

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰

پیام نور
خبرگزاری دانشجویان
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: تحقیق در عملیات ۲
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی -

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی (ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. مجموعه های زیر را در نظر بگیرید:

$$S_1 = \{(x_1, x_p) \mid x_1^2 + 3x_p^2 \geq 1\}$$

$$S_p = \{(x_1, x_p) \mid x_1 + x_p \leq 1\} \cup \{(x_1, x_p) \mid 2x_1 + 3x_p \geq 6\}$$

$$S_3 = \{(x_1, x_p) \mid x_1 + 4x_p < 3\}$$

کدام گزینه صحیح است؟

الف. S_1 , S_p , S_3 محدب هستند.

ب. S_3 محدب هستند ولی S_1 , S_p محدب نیست.

ج. S_p , S_3 محدب است ولی S_1 محدب نیست.

د. هیچکدام محدب نیستند.

۲. کدام گزینه یک جهت دور شونده برای دستگاه زیر می باشد؟

$$x_1 + x_p + x_3 = 3$$

$$2x_1 + 3x_p + x_3 + x_5 = 6$$

$$x_1, \dots, x_5 \geq 0$$

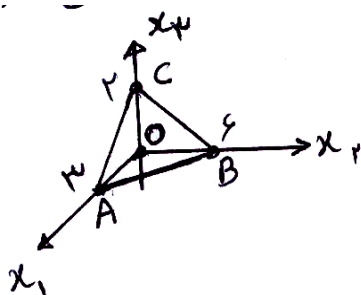
الف. $d = (0, 0, 3, 0, 3)^t$

ب. جهت دور شونده ندارد

ج. $d = (0, 0, 3, 0, -3)^t$

د. $d = (0, 0, 3, 0, 1)^t$

۳. مجموعه $S = \{(x_1, x_p, x_3) \mid 2x_1 + x_p + 3x_3 = 6, x_1, x_p, x_3 \geq 0\}$ چند نقطه راسی دارد؟



الف. چهار نقطه O, A, B, C

ب. سه نقطه A, B, C

ج. یک نقطه O

د. نقطه راسی ندارد

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



استفاده از:

نام درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی -

کد سری سؤال: یک (۱)

مجاز است.

۴. مسئله زیر را در نظر بگیرید.

$$MaX Z = ۲x_1 + ۲x_۲ + ۳x_۳ + c_۴x_۴ + c_۵x_۵$$

$$St : x_1 - x_۲ + x_۳ + fx_۵ = b$$

$$x_1 + x_۲ - x_۳ - dx_۴ + fx_۵ = ۰$$

$$-x_1 + x_۲ + x_۳ + dx_۴ = b$$

$$x_j \geq ۰, \quad j = 1, 2, 3, 4, 5$$

پایه $B = [a_1, a_۲, a_۳]$ و معکوس آن $B^{-1} = \frac{1}{۲} \begin{bmatrix} 1 & 1 & ۰ \\ ۰ & 1 & 1 \\ 1 & ۰ & 1 \end{bmatrix}$ مفروضند. در جواب پایه ای متناظر با پایه B مقدار $\frac{x_۳}{x_1}$ کدام است؟

د. ۰/۵

ج. صفر

ب. ۱

الف. ۲

۵. اگر شکل زیر ناحیه شدنی یک مسئله $L.P$ باشد، کدام یک از موارد زیر صحیح می باشد؟

الف. هر بردار واقع در مخروط BCD یک جهت شدنی در نقطه C است.

ب. بردار d_1 ، $d_۲$ جهت های دور شونده ناحیه شدنی S می باشند.

ج. بردار d_1 ، $d_۲$ جهت های راسی دور شونده ناحیه شدنی S می باشند.

