

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳
 زمان آزمون: تستی: ۸۰ تشریحی: ۴۰ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

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

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

امام علی^(ع): برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱. فرض کنید متغیرهای x_1 , x_p متغیرهایی از نوع صفر و یک هستند. اگر عدد یک انتخاب و عدد صفر عدم انتخاب پروژه ۱ و ۲ را نشان دهد، محدودیت $x_1 + x_p \leq 1$ به چه معناست؟

- الف. هر دو پروژه انتخاب شوند
 ب. تنها یک پروژه انتخاب شود
 ج. حداکثر یک پروژه انتخاب شود
 د. حداقل یک پروژه انتخاب شود

۲. مسئله برنامه‌ریزی زیر را با تابلوی نهایی آن در نظر بگیرید:

$$\begin{aligned}
 \text{Max } z &= 7x_1 + 9x_p \\
 -x_1 + 3x_p &\leq 6 \\
 7x_1 + x_p &\leq 35 \\
 x_1, x_p &\geq 0
 \end{aligned}$$

پایه	x_1	x_p	x_3	x_4	\bar{b}
x_p	۰	۱	$\frac{7}{22}$	$\frac{1}{22}$	$\frac{7}{22}$
x_1	۱	۰	$-\frac{1}{22}$	$\frac{3}{22}$	$\frac{9}{22}$
z	۰	۰	$\frac{28}{11}$	$\frac{15}{11}$	63

کدام گزینه نشان دهنده محدودیت مناسب برای بدست آوردن مقدار صحیح x_1 است؟

الف. $x_3 + 3x_4 \leq 11$ ب. $x_3 - 3x_4 \leq 11$ ج. $x_3 + 3x_4 \geq 11$ د. $x_3 - 3x_4 \geq 11$

۳. اینکه «در هر وضعیت مسئله برنامه‌ریزی پویا باید مشخص شود که چه اقدامی صورت پذیرد»، معادل کدام گزینه است؟

- الف. تابع انتقال وضعیت ب. ارزش یک وضعیت ج. عایدی د. رویه

۴. با افزایش ظرفیت سرویس دهی یک سیستم صف،

- الف. مجموع هزینه‌ها تغییری نمی‌کند
 ب. مدت زمان صرف شده توسط مشتری افزایش می‌یابد
 ج. هزینه انتظار در صف زیاد می‌شود
 د. هزینه سرویس دهی افزایش می‌یابد

* با توجه به مسأله زیر به سؤالات ۵ و ۶ پاسخ دهید.

در صبح روزهای عادی تابع ورودی مشتریان یک شرکت هواپیمایی بصورت پواسن با میانگین ۲۴ و توزیع زمان سرویس دهی کارکنان آن، نمایی با میانگین ۴ دقیقه است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳
 زمان آزمون: تستی: ۸۰ تشریحی: ۴۰ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: تحقیق در عملیات (۲)

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع - (۱۱۲۲۰۲۲)

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

۵. سرعت ورودی و سرعت سرویس دهی برابر است با:

د. $\frac{1}{24}, \frac{1}{15}$

ج. $24, \frac{1}{15}$

ب. $\frac{1}{24}, 15$

الف. $24, 15$

۶. شاخص جریان در این سیستم برابر است با:

د. $5/6$

ج. $1/6$

ب. $1/8$

الف. $1/2$

۷. با توجه به جدول ملاحظات زوجی زیر که در مورد انتخاب یک فرد در برابر انتخاب از بین ۳ ماشین مختلف، (با در نظر گرفتن

مشخصه قیمت) می باشد انتخاب فرد کدام است؟

قیمت	ماشین ۱	ماشین ۲	ماشین ۳
ماشین ۱	۱	۲	۸
ماشین ۲	$\frac{1}{2}$	۱	۶
ماشین ۳	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	۱

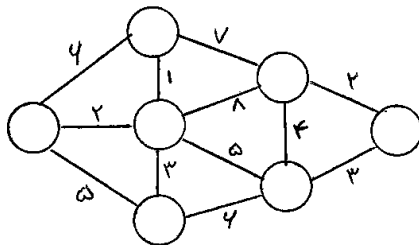
الف. ماشین ۱

ب. ماشین ۲

ج. ماشین ۳

د. انتخاب ماشین ها ، اولییتی بر هم ندارد

۸. حداقل مسیر در شبکه زیر برابر است با:



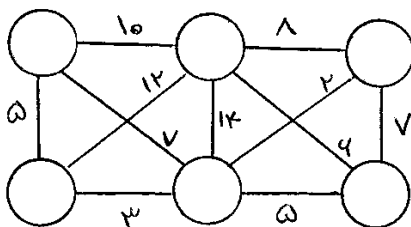
الف. ۱۲

ب. ۱۴

ج. ۱۰

د. ۸

۹. هزینه کمترین درخت پوشاننده در شبکه زیر کدام است؟



الف. ۲۳

ب. ۲۱

ج. ۲۰

د. ۱۵

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳
 زمان آزمون: تستی: ۸۰ تشریحی: ۴۰ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

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

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

۱۰. کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح می باشد؟

الف. روش شاخه و کران، روشی برای آنالیز حساسیت است

ب. برنامه ریزی آرمانی، یک برنامه‌ریزی غیر خطی است

ج. برنامه‌ریزی صفر و یک، یک مدل برنامه‌ریزی غیر خطی است

د. برنامه‌ریزی پویا، قادر به حل مسائل برنامه‌ریزی خطی و غیر خطی می باشد

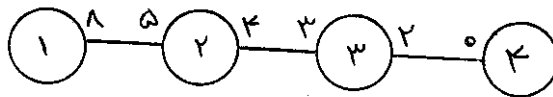
۱۱. ماکزیمم جریان عبوری از گره ۱ به ۴ چقدر است ؟

الف. ۸

ب. ۵

ج. ۴

د. ۲



* با توجه به ماتریس دریافت زیر در یک بازی، به سؤالات ۱۲ تا ۱۴ پاسخ دهید.

بازیکن B
 بازیکن A $\begin{bmatrix} -۴ & -۶ \\ ۱ & ۳ \end{bmatrix}$

۱۲. استراتژی بهینه بازیکن A، کدام است؟

الف. $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

ب. $(۱, ۰)$

ج. $(۰, ۱)$

د. $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$

۱۳. استراتژی بهینه بازیکن B، کدام است؟

الف. $(۱, ۰)$

ب. $(۰, ۱)$

ج. $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4})$

د. $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$

۱۴. ارزش این بازی برابر است با:

الف. ۳

ب. ۵

ج. ۱

د. ۲

نام درس: تحقیق در عملیات (۲)

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع - (۱۱۲۲۰۲۲)

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳

زمان آزمون: تستی: ۸۰ تشریحی: ۴۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از:

ماشین حساب

مجاز است.

۱۵. نشان دهنده مقدار تولید محصولی است که تولید آن تنها زمانی مقرون به صرفه است که ۵۰۰ واحد از آن تولید گردد. این در

حالیست که امکان تولید نشدن آن نیز وجود دارد. برای نشان دادن چنین محدودیتی کدام مورد صحیح است؟

$$X \leq 500y, X \geq 500y$$

$$\text{الف. } 0 \leq X \leq 500$$

$$\text{ب. } y = 0 \quad 1$$

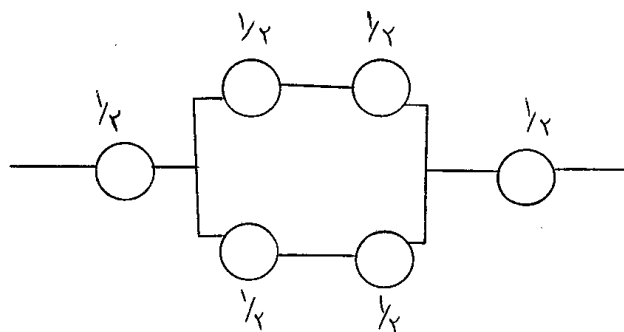
$$X \leq 500 + y$$

$$X \leq 500y$$

$$\text{د. } y = 0 \quad 1$$

$$\text{ج. } y = 0 \quad 1$$

۱۶. قابلیت اطمینان سیستم ترکیبی زیر که در آن، تمامی اجزاء دارای قابلیت اطمینان ۵/۰ هستند، کدام است؟



