

بسم الله الرحمن الرحيم
اللهم صل على محمد و آل محمد



www.egza.tk

نام درس: تحقیق در عملیات

۸۲/۲۰
۱۰۱۲

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

تعداد سؤالات: فنی ۲۰ تکمیلی - تشریحی ۵

زمان امتحان: تئوری و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۵

www.egza.tk

کد درس: ۲۵۰۲۲۲

* استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱. منظور از یک جواب اساسی برای دستگاه معادلات m معادله و n مجهول ($m < n$) کدام است؟

الف. جوابی که m مؤلفه غیر صفر داشته باشد.

ب. جوابی که حداکثر به تعداد معادلات مستقل دارای مؤلفه غیر صفر باشد.

ج. جوابی که کلیه مؤلفه‌های آن غیر صفر باشند.

د. هر جواب ناصفر

۲. اگر مسئله‌ای نشدنی باشد راجع به ثانویه آن چه می‌توان گفت؟

الف. نشدنی است.

ب. دارای جواب نامحدود است.

ج. اگر شدنی باشد نامحدود است.

د. جواب بهینه چندگانه دارد.

۳. در تابلو بهینه مسئله‌ای z_1 یک متغیر پایه‌ای است و تعداد آن ۲۰ است. این بدان معناست که:

الف. مسئله نشدنی است.

ب. از منبع اول ۲۰ واحد اضافه داریم.

ج. هر واحد از منبع اول ۲۰ واحد به تابع هدف می‌افزاید.

د. منبع اول کمیاب است.

۴. قیمت سایه‌ای برای کدامیک تعریف می‌شود؟

الف. منابع

ب. متغیرهای اصلی

ج. متغیرهای مصنوعی

د. محدودیت‌ها

۵. علت به وجود آمدن جواب تبهکن چیست؟

الف. اجرای نادرست قاعده می‌نیم

ب. اشتباه در محاسبات

ج. گره در انتخاب متغیر ورودی

د. گره در انتخاب متغیر خروجی

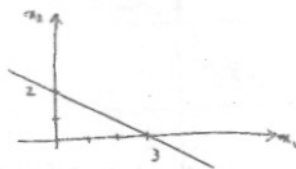
۶. محدودیت متناظر یا شکل زیر کدام است؟

الف. $3x_1 + 2x_2 \leq 6$

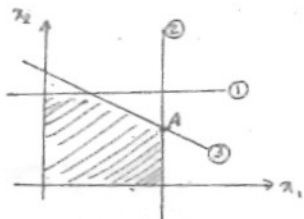
ب. $2x_1 + 3x_2 = 6$

ج. $x_1 + x_2 \geq 5$

د. $6x_1 + 6x_2 = 0$



۷. در شکل زیر نقطه A گوشه بهینه است. متغیرهای پایه‌ای مسئله ثانویه کدامست؟



الف. Y_1, Y_2, Y_3

ب. Y_1, Y_2

ج. Y_1, Y_3

د. Y_2, Y_3

تعداد سوالات: نسی ۲۰ تکمیلی - تفریحی ۵
 زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تفریحی ۶۰ دقیقه
 تعداد کل صفحات: ۵

نام درس: تحقیق در عملیات
 رشته تحصیلی: مگرافتن: آمار
 کلاس: ۲۵-۲۲۲

www.egza.tk

۸. جواب بهینه مسئله زیر کدام است؟

$$\min Z = 10x_1 + 8x_2 + 5x_3$$

$$s.t. \begin{cases} 3x_1 + 6x_2 - x_3 \geq 30 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

الف. ۱۰

ب. ۸۰

ج. ۱۰۰

د. ۴۰

۹. در یک مسئله برنامه‌ریزی خطی ناحیه جواب همواره یک مجموعه:

الف. مقعر است. ب. بی‌کران است. ج. محدب است. د. کراندار است.

* مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر و تابلوی بهینه آن را در نظر بگیرید و به سوالات ۱۰ تا ۱۴ پاسخ دهید: توجه کنید که R_1, S_1 به ترتیب متغیرهای کمکی و مصنوعی محدودیت‌های اول و دوم می‌باشند.

$$\max Z = 5x_1 + 12x_2 + 4x_3$$

$$s.t. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 5 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

		۵	۱۲	۴	۰	-M	R.H.S
		x_1	x_2	x_3	S_1	R_1	
۱۲	x_2	۰	۱	$-\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$-\frac{1}{5}$	$\frac{8}{5}$
۵	x_1	۱	۰	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{9}{5}$
$\hat{C}ROW$		۰	۰	$-\frac{3}{5}$	$-\frac{29}{5}$	$-M + \frac{2}{5}$	$\frac{1}{5}$

۱۰. قیمت سایه‌ای منبع دوم کدام است؟

الف. $-\frac{2}{5}$

ب. $-M + \frac{2}{5}$

ج. ۲

د. صفر



نام درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

کلاس: ۲۴۴-۲۵

www.egza.tk

تعداد سوالات: نسی ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۵

زمان امتحان: نسی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۵

۱۱. افزایش منبع اول به میزان ۲ واحد چه اثری در تابلوی بهینه خواهد داشت؟

- الف. تابلو از بهینگی خارج می شود.
 ب. تابلو شرط موجه بودن خود را از دست می دهد.
 ج. تأثیری در جدول نهایی ندارد.
 د. فقط اعداد سمت راست و مقدار تابع هدف تغییر می کند.

۱۲. متغیر جدید x_p با مشخصات اولیه $C_p = 6$, $C_p = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ به مسئله اضافه شده است. کدام گزینه صحیح است؟

- الف. این متغیر در جدول بهینه پایه ای نخواهد بود.
 ب. هر یک واحد از این متغیر، ۶ واحد به تابع هدف اضافه می کند.
 ج. هر یک واحد از آن ۱ واحد به تابع هدف اضافه می کند.
 د. تأثیری در تابع هدف ندارد.

۱۳. کدامیک از محدودیت های زیر برای مسئله فوق مؤثر است؟

- الف. $x_1 + 2x_p + x_m \geq 6$
 ب. $2x_1 + x_p + 5x_m \leq 7$
 ج. $x_1 + x_p + x_m \leq 4$
 د. $2x_1 + x_p + 2x_m \geq 5$

۱۴. دامنه تغییرات C_p کدام است؟

- الف. $C_p \geq \frac{23}{5}$
 ب. $C_p \geq \frac{3}{5}$
 ج. $0 \leq C_p \leq 4$
 د. $C_p \leq \frac{1}{5}$

* جدول حمل و نقل زیر را در فرم استاندارد در نظر بگیرید و به سوالات ۱۵ تا ۱۹ پاسخ دهید:

تقاضا / منبع	۱	۲	۳	مجموع	متغیر تراز: u_i
۱	۵ (80)	۷ (a)	۴ (100)	250	$u_1 = 0$
۲	۲	۳ (100)	۸	100	$u_2 = b$
۳	c_3 (70)	۴	۹ (e)	70	$u_3 = -3$
تقاضا	150	d	100		
متغیر تراز: v_j	$v_1 = 5$	$v_2 = 7$	$v_3 = 4$		



۱۵. مقدار $a = x_{1p}$ کدام است؟

- الف. صفر
 ب. ۷۰
 ج. ۱۰۰
 د. ۱۷۰

نام درس: تحقیق در عملیات

تعداد سؤالات: نسی ۲۰ تکلیبی - تشریحی ۵

رشته تحصیلی: مگاریشن آمار

زمان امتحان: تستی و تکلیبی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کد درس: ۲۵۰۲۳۳

تعداد کل صفحات: ۵

۱۶. مقدار $b = U_p$ کدام است؟

الف. ۳ - ب. ۳ ج. ۴ - د. ۵

۱۷. مقدار C_{pp} کدام است؟

الف. ۳ - ب. ۲ ج. ۵ - د. ۸

۱۸. مقدار d (تقاضای مقصد دوم) کدام است؟

الف. ۱۰۰ - ب. ۱۲۰ ج. ۲۵۰ - د. ۱۷۰

۱۹. مقدار $e = \bar{C}_{pp}$ کدام است؟

الف. ۹ - ب. ۴ ج. ۱ - د. ۸

۲۰. اگر مقدار X_p را به ۵۰ واحد افزایش دهیم چه تغییری در تابع هدف به وجود می‌آید؟الف. ۴۰۰ واحد به تابع هدف اضافه می‌شود. ب. ۵۰ واحد از تابع هدف کم می‌شود.
ج. ۴۵۰ واحد به تابع هدف اضافه می‌شود. د. تابع هدف تغییری نمی‌کند.

