



348

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



348F

صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

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

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

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۱

رشته‌ای
مهندسی معدن - استخراج (کد ۲۳۳۶)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

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، روش‌های استخراج روباز پیشرفته، روش‌های استخراج زیرزمینی پیشرفته)	۴۵	۱	۴۵

فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متغییرین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱- جمله صحیح را مشخص کنید.

- (۱) نتیجه حاصل از انجام تغییرات در پارامترهای مدل می تواند موجب تغییر متغیرهای اساسی بهینه گردد.
 (۲) نتیجه حاصل از انجام تغییرات در پارامترهای مدل می تواند موجب تغییر مقدار متغیرهای اساسی جدول بهینه گردد.
 (۳) نتیجه حاصل از انجام تغییرات در پارامترهای مدل می تواند هیچ تأثیری به جواب بهینه مسأله داشته باشد.
 (۴) هر سه مورد صحیح است.

۲- مسأله زیر و جواب نهایی سیمپلکس آن را در نظر بگیرید

$$\text{Max } Z = 12A + 15B + 14C$$

$$\text{s.t.} \quad 2A + 5B + 8C \leq 72$$

$$2A + 2C \leq 600$$

$$4A + 6B + 4C \leq 640$$

$$A, B, C \geq 0$$

پایه	A	B	C	S_1	S_2	S_3	RHS
Z		0	2,2	0,4	0	2,7	2016
C	0	0,1	1	0,2	0	-0,15	48
S_2	0	-3,1	0	-0,2	1	-0,25	232
A	1	1,4	0	-0,2	0	0,4	112

چنانچه ۱۰۰ واحد به منبع شماره ۳ اضافه شود چه مقدار به سود اضافه می شود؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۲۰ (۴) ۲۷۰

۳- جدول زیر یکی از تکرارهای سیمپلکس را نشان می دهد.

اساسی	Max	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	RHS
Z	0	1	0	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	0	4
S_1	1	0	0	2	1	-1	0	4
X_1	2	0	1	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	0	2
S_2	3	0	0	-2	0	-1	1	0

در صورتی که ضریب متغیر X_2 در سطر تابع هدف (سطر Z) از $-\frac{1}{2}$ به صفر تغییر کند، مسأله چه حالت خاصی را بیان می -

دارد؟

- (۱) جواب بهینه تبهگن
 (۲) جواب بهینه تبهگن و بدون منطقه موجه
 (۳) جواب بهینه تبهگن و جواب بهینه چندگانه
 (۴) جواب تبهگن موقت و جواب بهینه چندگانه
 ۴- اگر لازمه سرمایه گذاری برای تولید کالای ۱، سرمایه گذاری در تولید کالای ۲ و ۳ باشد قید ریاضی آن چگونه است؟ (X_i متغیر تصمیم گیری صفر و یک برای سرمایه گذاری یا عدم سرمایه گذاری روی کالای i ام می باشد).

$$2X_1 \leq X_2 + X_3 \quad (2) \quad X_2 + X_3 \leq 2X_1 \quad (1)$$

$$X_1 + X_2 + X_3 \geq 2 \quad (3) \quad \text{هیچکدام} \quad (4)$$

۵- در یک مسئله برنامه‌ریزی تولید با افزایش میزان دسترسی به یک منبع، مقدار سود بهینه مسئله تغییری نمی‌کند. در چنین مسئله‌ای کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) قیمت سایه‌ای این منبع صفر است.

(۲) قیمت سایه‌ای این منبع مثبت است.

(۳) مقدار این منبع در جدول بهینه مثبت است.

(۴) گزینه‌های ۱ و ۳ صحیح هستند.

۶- مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر مفروض است:

$$\text{Max } Z = 3X_1 + 4X_2 + 8X_3$$

$$\text{s.t. } 2X_1 + 3X_2 + 5X_3 \leq 9$$

$$X_1 + 2X_2 + 3X_3 \leq 5$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

متغیرهای پایه (Basic) در جدول بهینه عبارت از X_1 و X_3 هستند. بهترین مقادیر (X_1, X_3) عبارتند از:

$$\begin{matrix} (1) \text{ و } (2) & (2) \text{ و } (1) & (3) \text{ و } (1) & (4) \text{ و } (1) \end{matrix}$$

۷- مقادیر بهینه متغیرهای مسئله ثانویه سؤال ۶، Y_1 و Y_2 برابر است با:

$$\begin{matrix} (1) \text{ و } (-1) & (2) \text{ و } (1) & (3) \text{ و } (-1) & (4) \text{ هیچکدام} \end{matrix}$$

۸- مسئله تخصیص (Assignment) به واسطه یکی از موارد زیر حالت خاصی از مسئله حمل و نقل است:

(۱) ضریب تابع هدف یکسان است.

