

کد کنترل

315

E



315E

نام:
نام خانوادگی:

محل امضا:



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود»
امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷

رشته مهندسی معدن - استخراج (کد ۲۳۳۶)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: تحقیق در عملیات - معدن کاری سطحی پیشرفته - معدن کاری زیرزمینی پیشرفته	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره هفتی دارد.

حق چاپ و انتشار سؤالات به آموزش عالی و فناوری کشور و سایر نهادهای ذیربط است. هرگونه کپی برداری غیرمجاز و یا هرگونه سوءاستفاده از این سؤالات مجاز نیست و پیگرد قانونی دارد.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- با توجه به آخرین جدول سیمپلکس یک مسئله بهینه‌سازی که در زیر آورده شده است، قیمت‌های سایه‌ای برای منابع (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	R_1	R_2	RHS
Z	-۱	۰	۰	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	۰	$-\frac{1}{4}M$	$-\frac{1}{2}M$	$-\frac{1}{4}$
x_1	۰	۱	۰	$-\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	۰	$\frac{1}{6}$	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$
x_2	۰	۰	۱	$\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{6}$	۰	$-\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$
s_3	۰	۰	۰	-۱	۱	۱	۱	-۱	۰

(۱) $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, ۰$

(۲) $\frac{1}{2}, \frac{1}{6}, ۰$

(۳) $۰, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}$

(۴) $۰, \frac{1}{2}, \frac{1}{6}$

۲- قسمتی از جدول سیمپلکس یک مسئله بهینه‌سازی در زیر ارائه شده است. مقدار تابع هدف در مرحله بعد چقدر است؟

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	RHS
Z	۱	-۳	۰	۰	$\frac{2}{5}$	۰	A
s_1	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۴
x_2	۰	۰	۱	۰	$\frac{1}{5}$	۰	۶
s_3	۰	۳	۰	۰	-۱	-۱	۶

(۱) A

(۲) $A+۲$

(۳) $A+۴$

(۴) $A+۶$

۳- در یک معدن زغال سنگ هزینه تولید هر تن زغال سنگ در لایه ۱ و ۲ به ترتیب ۳ و ۲ واحد و نیروی انسانی مورد نیاز برای تولید هر تن زغال سنگ در این دو لایه به ترتیب ۲ و ۱ نفر ساعت است. اگر x_1 و x_2 به ترتیب میزان تولید زغال سنگ در لایه اول و دوم باشد، به منظور بیشینه سازی مقدار تولید زغال سنگ، کدام گزینه بیان کننده تابع هدف مسئله خواهد بود؟

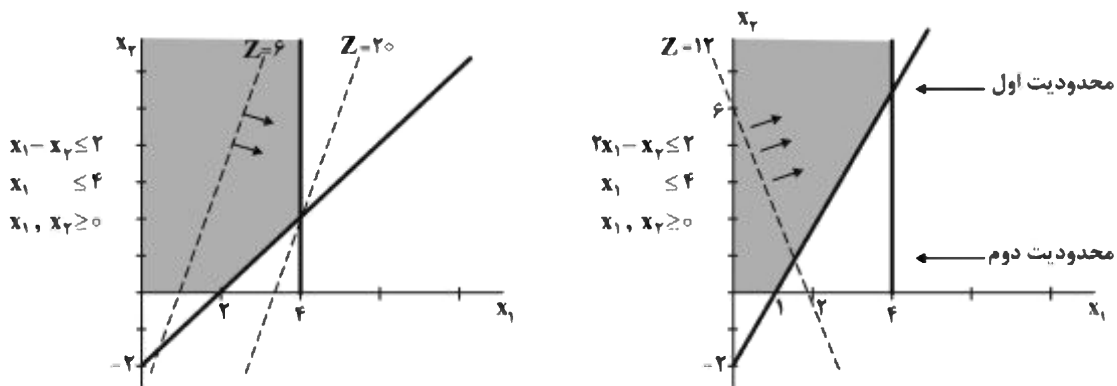
$$\text{Max } Z = x_1 + x_2 \quad (۱)$$

$$\text{Max } Z = 2x_1 + x_2 \quad (۲)$$

$$\text{Max } Z = 3x_1 + 2x_2 \quad (۳)$$

$$\text{Max } Z = 6x_1 + 2x_2 \quad (۴)$$

۴- در تصاویر زیر که مربوط به دو مسئله برنامه ریزی خطی می باشد، تابع هدف محو شده است، تشابه و تفاوت آنها در چیست؟



۱) منطقه موجه و مقدار تابع هدف در هر دو نامحدود ولی علامت « x_2 » در تابع هدف در یکی مثبت و در دیگری منفی است.

