مهر پویا مهراس

دفترچه سؤالات دروس تخصصی

29- Which is NOT the synonym for "impede" in last line?

1) Barricade 2) Hinder

3) Impel 4) Hamper

30- The best title for this passage is ..... .

1) base technologies involved in the project

2) quality for leadership

3) back ground of project leader

4) relation between project leader and technical professionals.

«تحقیق در عملیات (۱ و ۲)»

۳۱ـ مسأله داده شده زیر؛ معادل کدام گزینه است؟

$$\begin{cases} \textbf{Min } ۳|x_۱|+۲x_۲ \\ \textbf{S.t. } ۲x_۱+x_۲ \geq ۵ \\ \quad x_۱-x_۲ \leq ۳ \end{cases}$$

۱)
$$\begin{cases} \text{Min } ۳y+۲x_۲ \\ \text{s.t.} \\ \quad ۲x_۱+x_۲ \geq ۵ \\ \quad x_۱-x_۲ \leq ۳ \\ \quad x_۱ \leq y \\ \quad -x_۱ \leq y \end{cases}$$

۲)
$$\begin{cases} \text{Min } ۳y+۲x_۲ \\ \text{s.t.} \\ \quad ۲x_۱+x_۲ \geq ۵ \\ \quad x_۱-x_۲ \leq ۳ \\ \quad x_۱ \leq y \\ \quad x_۱ \leq -y \end{cases}$$

۳)
$$\begin{cases} \text{Min } -۳y+۲x_۲ \\ \text{s.t.} \\ \quad ۲x_۱+x_۲ \geq ۵ \\ \quad x_۱-x_۲ \leq ۳ \\ \quad x_۱ \geq y \\ \quad x_۱ \geq -y \end{cases}$$

۴)
$$\begin{cases} \text{Min } ۳y+۲x_۲ \\ \text{s.t.} \\ \quad -۲x_۱+x_۲ \geq ۵ \\ \quad -x_۱-x_۲ \leq ۳ \\ \quad -x_۱ \geq y \\ \quad -x_۱ \geq -y \end{cases}$$

۳۲ـ یک انبار تنها می‌تواند ۱۰۰ واحد کالا را ذخیره کند. هزینه انبارداری برای هر واحد در یک فصل، یک واحد پول است.

قیمت خرید و فروش هر فصل در جدول زیر داده شده است:

قیمت	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
خرید	۱۰	۱۲	۸	۹
فروش	۱۱	۱۲	۱۰	۱۰

با فرض داشتن ۵۰ واحد کالا در ابتدای دوره، تابع هدف مسأله برای حداکثر کردن سود کدام است؟

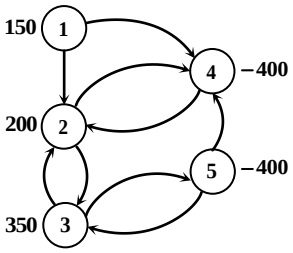
۱) $\text{Max}(۱۱x_۱+۱۲x_۲+۱۰x_۳+۱۰x_۴)$

۲) $\text{Max}(۱۱x_{۱۱}-۱۰x_{۱۲})+(۱۲x_{۲۱}-۱۲x_{۲۲})+(۱۰x_{۳۱}-۸x_{۳۲})+(۱۰x_{۴۱}-۹x_{۴۲})$

۳) $\text{Max}(۱۱x_{۱۱}-(۱۰+۱)x_{۱۲})+(۱۲x_{۲۱}-(۱۲+۱)x_{۲۲})+(۱۰x_{۳۱}-(۸+۱)x_{۳۲})+۱۰x_{۴۱}-(۹+۱)x_{۴۲}$

۴) $\text{Max}(۱۱x_{۱۱}+۱۲x_{۲۱}+۱۰x_{۳۱}+۱۰x_{۴۱}-x_{۱۲}-۱۰x_{۱۳}-x_{۲۲}-۱۲x_{۲۳}-x_{۳۲}-۸x_{۳۳}-x_{۴۲}-۹x_{۴۳})$

