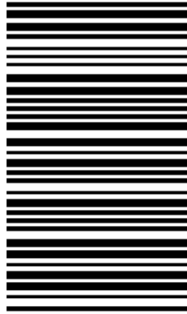


کد کنترل

316

F



316F

## آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های دکتری - سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۱۶



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

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

### رشته مهندسی معدن - استخراج مواد معدنی (کد ۲۳۳۶)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال‌ها و زمان پاسخ‌گویی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی
مجموعه دروس تخصصی: - تحقیق در عملیات - معدن کاری سطحی پیشرفته - معدن کاری زیرزمینی پیشرفته	۴۵	۱	۴۵	۱۵۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حن چایه تکثیر و انتشار سؤال‌ها به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلفان بر این مقررات رفتار می‌شود.



۴- در مسئله برنامه‌ریزی خطی، تابع هدف دارای کدام‌یک از شرایط زیر است؟

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 3x_1 + 5x_2 \\ \text{s.t. } & 2x_1 + x_2 \leq 8 \\ & 6x_1 + 8x_2 \leq 30 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

- (۱) جواب منحصر به فرد  
(۲) بی‌نهایت جواب  
(۳) فضای جواب نامحدود  
(۴) فاقد منطقه موجه

۵- مسئله زیر بیانگر کدام حالت خاص است؟

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= x_1 + 2x_2 \\ \text{s.t. } & x_1 + 2x_2 \geq 4 \\ & x_1 + x_2 \leq 4 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

- (۱) بهینه چندگانه  
(۲) بدون منطقه موجه  
(۳) منطقه موجه نامحدود  
(۴) تبه‌گن

۶- مسئله برنامه‌ریزی خطی و قسمتی از جدول نهایی آن، که با استفاده از روش سیمپلکس حل شده است را در نظر

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 3000x_1 + 5000x_2 \\ \text{s.t. } & x_1 + x_2 \leq 20 \\ & 0.4x_1 + 0.8x_2 \leq 14 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

بگیرید. مقدار بهینه تابع هدف چقدر است؟

- (۱) ۱۱۴۰۰۰  
(۲) ۹۰۰۰۰  
(۳) ۸۷۵۰۰  
(۴) ۷۰۰۰۰

	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	RHS
Z	1	0	0	1000	5000	
$x_1$	0	1	0	2	-2/5	
$x_2$	0	0	1	-1	2/5	

۷- تابلوی بهینه زیر چه حالت خاصی را نشان می‌دهد؟

	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$R_1$	RHS
Z	-1	0	0	0/5	0	M-0/5	-4
$x_2$	0	0/5	1	-0/25	0	0/25	2
$s_2$	0	1/5	0	-0/25	1	0/25	6

- (۱) جواب بهینه چندگانه  
(۲) ناحیه جواب بی‌کران  
(۳) فاقد ناحیه موجه  
(۴) تبه‌گن

۸- جدول اولیه و نهایی یک مسئله برنامه‌ریزی خطی به صورت زیر است. در صورتی که قیمت هر واحد از منابع مصرفی در بازار یک واحد پولی باشد، خرید کدام یک به صرفه است؟

متغیرهای اساسی	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$R_1$	مقادیر سمت راست	
Z	۱						۰	
$s_1$	۰						۲۰	
$s_2$	۰						۵۰	
Z	۱	۰	۰	۲	۵	۰	?	
$x_2$	۰	تابلوی بهینه						
$s_2$	۰							

(۱) فقط منبع اول (۲) فقط منبع دوم

(۳) هر دو منبع (۴) هیچ یک از منابع

۹- یک شرکت سیمان، ۳ کارخانه سیمان و ۴ مرکز فروش در اختیار دارد. تولید روزانه هر کارخانه، تقاضای روزانه هر مرکز فروش و هزینه حمل هر تن از هر کارخانه به هر مرکز فروش به شرح زیر است. در این مسئله حمل و نقل، هزینه حمل و نقل برای جواب موجه ابتدایی که به روش کمترین هزینه تعیین شده باشد، چقدر است؟

