

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی / گد درس: مهندسی صنایع (ستنی و تجمیع : ۱۱۲۲۰۲۲)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

گد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی<sup>(ع)</sup>: این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

با توجه به مدل زیر به سوالات ۱ تا ۳ پاسخ دهید:

$$\begin{aligned} \max \quad & x_1(x_p - 1)^2 + (x_m - 2)^3 \\ & x_1 + 2x_p + x_m \leq 4 \\ & x_1, x_p \geq 0 \end{aligned}$$

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

الف. ۲      ب. ۳      ج. ۱      د. ۵

۲. مقدار بهینه متغیرهای مدل برابرست با:

الف.  $x_1 = 0, x_p = 0, x_m = 8$       ب.  $x_1 = 2, x_p = 0, x_m = 2$   
ج.  $x_1 = 4, x_p = 0, x_m = 4$       د.  $x_1 = 0, x_p = 0, x_m = 4$

۳. مقدار ماکزیمم تابع هدف برابرست با:

الف. ۴      ب. ۶      ج. ۸      د. ۱۰

۴. کدام گزینه در رابطه با برنامه ریزی پویا صحیح نیست؟

الف. در کنترل موجودی و برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات کاربرد دارد.

ب. همانند روش برنامه ریزی خطی استاندارد و محدود است.

ج. نوعی تکنیک ریاضی است که اغلب برای یک سری تصمیم گیری های متوالی بکار می رود.

د. روش مدونی را برای تعیین تصمیم گیری های مرکب به منظور ماکزیمم کردن عایدی ارائه می دهد.



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (ستنی و تجمیع : ۱۱۲۲۰۲۲)



مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

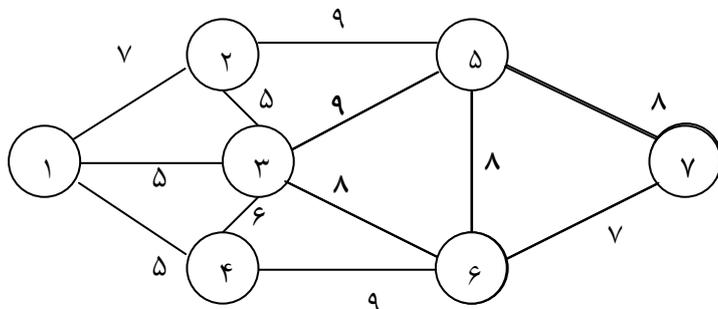
۵. کدام گزینه در رابطه با برنامه ریزی آرمانی صحیح نمی باشد؟

الف. برنامه ریزی آرمانی همواره یک مدل برنامه ریزی غیر خطی می باشد

ب. یکی از تکنیک های مورد استفاده در امر تصمیم گیری چند منظوره، برنامه ریزی آرمانی است

ج. برنامه ریزی آرمانی یکی از ابتدایی ترین روش های حل مسائل چند هدفه می باشد

د. توابع هدف مسائل آرمانی شامل متغیرهای تغییرات آرمانی هستند.



۶. حداقل مسیر در شبکه مقابل کدام مسیر است؟

الف. ۱-۳-۵-۷

ب. ۱-۳-۶-۷

ج. ۱-۴-۶-۷

د. ۱-۲-۳-۶-۷

۷. در سوال ۶، مسافت حداقل مسیر برابر است با:

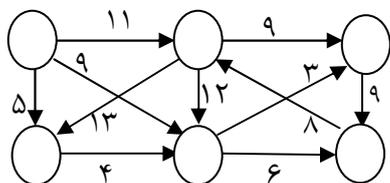
الف. ۲۰

ب. ۲۱

ج. ۱۶

د. ۲۴

۸. هزینه حداقل درخت پوششی در شبکه زیر کدام است؟



الف. ۲۴

ب. ۲۸

ج. ۲۶

د. ۱۲

۹. a نشان دهنده مقدار تولید محصولی است که یا باید تولید نشود و یا حداکثر به اندازه ۱۵ واحد تولید شود. محدودیت

مربوطه کدام است؟

الف. ۱ یا ۰ یا  $b = 0$  یا  $a < 15 + b$

ب. ۱ یا ۰ یا  $b = 0$  یا  $a = 15b$

ج. ۱ یا ۰ یا  $b = 0$  یا  $a \geq 15b$

د. ۱ یا ۰ یا  $b = 0$  یا  $a \geq 15 + b$



نام درس: تحقیق در عملیات ۲

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (ستنی و تجمیع : ۱۱۲۲۰۲۲)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

با توجه به مسئله زیر به سوالات ۱۰ تا ۱۳ پاسخ دهید:

در بازی ماتریسی  $2 \times 2$  زیر، بازیکن A سطرها و بازیکن B ستون ها را انتخاب می کند.

$$\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 8 \end{bmatrix}$$

۱۰. استراتژی بهینه بازیکن A کدام است؟

الف. (۰، ۱)      ب. (۱، ۰)      ج.  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$       د.  $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$