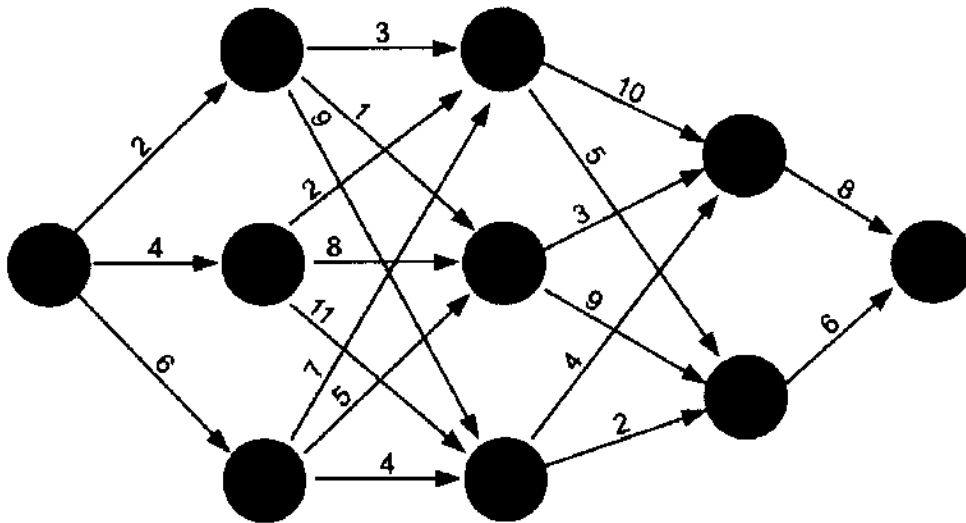
(۲) طرف راست محدودیت‌های همه یک است.

(۳) تعداد مراکز عرضه و تقاضا یکسان است.

(۴) ضرایب متغیرها در محدودیت‌های مسئله همه یکسان است.

۹- در شکل زیر قرار است مسیر بهینه بین نقطه مبدا (نقطه A) و نقطه مقصد (نقطه J) مشخص شود. هزینه هر یک از مسیرهای

بینابین روی شکل درج شده است. مسیر بهینه کدام است؟



(۱) $A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow J$

(۲) $A \rightarrow B \rightarrow F \rightarrow J$

(۳) $A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow J$

(۴) $A \rightarrow D \rightarrow G \rightarrow I \rightarrow J$

- ۱۰- یک تعمیرگاه معدنی ۴ ماشین در اختیار دارد و ۴ کار هم باید انجام شود. هر ماشین می تواند هر یک از ۴ کار را انجام دهد. هر کار باید فقط به یک ماشین اختصاص داده شود. هزینه انجام هر کار توسط هر ماشین به شرح جدول زیر است:

	ماشین ۱	ماشین ۲	ماشین ۳	ماشین ۴
کار ۱	۶۱	۹۲	۵۷	۷۲
کار ۲	۴۲	۴۹	۶۹	۸۵
کار ۳	۴۷	۵۹	۸۰	۷۱
کار ۴	۶۵	۷۰	۶۸	۷۲

هزینه حداقل انجام کارها چقدر است؟

(۱) ۲۱۵ (۲) ۲۲۰ (۳) ۲۲۵ (۴) ۲۸۶

- ۱۱- ماتریس هزینه در یک مسأله حمل و نقل به شرح زیر است. هزینه کل حمل و نقل بر اساس جواب اساس ابتدائی توسط روش گوشه شمال غربی چقدر است.