عرضه	مرکز فروش ۱	مرکز فروش ۲	مرکز فروش ۳	مرکز فروش ۴	
کارخانه ۱	۲۰	۳۰	۱۱۰	۷۰	۶۰۰
کارخانه ۲	۱۰	۰	۶۰	۱۰	۱۰۰
کارخانه ۳	۵۰	۸۰	۱۵۰	۹۰	۱۰۰۰
تقاضای روزانه	۷۰۰	۵۰۰	۳۰۰	۲۰۰	

(۱) ۱۱۰۰۰۰

(۲) ۱۱۲۰۰۰

(۳) ۱۱۴۰۰۰

(۴) ۱۱۵۰۰۰

۱۰- در مسئله حمل‌ونقل زیر به ازای کدامیک از مقادیر  $a$  و  $b$ ، جواب داده شده بهینه خواهد بود؟

عرضه	کارخانه ۱	کارخانه ۲	کارخانه ۳	کارخانه ۴	
معدن A	۲	۳	b	۵	۱۰
		۱۰			
معدن B	۵	a	۳	۱	۱۵
			۳	۱۲	
معدن C	۱	۳	۳	۲	۲۱
	۶	۱	۱۴		
تقاضا	۶	۱۱	۱۷	۱۲	

$$a = 4, b = 2 \quad (2)$$

$$a = 3, b = 2 \quad (1)$$

$$a = 4, b = 4 \quad (4)$$

$$a = 2, b = 3 \quad (3)$$

۱۱- در مدل حمل‌ونقل زیر جواب موجه ابتدایی به روش گوشه شمال غربی تعیین شده است. در صورت استفاده از روش توزیع تعدیل شده (MODI) برای بهبود جواب موجه ابتدایی، پس از یک مرحله میزان هزینه حمل‌ونقل چقدر کاهش می‌یابد؟

عرضه	کارخانه ۱	کارخانه ۲	کارخانه ۳	
معدن A	۲	۷	۴	۵۰
		۵۰		
معدن B	۳	۳	۱	۸۰
		۲۰	۶۰	
معدن C	۵	۴	۷	۷۰
		۳۰	۴۰	
معدن D	۱	۶	۲	۱۴۰
			۱۴۰	
تقاضا	۷۰	۹۰	۱۸۰	۳۴۰

$$۳۶۰ \quad (4)$$

$$۳۰۰ \quad (3)$$

$$۲۲۰ \quad (2)$$

$$۱۹۰ \quad (1)$$

۱۲- در کدامیک از عملیات معدن‌کاری زیر، از مدل تخصیص (assignment) نمی‌توان استفاده نمود؟

- (۱) اختصاص دادن تعدادی مهندس معدن برای سرپرستی تعدادی پروژه معدنی
- (۲) انتخاب ۷ محل برای احداث ۷ کارخانه سیمان با ظرفیت‌های تولید مختلف
- (۳) مشخص کردن محل استقرار ۵ بارکننده (شاول یا لودر) در چهار سینه کار استخراجی
- (۴) انتخاب برخی ماشین‌آلات حفاری جهت ورود به تعمیرگاه، برای انجام فرایند تعمیر و نگهداری

۱۳- در مسئله تخصیص زیر، حداقل هزینه تخصیص چقدر است؟

	ماشین ۱	ماشین ۲	ماشین ۳	ماشین ۴	
کار ۱	۱۵	۱۳	۱۴	۱۷	۵۲ (۱)
کار ۲	۱۱	۱۲	۱۵	۱۳	۵۰ (۲)
کار ۳	۱۳	۱۲	۱۰	۱۱	۴۹ (۳)
کار ۴	۱۵	۱۷	۱۴	۱۶	۴۸ (۴)

۱۴- جدول بهینه یک مسئله برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح صرف‌نظر از عدد صحیح بودن متغیرها به صورت زیر است. کدام گزینه بیان‌کننده معادله صفحه برش است؟