۱۱. استراتژی بهینه بازیکن B کدام است؟

الف. (۱، ۰)      ب. (۰، ۱)      ج.  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$       د.  $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4})$

۱۲. ارزش این بازی برابر است با:

الف.  $\frac{1}{2}$       ب. -۲      ج. ۳      د. ۷

۱۳. محدودیت های حل به روش برنامه ریزی خطی برای ماتریس دریافت فوق به چه صورت است؟ (برای بازیکن A)

الف.  $5X_1 + 2X_2 \geq 1$  و  $X_1 + 8X_2 \geq 1$  و  $2X_2 \geq 1$       ب.  $5X_1 + X_2 \geq 1$  و  $X_1 + X_2 \geq 1$

ج.  $5X_1 + X_2 \geq 1$  و  $2X_1 + 8X_2 \geq 1$       د.  $5X_1 + X_2 \geq 1$  و  $8X_1 + 2X_2 \geq 1$

۱۴. دولت در نظر دارد تا در یکی از سه منطقه واقع در غرب کشور سد بسازد. ماتریس زیر قسمتی از ماتریس ملاحظات زوجی

نظر کارشناسان می باشد. کدام منطقه از بین این سه منطقه پیشنهادی بر اساس نظر کارشناسان در اولویت بالاتری قرار دارد؟

	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳
منطقه ۱		$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5}$
منطقه ۲			$\frac{1}{4}$
منطقه ۳			

الف. منطقه ۱

ب. منطقه ۲

ج. منطقه ۳

د. هر سه منطقه از اولویت یکسانی برخوردارند.

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (ستتی و تجمیع : ۱۱۲۲۰۲۲)  
تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

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

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

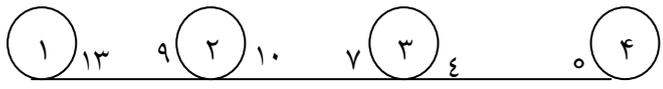
$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 8 \\ & 1 & 4 \\ & & 1 \end{bmatrix}$$

- الف. ۳/۰۱۹
- ب. ۰/۹۸۵
- ج. ۰/۰۱
- د. صفر

۱۶. روش شاخه و کران در ..... بکار می رود.

- الف. تجزیه و تحلیل غیر خطی
- ب. یافتن هزینه حداقل درخت پوششی در شبکه
- ج. حل برنامه ریزی پویا
- د. حل برنامه ریزی با اعداد صحیح

۱۷. ماکزیمم جریان عبوری از گره ۱ به ۴ چقدر است؟



- الف. ۴
- ب. ۱۰
- ج. ۷
- د. ۱۳

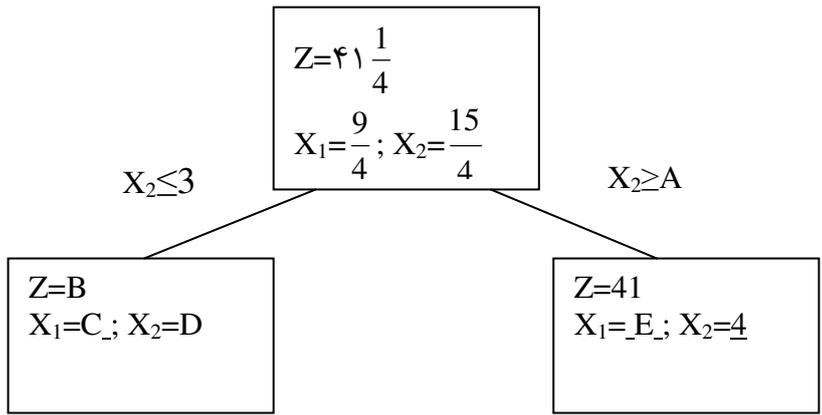
مسأله برنامه ریزی با اعداد صحیح زیر را در نظر بگیرید .

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 5x_1 + 8x_2 \\ x_1 + x_2 &\leq 6 \\ 5x_1 + 9x_2 &\leq 45 \\ x_2 &\leq 4 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

عدد صحیح ,  $x_1, x_2 \geq 0$



اگر مسئله با استفاده از روش انشعاب و تحدید حل شده باشد و قسمتی از نمودار مربوط به صورت زیر باشد، به سوالات ۱۸



تا ۲۰ پاسخ دهید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (ستنی و تجمیع : ۱۱۲۲۰۲۲)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کُد سری سؤال: یک (۱)

۱۸. در شاخه سمت راست مقدار A برابرست با:

الف. ۴      ب. ۵      ج. ۶      د. ۷

۱۹. در شاخه سمت چپ مقدار B چقدر است؟

الف. ۴۱      ب. ۳۵      ج. ۳۹      د. ۳۰

۲۰. در شاخه سمت چپ مقدار C کدام است؟

الف.  $\frac{9}{4}$       ب. ۴      ج.  $\frac{2}{5}$       د. ۳

۲۱. مقدار تابع هدف یک مسأله حداکثرسازی در برنامه ریزی عدد صحیح همواره.....یا..... مقدار تابع هدف مسأله برنامه ریزی خطی است.