۲) منطقه موجه در هر دو نامحدود ولی مقدار تابع هدف در یکی محدود و در دیگری نامحدود است.

۳) محدودیت های آنها کاملاً مشابه و تابع هدف یکی مینیمم و دیگری ماکزیمم کردن است.

۴) مقدار تابع هدف در هر دو نامحدود ولی منطقه موجه یکی از آنها محدود است.

۵- مسئله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید. جواب های بهینه چندگانه آن روی خط عبوری از کدام نقاط گوشه قرار دارد؟

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

$$\text{s.t. } 2x_1 \leq 8$$

$$2x_2 \leq 12$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 18$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$(0, 6), (0, 0) \quad (۱)$$

$$(2, 6), (0, 6) \quad (۲)$$

$$(4, 0), (4, 3) \quad (۳)$$

$$(4, 3), (2, 6) \quad (۴)$$

- ۶- تعداد متغیرهای اساسی در مسئله تخصیص با n ماشین و n معدن، در صورتی که مسئله به روش سیمپلکس حل شود و در صورتی که مسئله به روش حمل و نقل حل شود، است.

$$(1) \quad 2n - 1$$

$$(2) \quad 2n - 1, 2n$$

$$(3) \quad 2n - 2, n - 1$$

$$(4) \quad n - 1, 2n - 2$$

- ۷- مسئله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید. مقدار تابع هدف در اولین مرحله، چقدر است؟

$$\text{Max } Z = x_1 + 5x_2 + x_3 + 6x_4$$

$$\text{s.t.} \quad 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 5x_4 \leq 25$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

$$(1) \quad 12$$

$$(2) \quad 18$$

$$(3) \quad 25$$

$$(4) \quad 30$$

- ۸- شرایط ایمنی حکم می کند که استخراج از دو کارگاه مجاور در شیفت شب و روز تحت ضابطه باشد:
ضابطه شیفت روز: کارگاه های شماره ۱ و ۲ باید هر دو کار کنند و یا هر دو متوقف باشند.
ضابطه شیفت شب: کارگاه های شماره ۱ و ۲ باید یا هر دو کار کنند و یا هر دو متوقف باشند؛ ولی اجازه داده می شود که در شرایط خاص فقط کارگاه ۲ بتواند فعال باشد.
کدام مدل سازی، گویای این ضابطه است؟

$$(1) \text{ شیفت روز: } y_1 - y_2 = 0$$

$$\text{شیفت شب: } y_1 - y_2 \geq 0$$

$$(2) \text{ شیفت روز: } y_1 - y_2 = 0$$

$$\text{شیفت شب: } y_1 - y_2 \leq 0$$

$$(3) \text{ شیفت روز: } y_1 - y_2 \leq 0$$

$$\text{شیفت شب: } y_1 - y_2 = 1$$

$$(4) \text{ شیفت روز: } y_1 - y_2 = 1$$

$$\text{شیفت شب: } y_1 + y_2 = 0$$

۹- مسئله برنامه‌ریزی عدد صحیح زیر را در نظر بگیرید. مقدار بهینه تابع هدف چقدر است؟

$$\text{Max } Z = 3x_1 + 2x_2$$

$$\text{s.t. } 2x_1 + x_2 \leq 6$$

$$x_1 \leq 2.5$$

$$x_2 \leq 3.5$$

$$x_1, x_2 \geq 0, \text{ integer}$$

$$(1) 10.600$$

$$(2) 10.650$$

$$(3) 10.700$$

$$(4) 10.750$$

۱۰- در مورد پدیده تبهگن، گزینه نادرست، کدام است؟

- (۱) در صورتی که در یکی از مراحل حل مسئله، حالت تبهگن پدید آید تا آخر مسئله ادامه خواهد داشت.
- (۲) در فرایند حل مسئله، ممکن است یک یا چند متغیر اساسی با مقدار صفر آشکار شوند که به این حالت تبهگن می‌گویند.
- (۳) هر گاه مسئله تخصیص با روش حمل‌ونقل حل شود، $(n-1)$ متغیر مسئله تبهگن می‌شود.
- (۴) تبهگن از تقاطع ۳ خط (محدودیت) مسئله در یک نقطه حاصل می‌شود.