۳۳ـ در شبکه‌ی زیر، محدودیت مربوط به گره ۴ کدام است؟



۱) $x_{۴۲} - x_{۱۴} - x_{۲۴} - x_{۵۴} = ۴۰۰$

۲) $x_{۴۲} = x_{۱۴} + x_{۲۴} + x_{۵۴}$

۳) $x_{۴۲} - x_{۱۴} - x_{۲۴} - x_{۵۴} = -۴۰۰$

۴) $x_{۲۴} - x_{۱۲} - x_{۳۲} - x_{۴۲} - x_{۵۴} = -۴۰۰$

۳۴ـ برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید:

$$\text{Max } Z = x_۱ + ۳x_۲ + ۲x_۳$$
$$\text{s.t.} \quad x_۱ + x_۲ + x_۳ \le ۳$$
$$۵x_۱ + ۳x_۲ + x_۳ \le ۷$$
$$x_۱, x_۲, x_۳ \ge ۰$$

متغیر پایه‌ای	شماره معادله	Z	$x_۱$	$x_۲$	$x_۳$	$s_۱$	$s_۲$	سمت راست
Z	۰	۱	۳	۰	۰	۱/۵	۰/۵	۸
$x_۳$	۱	۰	−۱	۰	۱	۱/۵	−۰/۵	۱
$x_۲$	۲	۰	۲	۱	۰	−۰/۵	۰/۵	۲

این مسأله با روش سیمپلکس حل شده است. آخرین جدول آن (مربوط به جواب بهینه)، مطابق جدول فوق و $s_۱$ و $s_۲$ متغیرهای کمکی هستند. اگر $x_۱$ به عنوان متغیر پایه‌ای ورودی انتخاب شود. کدام‌یک از عبارات زیر صحیح است؟

۱) اگر $x_۱$ و $x_۳$ متغیرهای اساسی تکرار بعدی باشند، جواب پایه‌ای به‌دست آمده موجه است ولی بهینه نیست.

۲) اگر $x_۱$ و $x_۳$ متغیرهای اساسی تکرار بعدی باشند، جواب پایه‌ای به‌دست آمده بهینه است.

۳) اگر $x_۱$ و $x_۲$ متغیرهای اساسی تکرار بعدی باشند، جواب پایه‌ای به دست آمده موجه است ولی بهینه نیست.

۴) اگر $x_۱$ و $x_۲$ متغیرهای اساسی تکرار بعدی باشند، جواب اساسی به دست آمده بهینه است.

۳۵ـ جدول سیمپلکس تجدید نظر شده برای مسأله‌ای به صورت جدول زیر است:

	$x_۶$	$x_۷$	
Z	$-\frac{۵}{۲}$	$-\frac{۲}{۳}$	−۱۴
$x_۱$	$\frac{۲}{۳}$	$-\frac{۱}{۳}$	۲
$x_۲$	$\frac{۱}{۳}$	$\frac{۱}{۳}$	۴

اگر $x_۶$ متغیر کمکی محدودیت اول و $x_۷$ متغیر مصنوعی محدودیت دوم و C_B بردار ضریب متغیرهای پایه در تابع هدف باشند، کدام گزینه نادرست است؟

۱) C_B می‌تواند بردار $(-۴, -۱/۵)$ باشد.

۲) C_B می‌تواند بردار $(-۴, ۱)$ باشد.

۳) C_B می‌تواند بردار $(-۳, ۰)$ باشد.

۴) C_B می‌تواند بردار $(-۲, -۳)$ باشد.

۳۶ـ جواب بهینه مسأله‌ی زیر در هنگام حل مسأله به صورت برنامه‌ریزی خطی، به صورت $x_1^* = ۴\frac{۱}{۲}$ ، $x_۲^* = ۳\frac{۱}{۲}$ و $Z^* = ۶۶\frac{۱}{۲}$ است. اگر ردیف مربوط به متغیر $x_۲$ جهت تولید برش انتخاب شود، نامعادله برش مربوط کدام است؟

$$\text{Max } Z = ۷x_۱ + ۱۰x_۲$$
$$\text{s.t.} \quad -x_۱ + ۳x_۲ + x_۳ = ۶$$
$$۷x_۱ + x_۲ + x_۴ = ۳۵$$
$$x_۱, x_۲, x_۳, x_۴ \geq ۰ \text{ , Int}$$

۱) $x_۲ \leq ۳$

۲) $x_۲ \geq ۴$

۳) $x_۱ + x_۲ \geq ۴$

۴) $x_۱ + x_۲ \leq ۷$

۳۷ـ جدول زیر بخشی از یک جدول روش M بزرگ برای حل یک مسأله مینیمم‌سازی است. S_i و R_iها به ترتیب متغیرهای مازاد و مصنوعی متناظر با قید iام هستند. مقدار $P_۱ + P_۲$ برابر با کدام گزینه است؟