	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	RHS
Z	۱	۳۰۰	۲۰۰	۱۵۰	۰	۵۰	۱۰۷۵۰
$x_2$	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۳۵
$x_1$	۰	۱	۰	۰/۵	۰	-۰/۵	۱۲/۵
$s_2$	۰	۰	۰	-۰/۵	۱	۰/۵	۱۲/۵

$$(۱) \quad -۰/۵S_1 - ۰/۵S_3 + S_4 = -۰/۵$$

$$(۲) \quad -۰/۵S_1 + ۰/۵S_3 + S_4 = -۰/۵$$

$$(۳) \quad ۰/۵S_1 - ۰/۵S_3 + S_4 = ۰/۵$$

$$(۴) \quad -۰/۵S_1 + ۰/۵S_3 + S_4 = ۰/۵$$

۱۵- در مورد به‌کارگیری روش صفحات برش برای یک مسئله برنامه‌ریزی خطی با اعداد صحیح، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در هر تکرار روش یک محدودیت به مسئله اضافه می‌شود که قسمتی از ناحیه غیر صحیح را حذف می‌کند.

(۲) تعداد تکرارهای روش برای به‌دست آوردن جواب صحیح مشخص نیست.

(۳) در هر تکرار روش نیاز به انجام روش سیمپلکس ثانویه است.

(۴) در هر تکرار روش نیاز به انجام روش سیمپلکس اولیه است.

۱۶- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) پیت به‌دست آمده از روش مخروط شناور کوچکتر یا برابر با پیت به‌دست آمده از روش لرج و گراسمن سه بعدی است.

(۲) روش برنامه‌ریزی پویا ۲/۵ بعدی قادر است پیت بهینه را در حالت سه بعدی به‌دست دهد.

(۳) پیت به‌دست آمده از روش مخروط شناور همیشه کوچکتر از پیتی است که با روش لرج و گراسمن سه بعدی به‌دست می‌آید.

(۴) روش لرج و گراسمن سه بعدی قادر است پیت نهایی معدن با حداکثر ارزش خالص فعلی را به‌دست دهد.

۱۷- در مورد روش‌های طراحی بهینه، کدام گزینه درست است؟

(۱) با روش الگوریتم پارامتری می‌توان محدوده بهینه واقعی را محاسبه نمود.

(۲) با الگوریتم کوربوف ممکن است محدوده بهینه با ارزش منفی حاصل شود.

(۳) با روش مخروط شناور ۲ همیشه می‌توان محدوده بهینه واقعی را محاسبه کرد.

(۴) با روش برنامه‌ریزی پویا در مدل‌های سه بعدی می‌توان محدوده بهینه واقعی را به‌دست آورد.

۱۸- در یک کانسار، سه سری نمونه اکتشافی توسط سه گروه A، B و C نمونه‌برداری شده است. انحراف معیار عیار ماده معدنی

برای نمونه‌های گروه A، B و C به ترتیب برابر ۲، ۶ و ۴ درصد است. در مورد اندازه نمونه‌ها کدام رابطه درست است؟

$$(۱) \quad C > B > A$$

$$(۲) \quad A > C > B$$

$$(۳) \quad B \geq C \geq A$$

$$(۴) \quad B > C > A$$

۱۹- اگر در یک معدن روباز، قیمت ماده معدنی و هزینه‌ها دو برابر و راندمان یا ضریب بازیابی نصف شود، نسبت باطله‌برداری سربسری چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) بیشتر از ۵/۵ (۳) کمتر از ۵/۵ (۴) کمتر از ۲

۲۰- با توجه به اطلاعات زیر در یک کانسار مس پرفیری به عیار متوسط ۱٪ مس، در صورتی که نسبت باطله‌برداری سربسری ۱:۴ باشد، قیمت هر کیلوگرم مس چند دلار است؟

هزینه استخراج هر تن ماده معدنی ۱۲ دلار

هزینه کنسانتره، ذوب، تصفیه و فروش هر تن ماده معدنی ۲۸ دلار

هزینه برداشت یک تن باطله ۱۰ دلار

راندمان یا ضریب بازیابی ۸۰٪

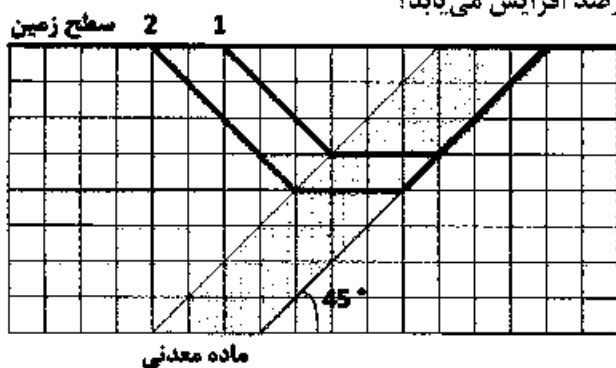
(۱) ۹/۷۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۰/۵