الف. کوچکتر - بزرگتر      ب. بزرگتر - مساوی      ج. کوچکتر - مساوی      د. مساوی - نابرابر

۲۲. یک مدل دارای چهار متغیر صحیح و یک متغیر غیر عدد صحیح است. این مدل یک مدل .....است.

الف. عدد صحیح صفر و یک      ب. عدد صحیح مختلط

ج. عدد صحیح محض      د. خطی

۲۳. جواب بهینه یک مدل برنامه ریزی عدد صحیح، همواره

الف. یک گوشه است.      ب. یک نقطه موجه است (گوشه ای غیر گوشه ای)

ج. با جواب بهینه برنامه ریزی خطی برابر است.      د. یک نقطه غیر گوشه ای است.

۲۴. اگر  $x_k, x_m$  به ترتیب متغیرهای صفر و یک برای پروژه  $m, k$  باشند، محدودیت  $x_k + x_m \leq 0$  نتیجه میدهد که:

الف. پروژه  $k$  و  $m$  هیچ کدام نمی توانند انتخاب شوند.

ب. اگر پروژه  $m$  انتخاب شده باشد پروژه  $k$  باید انتخاب شود.

ج. پروژه  $m$  نمی تواند انتخاب شود مگر اینکه پروژه  $k$  انتخاب شده باشد.

د. پروژه  $k$  نمی تواند انتخاب شود مگر اینکه پروژه  $m$  انتخاب شده باشد.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (ستنی و تجمیع : ۱۱۲۲۰۲۲)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۵. اگر بخواهیم در خصوص ایجاد یک شعبه بانک تصمیم گیری کنیم متغیر تصمیم آن کدام است؟

الف.  $x \geq 0$       ب.  $x = 1$  یا  $x = 0$       ج.  $x \leq 0$       د. عدد صحیح و  $x \geq 0$

سوالات تشریحی

۱. دو پروژه انتخابی در یک کارخانه مفروض است. به طوری که می توان در مقابل سرمایه اولیه موجود در کارخانه برای یکی یا هر دو پروژه نیز سرمایه گذاری نمود. جدول بهره وری حاصل از انتخاب هر یک از پروژه ها (به ازای سرمایه گذاری مفروض) به قرار زیر است:

سرمایه گذاری اولیه	بهره وری برای پروژه اول	بهره وری برای پروژه دوم
۰	۰	۰
۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰
۲۰۰۰	۶۰۰۰	۵۰۰۰
۳۰۰۰	۸۰۰۰	۷۰۰۰

مناسب ترین سرمایه گذاری (به ازاء سرمایه های ممکن) در یکی یا در هر دو پروژه به منظور ماکزیم نمودن بهره وری حاصل از آن ها را با استفاده از برنامه ریزی پویا، بیابید. (۲/۵ نمره)



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی / گد درس: مهندسی صنایع (ستنی و تجمیع : ۱۱۲۲۰۲۲)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

گد سری سؤال: یک (۱)

۲. ناحیه جواب مسئله ای را که محدودیت های آن به شکل زیر می باشد، را رسم کنید. (نمره)

$$x_1 + x_2 \leq 10$$

$$-x_1 + x_2 + My_1 \geq 6$$

$$x_2 - My_2 \leq 2 \quad y_i = 0, 1$$

$$x_1 - My_3 \leq 2 \quad i = 1, 2, 3$$

$$x_1 - +yx_2 + My_3 \geq 5$$

$$y_1 + y_2 + y_3 = 2$$

۳. مسأله زیر را با استفاده از روش برشی حل کنید. (۲/۵ نمره)

$$\text{Max } Z = 4x_1 + 6x_2 + 2x_3$$

$$4x_1 - 4x_2 \leq 5$$

$$-x_1 + 6x_2 \leq 5$$

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

اعداد صحیح ،  $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

## سلامتی و تعجیل در فرج آقا امام زمان (عج) صلوات

۴. یک شرکت هواپیمایی در صدد است که یک شعبه فروش بلیط در یک مرکز فروش جدید به وجود آورد که یک فروشنده داشته

باشد. تصور می شود که تقاضا برای بلیط و اطلاعات در هر ساعت ۱۵ بار باشد که دارای توزیع پواسن است. فرض بر این

است که زمان سرویس دهی دارای توزیع نمایی است. تجربه در موارد مشابه نشان داده که زمان پاسخگویی به هر تقاضا به

طور متوسط سه دقیقه به طول می انجامد. هر یک از موارد زیر را محاسبه نمایید: (۱/۵ نمره)

الف. ضریب بهره برداری از سیستم

ب. درصد اوقاتی که فروشنده بلیط بیکار است.

ج. میانگین مدت زمانی که مشتری در این آژانس صرف خواهد نمود.

