

نام درس: تحقیق در عملیات

تعداد سؤال: ۳۰ تکمیلی — تشریحی ۳

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی فناوری اطلاعات

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۹۰ دقیقه تشریحی ۴۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۵۱۵۸

تعداد کل صفحات: ۷

\* استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱. کدام یک از فنون زیر در دسته فنون قطعی OR قرار می گیرند؟

الف. CPM ب. حمل و نقل ج. فرایند های مارکوفی د. شبیه سازی

۲. کانون توجه OR چیست؟

الف. حل مسئله ب. فرضیه سازی ج. تصمیم گیری د. سازمان دهی

۳. کارخانه ای با استفاده از ۶ نوع مواد اولیه، امکان تولید ۱۰ نوع محصول را دارد. حداکثر تعداد محصولی که مدل برنامه ریزی خطی در جدول بهینه سیمپلکس برای تولید توصیه می کند کدام است؟

الف. بین ۶ تا ۱۰ ب. ۱۰ ج. ۶ د. بیش از ۱۰

۴. مدل های زیر را در نظر بگیرید

الف.  $\text{Max } Z = 3x_1 + 5x_2 + 99x_3$  ب.  $\text{Min } Z = 25x_1 + 30x_2 + 8x_3$  $x_1 \geq 8$   $x_1 \geq 10$  $x_1 + x_2 \geq 1$   $x_2 \leq 5$  $0.5x_1 - x_2 = 1$   $x_3 \geq 18$  $x_1, x_2 \geq 0$   $x_1, x_2, x_3 \geq 0$ ج.  $\text{Min } Z = -2x_1 - x_2 - 4x_3$  د.  $\text{Max } Z = 3x_1 + 4x_2$  $x_1^2 - 5x_2 \geq 6$   $-x_1 - 2x_2 + x_3 \leq -8$  $3x_1 + 4x_2 \geq 12$   $-x_1 + 3x_2 \leq -3$  $x_1, x_2 \geq 0$   $x_1, x_2, x_3 \geq 0$ 

کدام یک از گزینه های زیر به ترتیب برای مدل های (الف)، (ب)، (ج) و (د) درست است؟

الف. خطی، خطی، خطی، خطی ب. خطی، غیر خطی، خطی، خطی  
ج. خطی، غیر خطی، غیر خطی، خطی د. خطی، غیر خطی، خطی، غیر خطی۵. در مدل عمومی یک مسئله LP اگر بعضی از پارامترها ( $c_j, b_i, a_{ij}$ ) مقادیر ثابتی نباشند، کدام فرض LP نقض شده است؟

الف. فرض تناسب ب. فرض جمع پذیری ج. فرض بخش پذیری د. فرض معین بودن

۶. زمان مورد نیاز برای تولید هر واحد از محصول اول نصف زمان لازم برای محصول دوم و سه برابر محصول سوم می باشد. اگر تمام وقت صرف تولید اول شود جمعاً ۴۰۰ واحد از آن تولید می گردد. اگر  $x_1, x_2$  و  $x_3$  نشان دهنده تعداد محصولات اول، دوم و سوم باشد محدودیت مربوطه کدام است؟الف.  $3x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 800$  ب.  $3x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 400$ ج.  $x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 800$  د.  $x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 400$

نام درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی فناوری اطلاعات

کد درس: ۱۱۱۵۱۵۸

تعداد سؤال: ۳۰ تکمیلی — تشریحی ۳

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۹۰ دقیقه تشریحی ۴۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۷

۷. منظور از کلمه «جواب» در مسائل برنامه ریزی خطی کدام عبارت زیر است؟

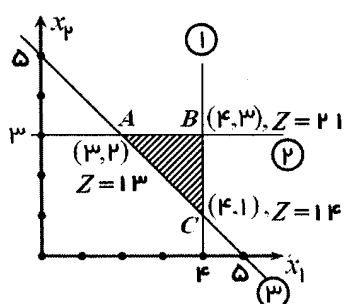
الف. جواب بهینه است.