(۴) ۱۱

۲۱- مقطع دو بعدی از یک کانسار در شکل زیر نشان داده شده است. اگر محدوده نهایی معدن از پیت شماره ۱ به پیت شماره ۲ گسترش یابد، نسبت باطله‌برداری کلی چند درصد افزایش می‌یابد؟



(۱) ۲۵

(۲) ۳۳

(۳) ۵۰

(۴) ۶۶

۲۲- در یک معدن روباز هزینه استخراج هر تن ماده معدنی ۳۵,۰۰۰ تومان، هزینه برداشت هر تن باطله ۳۵,۰۰۰ تومان، هزینه مراحل فرآوری و فروش هر تن ماده معدنی ۲۰۰,۰۰۰ تومان، درصد بازیابی در مراحل فرآوری ۹۰ درصد، قیمت هر کیلوگرم محصول نهایی ۷۰,۰۰۰ تومان است. اگر هدف به دست آوردن ۱۰,۰۰۰ تومان سود به ازای هر تن ماده معدنی باشد، نسبت باطله‌برداری مجاز برای کانسنگ با عیار ۵/۵ درصد چقدر است؟

(۱) ۲

(۲) ۲/۵

(۳) ۳

(۴) ۳/۵

۲۳- در مدل بلوکی یک کانسار فلزی ابعاد بلوک‌ها برابر ۱۰\*۲۰\*۲۰ مترمکعب است. اگر عیار حد سربسری ۳/۵ درصد، قیمت هر کیلوگرم فلز ۴ واحد پول، راندمان استحصال فلز ۸۰ درصد، وزن مخصوص ماده معدنی و باطله ۲/۵ تن بر مترمکعب، و هزینه هر تن باطله‌برداری ۲ واحد پول باشد، در این مدل بلوکی ارزش اقتصادی یک بلوک با عیار ۲/۲ درصد چقدر خواهد بود؟

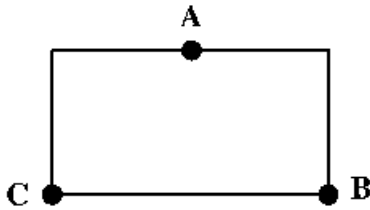
(۱) منفی ۲۰,۰۰۰ واحد پول

(۲) منفی ۱۰,۰۰۰ واحد پول

(۳) مثبت ۱۵,۰۰۰ واحد پول

(۴) مثبت ۱۰,۰۰۰ واحد پول

۲۴- در صورتی که برای تخمین عیار بلوک مکعب مستطیل شکل زیر، از عیار نقاط A، B و C استفاده شود. (طول بلوک دو برابر عرض آن، نقطه A در وسط ضلع و عیار در نقطه A برابر مجموع عیار نقاط B و C است). عیار بلوک با روش عکس مجذور فاصله چند برابر عیار در نقطه A است؟



- (۱)  $\frac{3}{7}$
- (۲)  $\frac{5}{7}$
- (۳)  $\frac{6}{7}$
- (۴) ۶

۲۵- در شکل زیر محدوده بهینه یک مقطع قائم از کانساری نشان داده شده است (اعداد بالا شماره بلوک و اعداد پایین عیار ماده معدنی در بلوک) اولویت بلوک‌های ۶ و ۱۰ و ۱۲ برای استخراج با روش گرشون به ترتیب کدام است؟

۱	۲	۳	۴	۵	۶
	۴	۱	۵	۲	۳
	۷	۸	۹	۱۰	
		۶	۵	۸	
		۱۱	۱۲		
			۹	۱۰	

- (۱) ۱۲، ۹، ۵
- (۲) ۱۱، ۸، ۶
- (۳) ۱۲، ۱۰، ۸
- (۴) ۱۱، ۹، ۷

۲۶- با توجه به مدل بلوکی اقتصادی شکل زیر، در صورتی که محدوده بهینه روباز با روش مخروط شناور و با شیب ۱:۱ طراحی شود، چند محدوده و با چه ارزشی حاصل می‌شود؟