عرضه	مقصد ۱	مقصد ۲	مقصد ۳
مبدا ۱	۷	۳	۶
مبدا ۲	۵	۴	۹
مبدا ۳	۸	۶	۷
تقاضا	۵۰	۱۲۰	۳۰

(۱) ۱۲۲۶ (۲) ۱۱۳۰ (۳) ۱۰۷۵ (۴) ۱۰۲۵

- ۱۲- تابلوی نهایی یک مسأله برنامه ریزی خطی با تابع هدف ماکزیمم و محدودیتهای کوچکتر یا مساوی به صورت زیر است. ضریب متغیر X_1 و X_2 در تابع هدف به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

متغیرهای اساسی	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	R.H.S
Z	۱	۰	۰	۰	۳	۰	۳۴
s_1	۰	۰	۰	۱	۱	-۱	۲
x_2	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۶
x_1	۰	۱	۰	۰	-۱	۱	۲

(۱) ۵، ۲ (۲) ۴، ۲ (۳) ۴، ۳ (۴) ۵، ۳

- ۱۳- اگر هزینه تولیدات ۱ و ۲ به ترتیب ۳۰ و ۲۵ واحد و از طرفی هزینه مواد لازم برای آنها به ترتیب ۴۰ و ۵۰ واحد باشد، به منظور حداکثر کردن مقدار تولید محصولات، کدام گزینه بیان کننده تابع هدف خواهد بود؟

$$\text{Min } Z = 30x_1 + 25x_2 \quad (2) \qquad \text{Max } Z = x_1 + x_2 \quad (1)$$

$$\text{Min } Z = 40x_1 + 50x_2 \quad (4) \qquad \text{Max } Z = 30x_1 + 25x_2 \quad (3)$$

۱۴- مسأله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید. این مسأله:

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

$$\text{st. } 3x_1 + 2x_2 \geq 15$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(۱) جواب بهینه یگانه دارد.

(۲) جواب بهینه چندگانه دارد.

(۳) منطقه موجه نامحدود است.

(۴) فاقد منطقه موجه است.

۱۵- مسأله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید. جواب بهینه چند گانه در خطی قرار دارد که دو گوشه زیر را به هم وصل می-کند:

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

$$\text{st. } 2x_1 \leq 8$$

$$2x_2 \leq 12$$

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

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(۱) (۰ و ۰) و (۰ و ۶)

(۲) (۴ و ۳) و (۴ و ۰)

(۳) (۲ و ۶) و (۴ و ۳)

(۴) (۰ و ۶) و (۲ و ۶)

۱۶- در صورتیکه محدوده بهینه معدن روباز در یک مقطع قائم از کانساری به صورت شکل زیر باشد (اعداد بالا شماره بلوک و اعداد پائین عیار ماده معدنی در بلوک)، کدامیک از گزینه‌های زیر برای برنامه ریزی تولید توسط روش گرشن برای ۴ فاز مناسب است.

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

۱) فاز اول	بلوکهای ۲، ۳، ۴	۲) فاز اول	بلوکهای ۱، ۲، ۳
فاز دوم	بلوکهای ۵، ۸، ۹	فاز دوم	بلوکهای ۴، ۷، ۸
فاز سوم	بلوکهای ۱، ۷، ۱۱	فاز سوم	بلوکهای ۵، ۹، ۱۱
فاز چهارم	بلوکهای ۶، ۱۰، ۱۲	فاز چهارم	بلوکهای ۶، ۱۰، ۱۲
۳) فاز اول	بلوکهای ۳، ۴، ۵	۴) فاز اول	بلوکهای ۴، ۵، ۶
فاز دوم	بلوکهای ۲، ۸، ۹	فاز دوم	بلوکهای ۳، ۹، ۱۰
فاز سوم	بلوکهای ۱، ۶، ۷	فاز سوم	بلوکهای ۲، ۸، ۱۲
فاز چهارم	بلوکهای ۱۰، ۱۱، ۱۲	فاز چهارم	بلوکهای ۱، ۷، ۱۱

۱۷- در صورتیکه عیار هر بلوک بر حسب گرم بر تن در یک مقطع قائم از کانساری به صورت شکل زیر باشد، با توجه به اطلاعات زیر ارزش اقتصادی بلوک‌های (۱، ۳)، (۲، ۴)، (۳، ۴) و (۳، ۴) به ترتیب برابر است با:

عیار حد	۶ گرم بر تن
وزن مخصوص ماده معدنی و باطله	۲/۵ گرم بر سانتیمتر مکعب
قیمت فلز	۱۰ دلار بر گرم
هزینه باطله برداری	۱۰ دلار بر تن باطله
هزینه استخراج ماده معدنی	۱۲ دلار بر تن ماده معدنی
هزینه فرآوری	۴۲ دلار بر تن ماده معدنی
حجم هر بلوک	۲۰۰ متر مکعب
راندمان یا ضریب بازیابی	۹۰٪