ب. مقداری است که در تمام محدودیتها صدق کند.

ج. مجموعه مقداری است که به متغیرهای تصمیم اختصاص می‌یابد.

د. مجموعه نقاطی است که روی محدودیتهای مرزی قرار دارند.

۸. نمایش ترسیمی یک مسئله برنامه ریزی خطی با تابع هدف ماکزیم سازی در زیر مشاهده می‌شود. این مسئله در چه صورت بدون ناحیه موجه خواهد بود؟

الف. محدودیت اول به صورت  $x_1 \geq 4$  درآید.ب. محدودیت دوم به صورت  $x_2 \geq 4$  درآید.ج. محدودیت دوم به صورت  $x_2 \leq 4$  درآید.د. محدودیت سوم به صورت  $x_1 + x_2 \geq 9$  درآید.

۹. در حل ترسیمی یک مدل LP که دارای ۲ متغیر تصمیم و ۴ محدودیت کارکردی است (حداکثر) چند جواب گوشه‌ای وجود دارد؟

د. ۶

ج. ۱۰

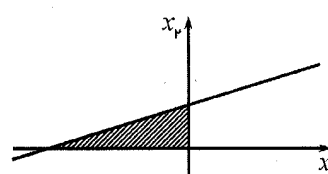
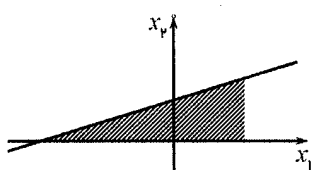
ب. ۱۵

الف. ۱۴

۱۰. نمایش ترسیمی محدودیت  $-x_1 + 3x_2 \geq 9$  که در آن  $x_2 \geq 0$  ولی  $x_1$  آزاد در علامت است شبیه کدام یک از نمودارهای زیر است؟

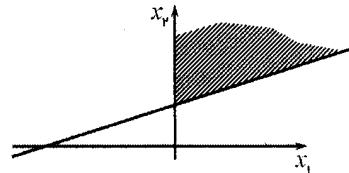
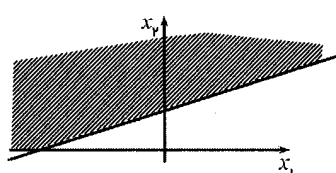
الف.

ب.



د.

ج.



نام درس: تحقیق در عملیات

تعداد سؤال: ۳۰ تکمیلی — تشریحی ۳

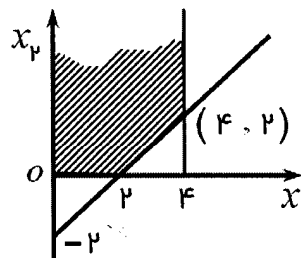
رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی فناوری اطلاعات

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۹۰ دقیقه تشریحی ۴۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۵۱۵۸

تعداد کل صفحات: ۷

۱۱. اگر تابع هدف یک مسئله LP با ناحیه موجه رسم شده در شکل برابر با  $\text{Max } Z = 6x_1 - 2x_2$  باشد در این صورت مقدار بهینه تابع هدف کدام است؟



الف. ۱۰

ب. ۲۴

ج. ۲۰

د. ۱۲

۱۲. مسئله زیر را در نظر می گیریم. کدام گزینه درست است؟

$$\text{Max } Z = 5x_1 - x_2$$

$$\text{s.t. } x_1 + x_2 \leq 4$$

$$x_1 + x_2 \geq 7$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

الف. ناحیه موجه وجود ندارد.

ب. ناحیه موجه یک پاره خط است.

ج. ناحیه موجه یک نقطه است.

د. ناحیه موجه یک چهار ضلعی است.