-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲
-۴	-۴	-۴	+۴	-۴	+۲	+۶	-۴
-۶	-۶	+۱۶	-۶	+۵	+۴	-۶	-۶

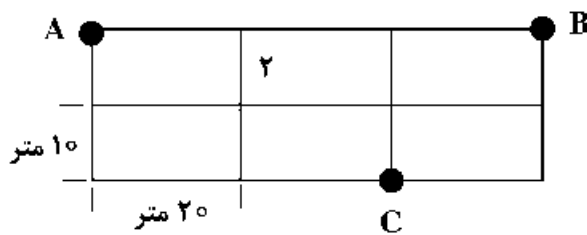
- (۱) یک محدوده با ارزش +۴
- (۲) یک محدوده با ارزش +۲
- (۳) دو محدوده با ارزش +۲ و +۴
- (۴) دو محدوده با ارزش +۲ و +۹

۲۷- هرگاه تغییرات نسبت باطله‌برداری عملیاتی سطحی کانساری بر حسب عمق مطابق رابطه  $W/O = 0.02 * H$  و درآمد حاصل از هر تن ماده معدنی ۱۸ دلار برتن، هزینه استخراج و حمل هر تن ماده معدنی به روش سطحی ۶ دلار برتن و هزینه جابه‌جایی هر تن باطله به روش سطحی ۲ دلار برتن و هزینه استخراج و حمل هر تن ماده معدنی به روش زیرزمینی بر حسب عمق بر اساس رابطه  $0.01 * H + 12$  باشد، استخراج زیرزمینی در چه محدوده عمقی دارای سودآوری حداکثری است؟

- (۱) ۳۰۰ متر به پایین
- (۲) ۶۰۰ متر به پایین
- (۳) ۳۰۰ تا ۶۰۰ متر
- (۴) ۲۰۰ تا ۶۰۰ متر



۲۸- عیار ماده معدنی در نقاط A, B و C به ترتیب برابر ۱۰٪، ۱۲٪ و ۱۸٪ و همچنین ابعاد بلوک ۱۰ متر در ۲۰ متر است، عیار متوسط ماده معدنی در بلوک شماره ۲ (شکل زیر) با استفاده از روش مثلثی با درون‌یابی خطی چند درصد است؟



درصد است؟

(۱) ۹/۳۳

(۲) ۱۱

(۳) ۱۲/۶۶

(۴) ۱۳/۳۳

۲۹- با توجه به مدل بلوکی اقتصادی زیر، ارزش محدوده بهینه و نسبت باطله‌برداری با استفاده از روش برنامه‌ریزی پویا (Dynamic Programming) و با شیب ۱:۱ چقدر است؟ (چگالی ماده معدنی و باطله یکسان فرض می‌شود).

-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	+۳	-۳	-۳
-۵	+۷	-۵	+۶	-۵	-۵	+۴	-۵
-۷	-۷	+۵	+۱۱	-۷	+۶	-۷	-۷

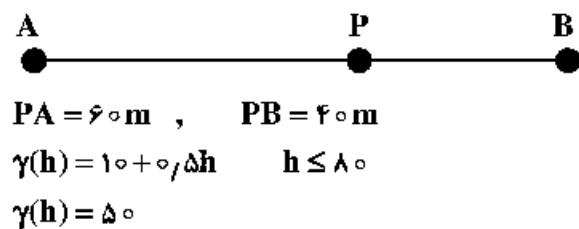
(۴) +۶ و ۱/۴

(۳) +۷ و ۱/۴

(۲) +۷ و ۲:۱

(۱) +۶ و ۲:۱

۳۰- مدل وریوگرام در یک کانسار به صورت زیر است. در صورتی که عیار ماده معدنی در نقاط A و B شکل زیر به ترتیب برابر ۲۰ و ۱۰ درصد باشد، عیار ماده معدنی در نقطه P با روش زمین آمار چند درصد است؟



$$\sum_{j=1}^n \lambda_j \bar{\gamma}_{i,j} + M = \gamma_{i,v} \quad \text{for } i=1,2,\dots,n$$