۱۱- جدول ابتدایی و انتهایی سیمپلکس در حل مسئله زیر را ملاحظه کنید. مقدار ماکزیمم تابع هدف این مسئله چقدر است؟

اعداد سمت راست	s_3	s_2	s_1	x_2	x_1	Z	شماره سطر	متغیرهای اساسی
۰	۰	۰	۰	-۵	-۳	۱	۰	Z
۴	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	s_1
۱۲	۰	۱	۰	۲	۰	۰	۲	s_2
۱۸	۱	۰	۰	۲	۳	۰	۳	s_3
?	۱	$\frac{3}{2}$	۰	۰	۰	۱	۰	Z
۲	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	۱	۰	۰	۰	۱	s_1
۶	۰	$\frac{1}{2}$	۰	۱	۰	۰	۲	x_2
۲	$\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$	۰	۰	۱	۰	۳	x_1

$$(1) 32$$

$$(2) 36$$

$$(3) 40$$

$$(4) 30$$

۱۲- در ناوگان حمل و نقل یک معدن چهار کامیون موجود است که هر کدام باید به یکی از مسیرهای چهارگانه اختصاص یابد. هزینه اختصاص هر کامیون به هر مسیر در جدول زیر درج شده است. در صورت اختصاص کامیون ها با حداقل هزینه، هزینه تخصیصی چقدر است؟

	مسیر ۱	مسیر ۲	مسیر ۳	مسیر ۴
کامیون A	۵۰	۵۲	۵۵	۵۶
کامیون B	۵۰	۵۱	۵۲	۵۷
کامیون C	۴۸	۵۲	۴۹	۵۳
کامیون D	۵۰	۵۰	۵۲	۵۴

(۱) ۱۹۸

(۲) ۲۰۴

(۳) ۲۰۵

(۴) ۲۲۰

۱۳- در مدل حمل و نقل زیر، جواب موجه ابتدایی نشان داده شده است. این مسئله دارای کدام حالت خاص است؟

	کارخانه ۱	کارخانه ۲	کارخانه ۳	عرضه
معدن A	۲ ۵۰	۷ ۸۰	۴ ۶۰	۵۰
معدن B	۳ ۱۰	۳ ۱۰	۱ ۱۲۰	۸۰
معدن C	۵ ۱۰	۴ ۱۰	۷ ۱۲۰	۷۰
معدن D	۱ ۱۰	۶ ۱۰	۲ ۱۲۰	۱۴۰
تقاضا	۵۰	۹۰	۱۸۰	۳۲۰

(۱) بدون حالت خاص

(۲) بدون جواب بهینه

(۳) نبهنگن

(۴) جواب بهینه چندگانه

۱۴- نیروی کار مورد نیاز چهار معدن زغال‌سنگ را از سه شهر مجاور آن باید تأمین نمود. نیروی کار موجود در هر یک از شهرها و نیاز هر یک از معادن در جدول زیر آمده است. اعداد داخل جدول، هزینه حمل‌ونقل روزانه هر نفر از شهرش به محل معدن می‌باشد. M در این جدول به چه معنی است؟

تعداد نیروی موجود	معدن ۴	معدن ۳	معدن ۲	معدن ۱	
شهر ۱	۱۷	۲۰	۱۲	۱۶	۵۰
شهر ۲	۱۵	۱۹	۱۲	۱۴	۶۰
شهر ۳	۲۰	M	۲۰	۱۹	۵۰
تعداد نیروی مورد نیاز	۶۰	۲۰	۵۰	۳۰	

(۱) هزینه حمل هر نفر از شهر ۳ به معدن ۳، متغیر است و عدد ثابتی نیست.

(۲) هزینه حمل هر نفر از شهر ۳ به معدن ۳، مینیمم مقدار جدول است.