۱۳. در مدل برنامه ریزی خطی زیر تابع هدف با محدودیت اول موازی است با توجه به حل ترسیمی جواب این مسئله دارای چه حالت خاصی است؟

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

$$\text{s.t. } 2x_1 + 4x_2 \geq 8$$

$$x_1 - x_2 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

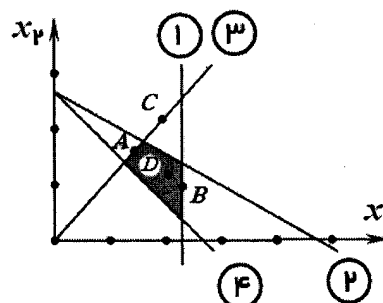
الف. تبهگن

ب. ناحیه نامحدود بدون گوشه بهینه

ج. بهینه چندگانه

د. تبهگن و چندگانه

۱۴. در صورتی که متغیرهای کمکی یک مسئله با  $s_1, s_2, s_3$  و  $s_4$  نشان داده شده باشند در کدام نقطه  $s_4 < 0$ ،  $s_3 = 0$  و  $s_2 > 0$  می باشد؟



الف. نقطه D

ب. نقطه C

ج. نقطه B

د. نقطه A

۱۵. اگر مقدار تابع هدف در دو تابلوی متوالی سیمپلکس مساوی باشد مسئله دارای کدام حالت خاص است؟

ب. ناحیه بیکران بدون گوشه بهینه

الف. فاقد ناحیه موجه

د. جواب بهینه چندگانه

ج. تبهگن

نام درس: تحقیق در عملیات

تعداد سؤال: ۳۰ نیمی تکمیلی — تشریحی ۳

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی فناوری اطلاعات

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۹۰ دقیقه تشریحی ۴۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۵۱۵۸

تعداد کل صفحات: ۷

۱۶. در حل یک مسئله LP به روش M بزرگ ضریب متغیر مصنوعی در سطر صفر تابلوی مقدماتی کدام است؟

الف. صفر ب. ۱ ج. +M د. -M

۱۷. تعداد متغیرها در تابلوهای سیمپلکس برای حل مسئله زیر به روش M بزرگ چند تا است؟

$$\begin{aligned} \text{Min } Z &= 3x_1 - 4x_2 \\ \text{s.t. } &2x_1 - 6x_2 \geq 12 \\ &5x_1 + 2x_2 \leq 5 \\ &7x_1 + 7x_2 \leq 49 \\ &21x_1 + 3x_2 = 42 \\ &x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

الف. چهار متغیر کمکی چهار متغیر مصنوعی  
ب. چهار متغیر کمکی دو متغیر مصنوعی  
ج. سه متغیر کمکی یک متغیر مصنوعی  
د. سه متغیر کمکی دو متغیر مصنوعی

۱۸. مسئله زیر یکی از تکرارهای یک مسئله LP با تابع هدف Max را نشان می‌دهد این مسئله دارای کدام حالت زیر است؟

متغیر اساسی	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	اعداد سمت راست
Z	۱	۰	۲	-۳	۰	۳	۰	۶
$s_1$	۰	۰	۱	۱	۱	-۱	۰	۳
$x_1$	۰	۱	۱	-۱	۰	۱	۰	۰
$s_3$	۰	۰	-۴	۲	۰	-۷	۱	۶

الف. جواب بهینه چندگانه دارد ب. منطقه موجه نامحدود دارد ج. تهیگن است د. فاقد ناحیه موجه است

۱۹. مقدار بهینه مسئله زیر کدام است؟

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 5x_1 - 6x_2 + 3x_3 - 5x_4 + 12x_5 \\ \text{s.t. } &x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 + 3x_5 \leq 120 \\ &x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0 \end{aligned}$$