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

۴

- (۱) ۵۰۰۰، ۴۵۰۰، ۲۷۰۰۰ و ۹۰۰۰ دلار
 (۲) ۵۰۰۰، ۴۵۰۰، ۲۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ دلار
 (۳) ۵۰۰۰، ۲۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ دلار
 (۴) ۵۰۰۰، ۲۷۰۰۰، ۹۰۰۰ و ۴۰۰۰ دلار

۱۸- در صورتی که ارزش هر بلوک در یک مقطع قائم از کانساری به صورت شکل زیر باشد، با فرض اینکه ابعاد بلوک‌ها یکسان (مکعب) و همچنین زاویه شیب پایداری دیواره ۴۵ درجه باشد. کدامیک از گزینه‌های زیر در صورتیکه محدوده بهینه روباز با استفاده از روش‌های Korobov Algorithm و Lerchs & Grossmann بر اساس نظریه گراف‌ها (Graph theory) طراحی شود درست است؟

-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲
-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲
-۲	-۲	۶	۱۴	-۲	-۲

- (۱) با هر دو روش محدوده بهینه با ارزش ۱- حاصل می‌شود.
 (۲) با هر دو روش محدوده بهینه با ارزش صفر حاصل می‌شود.
 (۳) با روش Korobov Algorithm محدوده بهینه با ارزش صفر بدست می‌آید.
 (۴) با روش Lerchs & Grossmann محدوده بهینه با ارزش صفر بدست می‌آید.

۱۹- در صورتی که محدوده بهینه نهائی روباز در یک مقطع قائم از کانساری به صورت شکل زیر باشد (اعداد بالا شماره بلوک و اعداد پائین ارزش هر بلوک می باشد)، و با فرض نرخ بهره ۱۰٪ کدام یک از گزینه های زیر برای برنامه ریزی تولید مناسب است.

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
-۴	-۴	۱۴	-۴	۱۴	-۴	-۴
	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	
	۱۶	+۳	-۴	+۴	۱۷	
		۱۳	۱۴	۱۵		
		+۸	+۷	+۵		

۳، ۴، ۵، ۶، ۱۱	بلوک های	(۱) در سال اول
۲، ۷، ۹، ۱۰، ۱۲	بلوک های	در سال دوم
۱، ۸، ۱۳، ۱۴، ۱۵	بلوک های	در سال سوم
۴، ۵، ۶، ۷، ۱۲	بلوک های	(۲) در سال اول
۲، ۳، ۹، ۱۰، ۱۱	بلوک های	در سال دوم
۱، ۸، ۱۳، ۱۴، ۱۵	بلوک های	در سال سوم
۲، ۳، ۴، ۵، ۱۰	بلوک های	(۳) در سال اول
۱، ۶، ۹، ۱۱، ۱۴	بلوک های	در سال دوم
۷، ۸، ۱۲، ۱۳، ۱۵	بلوک های	در سال سوم
۱، ۲، ۳، ۴، ۸	بلوک های	(۴) در سال اول
۵، ۶، ۹، ۱۰، ۱۱	بلوک های	در سال دوم
۷، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵	بلوک های	در سال سوم

۲۰- در صورتیکه ارزش هر بلوک در یک مقطع قائم از کانساری به صورت شکل زیر باشد، با فرض اینکه ابعاد بلوک ها یکسان (مکعب) و همچنین زاویه شیب پایداری دیواره ۴۵ درجه باشد، کدامیک از گزینه های زیر در صورتیکه محدوده بهینه روباز با استفاده از روش برنامه ریزی پویا (Dynamic programming) طراحی شود درست است؟

-۴	-۴	-۴	-۴	۱۳	-۴	-۴	-۴	-۴
-۴	-۴	۱۰	-۴	+۵	-۴	+۴	+۶	-۴
-۴	-۴	-۴	+۸	-۴	+۱	۱۷	-۴	-۴
-۴	-۴	-۴	+۱۰	+۴	+۳	-۴	-۴	-۴

- (۱) با روش برنامه ریزی پویا محدوده بهینه با ۲۴ بلوک به ارزش ۹+ به دست می آید.
- (۲) با روش برنامه ریزی پویا محدوده بهینه با ۲۰ بلوک به ارزش ۱۱+ به دست می آید.
- (۳) با روش برنامه ریزی پویا محدوده بهینه با ۱۶ بلوک به ارزش ۷+ به دست می آید.
- (۴) با روش برنامه ریزی پویا محدوده بهینه با ۲۰ بلوک به ارزش ۷+ به دست می آید.