	$x_۱$	$x_۲$	$x_۳$	$S_۱$	$S_۲$	$R_۱$	$R_۲$	RHS
$\bar{C}_j = C_j - Z_j$	۰	۰	–	–۱	–	–	–	–
$x_۱$	۱	۰	۲	–۱	–۱	$P_۱$	۱	۴
$x_۲$	۰	۱	۳	۲	–۱	$P_۲$	۱	۱۰

۱) –۱

۲) صفر

۳) ۱

۴) ۵

۳۸ـ مقدار c در مسأله اولیه زیر چقدر باشد تا مسأله ثانویه، حالت خاص تباهیده داشته باشد؟

$$\text{Min } Z = y_۱ + ۲y_۲ + cy_۳$$
$$\text{s.t} \quad y_۱ + y_۲ + y_۳ \geq ۳$$
$$۲y_۱ + y_۲ + y_۳ \geq ۵$$
$$y_۱, y_۲, y_۳ \geq ۰$$

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۰/۵

۴) گزینه «۲» و «۳»

۳۹ـ برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید:

$$\text{Max } Z = ۳x_۱ - x_۲ - ۲x_۳$$
$$\text{s.t} \quad x_۱ + x_۲ - x_۳ \leq ۴$$
$$۲x_۱ + x_۲ + ۲x_۳ \geq ۳$$
$$x_۱ + ۲x_۲ + ۳x_۳ = ۲$$
$$x_۱, x_۲, x_۳ \geq ۰$$

اگر بدانیم که در جواب بهینه $x_۲$ و $x_۳$ غیرپایه‌ای هستند. قیمت‌های سایه‌ای ۳ محدودیت کدام است؟

۱) $y_۱ = ۰$ و $y_۲ = ۰$ و $y_۳ = ۳$

۲) $y_۱ = \frac{۳}{۲}$ و $y_۲ = ۰$ و $y_۳ = ۰$

۳) $y_۱ = ۰$ و $y_۲ = ۲$ و $y_۳ = ۳$

۴) $y_۱ = ۲$ و $y_۲ = ۱$ و $y_۳ = ۰$

۴۰ـ مسأله برنامه‌ریزی عدد صحیح در زیر نشان داده شده است:

$$\text{Max } Z = 5x_1 + 4x_2$$
$$x_1 + x_2 \le 5$$
$$x_1, x_2 \ge 0 \text{ و عدد صحیح}$$

اگر این مسأله را به یک مسأله برنامه‌ریزی صفر ـ یک تبدیل کنیم، به ترتیب تعداد متغیرها و محدودیت‌های مسأله صفر و یک در کدام گزینه آمده است؟

۱) ۴−۲ ۲) ۴−۳ ۳) ۶−۲ ۴) ۶−۳

۴۱ـ مسأله حمل و نقل با هزینه‌های زیر را در نظر بگیرید. مقادیر جواب میزان کالای حمل شده مسأله را نشان می‌دهد. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

مقصد / مبداء	۱	۲	۳	عرضه S_i
۱	۱۰ ۲۰	۱۰ ۴۰	۱۵ ۴۰	۱۰۰
۲	۴۰ ۴۰	۲۰	۱۵	۴۰
۳	۵	۲۵	۳۰ ۲۰	۲۰
تقاضا D_j	۶۰	۴۰	۶۰	

۱) با افزایش ۱ واحد جریان روی محل (۳−۲) جدول، هزینه کل ۱۰ واحد افزایش می‌یابد.

۲) با کاهش ۱ واحد جریان روی محل (۲−۱) جدول، هزینه کل ۱۰ واحد افزایش می‌یابد.

۳) با افزایش ۱ واحد کالا روی محل (۱−۳) جدول، هزینه کل ۲۰ واحد کاهش می‌یابد.

۴) پایه فوق بهینه است.

۴۲ـ با توجه به جدول حمل و نقل زیر که z بیانگر هزینه کل است، چنانچه $x_{11} = 100$ شود با فرض این که ضریب $a = 20$ باشد، مقدار تابع هدف چه مقدار تغییر می‌کند؟ ($z = 9200$)

	۱	۲	۳	۴	عرضه	u_i
۱	۲۹ a	۱۷ (?)	۱۳ (۰)	۲۲	۱۰۰	
۲	۱۵	۲۱	۱۸ ۱۵۰	۱۶ (?)	۳۰۰	
۳	۱۲ (?)	۱۴	۱۵ ۵۰	۲۲	۲۰۰	
تقاضا	۱۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۱۵۰		
v_j						

۱) ۲۰۰۰ واحد کاهش می‌یابد.