(۳) هزینه حمل هر نفر از شهر ۳ به معدن ۳، ماکزیمم مقدار جدول است.

(۴) حمل نیرو از شهر ۳ به معدن ۳، مجاز نیست.

۱۵- آخرین جدول سیمپلکس مسئله بهینه‌سازی در زیر آورده شده است. با توجه به این جدول، مقدار متغیرهای تصمیم مسئله ثانویه این مسئله، کدام است؟

$$\text{Max } Z = 2x_1 + 3x_2$$

$$\text{s.t. } 100x_1 + 200x_2 \leq 4000$$

$$x_1 + x_2 \leq 30$$

$$x_1 \leq 26$$

$$x_2 \leq 15$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	RHS
Z	۱	۲	۳	$0/01$	۱	۰	۰	۷۰
x_1	۰	۱	۰	$-0/01$	۲	۰	۰	۵
s_4	۰	۰	۰	$-0/01$	۱	۰	۱	۵
s_3	۰	۰	۰	$0/01$	-۲	۱	۰	۶
x_2	۰	۰	۱	$0/01$	-۱	۰	۰	۱۰

$$(0/01, 1, 0, 0) \quad (۱)$$

$$(2, 3, 0, 0) \quad (۲)$$

$$(50, 5, 6, 10) \quad (۳)$$

$$(50, 10, 6, 5) \quad (۴)$$

۱۶- در یک معدن روباز، سنگ آهن در سه جبهه‌کار به‌طور هم‌زمان استخراج می‌شود تا روزانه ۱۳۶۸ تن خوراک با عیار آهن ۴۵ درصد و فسفر یک درصد به کارخانه فراوری ارسال شود. مشخصات سنگ در این سه جبهه‌کار به شرح زیر است:

جبهه‌کار ۱	جبهه‌کار ۲	جبهه‌کار ۳	
۵۵	۴۰	۳۸	عیار آهن (درصد)
۱/۵	۰/۳	۰/۹	عیار فسفر (درصد)

از جبهه‌کار ۱، ۲ و ۳ به ترتیب روزانه چند تن استخراج شود تا جوابگوی کارخانه فراوری باشد؟

(۱) ۵۰۰۰ - ۳۵۰۰ - ۵۱۸۰

(۲) ۵۲۸۰ - ۳۰۰۰ - ۵۴۰۰

(۳) ۵۶۵۰ - ۴۱۱۵ - ۳۹۱۵

(۴) ۷۶۰۰ - ۱۵۲۰ - ۴۵۶۰

۱۷- در مورد ترقیق، گزینه درست کدام است؟

(۱) ترقیق باعث افزایش عیار خوراک ورودی به کارخانه فراوری می‌شود.

(۲) با افزایش ارتفاع پله در معادن روباز، می‌توان ترقیق را کاهش داد.

(۳) ترقیق باعث کاهش ظرفیت تولید کارخانه فراوری می‌شود.

(۴) ترقیق باعث کاهش عیار حد فراوری می‌شود.

۱۸- کدام مورد، به‌طور مستقیم جزء اهداف برنامه‌ریزی تولید کوتاه‌مدت نیست؟

(۱) تأمین نیازهای کیفی و کمی خوراک کارخانه فراوری و رعایت شبب پایدار

(۲) فراهم بودن حداقل عرض لازم برای مانور شاول و کامیون در پله‌ها

(۳) حداقل شدن انحراف از برنامه‌ریزی تولید بلندمدت

(۴) بیشینه شدن ارزش خالص فعلی

۱۹- در یک معدن روباز، دو بلوک A و B که عیار آنها به ترتیب ۲۵ و ۱۸ درصد است، استخراج شده است. در صورتی که

بازیابی در مرحله فراوری ۷۵ درصد، هزینه استخراج هر تن ماده معدنی ۲ واحد پولی، هزینه فراوری هر تن ماده

معدنی ۶ واحد پولی و قیمت هر تن محصول فراوری شده ۴۰ واحد پولی باشد، در مورد مقصد ارسال این دو بلوک

استخراج شده، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) بلوک A ارسال به دامپ کم عیار و بلوک B ارسال به کارخانه فراوری