الف. ۶۰۰  
ب. ۴۸۰  
ج. ۲۴۰  
د. ۱۰۰

۲۰. تابلوی بهینه مرحله اول یک مسئله LP به صورت زیر است کدام گزینه صحیح است؟

متغیر اساسی	$R_0$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$R_1$	$R_2$	$R_3$	اعداد سمت راست
$R_0$	-۱	۰	۰	۰	۲	$\frac{3}{2}$	۰	۰
$x_1$	۰	۱	$\frac{1}{3}$	۰	$\frac{2}{3}$	$-\frac{1}{6}$	۰	$\frac{8}{3}$
$x_2$	۰	۰	$\frac{2}{3}$	۱	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	۰	$\frac{10}{3}$
$R_3$	۰	۰	۰	۰	-۱	$-\frac{1}{2}$	۱	۰

نام درس: تحقیق در عملیات

تعداد سؤال: نسی ۳۰ تکمیلی — تشریحی ۳

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی فناوری اطلاعات

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۹۰ دقیقه تشریحی ۴۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۵۱۵۸

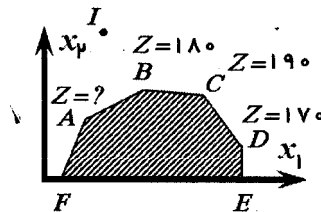
تعداد کل صفحات: ۷

الف. مسئله جواب ندارد زیرا یک متغیر مصنوعی در پایان مرحله اول در بین متغیرهای اساسی است.  
 ب. چون مقدار متغیر مصنوعی صفر است یا اطلاعات همین جدول مرحله دوم را شروع می کنیم.  
 ج. حل این مسئله با روش دو مرحله ای امکان ندارد و باید از طریق دیگری حل گردد.  
 د. در روش دو مرحله ای امکان ندارد با چنین وضعی روبرو شویم.

۲۱. تعداد محدودیتهای از نوع (=) در مسئله قبل کدام است؟

الف. صفر ب. ۱ ج. ۲ د. ۳

⊗ نمایش ترسیمی یک مسئله برنامه ریزی خطی به صورت زیر داده شده است. سؤالهای ۲۲ الی ۲۵ را با توجه به این نمایش ترسیمی پاسخ دهید. تابع هدف از نوع ماکسیم سازی است.



۲۲. نقطه I چه نقطه ای است؟

الف. غیرموجه ب. موجه ج. بهینه د. مرزی

۲۳. نقطه بهینه کدام نقطه است؟

الف. نقطه I ب. نقطه B ج. نقطه C د. نقطه D

۲۴. این مسئله دارای:

الف. سه محدودیت ( $\leq$ ) و دو محدودیت ( $\geq$ ) است.  
 ب. چهار محدودیت ( $\leq$ ) و یک محدودیت ( $\geq$ ) است.  
 ج. چهار محدودیت ( $\geq$ ) و یک محدودیت ( $\leq$ ) است.  
 د. سه محدودیت ( $\geq$ ) و دو محدودیت ( $\leq$ ) است.

۲۵. برای حل این مسئله به روش سیمپلکس، چند متغیر مصنوعی مورد نیاز است؟

الف. ۱ ب. ۲ ج. ۳ د. ۴

۲۶. هرگاه در یک تابلوی سیمپلکس، متغیر خروجی به دلیل مثبت نبودن ضرایب ستون لولا قابل انتخاب نباشد، مسئله دارای کدام حالت خاص است؟

الف. فاقد ناحیه موجه ب. بهینه چندگانه ج. دارای حالت خاص نیست. د. ناحیه جواب بیکران

۲۷. اگر  $x_i$  آزاد در علامت باشد برای تبدیل مسئله به فرم مناسب سیمپلکس کدام یک از تغییر متغیرهای زیر باید انجام پذیرد؟

الف.  $x_i = x'_i - x''_i$  ب.  $x'_i = x_i - x''_i$  ج.  $x_i = x''_i - x'_i$  د.  $x''_i = x_i + x'_i$ 

۲۸. در روش سیمپلکس دو مرحله ای عنصر لولا همواره:

الف. منفی است. ب. مثبت است. ج. صفر است. د. کوچکتر یا مساوی صفر است.