۲) ۲۰۰۰ واحد افزایش می‌یابد.

۳) ۱۹۰۰ واحد کاهش می‌یابد.

۴) ۱۹۰۰ واحد افزایش می‌یابد.

۴۳ـ مسأله‌ی زیر و جدول نهایی آن را در نظر بگیرید:

$$\text{Min } Z = -2x_1 + x_2 - x_3$$
$$\text{s.t.} \quad x_1 + x_2 + x_3 \le 6$$
$$-x_1 + 2x_2 \le 4$$
$$x_1, x_2, x_3 \ge 0$$

پایه	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	RHS
Z	۰	−۳	−۱	−۲	۰	−۱۲
x_1	۱	۱	۱	۱	۰	۶
x_5	۰	۳	۱	۱	۱	۱۰

حدود a_{12} چقدر باشد تا جواب بهینه فعلی تغییر نکند؟ (a_{12} ضریب x_2 در محدودیت اول است.)

۱) $a_{12} \ge \frac{1}{2}$ ۲) $a_{12} \le -\frac{1}{2}$ ۳) $a_{12} \ge -\frac{1}{2}$ ۴) $a_{12} \le \frac{1}{2}$

۴۴ـ برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید: (s_1، s_2 و s_3 متغیرهای کمکی هر یک از محدودیت‌ها هستند). اگر قیمت‌های سایه‌ای محدودیت‌های دوم و سوم به ترتیب $y_2 = 23$ و $y_3 = -4$ باشند و محدودیت اول نیز غیرفعال باشد، کدام دسته از متغیرها در جواب بهینه غیرپایه‌ای هستند؟

$$\text{Max } Z = 50x_1 + 80x_2 + 30x_3$$
$$\text{s.t.} \quad x_1 + 2x_2 + 4x_3 \le 8$$
$$2x_1 + 4x_2 + 2x_3 \le 5$$
$$-x_1 + x_2 + 4x_3 \ge 6$$
$$x_1, x_2, x_3 \ge 0$$

۱) s_2, s_1, x_1

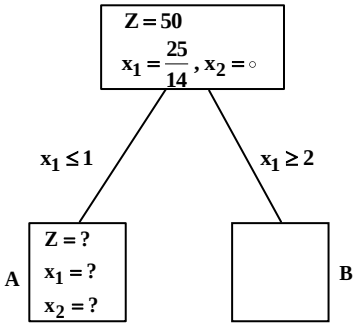
۲) s_3, x_3, x_2

۳) s_3, s_2, x_2

۴) s_3, s_1, x_3

۴۵ـ برای مسأله‌ای با ساختار زیر، مرحله‌ای از جواب صحیح مسأله نشان داده شده است. کدام یک از گزینه‌ها برای جواب صحیح این مرحله قابل قبول است؟

$$\text{Max } Z = 28x_1 + 11x_2$$
$$\text{s.t.} \quad 14x_1 + 6x_2 \le 25$$
$$x_1, x_2 \ge 0$$



۱) در B جواب غیرموجه ـ در A $x_2 = \frac{8}{6}$ و $x_1 = 1$ و $Z = 42\frac{2}{3}$

۲) در B جواب موجه ـ در A $x_2 = \frac{7}{6}$ و $x_1 = 1$ و $Z = 40\frac{5}{6}$

۳) در B جواب غیرموجه ـ در A $x_2 = \frac{11}{6}$ و $x_1 = 1$ و $Z = 48\frac{1}{6}$

۴) در B جواب موجه ـ در A $x_2 = \frac{9}{6}$ و $x_1 = 1$ و $Z = 42\frac{1}{2}$

مهر پویا مهراس

دفترچه پاسخنامه دروس تخصصی

۳۱ـ گزینه «۱» اگر قرار دهیم $y \le |x_1|$، داریم: $\text{بنابراین} \begin{cases} \text{Min } ۳y + ۲x_۲ \\ ۲x_۱ + x_۲ \ge ۵ \\ x_۱ - x_۲ \le ۳ \\ |x_۱| \le y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{Min } ۳y + ۲x_۲ \\ ۲x_۱ + x_۲ \ge ۵ \\ x_۱ - x_۲ \le ۳ \\ x_۱ \le y \\ x_۱ \ge -y \end{cases}$