«سؤالات تشریحی»



۱. محصولات یک کارخانه کاغذسازی در عرض استاندارد ۲۵ متر تولید می‌شود. فرض بر این است که این محصولات در رولهای با طول زیاد تولید شده و هر کجا که لازم باشد می‌توان آنها را قطع کرد یا به هم وصل نمود. سفارشی دریافت شده که مشتری سه نوع کاغذ با مشخصات زیر نیاز دارد. مسئله را طوری فرموله کنید که ضایعات کارخانه حداقل گردد.

عرض کاغذ (متر)	۷	۹	۱۰
مقدار سفارش (متر)	۳۰۰	۱۲۰۰	۷۰۰

۲. قضیه ضعیف دو آلیتی را بیان و اثبات کنید.

۳. مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید. فرض بر این است که این مسئله جواب بهینه دارد.

$$\text{Min } Z = cx$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} Ax = b \\ x \geq 0 \end{cases} \quad (۱)$$

فرض کنید b به d تبدیل می‌شود و مسئله زیر دارای جواب شدنی است.

تعداد سوالات: نسی ۲۰ تکمیلی - تشریحی ۵
 زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه
 تعداد کل صفحات: ۵

نام درس: تحقیق در عملیات
 رشته تحصیلی: گرایش آمار
 کد درس: ۲۵۰۲۲۲

$$\text{Min } Z = cx$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} Ax = d \\ x \geq 0 \end{cases} \quad (۲)$$

ثابت کنید مسئله (۲) دارای جواب بهینه است.

۴. مسئله واگذاری زیر را با تابع هدف حداکثر سازی حل نمایید. توجه کنید که امکان واگذاری کار ۳ به ماشین ۳ وجود ندارد.

ماشین \ کار	۱	۲	۳
۱	۵	۱۰	۱۰
۲	۲۰	۲۰	۲۰
۳	۵	۸	-
۴	۶	۷	۱۳

۵. بدون آنکه مسئله را به فرم کانونی تبدیل کنید فقط مدل ثانویه مسئله زیر را بنویسید.

$$\text{Min } Z = ۴x_1 + ۲x_۲ - ۵x_۳$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} ۲x_1 + x_۲ + ۷x_۳ \leq ۲ \\ x_1 - x_۲ + ۴x_۳ \geq ۳ \\ -x_1 + ۲x_۲ + x_۳ = ۵ \\ x_1 \text{ آزاد در علامت}, x_۲ \leq 0, x_۳ \geq 0 \end{cases}$$



نام درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

کلاس: ۲۵۰۲۲۲

۸۲,۲,۵
۱۰۱۵۰

تعداد سوالات: نسی ۲۰ تکمیلی - تشریحی ۵

زمان امتحان: نسی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۵

* استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱. منظور از یک جواب اساسی برای دستگاه معادلات m معادله و n مجهول ($m < n$) کدام است؟

الف. جوابی که m مؤلفه غیر صفر داشته باشد.

ب. جوابی که حداکثر به تعداد معادلات مستقل دارای مؤلفه غیر صفر باشد.

ج. جوابی که کلیه مؤلفه‌های آن غیر صفر باشند.

د. هر جواب ناصفر

۲. اگر مسئله‌ای نشدنی باشد راجع به ثانویه آن چه می‌توان گفت؟

الف. نشدنی است.

ب. دارای جواب نامحدود است.

ج. اگر شدنی باشد نامحدود است.

د. در تابلو بهینه مسئله‌ای K_1 یک متغیر پایه‌ای است و تعداد آن 2^0 است. این بیان معناست که:

الف. مسئله نشدنی است.

ب. از منبع اول 2^0 واحد اضافه داریم.

ج. هر واحد از منبع اول 2^0 واحد به تابع هدف می‌افزاید.

د. منبع اول کمیاب است.