۲۱- در صورتیکه ارزش هر بلوک در یک مقطع قائم از کانساری به صورت شکل زیر باشد، با فرض اینکه ابعاد بلوک‌ها یکسان و زاویه شیب پایداری دیواره ۴۵ درجه باشد. کدامیک از گزینه‌های زیر در صورتیکه محدوده بهینه روباز با استفاده از روش مخروط شناور دو (Floating cone method II) طراحی شود درست است.

-۵	-۵	-۵	-۵	-۵	-۵	-۵	-۵
-۱۰	-۱۰	۱۱۲	-۱۰	+۱۱	-۱۰	۱۱۵	-۱۰
-۱۵	-۱۵	+۱۰	+۹	-۱۵	+۱۲	-۱۵	-۱۵

- ۱) با روش مخروط شناور دو نمی‌توان محدوده بهینه را در این مدل به‌دست آورد.
- ۲) با روش مخروط شناور دو محدوده بهینه با ۱۲ بلوک به ارزش ۵+ به‌دست می‌آید.
- ۳) با روش مخروط شناور دو محدوده بهینه با ۱۴ بلوک به ارزش ۴+ به‌دست می‌آید.
- ۴) با روش مخروط شناور دو محدوده بهینه با ۹ بلوک به ارزش ۳+ به‌دست می‌آید.

۲۲- کدام یک از گزینه‌های زیر درست نیست؟

- ۱) در مدل‌های بلوکی، ابعاد افقی بلوک به روش تخمین و فاصله گمانه‌های اکتشافی بستگی دارد.
- ۲) عیار حد بهینه (بر مبنای به حداکثر رساندن ارزش خالص فعلی) در طول عمر معدن به صورت نزولی تغییر می‌کند.
- ۳) روش پارامتری (Parameterization techniques) قادر نیست محدوده بهینه واقعی را در تمام مدل‌ها محاسبه نماید.
- ۴) در صورتیکه الگوریتمی در حالت دو بعدی قادر باشد محدوده بهینه واقعی را محاسبه نماید، می‌توان نتیجه گرفت که الگوریتم مذکور در حالت سه بعدی نیز قادر است محدوده بهینه واقعی را محاسبه نماید.

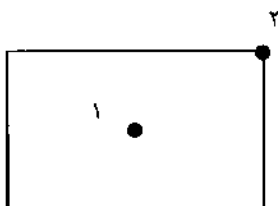
۲۳- یک دیواره معدن روباز که در سنگ‌های بسیار ضعیف قرار دارد، طبق بررسی‌های به عمل آمده ضریب چسبندگی و زاویه اصطکاک داخلی دارای توزیع لوگ‌نرمال، وزن مخصوص سنگ دارای توزیع یکنواخت و سطح آب زیرزمینی دارای توزیع نرمال می‌باشد. با چه روشی بهتر است پایداری این دیواره را بررسی نمود؟

- ۱) محاسبه ضریب ایمنی برای ریزش صفحه‌ای با استفاده از روش تعادل حدی
- ۲) محاسبه ضریب ایمنی برای ریزش دایره‌ای (قاشقی) با استفاده از روش تعادل حدی
- ۳) محاسبه احتمال شکست برای ریزش صفحه‌ای با استفاده از روش شبیه‌سازی مونت کارلو
- ۴) محاسبه احتمال شکست برای ریزش دایره‌ای (قاشقی) با استفاده از روش شبیه‌سازی مونت کارلو

۲۴- کدام یک از عبارات زیر درست است.

- ۱) در روش اصلاح شده Korobov Algorithm اختصاصی مقادیر مثبت به مقادیر منفی برای دو مخروط استخراجی که دارای بلوک‌های مشترک می‌باشند ابتدا برای بلوک‌های غیر مشترک صورت می‌گیرد.
- ۲) با روش برنامه‌ریزی پویا (Dynamic programming) می‌توان محدوده نهائی بهینه واقعی معادن روباز را در حالت سه بعدی طراحی نمود.
- ۳) روش Lerchs & Grossmann بر اساس نظریه گرافها (Graph theory) قادر نیست محدوده بهینه واقعی را در تمام مدل‌ها محاسبه نماید.
- ۴) در مدل‌های بلوکی ابعاد افقی بلوک به زاویه پایداری شیب بستگی دارد.