د. برای نقطه شدنی x داریم:

$$x = \lambda_1 A + \lambda_۲ B + \lambda_۳ C + \lambda_۴ D + \lambda_۵ E + \alpha_1 d_1 + \alpha_۲ d_۲$$

$$\lambda_1 + \lambda_۲ + \lambda_۳ + \lambda_۴ + \lambda_۵ = 1, \quad \lambda_i \geq 0, \quad \alpha_j \geq 0$$

$$i = 1, \dots, 5, \quad j = 1, 2$$

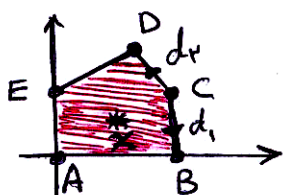
۶. کدامیک از موارد زیر در مورد مسائل برنامه ریزی صحیح، درست است؟

الف. مسائل برنامه ریزی صحیح را با گرد کردن نیز می توان حل نمود

ب. مسائل برنامه ریزی صحیح را با تقریب قطع کردن نیز می توان حل نمود

ج. روش برشی را بدون صحیح کردن ضرایب متغیرها می توان حل نمود

د. روش انشعاب و کران را بدون صحیح کردن ضرایب متغیرها می توان حل نمود



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



استفاده از:

نام درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی -

کد سری سؤال: یک (۱)

مجاز است.

۷. اگر x نشان دهنده مقدار تولید محصولی باشد که یا باید اصلاً تولید نشود و یا حداکثر ۱۰۰ و حداقل ۳۰ واحد از آن تولید شود. کدام یک از محدودیتهای زیر این وضعیت را بیان می کنند.

$$\begin{cases} x - 30y \geq 0 \\ x - 100y \leq 0 \end{cases} \quad \text{الف. ۱ یا ۰ یا } y = 0$$

$$\begin{cases} x \geq 30 + y \\ x \leq 100 + y \end{cases} \quad \text{ب. ۱ یا } y = 0$$

$$\begin{cases} x \geq 30y_1 \\ x \leq 100y_2 \end{cases} \quad \text{ج. ۱ یا } y_1, y_2 = 0$$

د. هیچکدام

۸. مسئله زیر را در نظر بگیرید برای حل آن از طریق الگوریتم برش کسری، لازم است که:

$$\text{Max } z = \frac{5}{2}x_1 + 6x_2$$

$$t: \quad x_1 + x_2 \leq \frac{17}{2}$$

$$\frac{1}{2}x_1 + \frac{2}{3}x_2 \leq \frac{8}{3}$$

$$x_1, x_2 \geq 0 \quad \text{اعداد صحیح اند}$$

الف. محدودیتهای اول و دوم را به ترتیب در ۲ و ۶ ضرب کنیم

ب. تابع هدف را در عدد ۲ ضرب کنیم

ج. نیازی به تغییر مدل نیست

د. گزینه الف و ب

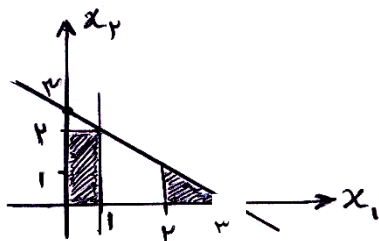
۹. ناحیه غیر محدب زیر را در نظر بگیرید، کدامیک از گزینه ها برای بیان این ناحیه صحیح می باشد؟

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + M(1-y) \leq 3, x_1 - M(1-y) \geq 2 \\ x_1 - My \leq 1, x_2 - My \geq 2 \end{cases} \quad \text{الف. ۱ یا } y = 0$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + M(1-y) \leq 3, x_1 + M(1-y) \geq 2 \\ x_1 - My \geq 1, x_2 - My \leq 2 \end{cases} \quad \text{ب. ۱ یا } y = 0$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - M(1-y) \leq 3, x_1 + M(1-y) \geq 2 \\ x_1 + My \leq 1, x_2 + My \leq 2 \end{cases} \quad \text{ج. ۱ یا } y = 0$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - M(1-y) \leq 3, x_1 + M(1-y) \geq 2 \\ x_1 - My \leq 1, x_2 - My \leq 2 \end{cases} \quad \text{د. ۱ یا } y = 0$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰



نام درس: تحقیق در عملیات ۲
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی -

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۰. مسئله زیر معادل کدام یک از مسائل برنامه‌ریزی اعداد صحیح می باشد؟

$$\begin{aligned} \text{Min } z &= 5x_1 - x_p \\ \text{S.t: } & x_1 - x_p \leq 2 \\ & x_1 \in \{-2, 0, 1\} \\ & x_p \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Max } z &= -5x_1 + x_p \\ \text{S.t: } & x_1 - x_p \leq 2 \\ & x_1 + (-2y_1 + y_3) = 0 \\ & y_1 + y_p + y_3 = 1 \\ & x_p \geq 0 \\ & y_i \in \{0, 1\} \quad i = 1, 2, 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Min } z &= 5x_1 - x_p \\ \text{S.t: } & x_1 - x_p \leq 2 \\ & x_1 - (-2y_1 + y_3) = 0 \\ & y_1 + y_3 = 1 \\ & x_p \geq 0 \\ & y_i \in \{0, 1\} \quad i = 1, 2, 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Min } z &= 5x_1 - x_p \\ \text{S.t: } & x_1 - x_p \leq 2 \\ & x_1 + (2y_1 - y_3) = 0 \\ & y_1 + y_p + y_3 = 1 \\ & y_i \in \{0, 1\} \quad i = 1, 2, 3 \\ & x_p \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Min } z &= 5x_1 - x_p \\ \text{S.t: } & x_1 - x_p \leq 2 \\ & x_1 - (-2y_1 + y_p + y_3) = 0 \\ & y_1 + y_3 = 1 \\ & y_i \in \{0, 1\} \quad i = 1, 2, 3 \\ & x_p \geq 0 \end{aligned}$$

۱۱. در صورتیکه در یک مسئله برنامه‌ریزی پویا، $f_n(s)$ حداقل هزینه بهینه تخصیص یافته مقدار s واحد از منابع برای n کارخانه اول باشد و C_{nj} هزینه x_{nj} مقدار تقاضای محصول j ام از کارخانه n ام باشد تابع بازگشتی انتقال مسئله کدام خواهد بود؟

- الف. $f_1(s) = \text{Min } C_{1j} \quad x_{1j} \leq s, \quad f_n(s) = \text{Min } [C_{nj} + f_{n+1}(s + x_{nj})], \quad n > 1, \quad x_{nj} \leq s$
 ب. $f_1(s) = \text{Min } C_{1j}, \quad x_{1j} \leq s, \quad f_n(s) = \text{Min } [C_{nj} + f_{n-1}(s - x_{nj})], \quad n > 1, \quad x_{nj} \leq s$
 ج. $f_1(s) = \text{Min } C_{1j}, \quad x_{1j} \leq s, \quad f_n(s) = \text{Min } [C_{nj} + f_{n+1}(s - x_{nj})], \quad n > 1, \quad x_{nj} \leq s$
 د. $f_1(s) = \text{Min } C_{1j}, \quad x_{1j} \leq s, \quad f_n(s) = \max [C_{nj} + f_{n-1}(s - x_{nj})], \quad n > 1, \quad x_{nj} \leq s$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰



مجاز است.

استفاده از:

نام درس: تحقیق در عملیات ۲
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی -

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۲. اگر مسئله زیر را از طریق برنامه ریزی پویا حل کنیم، متغیر تصمیم مرحله دوم چند حالت (S_j) و چند مقدار (X_j) می تواند بگیرد؟

$$\text{Max } z = 12x_1 + 7x_2 + 15x_3$$

$$\text{S.t: } x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq 11$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0 \text{ و اعداد صحیح اند}$$

الف. ۱۱، ۴

ب. ۱۱، ۳

ج. ۱۲، ۴

د. ۱۲، ۳

۱۳. مسئله $L.P$ زیر را در نظر بگیرید. رابطه بازگشتی انتقال برای مرحله دوم این مسئله از روش برنامه ریزی پویا با تکنیک پسرو کدام است؟

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

$$\text{S.t: } x_1 \leq 4$$

$$2x_2 \leq 12$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 18$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