۳. قیمت سایه‌ای برای کدامیک تعریف می‌شود؟

الف. منابع

ب. متغیرهای اصلی

ج. متغیرهای مصنوعی

د. محدودیت‌ها

۴. علت به وجود آمدن جواب تبهگن چیست؟

الف. اجرای نادرست قاعده می‌نیم

ب. اشتباه در محاسبات

ج. گره در انتخاب متغیر ورودی

د. گره در انتخاب متغیر خروجی

۵. محدودیت متناظر با شکل زیر کدام است؟

الف. $3x_1 + 2x_2 \leq 6$

ب. $2x_1 + 3x_2 = 6$

ج. $x_1 + x_2 \geq 5$

د. $6x_1 + 6x_2 = 0$

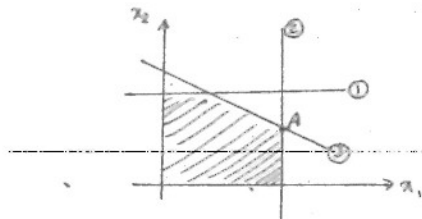
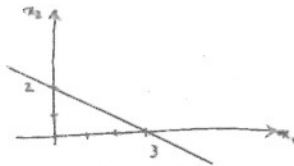
۶. در شکل زیر نقطه A گوشه بهینه است. متغیرهای پایه‌ای مسئله ثانویه کدام است؟

الف. Y_1, Y_2, Y_3

ب. Y_1, Y_2

ج. Y_1, Y_3

د. Y_2, Y_3



نام درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

کد درس: ۲۵۰۲۲۲

تعداد سوالات: فنی ۲۰ تکمیلی - تشریحی ۵

زمان امتحان: تئوری و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۵

۸. جواب بهینه مسئله زیر کدام است؟

$$\min Z = 10x_1 + 8x_2 + 5x_3$$

$$s.t. \begin{cases} 3x_1 + 6x_2 - x_3 \geq 30 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

الف. ۴۰

ب. ۱۰۰

ج. ۸۰

د. ۱۰

۹. در یک مسئله برنامه‌ریزی خطی ناحیه جواب همواره یک مجموعه:

الف. مقعر است.

ب. بی‌کران است.

ج. محدب است.

د. کراندار است.

* مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر و تابلوی بهینه آن را در نظر بگیرید و به سؤالات ۱۰ تا ۱۴ پاسخ دهید: توجه کنید که R_1 ، S_1 به ترتیب متغیرهای کمکی و مصنوعی محدودیت‌های اول و دوم می‌باشند.

$$\max Z = 5x_1 + 12x_2 + 4x_3$$

$$s.t. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 5 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 2 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

		۵	۱۲	۴	۰	-M	R.H.S
		x_1	x_2	x_3	S_1	R_2	
۱۲	x_2	۰	۱	$-\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$-\frac{1}{5}$	$\frac{8}{5}$
۵	x_1	۱	۰	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{9}{5}$
$\hat{C}ROW$		۰	۰	$-\frac{3}{5}$	$-\frac{29}{5}$	$-M + \frac{2}{5}$	$\frac{1}{5}$

۱۰. قیمت سایه‌ای منبع دوم کدام است؟

الف. $-\frac{2}{5}$ ب. $-M + \frac{2}{5}$

ج. صفر

د. $\frac{2}{5}$

نام درس: تحقیق در عملیات

تعداد سؤالات: نسی ۲۰ تکلیفی — تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

زمان امتحان: تشریحی و تکلیفی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کلاس: ۲۳-۲۵

تعداد کل صفحات: ۵

۱۱. افزایش منبع اول به میزان ۲ واحد چه اثری در تابلوی بهینه خواهد داشت؟

- الف. تابلو از بهینگی خارج می‌شود.
- ب. تابلو شرط موجه بودن خود را از دست می‌دهد.
- ج. تأثیری در جدول نهایی ندارد.
- د. فقط اعداد سمت راست و مقدار تابع هدف تغییر می‌کند.

۱۲. متغیر جدید x_p با مشخصات اولیه $C_p = 6$ ، $P_p = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ به مسئله اضافه شده است. کدام گزینه صحیح است؟

- الف. این متغیر در جدول بهینه پایه‌ای نخواهد بود.
- ب. هر یک واحد از این متغیر، ۶ واحد به تابع هدف اضافه می‌کند.
- ج. هر یک واحد از آن ۱ واحد به تابع هدف اضافه می‌کند.
- د. تأثیری در تابع هدف ندارد.