(۲) بلوک A ارسال به کارخانه فراوری و بلوک B ارسال به دامپ کم عیار

(۳) هر دو بلوک ارسال به کارخانه فراوری

(۴) هر دو بلوک ارسال به دامپ کم عیار

۲۰- در یک معدن روباز، کان‌سنگ وارد کارخانه فرآوری شده و کنسانتره با عیار ۲۵ درصد تولید می‌شود. راندمان کارخانه فرآوری ۷۵ درصد و راندمان استخراج ۱۰۰ درصد است. هزینه استخراج هر تن کان‌سنگ ۲/۱ واحد پول، هزینه فرآوری هر تن کان‌سنگ ۴/۲ واحد پول و قیمت فروش هر تن کنسانتره ۷۰۰ واحد پول است. عیار حدفرآوری در این معدن چند درصد است؟

(۱) ۱۵٪

(۲) ۲٪

(۳) ۲۵٪

(۴) ۳٪

۲۱- با توجه به مدل بلوکی اقتصادی زیر، در صورتی که محدوده بهینه با استفاده از روش برنامه‌ریزی پویا و با شیب ۱:۱ طراحی شود، کدام بلوک ماده معدنی طبقه سوم، در محدوده بهینه قرار دارد؟

-۳	-۳	-۳	-۳	+۱	۳	۳	-۳
-۴	+۴	-۴	+۴	-۴	-۴	+۲	-۴
-۵	-۵	-۴	-۱۲	-۵	+۷	-۵	-۵

(۱) بلوک‌های به ارزش +۴ و +۱۲

(۲) بلوک‌های به ارزش +۴ و +۷

(۳) بلوک‌های به ارزش +۱۲ و +۷

(۴) هر سه بلوک ماده معدنی

۲۲- گزینه نادرست کدام است؟

(۱) در روش ۱:۵ در مدل‌های بلوکی با ابعاد یکسان، زاویه شیب ۴۵ درجه در همه جهات حاصل نمی‌شود.

(۲) ابعاد بلوک در مدل‌های بلوکی با توجه به حجم اطلاعات اکتشافی و کمترین واریانس تخمین، تعیین می‌شود.

(۳) الگوریتم برنامه‌ریزی پویا قادر است در حالت سه بعدی و در کلیه مدل‌ها، محدوده بهینه واقعی را تعیین نماید.

(۴) مخروط شناور دو قادر نیست در همه مدل‌های بلوکی اقتصادی، محدوده بهینه واقعی را تعیین نماید.

۲۳- با توجه به مدل بلوکی اقتصادی زیر، در صورتی که محدوده بهینه روباز با استفاده از الگوریتم کوریوف و روش اصلاح شده آن و با شیب ۱:۱ طراحی شود، در مورد آن گزینه درست، کدام است؟

-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳
-۵	-۵	-۵	-۵	-۵	-۵
-۷	-۷	۱۵	۲	-۷	-۷

(۱) با روش اصلاح شده الگوریتم کوریوف، محدوده بهینه به ارزش -۳ حاصل می‌شود.

(۲) با هر دو روش، محدوده بهینه به ارزش -۳ حاصل می‌شود.

(۳) با الگوریتم کوریوف، محدوده بهینه به ارزش -۳ حاصل می‌شود.

(۴) با هر دو روش، این مدل فاقد محدوده بهینه است.

۲۴- با توجه به اطلاعات زیر در یک معدن روباز، اگر قیمت محصول نهایی ۲۰٪ کاهش یابد، عیار حد اقتصادی ۱/۵ برابر خواهد شد. قیمت محصول نهایی چند واحد پول بر کیلوگرم است؟

هزینه استخراج یک تن ماده معدنی	۴۰ واحد پول
هزینه کنسانتره یا تغلیط یک تن ماده معدنی	۶۰ واحد پول
هزینه ذوب، تصفیه و حمل به بازار مصرف یک کیلوگرم ماده معدنی	۲۰ واحد پول
راندمان یا ضریب بازیابی	۸۰ درصد