الف. $f_1(R_1, R_2, x_1) = 3x_1 + f_2^*(R_1 - x_1, R_2)$

ب. $f_1(R_1, R_2, x_2) = 3x_1 + f_2^*(R_1 - x_2, R_2)$

ج. $f_1(R_1, R_2, R_3, x_1) = 3x_1 + f_2^*(R_1 - x_1, R_2, R_3 - 3x_1)$

د. $f_1(R_1, R_2, R_3, x_2) = 3x_1 - f_2^*(R_1 + x_1, R_2, R_3)$

۱۴. اگر یک برنامه ریزی خطی دارای ۲ متغیر و ۴ محدودیت باشد و بخواهیم آن را با برنامه ریزی پویا حل کنیم، چند مرحله خواهیم داشت و بردار حالت آن چند بعدی است؟

الف. ۲ مرحله و ۸ بعدی

ب. ۸ مرحله و ۲ بعدی

ج. ۴ مرحله و ۲ بعدی

د. ۲ مرحله و ۴ بعدی

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



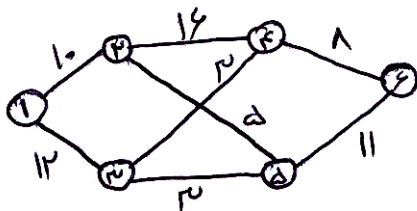
نام درس: تحقیق در عملیات ۲
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی -

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۵. در یک برنامه ریزی پویا برای یافتن کوتاهترین مسیر در شبکه زیر، تعداد مراحل مساله کدام است؟



الف. ۳ مرحله

ب. ۸ مرحله

ج. ۶ مرحله

د. ۴ مرحله

۱۶. تابع $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 + 2x_2 + x_3 - x_1^2 - x_2^2 - x_3^2$ را در نظر بگیرید. کدام عبارت در خصوص نقطه بحرانی داده شده صحیح است؟

الف. تابع در نقطه $(-2, -2, -2)$ ماکزیمم است

ب. تابع در نقطه $(\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{4}{3})$ مینیمم است

ج. تابع در نقطه $(\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{4}{3})$ ماکزیمم است

د. تابع در نقطه $(0, 0, 0)$ ماکزیمم است

۱۷. در مسئله زیر مقادیر $x_1 = x_2 = x_3 = 1$ بدست آمده است ضریب لاگرانژ برابر کدام یک از گزینه‌ها خواهد بود؟

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

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

د. ۱

ج. ۲

ب. -۲

الف. -۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰

پیام نور
خبرگزاری دانشجویان
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: تحقیق در عملیات ۲
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی -

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۸. اگر X° یک نقطه ماکزیمم نسبی برای مسئله زیر باشد. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (L تابع لاگرانژ می‌باشد)

$$\text{Max } f(X)$$

$$\text{S.t: } g(X) = 0$$

$$\begin{cases} L(X, \lambda) = f(X) + \lambda g(X) \\ \nabla f(X^\circ) + \lambda \nabla g(X^\circ) = 0 \end{cases} \quad \text{ب.}$$

$$\begin{cases} L(X, \lambda) = f(X) - \lambda g(X) \\ \nabla f(X^\circ) - \lambda \nabla g(X^\circ) = 0 \end{cases} \quad \text{الف.}$$

$$\begin{cases} L(X, \lambda) = \lambda f(X) + g(X) \\ \nabla f(X^\circ) - \lambda \nabla g(X^\circ) = 0 \end{cases} \quad \text{د.}$$

$$\begin{cases} L(X, \lambda) = \lambda \{f(X) + g(X)\} \\ \nabla f(X^\circ) - \lambda \nabla g(X^\circ) = 0 \end{cases} \quad \text{ج.}$$

۱۹. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

الف. شرایط کاهن - تاکر شرایط کافی برای بدست آوردن نقطه بهینه مطلق را تضمین می‌کند.

ب. شرایط کاهن - تاکر شرایط کافی برای بدست آوردن نقطه بهینه نسبی را تضمین می‌کند.

ج. هیچ شرط کافی برای مسائل برنامه ریزی غیر خطی مقید با قیود تساوی موجود نمی‌باشد.