۱۳. کدامیک از محدودیت‌های زیر برای مسئله فوق مؤثر است؟

- الف. $x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 6$
- ب. $2x_1 + x_2 + 5x_3 \leq 7$
- ج. $x_1 + x_2 + x_3 \leq 4$
- د. $2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 5$

۱۴. دامنه تغییرات C_p کدام است؟

- الف. $C_p \geq \frac{23}{5}$
- ب. $C_p \geq \frac{3}{5}$
- ج. $0 \leq C_p \leq 4$
- د. $C_p \leq \frac{8}{5}$

* جدول حمل و نقل زیر را در فرم استاندارد در نظر بگیرید و به سؤالات ۱۵ تا ۱۹ پاسخ دهید:

تقاضا / منبع	۱	۲	۳	عرضه	متغیر تابع هدف
۱	5 (80)	7 (a)	4 (100)	250	$u_1 = 0$
۲	2	3 (100)	8	100	$u_2 = b$
۳	3 (70)	4	9 (e)	70	$u_3 = -3$
تقاضا	150	d	100		
متغیر - قیمت	$v_1 = 5$	$v_2 = 7$	$v_3 = 4$		



۱۵. مقدار $a = x_1$ کدام است؟

- الف. صفر
- ب. ۷۰
- ج. ۱۰۰
- د. ۱۷۰

نام درس: تحقیق در عملیات

تعداد سؤالات: نسی ۲۰ تکلیلی - تشریحی ۵

رشته تحصیلی: مگرایزه: آمار

زمان امتحان: نسی و تکلیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کد درس: ۲۵۰۲۲۲

تعداد کل صفحات: ۵

۱۶. مقدار $b = U_p$ کدام است؟

- الف. ۳ - ب. ۳ ج. ۴ - د. ۵

۱۷. مقدار C_{pp} کدام است؟

- الف. ۳ - ب. ۲ ج. ۵ - د. ۸

۱۸. مقدار d (تقاضای مقصد دوم) کدام است؟

- الف. ۱۰۰ - ب. ۱۲۰ ج. ۲۵۰ - د. ۱۷۰

۱۹. مقدار $e = \bar{C}_{pp}$ کدام است؟

- الف. ۹ - ب. ۴ ج. ۱ - د. ۸

۲۰. اگر مقدار X_{pp} را به ۵۰ واحد افزایش دهیم چه تغییری در تابع هدف به وجود می‌آید؟

- الف. ۴۰۰ واحد به تابع هدف اضافه می‌شود. ب. ۵۰ واحد از تابع هدف کم می‌شود.
ج. ۴۵۰ واحد به تابع هدف اضافه می‌شود. د. تابع هدف تغییری نمی‌کند.

سؤالات تشریحی



۱. محصولات یک کارخانه کاغذسازی در عرض استاندارد ۲۵ متر تولید می‌شود. فرض بر این است که این محصولات در رولهای با طول زیاد تولید شده و هر کجا که لازم باشد می‌توان آنها را قطع کرد یا به هم وصل نمود. سفارشی دریافت شده که مشتری سه نوع کاغذ با مشخصات زیر نیاز دارد. مسئله را طوری فرموله کنید که ضایعات کارخانه حداقل گردد.

عرض کاغذ (متر)	۷	۹	۱۰
مقدار سفارش (متر)	۲۰۰	۱۲۰۰	۷۰۰

۲. قضیه ضعیف دو آلتی را بیان و اثبات کنید.

۳. مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید. فرض بر این است که این مسئله جواب بهینه دارد.

$$\text{Min } Z = cx$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} Ax = b \\ x \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

تعداد سؤال: نسی ۲۰ تکمیلی - تفریحی ۵

زمان امتحان: نسی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تفریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۵

نام درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

کد درس: ۲۵۰۲۳۳

$$\text{Min } Z = cx$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} Ax = d \\ x \geq 0 \end{cases} \quad (۲)$$

ثابت کنید مسئله (۲) دارای جواب بهینه است.

۴. مسئله واگذاری زیر را با تابع هدف حداکثر سازی حل نمایید. توجه کنید که امکان واگذاری کار ۳ به ماشین ۳ وجود ندارد.

ماشین \ کار	۱	۲	۳
۱	۵	۱۰	۱۰
۲	۲۰	۳۰	۲۰
۳	۵	۸	-
۴	۶	۷	۱۳

۵. بدون آنکه مسئله را به فرم کانونی تبدیل کنید فقط مدل ثانویه مسئله زیر را بنویسید.

$$\text{Min } Z = ۴x_1 + ۲x_۲ - ۵x_۳$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} ۲x_1 + x_۲ + ۷x_۳ \leq ۲ \\ x_1 - x_۲ + ۴x_۳ \geq ۳ \\ -x_1 + ۲x_۲ + x_۳ = ۵ \\ x_1 \text{ آزاد در علامت}, x_۲ \leq 0, x_۳ \geq 0 \end{cases}$$