۲۵- مدل وریوگرام در یک کانسار از نوع کرویت و به صورت زیر است. همچنین عیار ماده معدنی در نمونه‌های ۱ و ۲ در بلوک شکل زیر به ابعاد ۸۰ متر در ۶۰ متر به ترتیب برابر ۳۰٪ و ۱۰٪ می‌باشد (نمونه ۱ در مرکز بلوک می‌باشد). عیار ماده معدنی بلوک مذکور با استفاده از روش کریجینگ برابر است با:



$$\gamma(h) = 2 + 16 \times \left[\frac{3}{2} \times \frac{h}{100} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{100} \right)^2 \right] \quad h \leq 100$$

$$\gamma(h) = 12 \quad h \geq 100$$

$$\gamma_{1,v} = 7.6$$

$$\gamma_{r,v} = 12$$

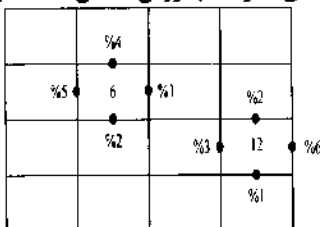
۳۰٪ (۴)

۲۴٪ (۳)

۲۲٪ (۲)

۲۰٪ (۱)

۲۶- در صورتیکه برای تخمین عیار بلوک‌ها (شکل زیر) از عیار نمونه‌های واقع در اضلاع آن استفاده شود (طول بلوک دو برابر عرض آن و نمونه‌ها در وسط اضلاع بلوک قرار دارد)، عیار متوسط ماده معدنی در بلوک‌های ۶ و ۱۲ با روش عکس فاصله به ترتیب برابر است با:



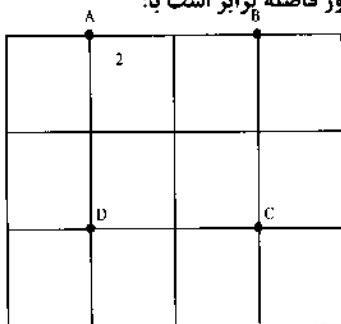
۲۲٪ و ۲۲٪ (۱)

۲۳٪ و ۲۲٪ (۲)

۲۲٪ و ۲۲٪ (۳)

۲۳٪ و ۲۳٪ (۴)

۲۷- در صورتیکه از عیار ماده معدنی در نقاط A, B, C و D برای تخمین عیار بلوک‌ها در مدل بلوکی شکل زیر استفاده شود (ابعاد بلوک‌ها یکسان)، عیار متوسط ماده معدنی در بلوک شماره ۲ با روش عکس مجذور فاصله برابر است با:



$$g_r = \frac{45}{68} g_A + \frac{9}{68} g_B + \frac{5}{68} g_C + \frac{9}{68} g_D \quad (1)$$

$$g_r = \frac{43}{68} g_A + \frac{9}{68} g_B + \frac{7}{68} g_C + \frac{9}{68} g_D \quad (2)$$

$$g_r = \frac{41}{68} g_A + \frac{9}{68} g_B + \frac{9}{68} g_C + \frac{9}{68} g_D \quad (3)$$

$$g_r = \frac{37}{68} g_A + \frac{11}{68} g_B + \frac{9}{68} g_C + \frac{11}{68} g_D \quad (4)$$

۲۸- در ۱۰۰ بار اجرای پایداری شیب در یک دیواره معدن روباز نتایج زیر حاصل شده است:

۱۰ مورد ضریب ایمنی کمتر از یک

۲۰ مورد ضریب ایمنی بیشتر از یک و کمتر از $1/3$

۷۰ مورد ضریب ایمنی بیشتر از $1/3$

احتمال شکست در این دیواره برابر است با:

- (۱) $1/10$ (۲) $2/20$ (۳) $3/30$ (۴) $4/70$

۲۹- کدامیک از عبارات زیر درست است.

(۱) محدوده بهینه در معادن روباز کوچکتر یا مساوی محدوده سربسری است.

(۲) در مدل‌های بلوکی با ابعاد یکسان (مکعب شکل) با روش $1:5$ زاویه شیب 45° درجه بدست می‌آید.

(۳) در روش مخروط شناور اگر ارزش مخروط بزرگتر یا مساوی صفر باشد، این مخروط جز محدوده بهینه در نظر گرفته می‌شود.