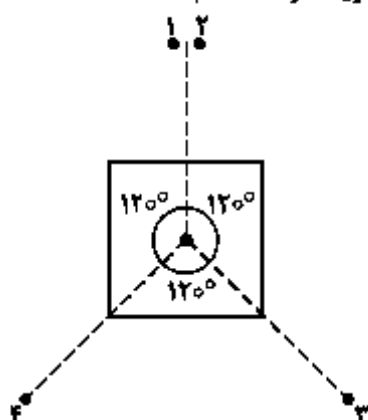
(۱) ۴۰

(۲) ۲۸

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۲۵- در صورتی که برای تخمین عیار بلوک زیر از عیار نمونه‌های یک تا چهار و با روش زمین آمار (گریجینگ) استفاده شود (فاصله نقاط تا مرکز بلوک یکسان است)، در مورد ضرایب وزنی نمونه‌ها گزینه درست کدام است؟



$$\lambda_1 + \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{3} \quad (1)$$

$$\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 + \lambda_4 = \frac{1}{3} \quad (3)$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{4} \quad (4)$$

۲۶- با توجه به مدل بلوکی زیر با ابعاد یکسان، در صورتی که برای تخمین عیار بلوک ۵ از عیار نقاط A، B و C (نقاط در مرکز بلوک) و با روش عکس مجذور فاصله استفاده شود، در مورد ضرایب وزنی نمونه‌ها، گزینه درست کدام است؟

		B _۰
A _۰	۵	
		C _۰

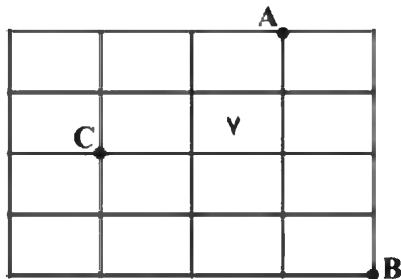
$$\lambda_A = \lambda_B = \frac{1}{4}, \lambda_C = \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\lambda_A = \frac{1}{4}, \lambda_B = \lambda_C = \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\lambda_A = \lambda_B = \lambda_C = \frac{1}{3} \quad (3)$$

$$\lambda_A = \frac{1}{2}, \lambda_B = \lambda_C = \frac{1}{4} \quad (4)$$

۲۷- عیار ماده معدنی در نقاط A، B و C به ترتیب برابر ۱۸٪، ۹٪ و ۶٪ و همچنین ابعاد بلوک ۱۰ متر در ۱۰ متر می باشد. عیار متوسط ماده معدنی در بلوک شماره ۷ (شکل زیر) با استفاده از روش مثلثی با درون یابی خطی، چند درصد است؟



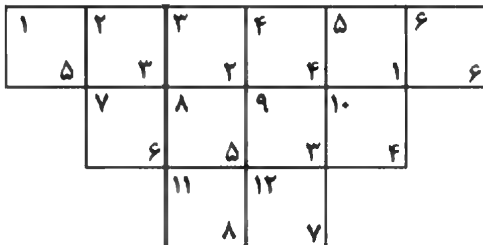
(۱) ۱۳

(۲) ۱۲

(۳) ۱۱

(۴) ۱۰

۲۸- در صورتی که محدوده بهینه معدن روباز در یک مقطع قائم از کانساری به صورت شکل زیر باشد؛ (اعداد بالا شماره بلوک و اعداد پایین عیار ماده معدنی در بلوک) و برنامه ریزی تولید برای ۴ فاز با روش گرسون انجام شود، کدام بلوک های طبقه اول در اولویت استخراج قرار دارند؟



(۱) ۱، ۲، ۳

(۲) ۱، ۴، ۶

(۳) ۴، ۵، ۶

(۴) ۲، ۳، ۴

۲۹- در یک دیواره سنگی در منطقه خشک احتمال ریزش صفحه ای وجود دارد. وزن بلوک ریزش ۶۰۰ تن، سطح شکست $۱۰۰\sqrt{3}$ مترمربع، ضریب چسبندگی ۰.۲۵ کیلوگرم بر مترمربع و زاویه اصطکاک داخلی ۳۰ درجه می باشد. اگر دیواره در حالت تعادل حدی باشد، زاویه سطح شکست چند درجه است؟

(۱) ۳۰

(۲) ۴۵

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۳۰- اگر در یک معدن روباز، قیمت ماده معدنی دو برابر و کلیه هزینه ها سه برابر شود، نسبت باطله برداری سربه سری چند برابر می شود؟

