



شورای عالی کارشناس رسمی دادگستری

مدیریت بازرسی آزمونها

صبح جمعه ۱۳۸۶/۱۲/۱۰

آزمون متقاضیان کارشناسی رسمی دادگستری اسفند ماه ۱۳۸۶

دفترچه سؤالات رشته : **معادن**

کد : ۶۲

مدت : ۱۰۰ دقیقه

تعداد : ۶۰ سؤال

شماره صندلی :

نام و نام خانوادگی :

توجه :

- ۱- هر سؤال و چهارگزینه آن را با دقت بخوانید، پس از انتخاب گزینه صحیح در پاسخنامه مربع مستطیل مربوط به آن را سیاه کنید.
- ۲- در این دفترچه هیچگونه علامتی ننسید و در پایان وقت امتحان آنرا همراه با پاسخنامه و کارت ورود به جلسه به طور جداگانه به مراقبین تحویل دهید.

موفق باشید.

۱- در یک معدن یک دستگاه کمپرسور هوای فشرده (اینکرسول رند xp900) با هوادهی ۹۰۰ فوت مکعب در دقیقه و فشار ۷ اتمسفر مشغول بکار است. در صورتیکه هر دستگاه چکش کوهبری (پرفراتور) ۳ متر مکعب در دقیقه هوا احتیاج داشته باشد، با این کمپرسور چند دستگاه چکش کوهبری می توانند همزمان کار کنند؟

۴ (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴)

۲- در یک معدن ذغال سنگ، در کارگاه استخراج به روش جبهه کار طولانی (long wall) استخراج با استفاده از دستگاه هواژ روسی (دستگاه کی راوتس) انجام می گیرد. با داشتن پارامترهای: (ضخامت لایه ۱/۰۴ متر - وزن مخصوص ذغال ۱/۵ تن بر متر مکعب - عرض پرش ۱/۳ متر - سرعت دستگاه ۰/۵ متر در دقیقه - راندمان کار مفید ۶۰ درصد) مقدار تولید در ساعت چند تن است؟

۲۸ (۱) ۳۶ (۲) ۴۱ (۳) ۴۶ (۴)

۳- در کارخانه کانه آرانی یک معدن مس، کنسانتره مس با عیار ۲۵ درصد تولید می گردد. با دارا بودن پارامترهای زیر قیمت فروش هر تن کنسانتره تولیدی چند میلیون ریال است؟ (قیمت هر تن فلز مس در بورس لندن ۷۴۱۱ دلار آمریکا، هزینه ذوب هر تن کنسانتره ۲۰۰ دلار، هزینه تصفیه هر تن معادل ۱۲۰ دلار، بابت افت ذوب ۳ واحد عیار کسر می شود. نرخ برابر دلار معادل ۹۲۰۰ ریال می باشد).

۸ (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۹ (۴)

۴- در یک معدن سرب هزینه استخراج هر تن کانسنگ ۲۲۰,۰۰۰ ریال و هزینه فرآوری هر تن کانسنگ ۱۶۰,۰۰۰ ریال عیار کنسانتره ۶۳ درصد و قیمت فروش کنسانتره تنی ۱۲,۰۰۰,۰۰۰ ریال است. اگر راندمان کارخانه تغلیظ ۸۵ درصد باشد، عیار حد در این معدن چند درصد است؟

۱/۵۸ (۱) ۱/۸۶ (۲) ۲/۳۵ (۳) ۳/۲۲ (۴)

۵- مقدار هوای لازم جهت هریک از کارکنان در معادن زیرزمینی چند مترمکعب در دقیقه می باشد؟

۲۵ (۱) ۱۵ (۲) ۶ (۳) ۱ (۴)

۶- برای جلوگیری از بجای ماندن فوزک یا سکو در پای پله آتشباری شده، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) از چاشنی الکتریکی تأخیری استفاده می شود.

(۲) عمق چال از ارتفاع پله بیشتر باشد.

(۳) چالها با زاویه ۴۵ درجه حفاری می شود.

(۴) مقدار زیادی ماده منفجره در ته چال خرجگذاری شود.

۷- در یک معدن آهک با سنگ متوسط برای آتشباری یک پله ۵ متر و سطح پله ۵۰۰ متر مربع. بطور تقریب چند کیلوگرم آنفو مصرف می شود؟

۳۰۰ (۱) ۷۵۰ (۲) ۲۵۰۰ (۳) ۴۳۰۰ (۴)

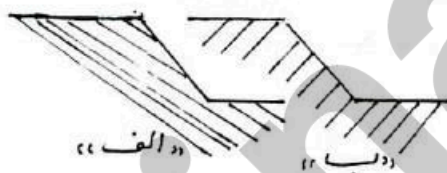
۸- کدام گزینه درست است؟ «مقاومت تک محوری سنگ از مقاومت سه محوری»

(۱) گاهی - کمتر است (۲) گاهی - بیشتر است (۳) همیشه - کمتر است (۴) همیشه - بیشتر است

۹- در یک معدن روباز بطور عموم شیب پله استخراجی از شیب کلی معدن

(۱) برابر است (۲) کمتر است (۳) بیشتر است (۴) بستگی به عوامل ترفیکی دارد.

