

نام درس: تحقیق در عملیات (۲)

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (۱۱۲۲۰۲۲)

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

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

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

۱. برای حل مسئله برنامه ریزی صفر یا یک زیر، کدام متغیر برای انشعاب انتخاب می شود؟

$$\text{Max } z = -2x_1 - x_2 - 5x_3 - 3x_4$$

$$\text{s. t. } 3x_1 - 2x_2 - 7x_3 + 4x_4 \leq -6$$

$$-x_1 - x_2 - 4x_3 + 2x_4 \leq -6$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 = 0 \text{ or } 1$$

الف.  $x_1$

ب.  $x_2$

ج.  $x_3$

د.  $x_4$

۲. در مدل برنامه ریزی عدد صحیح زیر کدام گزینه جواب بهینه مسئله است؟

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

$$\text{s. t. } x_1 + 3x_2 \leq 9$$

$$x_1 - x_2 \leq 7$$

$$x_1, x_2 \geq 0 \text{ and integers}$$

الف.  $x_1 = 2; x_2 = 3; z = 9$

ب.  $x_1 = 2; x_2 = 2; z = 9$

ج.  $x_1 = 0; x_2 = 3; z = 9$

د.  $x_1 = 0; x_2 = 3; z = 8$

۳. در صورتیکه  $x_1$  و  $x_2$  معرف انجام ۲ پروژه باشند و انجام پروژه دوم مشروط به انجام پروژه اول باشد، کدامیک از گزینه ها

بیانگر این وضعیت خواهد بود؟

الف.  $x_1 + x_2 \leq 0$

ب.  $x_1 + x_2 \geq 0$

ج.  $x_1 + x_2 = 0$

۴. در مدل برنامه ریزی خطی عدد صحیح زیر مقدار تابع هدف کدام است؟

$$\text{Max } z = 5x_1 + 4x_2 + 10x_3$$

$$\text{s. t. } 4x_1 + 5x_2 + 7x_3 \leq 46$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0 \text{ and integers}$$

الف. ۶۵

ب. ۶۰

ج. ۵۵

د. ۳۶

نام درس: تحقیق در عملیات (۲)

رشته تحصیلی/ کد درس: مهندسی صنایع (۱۱۲۲۰۲۲)

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

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

۵. در مدل برنامه ریزی عدد صحیح زیر محدودیت اولین برش به صورت  $\frac{۲}{۵}S_1 + \frac{۱}{۵}S_2 \geq \frac{۴}{۵}$  است. این محدودیت جدید به صورت کدام محدودیت در مسئله اصلی ظاهر می شود؟

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

$$\text{s. t. } x_1 + x_2 \leq 5$$

$$8x_1 + 3x_2 \leq 22$$

$$x_1, x_2 \geq 0, \text{ integers}$$

$$\text{ب. } x_1 \leq 3$$

$$\text{الف. } 2x_1 + x_2 \leq 6$$

$$\text{د. } x_2 \leq 4$$

$$\text{ج. } x_1 + x_2 \leq 6$$

۶. در مدل‌های برنامه ریزی عدد صحیح کدام اصل از اصول مدل‌های برنامه ریزی خطی نقض شده است؟

د. قطعیت

ج. تناسب

ب. تقسیم پذیری

الف. جمع پذیری

۷. مدل زیر در صورت حل با برنامه ریزی پویا چند مرحله خواهد داشت؟ (متغیرها همگی عدد صحیح هستند)

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

$$\text{s. t. } x_1 x_2 + x_3 \leq 20$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

د. ۴

ج. ۳

ب. ۲

الف. ۱

۸. یک مسئله برنامه ریزی پویا ۱۰ مرحله دارد که در هر مرحله ۱۰ حالت و ۱۰ متغیر تصمیم وجود دارد. حل این مسئله به چند محاسبه نیاز دارد؟

$$\text{ب. حداکثر } 10^3$$

$$\text{الف. حداکثر } 10^{10}$$

د. دقیقاً ۳۰

$$\text{ج. حداقل } 10^3$$

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

۹. در مورد مسئله برنامه ریزی خطی زیر کدام گزینه درست است؟

$$\begin{aligned} \text{Max } z &= 3x_1 + 8x_2 \\ \text{s.t. } 2x_1 + 3x_2 &\leq 36 \\ x_1 &\leq 15 \\ x_2 &\leq 10 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

الف. نمی توان مسئله را با برنامه ریزی پویا حل کرد.

ب. در صورت حل با برنامه ریزی پویا، ۳ مرحله و ۲ متغیر حالت دارد.

ج. در صورت حل با برنامه ریزی پویا، ۲ مرحله و ۳ متغیر حالت دارد.

د. در صورت حل با برنامه ریزی پویا، متغیر حالت گسسته دارد.

۱۰. در نظر است برنامه ریزی تولید و کنترل موجودی انبار یک کارگاه برای هر یک از ماههای سال آینده توسط برنامه ریزی پویا انجام شود. در این صورت:

الف. تعداد مراحل ۱۲ و در هر مرحله، متغیر تصمیم میزان تولید ماهانه است.

ب. تعداد مراحل ۱۲ و در هر مرحله، متغیر تصمیم میزان تقاضای ماهانه است.

ج. تعداد مراحل ۱۲ و در هر مرحله، متغیر تصمیم میزان هزینه تولید است.

د. تعداد مراحل ۱۲ و در هر مرحله، متغیر تصمیم میزان موجودی انبار است.