د. هیچکدام

۲۰. در تابع زیر مقدار a, b به ترتیب چقدر باشند تا نقطه $x_1 = x_2 = 1$ نقطه اکسترمم تابع باشد.

$$f(x_1, x_2) = ax_1^2 + bx_1x_2 + ax_2^2 + 4x_1 + 5$$

$$a = -4$$

$$a = 0$$

$$a = 0$$

$$a = 4$$

$$b = 4 \quad \text{د.}$$

$$b = 4 \quad \text{ج.}$$

$$b = 0 \quad \text{ب.}$$

$$b = -4 \quad \text{الف.}$$

سوالات تشریحی

۱. مسئله برنامه‌ریزی اعداد صحیح مختلط زیر را به روش برشی حل نمایید. (۲/۵ نمره)

$$\text{Max : } Z = 2x_1 + 8x_2$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} 2x_1 - 6x_2 \leq 3 \\ -x_1 + 4x_2 \leq 5 \\ 2x_1 + 2x_2 \leq 13 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰



نام درس: تحقیق در عملیات ۲
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی -

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۲. در صورتی که بخواهیم مسئله برنامه ریزی صفر - یک زیر را از طریق الگوریتم جمعی حل کنیم، در اولین مرحله کدام متغیر را برای انشعاب انتخاب کنیم. (۱/۵ نمره)

$$\begin{aligned} \text{Max } z &= -2x_1 - x_2 - 5x_3 - 3x_4 \\ \text{S.t: } & 3x_1 + 2x_2 - 7x_3 + 4x_4 \leq -6 \\ & -x_1 - x_2 - 4x_3 + 2x_4 \leq 5 \\ & x_i = 0 \text{ or } 1 \quad i = 1, 2, 3, 4 \end{aligned}$$

فهرست درسی دانشجویان پیام نور :: PNUNA.COM

۳. در یک مرکز تحقیقاتی یک مسئله فنی در جریان است. در حال حاضر سه گروه تحقیقاتی بر روی این مسئله کار می‌کنند. احتمال اینکه این گروهها که آنها را C, B, A می‌نامیم موفق به پیدا کردن جواب نشوند به ترتیب $0/8, 0/6, 0/4$ ، برآورد شده است. بنابراین احتمال اینکه همه گروهها شکست بخورند $(0/8) \times (0/6) \times (0/4) = 0/192$ خواهد بود، از آنجا که هدف حداقل کردن این احتمال است لذا تصمیم گرفته شده است که ۲ متخصص دیگر به این گروهها اضافه شوند تا احتمال شکست حتی الامکان کاهش یابد. احتمال شکست این گروهها با فرض اینکه ۰، ۱ و یا ۲ متخصص جدید به آنها ملحق شوند در جدول زیر نشان داده شده است می‌خواهیم تعیین کنید این ۲ متخصص به کدام گروه ملحق گردند تا احتمال شکست به حداقل برسد.

احتمال شکست			تعداد متخصصین
C	B	A	
0/8	0/6	0/4	0
0/5	0/4	0/2	1
0/3	0/2	0/15	2

الف. مدل ریاضی مسئله را بنویسید

ب. این مسئله را از طریق برنامه ریزی پویا حل کنید (۲ نمره)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: تحقیق در عملیات ۲
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی -

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۴. شرایط لازم کاهن - تاکر را برای مسئله برنامه ریزی غیر خطی زیر بدست آورید. (فقط شرایط لازم را به دست آورید، نیازی به حل مسئله نیست.) (۲ نمره)

$$\text{Max } f(x_1, x_p) = -x_1^2 + x_1 - 2x_p^2 + 4x_p$$

$$S.t: \quad x_1 + x_p \leq 1$$

$$x_1, x_p \geq 0$$

۵. مسئله برنامه ریزی غیر خطی زیر را به روش ژاکوبین حل کنید. (فقط دستگاه معادلات خطی را به دست آورید، نیازی به حل دستگاه نیست.) (۲ نمره)

$$\text{Min } f(x) = x_1^2 + x_p^2 + x_s^2$$

$$S.t: \quad x_1 + x_p + 3x_s = 2$$

$$5x_1 + 2x_p + x_s = 5$$