(۴) در روش پارامتری (Parameterization techniques) محاسبه محدوده بهینه در دو مرحله فنی و اقتصادی انجام می‌گیرد.

۳۰- عیار هر نمونه بر حسب گرم بر تن در یک مقطع قائم از کانساری در شکل الف و همچنین عیار واقعی بلوک‌ها پس از استخراج

در شکل ب نشان داده شده است (نمونه‌ها در مرکز بلوک)، در صورتیکه از روش چند ضلعی برای تخمین عیار بلوک‌ها استفاده

شود با توجه به اطلاعات زیر سود واقعی چند واحد پول است ؟

عیار حد سربسری ۴ گرم بر تن، سود هر واحد عیار بالاتر از عیار حد سربسری ۱۰۰۰ واحد پول، هزینه برداشت هر بلوک باطله ۱۰۰۰ واحد پول

10	7	6
9	3	2

14 •	2 •	5 •
8 •	1 •	3 •

شکل ب

شکل الف

- (۱) ۱۵۰۰۰ (۲) ۱۳۰۰۰ (۳) ۲۰۰۰۰ (۴) ۲۴۰۰۰

۳۱- کدامیک از موارد زیر در خصوص پر کردن هیدرولیکی ماسه‌ای (Sand fill) صحیح نیست؟

(۱) درصد ذرات زیر ۱۵ میکرون کمتر از ۱۰٪ باشد.

(۲) درصد مواد جامد در داخل اسلاری ارسالی به کارگاه نباید کمتر از ۹۰٪ باشد.

(۳) پس از پرمایی هیدرولیکی پرسنل بایستی بلافاصله بتواند بر روی آن راه رود.

(۴) باطله‌های کارخانه تغلیط را می‌توان برای این منظور بکار گرفت و از هزینه دفع این باطله‌ها صرف‌جویی کرد.

۳۲- یک کانسار لایه‌ای تقریباً افقی در عمق ۲۰۰ متر قرار دارد که به روش اتاق و پایه استخراج می‌شود. اگر تنش متوسط وارد بر

پایه ۲۶ مگا پاسکال و وزن مخصوص سنگ‌های پوششی ۲۶۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب باشد، حداکثر نسبت استخراج مورد

انتظار در این معدن در حدود چند درصد خواهد بود؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۸۰ (۴) ۹۰

۳۳- مجموع استخراج از یک کارگاه طبقات فرعی ۲۰۰۰۰۰ تن است. ۱۸۰۰۰۰ تن آن ذخیره بالانس با عیار ۵٪ و ۲۰۰۰۰ تن آن باطله با عیار ۵۰٪ ضریب رقت در این کارگاه چقدر است؟

(۱) ۱/۲۵ (۲) ۴/۰۵ (۳) ۴/۱ (۴) ۴/۴۹

۳۴- امتیاز وتوکننده (حذف کننده یک روش استخراج) در دو روش نیکلاس و UBC برای انتخاب روش مناسب به ترتیب کدام یک از موارد زیر است؟

(۱) ۶۱-، ۶۱- (۲) ۶۱-، ۴۹- (۳) ۴۹-، ۶۱- (۴) ۴۹-، ۴۹-

۳۵- کدام یک از عوامل زیر در تورم کف راهروهای معدنی مؤثرند؟

- (۱) تنش افقی زیاد، ابعاد انتری‌ها، لنگه و پائل، آب
- (۲) تنش افقی زیاد، خواص فیزیکی مواد تشکیل دهنده سنگ کف، نوع نگهداری و ضخامت لایه
- (۳) تنش افقی و قائم زیاد، ضخامت سنگ کف، نوع نگهداری، عرض برش‌های حفاری
- (۴) هر سه مورد صحیح است.

۳۶- یک ذخیره معدنی ورقه‌ای شکل به ضخامت ۲۰ متر که مساحت مقطع افقی آن 30000 m^2 با وزن مخصوص $\frac{t}{m^3} 3/5$ ،

بازده سیستم ۹۲٪، ضریب تغییرات کیفیت سیستم ۸۸٪ طول قطعه معدنی ۱۶۵۰ متر. روش استخراجی تخریب طبقات فرعی بوده که استخراج فقط در یک افق انجام می‌شود. تولید سالانه معدن چند تن بر سال است؟ پیشروی عمقی معدن ۲۰ متر بر سال است. (ضریب شیب ۱/۱ است.)

