

نام درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۷۴)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۴۰ تشریحی: ۱۰۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سوال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: --

پیامبر اعظم (ص): روزه سیر آتش جهنم است.

۱. کدام یک از مجموعه های زیر ناحیه شدنی یک مسئله برنامه ریزی خطی است؟

الف.  $S = \left\{ (x_1, \dots, x_n) : \sum_{j=1}^n a_j x_j < b, x_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \right\}$

ب.  $S = \left\{ (x_1, \dots, x_n) : \sum_{j=1}^n a_j x_j \geq b, x_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \right\}$

ج.  $S = \left\{ (x_1, \dots, x_n) : \sum_{j=1}^n a_j x_j = b, x_j > 0, j = 1, 2, \dots, n \right\}$

د.  $S = \left\{ (x_1, \dots, x_n) : \sum_{j=1}^n a_j x_j < b, x_j > 0, j = 1, 2, \dots, n \right\}$

۲. شرط لازم و کافی برای آن که  $d$  یک بردار جهت دور شود ناحیه شدنی  $S$  باشد آن است که:

ب.  $d \neq 0, d \geq 0, d = \begin{bmatrix} B^{-1}a_j \\ e_j \end{bmatrix}$

الف.  $d \neq 0, d \geq 0, d = (B^{-1}b, 0)$

د.  $d \neq 0, d \geq 0, B^{-1}d \geq 0$

ج.  $d \neq 0, d \geq 0, Ad = 0$

۳. مجموعه  $C$  مخروط محدب است اگر و فقط اگر به ازای هر  $x$  و  $y$  از  $C$  و به ازای هر  $\lambda, \mu \geq 0$

ب.  $xy \in C$

الف.  $\lambda x + \mu y \in C$

د.  $xy + \lambda \mu \in C$

ج.  $\lambda \mu + x \in C$

۴. کدام یک از گزینه های زیر در مورد روش سیمپلکس، همیشه صحیح است؟

الف. اگر متغیری پایه را ترک کند در مرحله بعدی ممکن است وارد پایه شود.

ب. اگر متغیری وارد پایه شود نمی تواند در مرحله بعدی از پایه خارج شود.

ج. اگر متغیری پایه را ترک کند در مرحله بعدی نمی تواند وارد پایه شود.

د. اگر متغیری وارد پایه شود می تواند در مرحله بعدی از پایه خارج شود.

نام درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۷۴)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون: تستی: ۴۰ تشریحی: ۱۰۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سوال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: --

۵. اگر  $X^\circ$  یک نقطه ی راسی و  $B_1$  و  $B_2$  دو پایه متناظر آن باشد ( $B_1 \neq B_2$ ) آنگاه  $X^\circ$ :

الف. نامحدود است. ب. بهین چندگانه است.

ج. نشدنی است. د. تبه گن است.

۶. در روش الگوریتم کسری، اگر  $a_i^j = -\frac{22}{7}$  باشد، مقدار  $f_{ij}$  چقدر است؟

الف.  $-\frac{1}{7}$  ب.  $\frac{1}{7}$  ج.  $-\frac{6}{7}$  د.  $\frac{6}{7}$

۷. اگر در روش الگوریتم کسری با برش مختلط ( $X^\circ$  عدد صحیح) معادله سطر منبع به صورت  $\frac{1}{3}x_1 - \frac{4}{3}x_2 = \frac{5}{3}$  باشد،

معادله ی برش کدام خواهد بود؟

الف.  $-\frac{1}{3}x_1 - \frac{2}{3}x_2 + s_2 = -\frac{2}{3}$  ج.  $-\frac{2}{3}x_1 - \frac{1}{3}x_2 + s_1 = -\frac{2}{3}$   
ب.  $-\frac{1}{3}x_1 - \frac{1}{3}x_2 + s_1 = -\frac{2}{3}$  د.  $-\frac{2}{3}x_1 - \frac{2}{3}x_2 + s_2 = -\frac{2}{3}$

۸. می خواهیم عدد ۷ را به صورت  $y_0 + 2y_1 + \dots + 2^k y_k$  بر حسب متغیرهای صفر و یک بنویسیم. با توجه به این موضوع، بگویید حداقل به چند متغیر دودویی نیاز داریم؟