(۱) کمتر از $\frac{2}{3}$ برابر(۲) بیشتر از $\frac{2}{3}$ برابر(۳) $\frac{2}{3}$ برابر

(۴) ۲ برابر

- ۳۱- در مورد رده‌بندی سقف معادن زغال سنگ (CMRR)، کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) با استفاده از روش CMRR می‌توان ضریب ایمنی پایه‌ها در روش اتاق و پایه را محاسبه نمود.
 (۲) با استفاده از روش CMRR امکان طراحی دهانه محل تقاطع تونل‌ها وجود دارد.
 (۳) با استفاده از روش CMRR می‌توان نقشه پنانسیل خطر ریزش در معادن زغال سنگ را تهیه نمود.
 (۴) اساس روش CMRR بر پایه روش RMR به‌علاوه امتیازدهی مخصوص خود استوار است.
- ۳۲- در کدام یک از شرایط زیر با تغییر ابعاد فضای استخراجی، بر مقدار نشست زمین افزوده می‌شود؟
 (۱) فضای استخراجی با ابعاد زیر بحرانی
 (۲) فضای استخراجی با ابعاد بحرانی
 (۳) فضای استخراجی با ابعاد فوق بحرانی
 (۴) فضای استخراجی با ابعاد بحرانی و فوق بحرانی
- ۳۳- با استفاده از روش تابع تأثیر، حداکثر نشست ممکن محاسبه شده برای یک لایه زغال سنگ به ضخامت ۲ متر، برابر با ۱ متر محاسبه شده است. میزان نشست در لبه کارگاه استخراج با ابعاد بحرانی چند متر است؟
 (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۱ (۴) ۲
- ۳۴- در ارزیابی قابلیت تخریب با استفاده از نمودار لایسچر، کدام مورد منظور شده است؟
 (۱) عدد پایداری و MRMR
 (۲) شعاع هیدرولیکی و MRMR
 (۳) شعاع هیدرولیکی و عدد پایداری
 (۴) شعاع هیدرولیکی، عدد پایداری و MRMR
- ۳۵- در فرایند تخریب با روش استخراج تخریب بلوکی، در چه شرایطی ممکن است سقف قوسی شکل پایدار ایجاد شود؟
 (۱) تنش‌های برجای افقی و تنش‌های مماسی القا شده در تاج زیربرش یا فضای تخریب زیاد ولی از مقاومت فشاری توده سنگ کمتر باشد.
 (۲) تنش‌های برجای افقی و تنش‌های مماسی القا شده در تاج زیربرش یا فضای تخریب از مقاومت فشاری توده سنگ بیشتر باشد.
 (۳) تنش‌های برجای افقی و تنش‌های مماسی القا شده در تاج زیربرش یا فضای تخریب زیاد و مقاومت فشاری توده سنگ کم باشد.
 (۴) تنش‌های برجای افقی و تنش‌های مماسی القا شده در تاج زیربرش یا فضای تخریب و مقاومت فشاری توده سنگ کم باشد.
- ۳۶- در روش درخت کریسمس، برای بازیابی پایه‌ها، برش‌های ایجاد شده به کدام یک از روش‌های بازیابی پایه، شباهت بیشتری دارد؟
 (۱) روش حائل و بال (Pocket and Wing)
 (۲) روش شکاف و حفاظ (Split and Fender)
 (۳) روش برداشت به سمت بیرون (Outside Lift)
 (۴) روش ته‌باز (Open Ending)
- ۳۷- در معدنی که به روش تخریب از طبقات فرعی استخراج می‌شود، ارتفاع طبقات ۱۵ متر است. در صورتی که عرض بیضی استخراج نیز ۱۵ متر باشد، حداکثر فاصله مرکز به مرکز تونل‌های طبقات فرعی، می‌تواند چند متر باشد؟
 (۱) ۲۰ (۲) ۲۳ (۳) ۲۵ (۴) ۲۷