نام درس: تحقیق در عملیات

تعداد سؤال: ۳۰ تکمیلی — تشریحی ۳

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی فناوری اطلاعات

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۹۰ دقیقه تشریحی ۴۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۵۱۵۸

تعداد کل صفحات: ۷

۲۹. جدول زیر یکی از تکرارهای سیمپلکس ثانویه یک مسئله LP را نشان می‌دهد کدام گزینه صحیح است؟

اعداد سمت راست	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$x_2$	$x_1$	$Z$	متغیر اساسی
-۲	۰	۰	۰	۰	$\frac{2}{3}$	-۱	$Z$
-۲	۰	$-\frac{1}{3}$	۱	۰	$-\frac{5}{3}$	۰	$s_1$
۲	۰	$\frac{1}{3}$	۰	۱	$\frac{4}{3}$	۰	$x_2$
-۱	۱	$-\frac{5}{3}$	۰	۰	$-\frac{4}{3}$	۰	$s_3$

الف.  $x_1$  ورودی  $s_1$  خروجی ب.  $x_1$  ورودی  $s_3$  خروجی ج.  $s_2$  ورودی  $s_1$  خروجی د.  $s_2$  ورودی  $s_3$  خروجی

۳۰. اگر یک مسئله اولیه دارای ۴ متغیر تصمیم و ۵ محدودیت کارکردی باشد تعداد گوشه‌های ثانویه آن چقدر است؟

الف. ۱۲۶

ب. ۲۰

ج. ۹

د. ۱۲۰

نام درس: تحقیق در عملیات

تعداد سؤال: ۳۰ نسی تکمیلی — تشریحی ۳

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی فناوری اطلاعات

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۹۰ دقیقه تشریحی ۴۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۵۱۵۸

تعداد کل صفحات: ۷

سؤالات تشریحی

۱. یک رستوران به منظور ارائه خدمات در هر روز به تعدادی خدمتکار به صورت زیر نیازمند است:

اوقات روز	حداقل تعداد مورد نیاز خدمتکاران
۲-۶	۵
۶-۱۰	۱۰
۱۰-۱۴	۷
۱۴-۱۸	۸
۱۸-۲۲	۱۱
۲۲-۲	۶

هر خدمتکار هشت ساعت متوالی در روز کار می کند. هدف تعیین کمترین تعداد خدمتکار مورد نیاز است که احتیاجات فوق را برآورده نماید. مسئله را به صورت یک مدل برنامه ریزی خطی فرموله کنید.

۲. جدول بهینه مرحله اول مسئله

$$\text{Min } Z = -3x_1 + x_p + x_{ps}$$

$$\text{s.t. } x_1 - 2x_p + x_{ps} \leq 11$$

$$-4x_1 + x_p + 2x_{ps} \geq 3$$

$$2x_1 - x_{ps} = -1$$

$$x_1, x_p, x_{ps} \geq 0$$

به صورت زیر است. مرحله دوم مسئله را ادامه داده و جواب بهینه را در صورت وجود به دست آورید. آیا مسئله حالت خاصی دارد؟

$x_B$	$Z_1$	$x_1$	$x_p$	$x_{ps}$	$s_1$	$s_p$	$R_p$	$R_{ps}$	$\bar{b}$
$Z_1$	۱	۰	۰	۰	۰	۰	-۱	-۵	۰
$s_1$	۰	۳	۰	۰	۱	-۲	۲	-۵	۱۲
$x_p$	۰	۰	۱	۰	۰	-۱	۱	-۲	۱
$x_{ps}$	۰	-۲	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱

۳. با به کار بردن سیمپلکس دوگان نشان دهید مسئله زیر نشدنی است.

$$\text{Max } Z = -4x_1 - 3x_p$$

$$\text{s.t. } x_1 + x_p \leq 1$$

$$-x_p \leq -1$$

$$-x_1 + 2x_p \leq 1$$

$$x_1, x_p \geq 0$$