محدودیت $|x_۱| \le y$ را به صورت $-y \le x_۱ \le y$ می‌نویسیم و آن را به دو محدودیت جدا از هم $x_۱ \le y$ و $x_۱ \ge -y$ تبدیل می‌کنیم؛ دقت کنید در گزینه‌ی «۱»، محدودیت $-x_۱ \le y$ را اگر در عدد منفی یک ضرب کنیم، به صورت $x_۱ \ge -y$ خواهد شد.

۳۲ـ گزینه «۴»

فرض کنید x_{ij} تعداد محصول فصل iام باشد که جهت عمل jام به کار می‌رود. در این مسأله $i=۱,۲,۳,۴$، $j=۱$ برای فروش و $j=۲$ به منظور انبار و $j=۳$ جهت خرید.

$\text{Max } Z = ۱۱x_{۱۱} + ۱۲x_{۲۱} + ۱۰x_{۳۱} + ۱۰x_{۴۱}$ (درآمد حاصل از فروش کالا در فصل‌های مختلف)

$-x_{۱۲} - x_{۲۲} - x_{۳۲} - x_{۴۲}$ (هزینه انبار کالا در فصل‌های مختلف)

$-۱۰x_{۱۳} - ۱۲x_{۲۳} - ۸x_{۳۳} - ۹x_{۴۳}$ (هزینه خرید کالا در فصل‌های مختلف سال)

۳۳ـ گزینه «۳»

یال‌های خروجی از گره را با علامت مثبت و یال‌های ورودی را با علامت منفی در نظر می‌گیریم، مجموع آن‌ها باید برابر -۴۰۰ شود.

$x_{۴۲} - x_{۱۴} - x_{۲۴} - x_{۵۴} = -۴۰۰$

۳۴ـ گزینه «۱»

اگر $x_۱, x_۳$ در تکرار بعدی متغیر پایه‌ای باشند و $x_۲$ از پایه خارج شود، چون $x_۱$ شرط ورود به پایه را ندارد پس جدول بعدی بهینه نخواهد بود اما چون تست مینیمم درست انجام می‌شود، بنابراین جدول بعدی موجه خواهد بود.

۳۵ـ گزینه «۳»

مقدار تابع هدف برابر $C_BB^{-1}b$ می‌باشد. $B^{-1}b$ در جدول مقدار متغیرهای پایه‌ای است. حال C_B هر گزینه را در $B^{-1}b$ ضرب می‌کنیم حاصل باید ۱۴− شود:

«۱» گزینه‌ی : $C_BB^{-1}b=(-۴,-۱/۵)\begin{pmatrix}۲\\۴\end{pmatrix}=-۱۴$

«۲» گزینه‌ی : $C_BB^{-1}b=(۱,-۴)\begin{pmatrix}۲\\۴\end{pmatrix}=-۱۴$

«۳» گزینه‌ی : $C_BB^{-1}b=(۰,-۳)\begin{pmatrix}۲\\۴\end{pmatrix}=-۱۲$ نادرست

«۴» گزینه‌ی : $C_BB^{-1}b=(-۳,-۲)\begin{pmatrix}۲\\۴\end{pmatrix}=-۱۴$

۳۶ـ گزینه «۱»

با نقطه داده شده $Z=۶۶\frac{۱}{۲}$ می‌باشد. چون در بهینگی مسأله پیوسته، متغیرهای $x_۱$ و $x_۲$ پایه‌ای هستند.

بنابراین داریم:

$$B=\begin{matrix}x_۲ & x_۱\end{matrix}\begin{bmatrix}۳ & -۱\\ ۱ & ۷\end{bmatrix}\Rightarrow B^{-۱}=\begin{bmatrix}\frac{۷}{۲۲} & \frac{۱}{۲۲}\\ -\frac{۱}{۲۲} & \frac{۳}{۲۲}\end{bmatrix}$$

	$x_۱$	$x_۲$	$x_۳$	$x_۴$	
$x_۲$	۰	۱	$\frac{۷}{۲۲}$	$\frac{۱}{۲۲}$	۳ $\frac{۱}{۲}$
$x_۱$	۱	۰			