۱۰- در شکلهای زیر که مقاطع پله های یک معدن روباز می باشند، در طراحی شیب پله کدامیک از موارد زیر صحیح می باشد؟



(۱) شیب پله در حالت ب را می توان بیشتر از حالت الف در نظر گرفت.

(۲) شیب پله در حالت الف را می توان بیشتر از حالت ب در نظر گرفت.

(۳) در دو حالت شیب ایمن برابر است.

(۴) بستگی به شیب کلی معدن دارد.

۱۱- در یک معدن روباز جهت جابجایی توده معدنی به فاصله ۱۵۰ متر به تنهایی مناسب ترین و سیله جابجایی کدام است؟

(۱) بلدزر (۲) بیل مکانیکی (۳) کامیون (۴) لودر

۱۲- در مورد ابعاد کریستالهای سنگهای آذرین بیرونی و درونی کدام جمله صحیح است؟

(۱) ابعاد کریستالها با نوع سنگ آذرین ارتباطی ندارد.

(۲) سنگهای آذرین بیرونی و درونی از نظر ابعاد کریستالها تفاوتی ندارند.

(۳) سنگهای آذرین بیرونی دارای کریستالهای با ابعاد بزرگتر هستند.

(۴) سنگهای آذرین درونی دارای کریستالهای با ابعاد بزرگتر هستند.

۱۳- متداولترین روش اکتشاف ژئوفیزیکی برای معادن مس پرفیری و معادن سرب و روی کدام است؟

(۱) پتانسیل القائی (۲) گرانی سنجی (۳) لرزه نگاری (۴) مغناطیس سنجی

۱۴- درجه آزادی مطلوب در کانه آرائی چگونه تعریف می شود؟ « سنگ معدن به حسی خرد گردد که»

- (۱) ۸۰٪ ماده معدنی از سرند عبور نماید. «
 (۲) ۸۰٪ ماده معدنی بطور کامل از باطله جدا گردد. «
 (۳) ماده معدنی بطور کامل از باطله جدا گردد. «
 (۴) ماده معدنی در حد نیاز از باطله جدا گردد. «

۱۵- جهت آتشیاری در چالهای آبدار معادن روباز کدام گزینه را توصیه می کنید؟

- (۱) آنفو (۲) اسلاری یا امولشن (۳) پودر آذر (۴) دینامیت آذرخش

۱۶- در یک معدن هزینه استخراج یک تن سنگ ۲۰۰,۰۰۰ ریال، هزینه فرآوری آن ۳۰,۰۰۰ ریال بر تن است. اگر هزینه باطله برداری ۱۵,۰۰۰ ریال، در آمد حاصل از فروش محصول هر تن ۱۰۰,۰۰۰ ریال باشد، نسبت باطله برداری سربسری کدام است؟

- (۱) $\frac{3/0}{1}$ (۲) $\frac{3/33}{1}$ (۳) $\frac{6/66}{1}$ (۴) $\frac{7/5}{1}$

۱۷- حجم یک دپو مواد معدنی از طریق نقشه برداری معادل ۲۰۰,۰۰۰ مترمکعب تعیین گردیده است. اگر ضریب شکستایی سنگ ۱/۲ و دانسیته سنگ برجا ۲/۶ تن بر متر مکعب باشد، تناژ سنگ موجود در این دپو چند هزار تن است؟

- (۱) ۹۶۰ (۲) ۸۴۰ (۳) ۴۳۳ (۴) ۲۴۰

۱۸- در آتشیاری یک معدن روباز اگر $B=2$ و $A=2/5$ و $S=2/5$ و ارتفاع پله ۶ متر باشد و چالها بصورت قائم حفر گردیده باشند، چنانچه وزن مخصوص سنگ ۲/۷ تن بر متر مکعب باشد و برای هر چال ۱۶ کیلوگرم ماده منفجره لازم باشد، خرج ویژه چند کیلوگرم برتن می باشد؟

- (۱) ۰/۱۶۹ (۲) ۰/۱۹۸ (۳) ۰/۳۹۵ (۴) ۰/۵۳۳

۱۹- پرلایت چه منشایی دارد؟

- (۱) آتشفشانی (۲) آلتراسیون (۳) رسوبی (۴) آذرین

۲۰- در بدنه سرامیک چند درصد فلدسپات سدیک مصرف میشود؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۵۰