الف. ۳ ب. ۴ ج. ۵ د. ۶

۹. در یک مسئله برنامه ریزی چند جمله ای صفر - یک، قید مسئله به صورت  $5x_1 - 9x_2x_3^2 + 10x_2^5x_3 \leq 4$  می باشد. اگر این مسئله را به یک مسئله ی برنامه ریزی خطی تبدیل کنیم، قیود مسئله به صورت زیر خواهد بود. (با فرض  $y = x_2x_3$ )

الف.  $\begin{cases} 5x_1 - 9x_3 + 10x_2 \leq 4 \\ x_1 + x_2 \geq 2y \\ x_1 + x_2 \leq y \end{cases}$  ب.  $\begin{cases} \frac{1}{2}(x_1 + x_2) \geq y \\ x_1 + x_2 - 1 \leq y \end{cases}$   
ج.  $\begin{cases} 5x_1 + y \leq 4 \\ x_1 + x_2 - 2y \geq 0 \\ x_1 + x_2 - y \leq 1 \end{cases}$  د.  $\begin{cases} 5x_1 + y \leq 4 \\ \frac{1}{2}(x_1 + x_2) \leq y \\ x_1 + x_2 - 1 \geq y \end{cases}$

نام درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۷۴)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون: تستی: ۴۰ تشریحی: ۱۰۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

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

۱۰. کدام یک از گزینه های زیر در مورد یک مسئله ی برنامه ریزی صحیح، درست است؟  
الف. اگر در مرحله ای از تکرار، روش سیمپلکس دوآل نشان دهد که جواب شدنی وجود ندارد، مسئله جواب صحیح شدنی نخواهد داشت.  
ب. هر مسئله برنامه ریزی صحیحی را نمی توان به صورت برنامه ریزی صفر - یک درآورد.  
ج. یک پرسش ممکن است یک نقطه ی صحیح شدنی را که جواب بهینه نیست حذف کند.  
د. الگوریتم جهی برای مسائلی با بیش از ۱۰۰ متغیر از راندمان محاسباتی بالایی برخوردار می باشد.
۱۱. در هر مسئله برنامه ریزی پویا چه گام هایی را باید مشخص کرد؟  
الف. مرحله - حالت - متغیر تصمیم - برنامه ریزی احتمالی  
ب. رابطه ی بازگشتی - مرحله - حالت - تابع  
ج. فرایند مارکوفی - خط مشی بهینه - تابع انتقال - متغیر تصمیم  
د. مرحله - حالت - متغیر تصمیم - تابع انتقال
۱۲. اگر بخواهیم مسئله برنامه ریزی خطی زیر را با روش برنامه ریزی پویا حل نماییم، مسئله دارای چند مرحله و بردار حالت دارای چند مؤلفه خواهد بود؟

$$\text{Max : } z = 4x_1 + 5x_2$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} 3x_1 + 9x_2 \leq 7 \\ 6x_1 + 3x_2 \leq 9 \\ x_1 + 5x_2 \leq 10 \\ 3x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

ب. ۲ مرحله و ۲ مؤلفه

د. ۲ مرحله و ۴ مؤلفه

الف. ۴ مرحله و ۲ مؤلفه

ج. ۶ مرحله و ۲ مؤلفه

۱۳. اگر یک مسئله برنامه ریزی دارای تابع هدف  $\text{Min : } z = 4x_1^2 + 5x_2 - 7x_3 + 4x_3^2 + 9x_2^2$  باشد و بخواهیم آن را با برنامه ریزی پویا حل نماییم، مسئله دارای چند مرحله می باشد؟

د. ۵

ج. ۴

ب. ۳

الف. ۲

نام درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۷۴)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۴۰ تشریحی: ۱۰۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سوال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب

مجاز است.