برش مربوط به $x_۲$ به صورت زیر است:

$$\frac{۱}{۲}-(\frac{۷}{۲۲}x_۳+\frac{۱}{۲۲}x_۴)\le ۰\Rightarrow \frac{۷}{۲۲}x_۳+\frac{۱}{۲۲}x_۴\ge\frac{۱}{۲}$$

حال $x_۳$ و $x_۴$ را از محدودیت‌ها مسأله به دست می‌آوریم تا بر حسب متغیرهای اصلی شود:

$$x_۳=۶+x_۱-۳x_۲$$
$$x_۴=۳۵-۷x_۱-x_۲$$

محدودیت برش مربوط به سطر x_2 به صورت:

$$\frac{7}{22}(6+x_1-3x_2)+\frac{1}{22}(35-7x_1-x_2)\geq\frac{1}{2}\Rightarrow x_2\leq 3$$

۳۷ـ گزینه «۱»

ستون‌های R_1 و s_1 دقیقاً قرینه یکدیگر هستند (در تمام جداول). پس داریم:

$$\begin{array}{cc} s_1 & R_1 \\ \hline -1 & 1 \\ 2 & -2 \end{array} \Rightarrow P_1+P_2=1-2=-1$$

۳۸ـ گزینه «۳»

مسأله اولیه را می‌نویسیم:

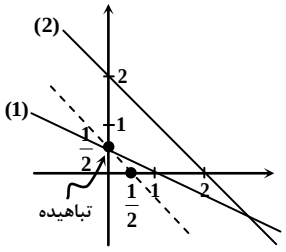
$$\text{Max } 3x_1+5x_2$$

$$x_1+2x_2\leq 1 \quad (1)$$

$$x_1+x_2\leq 2 \quad (2)$$

$$x_1+x_2\leq c \quad (3)$$

$$x_1,x_2\geq 0$$



c باید برابر $\frac{1}{2}$ باشد تا تبهگن شود.

۳۹ـ گزینه «۱»

غیرپایه‌ای : $x_3, x_2 \rightarrow$ قید سوم $\rightarrow x_1=2$

قید اول $\rightarrow 2+S_1=4 \rightarrow S_1=2 \rightarrow y_1=0$

قید دوم $\rightarrow 2\times 2-S_2=3 \rightarrow S_2=1 \rightarrow y_2=0$

۴۰ـ گزینه «۴»

با توجه به محدودیت $x_1+x_2\leq 5$ داریم:

$$x_1\leq 5 \ , \ x_2\leq 5$$

با توجه به حد بالاهای متغیرها، هر کدام را به صورت ترکیب خطی متغیرهای صفر و یک می‌نویسیم:

$$x_۱ \le ۵ \qquad ۲^۲ \le ۵ \le ۲^۳ \Rightarrow x_۱ = \sum_{i=۰}^{۲} ۲^i x'_i = x'_۰ + ۲x'_۱ + ۴x'_۲$$

$$x_۲ \le ۵ \qquad ۲^۲ \le ۵ \le ۲^۳ \Rightarrow x_۲ = \sum_{i=۰}^{۲} ۲^i x''_i = x''_۰ + ۲x''_۱ + ۴x''_۲$$

با جایگذاری در مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح، داریم:

$$\begin{aligned} &\text{Max } Z = ۵(x'_۰ + ۲x'_۱ + ۴x'_۲) + ۴(x''_۰ + ۲x''_۱ + ۴x''_۲) \\ &\text{S.t.} \quad x'_۰ + ۲x'_۱ + ۴x'_۲ + x''_۰ + ۲x''_۱ + ۴x''_۴ \le ۵ \\ &\qquad x'_۰ + ۲x'_۱ + ۴x'_۲ \le ۵ \\ &\qquad x''_۰ + ۲x''_۱ + ۴x''_۲ \le ۵ \\ &\qquad x'_۰, x'_۱, x'_۲, x''_۰, x''_۱, x''_۲ = ۰ \text{یا} ۱ \end{aligned}$$

۴۱ـ گزینه «۳»

چون ضریب تابع هدف کالا روی محل $(۱-۳)$ برابر -۲۰ شد، این بدین معنی است که با افزایش یک واحد کالا، هزینه کل ۲۰ واحد کاهش می‌یابد.