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$$

(۴) ۱۳/۷۵

(۳) ۱۴

(۲) ۱۵

(۱) ۱۶/۲۵

۳۱- کدام دسته از عوامل بیشترین تأثیر را در انتخاب روش معدن‌کاری، ظرفیت تولید، روش انتقال مواد و جانمایی شبکه معدن دارند؟

(۲) عوامل زمین‌شناسی

(۱) ملاحظات کانی‌شناسی

(۴) مسائل زیست‌محیطی

(۳) مشخصات هندسی کانسار

۳۲- با کاهش RMR ذخیره معدنی، احتمال استفاده از کدام روش استخراجی افزایش می‌یابد؟

(۲) تخریب بلوکی

(۱) VCR

(۴) استخراج از طبقات فرعی

(۳) تخریب در طبقات فرعی

۳۳- در مقایسه بین دو روش نیکلاس و UBC برای انتخاب روش استخراج مناسب کدام عبارت نادرست است؟

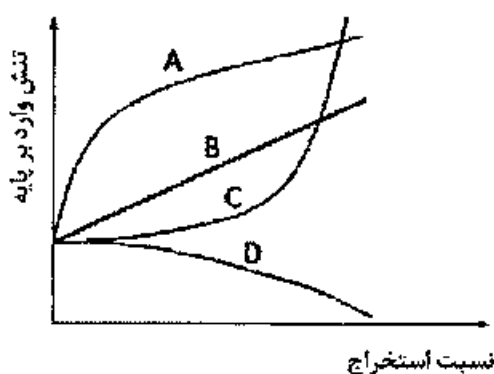
(۱) در روش UBC پارامترهای مختلف به کلاس‌های بیشتری تقسیم شده است.

(۲) در روش UBC برخلاف روش نیکلاس معیار عمق نیز در نظر گرفته شده است.

(۳) در روش UBC برخلاف روش نیکلاس ضریب اهمیت معیارها در نظر گرفته شده است.

(۴) در روش UBC نسبت به روش نیکلاس دامنه تغییرات امتیازدهی برای شرایط مطلوب و نامطلوب بیشتر است.

- ۳۴- یک لایه افقی ذغال سنگ به ضخامت ۳ متر در عمق ۲۰۰ متری از سطح زمین قرار دارد. اگر عرض پهنه استخراجی ۲۰۰ متر، ضریب نشست ۵/۵ باشد، بیشترین مقدار نشست در سطح زمین چند متر خواهد بود؟  
 (۱) کمتر از ۱/۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) بیشتر از ۲
- ۳۵- در بحث نشست سطح زمین، با افزایش نسبت عمق معدن کاری به ضخامت لایه استخراجی، تغییر شکل‌های سطح زمین ..... و پروفیل نشست ..... خواهد بود.  
 (۱) بزرگتر - تندتر (۲) کوچکتر - تندتر  
 (۳) بزرگتر - ملایم‌تر و یکنواخت‌تر (۴) کوچکتر - ملایم‌تر و یکنواخت‌تر
- ۳۶- در رده‌بندی CMRR در چه صورتی امتیاز بیشتری به پارامتر تراکم ناپیوستگی‌ها تعلق خواهد گرفت؟  
 (۱) فاصله‌داری زیاد و تداوم کم ناپیوستگی‌ها (۲) فاصله‌داری و تداوم کم ناپیوستگی‌ها  
 (۳) فاصله‌داری و تداوم زیاد ناپیوستگی‌ها (۴) فاصله‌داری کم و تداوم زیاد ناپیوستگی‌ها
- ۳۷- در روش جبهه‌کار طولانی، ریسک خودسوزی با کدام یک عوامل زیر رابطه عکس دارد؟  
 (۱) ضخامت لایه (۲) طول جبهه‌کار  
 (۳) سرعت پیشروی جبهه‌کار (۴) تردی ذغال سنگ
- ۳۸- در طراحی با استفاده از روش نمودار پایداری، کدام پارامتر از عوامل قابل کنترل است؟  
 (۱) عدد پایداری اصلاح شده (۲) شعاع هیدرولیکی  
 (۳) امتیاز توده‌سنگ (RMR) (۴) امتیاز توده‌سنگ اصلاح شده (MRMR)
- ۳۹- ماشین شیبور با راندها مکانیکی ۸۰ درصد برای برش ذغال با انرژی ویژه ۵/۵ کیلووات ساعت بر مترمکعب و وزن مخصوص ۱/۲۵ تن بر مترمکعب مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر این ماشین در هر ساعت ۷۰۰ تن تولید کند، توان مصرفی آن چند کیلووات است؟  
 (۱) ۲۸۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۴۴۰ (۴) ۵۰۰
- ۴۰- کدام یک از عوامل زیر با میزان ترقیق در استخراج لایه‌های ذغالی رابطه عکس دارد؟  
 (۱) ضخامت لایه (۲) حساسیت سنگ‌های دربرگیرنده به رطوبت  
 (۳) تجهیزات و ماشین‌آلات عظیم‌الجثه (۴) وجود ساختارهای زمین‌شناسی از جمله درزه، گسل و ...
- ۴۱- لایه‌ای قائم به ضخامت ۳ متر با استفاده از روش VCR استخراج می‌شود. طول و ارتفاع کارگاه استخراجی به ترتیب ۵۰ و ۶۰ متر است. وزن مخصوص برجای مواد (شامل ماده معدنی و باطله) ۲/۵ تن بر مترمکعب و درصد تورم آن‌ها بعد از آتش‌باری ۲۵ درصد است. در صورتی که تناژ کل مواد تخلیه شده از این کارگاه ۱۹۸۰۰ تن باشد، مقدار ترقیق چند درصد است؟  
 (۱) ۵ (۲) ۷/۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲/۵
- ۴۲- در شکل زیر کدام منحنی رابطه بین تنش وارد بر پایه و نسبت استخراج را در روش اتاق و پایه نشان می‌دهد؟