(۱) ۱۹۹۵۸۶۷ (۲) ۲۰۰۸۶۹۰ (۳) ۲۲۰۹۵۶۵ (۴) ۲۴۱۵۰۰۰

۳۷- اگر حداکثر شعاع هیدرولیکی برای یک کارگاه باز (open stop) ۶ متر محاسبه شده و براساس برنامه‌ریزی‌های انجام شده طول کارگاه ۳۰ متر و ارتفاع آن ۱۰ متر در نظر گرفته شده باشد، حداکثر عرض کارگاه استخراج چند متر است؟

(۱) ۱۵ (۲) ۱۷ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۳۸- در بحث جریان ثقلی مواد و ایجاد بیضوی‌های سست‌شدگی و تخلیه، خروج از مرکز این بیضوی‌ها با کدام یک از عوامل زیر رابطه عکس دارد؟

(۱) ارتفاع جریان ثقلی (۲) اندازه دانه‌ها (۳) وزن مخصوص مواد (۴) قابلیت تحرک مواد

۳۹- مقدار بار وارد بر لنگه‌های زنجیری در بلیدر انتری‌ها Bleeder - entry با رابطه زیر بیان می‌شود.

$$L_B = L_t + L_s (R)$$

که L_t بار آماده‌سازی و L_s فشار پایه‌ای جانبی اولیه. برای بدست آوردن بار مؤثر بر لنگه‌های حائل (Barrierpillar) مقدار R چقدر بایستی در نظر گرفته شود؟

(۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۴۰- در یک پهنه جبهه کار طولانی ارتفاع جبهه کار ۳ متر و طول جبهه کار ۱۵۰ متر می باشد. در این پهنه در ۳ شیفت و در هر شیفت ۴۰ نفر مشغول کارند. عمق برش توسط شیرر ۵/۰ متر و وزن مخصوص زغالسنگ ۱/۴ تن بر متر مکعب می باشد. اگر در هر شیفت ۲ برش کامل انجام شود، زغالسنگ تولید شده توسط هر کارگر (OMS) چند تن خواهد بود؟

(۱) ۵/۲۵ (۲) ۸/۷۵ (۳) ۱۲/۷۵ (۴) ۱۵/۷۵

۴۱- با توجه به نمادهای معرفی شده زیر سازگارترین گزینه را انتخاب کنید:

نوع کانسار	روش استخراجی
A: افقی، نازک	a: استخراج از طبقات فرعی (sublevel caving)
B: توده‌ای	b: اتاق و پایه (room and pillar)
C: پرشیب، ضخیم	c: تخریب بلوکی (block caving)

(۱) A-b , B-a , C-c (۲) A-c , B-a , C-b (۳) A-b , B-c , C-a (۴) A-c , B-b , C-a

۴۲- در یک کارگاه جبهه کار طولانی فاصله اولین بارگذاری دوره‌ای First weighting کمر بالای بلافاصله چند متر است؟ ضخامت

کمر بالای بلافاصله ۱۰ متر، مقاومت سنگ کمر بالای بلافاصله ۵ مگا پاسکال و وزن واحد حجم آن $\frac{MN}{m^3}$ ۰/۰۲۵ است.

(۱) ۱۰ (۲) ۶۳ (۳) ۱۴۱ (۴) ۴۰۰

۴۳- کدام یک از تعاریف زیر در مورد کمر بالای (اصلی main roof) صحیح است؟

(۱) زون تغییر شکل در بالای زون شکسته
(۲) کل زون شکسته در بالای زون تخریب
(۳) مجموع ضخامت زون ریزشی (تخریب) و زون شکسته
(۴) طبقات موجود در قسمت زیرین زون شکسته

۴۴- ضخامت زون تخریب در یک کارگاه جبهه کار طولانی با ضخامت لایه ۳ متر چقدر است؟ ضریب افزایش حجم سنگ کمر بالا

۱/۵ و مقدار خمش (شکم دادگی) کمر بالا ۳۰ سانتی متر است.

(۱) ۱/۸ (۲) ۴/۲ (۳) ۵/۴ (۴) ۱۲

۴۵- حداکثر نشت بر بالای یک کارگاه جبهه کار طولانی با ابعاد بحرانی، با ضخامت ۳ متر و شیب ۲۵° و فاکتور نشت ۰/۶۵ چند

متر است؟

(۱) ۱/۰۲ (۲) ۱/۷۷ (۳) ۲/۱۱ (۴) ۳/۹۹