منبع: --

۱۴. در مسئله ی فوق، تابع انتقال مرحله ی اول با روش بازگشتی پسر و کدام است؟

الف.  $f_3(x_1) = \min(4x_1^2)$

ب.  $f_3(x_3) = \min(-7x_3 + 4x_3^2)$

ج.  $f_1(x_3) = \min(-7x_3 + 4x_3^2)$

د.  $f_1(x_1) = \min(4x_1^2)$

۱۵. در مسئله شماره ۱۳ تابع انتقال مرحله ی دوم با روش بازگشتی پسر و کدام است؟

الف.  $f_2(x_2) = \min(4x_2^2 + f_3^*(x_1))$

ب.  $f_2(x_2) = \min(5x_2 + 9x_2^2 + f_1^*(x_2))$

ج.  $f_2(x_2) = \min(5x_2 + 9x_2^2 + f_3^*(x_2))$

د.  $f_2(x_2) = \min(4x_2^2 - 7x_3 + f_3^*(x_3))$

۱۶. تابع  $f(x) = x^3 + 6x^2 + 12x + 8$  دارای چند نقطه ی پایداری می باشد؟

الف. ۱

ب. ۲

ج. ۳

د. صفر

۱۷. در تابع مسئله ی فوق، چند نقطه ی اکسترمم موضعی و چند نقطه ی زین اسبی داریم؟

الف. ۱ اکسترمم و ۱ زین اسبی

ب. ۱ اکسترمم و ۲ زین اسبی

ج. صفر اکسترمم و ۱ زین اسبی

د. ۲ اکسترمم و ۱ زین اسبی

۱۸. ماتریس  $\begin{bmatrix} 1 & -5 & 0 \\ 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

الف. معین منفی است.

ب. معین مثبت است.

ج. نامعین است.

د. هم معین مثبت و هم معین منفی است.

۱۹. بردار گرادیان مقید  $f$  نسبت به  $Z$  در برنامه ریزی غیرخطی کدام است؟

الف.  $-J^{-1}C\partial Z$

ب.  $\nabla_z f - \nabla_y f J^{-1}C$

ج.  $\frac{\partial y}{\partial z}$

د.  $\nabla_{y_0} f J^{-1}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون: تستی: ۴۰ تشریحی: ۱۰۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۷۴)

کد سری سوال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: --

۲۰. مضارب حساسیت در برنامه ریزی غیرخطی از کدام رابطه ی زیر به دست می آید؟

الف.  $-J^{-1}C\partial z$  ب.  $\nabla_z f - \nabla_y f J^{-1}C$

ج.  $\frac{\partial y}{\partial z}$  د.  $\nabla_{y_0} f J^{-1}$

سوالات تشریحی (بارم هر سؤال تشریحی ۲/۵ نمره)

۱. ناحیه ی شدنی  $S = \{(x_1, x_2) : -x_1 + x_2 \leq 1, 2x_1 + 3x_2 \leq 6, x_1, x_2 \geq 0\}$  را در نظر بگیرید. ابتدا نقاط راسی

و جهت های دور شونده  $S$  را بیابید سپس با استفاده از قضیه ی نمایش نقطه ی  $x^0 = (25, 13)$  را به صورت ترکیب

محدب از نقاط راسی و جهت های دور شونده بنویسید.

۲. مسئله ی دودویی زیر را با الگوریتم جمعی حل نمایید.

$$\text{Min : } z = 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 3x_5$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} -x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 - x_5 \leq 1 \\ 7x_1 - 3x_3 + 4x_4 + 3x_5 \geq 2 \\ -11x_1 + 6x_2 + 3x_4 + 3x_5 \geq 1 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 = 0 \text{ or } 1 \end{cases}$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون: تستی: ۴۰ تشریحی: ۱۰۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ☐ ندارد ☒

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۷۴)

کد سری سوال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منع: --

۳. مسئله ی برنامه ریزی خطی زیر را با استفاده از برنامه ریزی پویا حل نمایید.

$$\text{Max : } z = 3x_1 + 5x_2$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} x_1 \leq 4 \\ 2x_2 \leq 12 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 18 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

۴. با استفاده از شرایط کاهن - تاکر مسئله ی زیر را حل نمایید.

$$\text{Min : } z = f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 + x_3 \leq 2 \\ x_1 \geq 1 \\ x_2 \geq 2 \\ x_3 \geq 0 \end{cases}$$