- (۱) A  
 (۲) B  
 (۳) C  
 (۴) D

- ۴۳- در استخراج یک لایه شیب‌دار به روش اتاق و پایه، در صورت نمایش تغییرات تنش‌های برشی و نرمال وارد بر پایه با استفاده از دایره موهر، کدام عبارت درست است؟
- ۱) مرکز دایره موهر بر روی محور افقی (تنش نرمال) قرار می‌گیرد.
  - ۲) مرکز دایره موهر بر روی محور قائم (تنش برشی) قرار می‌گیرد.
  - ۳) مرکز دایره موهر بر روی خطی قرار می‌گیرد که با محور افقی (تنش نرمال) زاویه‌ای می‌سازد که با افزایش شیب مقدار این زاویه کاهش می‌یابد.
  - ۴) مرکز دایره موهر بر روی خطی قرار می‌گیرد که با محور افقی (تنش نرمال) زاویه‌ای می‌سازد که با افزایش شیب مقدار این زاویه افزایش می‌یابد.
- ۴۴- در روش تخریب در طبقات فرعی در چه صورتی پدیده ترفیق رخ خواهد داد؟
- ۱) ارتفاع بیضوی استخراج بزرگ‌تر از ارتفاع طبقات باشد.
  - ۲) ارتفاع بیضوی استخراج کوچک‌تر از ارتفاع طبقات باشد.
  - ۳) ارتفاع بیضوی استخراج کوچک‌تر از دو برابر ارتفاع طبقات باشد.
  - ۴) ارتفاع بیضوی استخراج بزرگ‌تر از دو برابر ارتفاع طبقات باشد.
- ۴۵- در مبحث جریان ثقلی مواد و تشکیل بیضوی‌های سست‌شدگی و استخراج کدام عبارت درست است؟
- ۱) خروج از مرکز بیضوی استخراج با خروج از مرکز بیضوی سست‌شدگی برابر است.
  - ۲) ارتفاع بیضوی استخراج بزرگ‌تر از ارتفاع بیضوی سست‌شدگی است.
  - ۳) حجم بیضوی استخراج بزرگ‌تر از حجم بیضوی سست‌شدگی است.
  - ۴) شکل‌گیری بیضوی استخراج مشهودتر از بیضوی سست‌شدگی است.