$$z_{۳۱} - c_{۳۱} = -۵ + ۱۰ - ۱۵ + ۳۰ = ۲۰ \Rightarrow \Delta z = -(z_{۱۳} - c_{۱۳}) \times ۱ = -(۲۰)(۱) = -۲۰$$

۴۲ـ گزینه «۴»

۲۹	۱۷ B	۱۳ B	۲۲
۱۵	۲۱	۱۸ B	۱۶ B
۱۲ B	۱۴	۱۵ B	۲۲

$$z_{۱۱} - c_{۱۱} = -۲۹ + ۱۳ - ۱۵ + ۱۲ = -۱۹$$

$$\Delta z = -(-۱۹)(۱۰۰) = ۱۹۰۰$$

۴۳ـ گزینه «۳»

چون $x_۲$ غیرپایه‌ای است، بنابراین فقط کافی است $Z_۲ - C_۲$ را حساب کنیم:

$$Z_۲ - C_۲ = C_B B^{-۱} a_۲ - C_۲ = \underbrace{(-۲, ۰)}_{C_B B^{-۱}} \begin{bmatrix} a_{۱۲} \\ ۲ \end{bmatrix} - ۱ \le ۰ \Rightarrow -۲a_{۱۲} - ۱ \le ۰ \Rightarrow a_{۱۲} \ge -\frac{۱}{۲}$$

۴۴ـ گزینه «۳»

$y_۲ \neq ۰ \Rightarrow s_۲ = ۰$

$y_۳ \neq ۰ \Rightarrow s_۳ = ۰$

چون محدودیت اول غیرفعال است، پس $s_۱ \neq ۰$ و در نتیجه $y_۱ = ۰$ است.

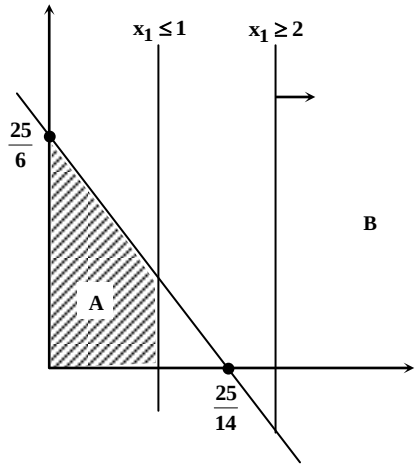
قید اول دوگان : $y_۱ + ۲y_۲ - y_۳ \geq ۵۰ \Rightarrow ۰ + ۴۶ + ۴ = ۵۰ \Rightarrow s'_۱ = ۰$

قید دوم دوگان : $۲y_۱ + ۴y_۲ + y_۳ \geq ۸۰ \Rightarrow ۰ + ۹۲ - ۴ \geq ۸۰ \Rightarrow s'_۲ \neq ۰ \Rightarrow x_۲ = ۰$

بنابراین متغیرهای غیرپایه‌ای اولیه $s_۲$، $s_۳$ و $x_۲$ می‌باشند.

۴۵ـ گزینه «۳»

با اضافه کردن $x_۱ \geq ۲$ به مسأله، شاخه ناموجه خواهد شد، پس یا گزینه «۱» یا گزینه «۳» صحیح است.



در شاخه A در صورتی که $x_۱ = ۱$ شود داریم:

$$۱۴ \times ۱ + ۶x_۲ = ۲۵ \Rightarrow x_۲ = \frac{۱۱}{۶}$$

۴۶ـ گزینه «۱»

چون بردارهای $\{a_۱, a_۲, ..., a_k\}$ مستقل خطی بوده و مولد فضای R^n می‌باشند، بنابراین این بردارها پایه‌ی فضای R^n می‌باشند. چون یک پایه‌ی فضای R^n همیشه باید n بردار داشته باشد، بنابراین $n = k$.

گزینه‌ی «۲» غلط است، زیرا یک پایه منحصر به فرد نیست.

گزینه‌ی «۳» غلط است، زیرا بعد یک پایه منحصر به فرد است.

۴۷ـ گزینه «۲»

$$\text{Min } \frac{C_x + C_۰}{d_x + d_۰} \quad \text{S.t.} \quad Ax \leq b,\ x \geq ۰ \xrightarrow{\text{معادل}} \text{Min } C_y + C_۰ t \quad \text{S.t.} \quad Ay - bt \leq ۰,\ d_y + d_۰ t = ۱,\ y \geq ۰,\ t \geq ۰$$