن تصمیم های متفاوت در یک مرحله فقط به یک حالت مرحله بعدی برویم.

۴. با گرفتن یک تصمیم در یک مرحله فقط به یک حالت مرحله بعدی برویم.

۱۹- فرض کنید ماتریس هسیان متناظر نقطه x^0 برابر $H = \begin{bmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \end{bmatrix}$ باشد. در این صورت x^0 چه نقطه ای می باشد؟

۴. پیوستگی

۳. زین اسبی

۲. ماکزیمم

۱. مینیمم

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) ۱۱۱۱۰۷۴

۲۰- رابطه بازگشتی انتقال برای مرحله دوم مساله زیر از روش برنامه ریزی پویا با تکنیک پسرو کدام یک از گزینه های زیر می باشد؟

$$\begin{aligned} \text{Max } z &= 3x_1 + 2x_2 \\ \text{s.t. } x_1 + 2x_2 &\leq 6 \\ 3x_1 + x_2 &\leq 8 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

$$f_1(R_1, R_2, x_1) = 3x_1 + f_2^*(R_1 - x_1, R_2 - 3x_1) \quad ۱$$

$$f_1(R_1, R_2, x_2) = 3x_1 + f_2^*(R_1 - x_2, R_2 - 3x_2) \quad ۲$$

$$f_1(R_1, R_2, x_1) = 2x_1 + f_2^*(R_1 - x_1, R_2 - 3x_1) \quad ۳$$

$$f_1(R_1, R_2, x_2) = 2x_1 + f_2^*(R_1 - x_2, R_2 - 3x_2) \quad ۴$$

سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- نشان دهید که مجموعه ی C مخروط محدب است اگر و فقط اگر به ازاء هر x و y در C لازم آید
 $\lambda x + \mu y \in C$ به ازاء هر $\lambda, \mu \geq 0$

۱.۴۰ نمره

۲- مساله زیر را با به کار بردن الگوریتم کسری حل نمایید.

$$\begin{aligned} \text{Min } z &= -3x_1 - 4x_2 \\ \text{s.t. } 3x_1 - x_2 &\leq 12 \\ 3x_1 + 11x_2 &\leq 66 \\ x_1, x_2 &\in N \cup \{0\} \end{aligned}$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (کاربردی) (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) ۱۱۱۱۰۷۴

نمره ۱.۴۰

۳- مساله برنامه ریزی خطی زیر را به روش برنامه ریزی پویا حل نمایید.

$$\begin{aligned} \text{Max } z &= 3x_1 + 2x_2 \\ \text{s.t. } x_1 + 2x_2 &\leq 6 \\ 3x_1 + x_2 &\leq 8 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

نمره ۱.۴۰

۴- مساله برنامه ریزی خطی زیر را به روش ژاکوبین حل کنید. (با فرض $y = (x_1, x_2)$ و $z = (x_3, x_4)$ می باشد.)

$$\begin{aligned} \text{Max } f(x) &= 2x_1 + 3x_2 \\ \text{s.t. } g_1(x) &= x_1 + x_2 + x_3 - 5 = 0 \\ g_2(x) &= x_1 - x_2 + x_4 - 3 = 0 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 &\geq 0 \end{aligned}$$

نمره ۱.۴۰

۵- با استفاده از شرایط کاهن - تاکر مسئله برنامه ریزی زیر را حل نمایید.

$$\begin{aligned} \text{Min } f(x) &= x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 \\ g_1(x) &= 2x_1 + x_2 - 5 \leq 0 \\ g_2(x) &= x_1 + x_3 - 2 \leq 0 \\ g_3(x) &= -x_1 + 1 \leq 0 \\ g_4(x) &= -x_2 + 2 \leq 0 \\ g_5(x) &= -x_3 \leq 0 \end{aligned}$$

شماره سوال	الف	ب	ج	د	پاسخ صحیح	وضعیت کلید
۱	X				ب	عادی
۲			X		الف	عادی
۳				X	ج	عادی
۴			X		ج	عادی
۵		X			ب	عادی
۶				X	د	عادی
۷	X				الف	عادی
۸				X	د	عادی
۹	X				ج	عادی
۱۰	X				الف	عادی
۱۱	X				الف	عادی
۱۲			X		ج	عادی
۱۳		X			ب	عادی
۱۴				X	د	عادی
۱۵			X		ج	عادی
۱۶		X			ب	عادی
۱۷			X		الف	عادی
۱۸		X			د	عادی
۱۹			X		ب	عادی
۲۰	X				الف	عادی