$$\text{الف. } \frac{36}{64}$$

$$\text{ب. } \frac{7}{64}$$

$$\text{ج. } \frac{1}{64}$$

$$\text{د. } \frac{3}{64}$$

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

$$\text{Max } z = 5x_1 + 8x_2$$

$$x_1 + x_2 \leq 6$$

$$5x_1 + 9x_2 \leq 45$$

$$x_1, x_2 \geq 0, \text{ عدد صحیح}$$

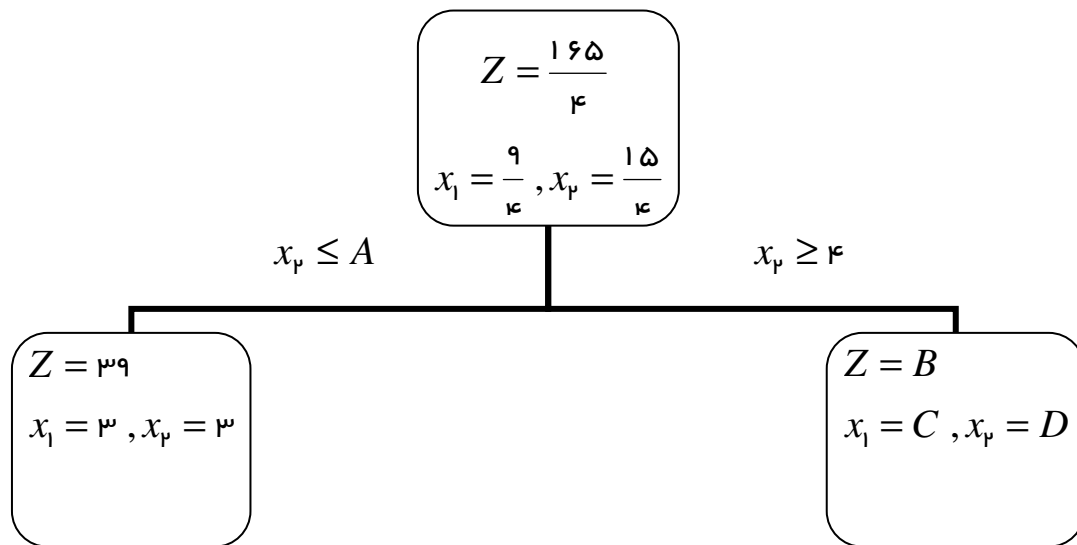
بطوریکه

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳
 زمان آزمون: تستی: ۸۰ تشریحی: ۴۰ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

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

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

در زیر، قسمتی از نمودار مربوط به حل مسئله بالا به روش انشعاب و تحدید آورده شده است، با توجه به این حل به سؤالات ۱۷ تا ۱۹ پاسخ دهید.



۱۷. در شاخه سمت چپ در $x_2 \leq A$ ، مقدار A برابر است با:

- الف. ۴ ب. ۵ ج. ۱۵ د. ۳

۱۸. در شاخه سمت راست در $Z = B$ ، مقدار B کدام است؟

- الف. $\frac{165}{4}$ ب. ۱۶۵ ج. ۳۹ د. ۴۱

۱۹. در شاخه سمت راست در $x_1 = C$ ، مقدار C کدام است؟

- الف. $\frac{9}{5}$ ب. $\frac{9}{4}$ ج. ۲ د. ۱

۲۰. جواب بهینه یک مسئله برنامه ریزی خطی از نوع ماکزیمم سازی همواره جواب بهینه همین مسئله با شرط عدد صحیح بودن متغیرهای آن می باشد.

- الف. بیشتر یا مساوی ب. کمتر یا مساوی ج. مساوی د. بیشتر از

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳
 زمان آزمون: تستی: ۸۰ تشریحی: ۴۰ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

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

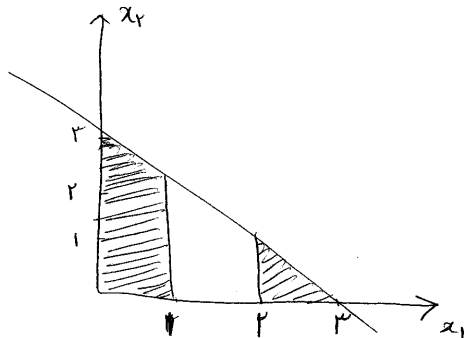
کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

سؤالات تشریحی

۱. یک تولید کننده لبنیات می تواند سه محصول پنیر، کره و ماست را از شیر تولیدی خود به بازار عرضه دهد. سودی که او می تواند با استفاده از ۱ و ۲ و ۳ یا ۴ واحد شیر بدست آورد، در جدول زیر آورده شده است. این تولید کننده می خواهد شیر را به این سه محصول به قسمتی تخصیص دهد که وقتی ۴ واحد شیر مصرف شود، سود ماکزیمم گردد. با استفاد از برنامه ریزی پویا، جواب بهینه این مسئله را بیابید؟ (۲/۵ نمره)

واحد شیر	۱	۲	۳	۴
پنیر	۸	۱۸	۲۲	۲۴
کره	۳	۶	۹	۱۲
ماست	۶	۷	۸	۱۰

۲. فرض کنید ناحیه سایه دار، فضای قابل باشد. مسئله را به فرم مناسب فرموله کنید. (۱/۵ نمره)



۳. مسئله زیر را با استفاده از روش برنامه ریزی خطی فرموله کنید. (۲ نمره)

(مسئله اصلی و مزدوج آن را بنویسید)

بازیکن B

	۱	۲	۳
بازیکن A			
۱	-۲	۲	۲
۲	۳	-۳	۳
۳	۴	۴	-۴