۱۱. ارزش بازی تعریف شده به وسیله ماتریس دریافت  $\begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & b \end{bmatrix}$  چقدر است؟

الف.  $\frac{a+b}{ab}$  ب.  $\frac{ab}{a+b}$

ج.  $\frac{a}{a+b}$  د.  $\frac{b}{a+b}$

نام درس: تحقیق در عملیات (۲)

رشته تحصیلی/ کد درس: مهندسی صنایع (۱۱۲۲۰۲۲)

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

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

۱۲. یک سازمان دولتی در نظر دارد تا اداره مرکزی خود را به یکی از سه شهر  $A, B, C$  انتقال دهد. ماتریس ملاحظات زوجی زیر معرف نظر مدیریت این سازمان دولتی است:

	شهر $A$	شهر $B$	شهر $C$
شهر $A$		۵	۷
شهر $B$			۳
شهر $C$			

کدام شهر از اولویت بیشتری برخوردار است؟

الف.  $A$  ب.  $B$  ج.  $C$  د.  $A, B$

۱۳. برای ماتریس مقایسه زوجی زیر شاخص ناسازگاری برابر است با:

الف.  $۳/۰۱۹$  ب.  $۲/۹۸۵$  ج.  $۰/۰۱$  د.  $۰/۱۵$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 8 \\ 1/2 & 1 & 6 \\ 1/8 & 1/6 & 1 \end{bmatrix}$$

۱۴. در یک شهر کوچک یک آمبولانس وجود دارد که دو بیمارستان برای سرویس همشهریان در اختیار دارد. میانگین درخواست آمبولانس در ساعت روزهای عادی  $۵/۸$  است و دارای توزیع پواسن است. میانگین زمان رسیدن به بیمارستان و سرویس دادن به هر بیمار یک ساعت است و این دارای توزیع نمایی است. ضریب بهره برداری سیستم چقدر است؟

الف.  $۰/۱$  ب.  $۰/۲$  ج.  $۰/۳$  د.  $۰/۴$

۱۵. در سوال ۱۴ میانگین تعداد بیمارانی که منتظر آمبولانس هستند برابرند با:

الف.  $۰/۱۵۲$  ب.  $۰/۱۷۲$  ج.  $۰/۱۶۲$  د.  $۰/۱۸۲$

۱۶. در سوال ۱۴ میانگین زمان انتظار برای آمبولانس چقدر است؟

الف.  $۰/۱$  ب.  $۰/۱۹$  ج.  $۰/۲۵$  د.  $۰/۴$

۱۷. در یک شبکه اگر گره ها بیانگر ایستگاههای کار و جریان در شبکه بیانگر کارها باشند، شاخه ها می توانند:

الف. ماشین آلات باشند. ب. مسیرهای حرکت مواد باشند.

ج. افراد باشند. د. انبار کالای نیمه ساخته باشند.

نام درس: تحقیق در عملیات (۲)

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (۱۱۲۲۰۲۲)

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

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

۱۸. اگر در شبکه ای  $n$  گره و  $b$  شاخه وجود داشته باشد، در چه صورتی این شبکه یک درخت است؟

الف.  $b=n+1$  ب.  $b=n$  ج.  $b=n-1$  د.  $b>n-2$

۱۹. حداکثر جریان در شبکه معادل است با:

الف. کوچکترین مقدار از ظرفیت برشهای انجام شده در شبکه.

ب. بزرگترین مقدار از ظرفیت برشهای انجام شده در شبکه.

ج. ظرفیت اولین برش که از سمت گره مبدا بدست آمده است.

د. ظرفیت آخرین برش که از سمت گره مقصد بدست آمده است.

۲۰. هرگاه شبکه ای با  $m$  شاخه و  $n$  گره به صورت یک مدل برنامه ریزی خطی فرموله شود دارای:

الف.  $m$  محدودیت است. ب.  $n$  محدودیت است.

ج.  $m+n$  محدودیت است. د.  $mn$  محدودیت است.

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

سوالات تشریحی :

۱. مساله زیر با استفاده از روش سیمپلکس حل شده است و جدول بهینه آن به شکل جدول زیر به دست آمده است. با استفاده از

روش برش جواب بهینه مساله با متغیرهای صحیح را بدست آورید. (۲/۵ نمره)

$$\text{Min } Z = X_1 - 2X_2$$

$$\text{s. t. } 2X_1 + X_2 \leq 5$$

$$-4X_1 + 4X_2 \leq 5$$

$$X_1, X_2 \geq 0 \text{ و همد صبح}$$

	Z	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	RHS
Z	۱	۰	۰	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{5}{12}$	$-\frac{15}{4}$
$X_1$	۰	۱	۰	$\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{12}$	$\frac{5}{4}$
$X_2$	۰	۰	۱	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{2}$

۲. مساله برنامه ریزی زیر را از طریق برنامه ریزی پویا حل کنید؟ ( $x_1, x_2, x_3$  اعداد صحیح هستند) (۲ نمره)

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

$$\text{s. t. } x_1 + 2x_2 + x_3 = 8$$

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

۳. مساله زیر را با استفاده از روش برنامه ریزی خطی فرموله و حل کنید؟ (۲/۵ نمره)

بازیکن ب

	۱	۲	۳
۱	۳	-۱	-۳
۲	-۳	۳	-۱
۳	-۴	-۳	۳

بازیکن الف