- ۳۸- برای تخریب توده سنگ‌های ضعیف و پر از درزه و شکاف، کدام روش تخریب بلوکی، مناسب‌تر است؟
 (۱) تخریب توده‌ای (۲) تخریب بهنه‌ای و توده‌ای (۳) تخریب بهنه‌ای (۴) تخریب با الگوی شطرنجی
- ۳۹- در معدن کاری زیرزمینی به روش تخریب در طبقات فرعی، در کدام تونل، ترقیق زودتر رخ خواهد داد؟
 (۱) تونل‌های طبقات فرعی با عرض زیاد و سقف کمانی شکل
 (۲) تونل‌های طبقات فرعی با عرض کم و سقف کمانی شکل
 (۳) تونل‌های طبقات فرعی با عرض زیاد و سقف صاف
 (۴) تونل‌های طبقات فرعی با عرض کم و سقف صاف
- ۴۰- در مدل‌های مطالعاتی جریان ثقلی مواد، کدام یک از موارد زیر، مواد خرد شده را به دو ناحیه فعال و غیرفعال تقسیم می‌کند؟
 (۱) بیضوی استخراج (۲) بیضوی تخلیه (۳) بیضوی حرکت (۴) بیضوی سست‌شدگی
- ۴۱- عملیات پرکردن دو معدن A و B با روش هیدرولیکی انجام می‌شود. حجم فضای پر کردن معدن A و B به ترتیب، 15 m^3 و 24 m^3 است. در هر دو معدن چگالی مخلوط آب و پرکننده $\frac{t}{m^3}$ $1/5$ ، چگالی ماده پرکننده جامد $\frac{t}{m^3}$ ۳ و قطر لوله‌های فولادی در تونل افقی هر دو معدن ۱۲۵ mm است. نسبت سرعت متوسط مخلوط در معدن B نسبت به معدن A کدام است؟ مدت زمان پر کردن در معدن A، ۳ ساعت و معدن B، ۴ ساعت است.
 (۱) ۱
 (۲) $1/2$
 (۳) $1/3$
 (۴) $1/6$
- ۴۲- در فرایند تخریب در روش جبهه‌کار طولانی، در مقایسه بین اولین فشار وزنی و فشار وزنی دوره‌ای و اولین گام تخریب و گام تخریب دوره‌ای، گزینه درست کدام است؟
 (۱) اولین فشار وزنی از فشار وزنی دوره‌ای بزرگ‌تر و اولین گام تخریب نیز از گام تخریب دوره‌ای بزرگ‌تر است.
 (۲) اولین فشار وزنی از فشار وزنی دوره‌ای بزرگ‌تر و اولین گام تخریب از گام تخریب دوره‌ای کوچک‌تر است.
 (۳) اولین فشار وزنی از فشار وزنی دوره‌ای کوچک‌تر و اولین گام تخریب از گام تخریب دوره‌ای بزرگ‌تر است.
 (۴) اولین فشار وزنی از فشار وزنی دوره‌ای کوچک‌تر و اولین گام تخریب نیز از گام تخریب دوره‌ای کوچک‌تر است.
- ۴۳- در فرایند تخریب در روش تخریب بلوکی، در مورد شعاع هیدرولیکی و پتانسیل تخریب زیربرش‌های دایره‌ای و مربعی نسبت به زیربرش‌های مستطیلی شکل، کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) شعاع هیدرولیکی کمتر و پتانسیل تخریب بیشتری دارند.
 (۲) شعاع هیدرولیکی بیشتر و پتانسیل تخریب کمتری دارند.
 (۳) شعاع هیدرولیکی و پتانسیل تخریب بیشتری دارند.
 (۴) شعاع هیدرولیکی و پتانسیل تخریب کمتری دارند.
- ۴۴- در روش نمودار پایداری، کدام پارامتر نشان دهنده ابعاد کارگاه است؟
 (۱) مقدار اصلاح شده شاخص کیفی تونل‌زنی سنگ (۲) عدد پایداری اصلاح شده
 (۳) شعاع هیدرولیکی (۴) ضریب تنش سنگ

۴۵- در یک معدن زیرزمینی، برای استخراج لایه‌ای قائم با ضخامت ۴ متر، کارگاه‌هایی به طول ۴۰ متر آماده‌سازی شده است. برای پایدارسازی دیواره‌های کارگاه کابل‌های مهاری به طول ۶ متر موجود است. دیواره کارگاه تا چه ارتفاعی برحسب متر پس از استخراج ماده معدنی با تقویت این کابل‌ها پایدار خواهد بود؟

۴ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