۲۱- مجموع ۶ زاویه یک هفت ضلعی بسته شده برابر و ۷۵۰ درجه است. مقدار صحیح زاویه چند درجه است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۸۰

۲۲- در صنعت چینی سازی، چینی های مقاوم وسخت (جهت تأسیسات الکتریکی) مقدار فلدسپات چند درصد است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۸ (۳) ۳۸ (۴) ۵۸

۲۳- در ساختن چینی نسبت درصد مصرف کوارتز یا سیلیس کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۲۴- لپیدولیت از کانسارهای کدام فلز است؟

- (۱) پتاسیم (۲) سربیم (۳) سدیم (۴) لیتیم

۲۵- در ساختن چینی نسبت درصد مصرف کائولن کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۲۶- کدامیک از عوامل زیر در مرغوبیت سنگهای تزئینی نما، مهمترین عامل به شمار می آید؟

- (۱) تورق، نازک لایه، و برش و صیقل پذیری سنگ
 (۲) درشت بودن بلورهای تشکیل دهنده و صیقل پذیری سنگ
 (۳) ریزدانه بودن یا متراکم و نازک لایه بودن و صیقل پذیری سنگ
 (۴) صیقل پذیری و ضخیم لایه و برش پذیر بودن سنگ

۲۷- فشار ناشی از انفجار (Detonation Pressure) مواد منفجره با

- (۱) مجذور سرعت انفجار و وزن مخصوص (یا دانسیته) مواد منفجره نسبت مستقیم دارد.
 (۲) سرعت انفجار و دانسیته (وزن مخصوص) مواد منفجره با هم نسبت مستقیم دارند.
 (۳) سرعت انفجار نسبت مستقیم و با دانسیته (وزن مخصوص) نسبت عکس دارد.
 (۴) با دانسیته (وزن مخصوص) مواد نسبت مستقیم و با سرعت انفجار نسبت عکس دارد.

۲۸- با افزایش مقاومت سنگ نسبت به سایش و سختی سنگ، شکل دکمه های سر مته حفاری باید و تعداد آنها

- (۱) کروی تر - بیشتر باشد
 (۲) کروی تر - کمتر باشد
 (۳) دندانه ای - بیشتر باشد
 (۴) دندانه ای - کمتر باشد

۲۹- برای پایداری سازه یا فضای زیر زمینی باید

- (۱) شتاب حرکات سقف مثبت (صعودی) باشد .
- (۲) شتاب حرکات سقف در ابتدای نگهداری ابتداء منفی و با گذشت زمان مثبت باشد .
- (۳) تغییرات شتاب حرکات ذرات مواد در سقف اصولاً ارتباطی با پایداری سازه ندارد.
- (۴) تغییرات سرعت حرکت ذرات نسبت به زمان نزولی و شتاب حرکات سقف منفی باشد.

۳۰- کدامیک از پارامترها و عوامل زیر در عملکرد یک " پیچ سنگ " (Rock Bolt) از نوع پوسته منبسط شونده مؤثرتر و مهم است ؟

- (۱) طول چال
- (۲) طول پیچ
- (۳) قطر پیچ
- (۴) مقاومت سنگ

۳۱- بوکسیت های کارستی اصولاً در تشکیل می شوند.

- (۱) خاک حاصل از ماسه سنگها
- (۲) سنگهای آهکی و کربناته

۳۲- کدام گزینه از مجموعه کانی های سولفیدی مس است ؟

- (۱) کالکوپریت ، مالاکیت ، کولیت
- (۲) کالکوزین، مالاکیت، کولیت
- (۳) کالکوزین، کالکوپریت، کولیت
- (۴) کالکوزین ، کالکوپریت ، کولیت

۳ سنگهای رسوبی آواری (۳) مواد حاصل از فرسایش سنگهای آذرین (۴)

۳۳- با در نظر گرفتن شبکه بلورین " کوبیک مرکز دار" در هریک از سطوح کانی " مس طبیعی " خالص چند اتم در شبکه بلوری اتمی اولیه به یکدیگر متصل و حالت " شبکه متراکم بسته " را ایجاد می نماید ؟

- (۱) دو
- (۲) شش
- (۳) چهار
- (۴) دوازده

۳۴- کدام کانی دارای خاصیت مغناطیسی است ؟

- (۱) اسفالریت
- (۲) ایلمنیت
- (۳) پیریت
- (۴) کالکوزین

۳۵- در فرسایش بار خرد کننده و جداره آسیای خردایشی کدام گزینه صحیح است ؟

- (۱) میزان فرسایش به طریق تر و خشک فرقی ندارد.
- (۲) به ابعاد آسیا، بار در گردش، واندیس کار بستگی دارد.
- (۳) خردایش به طریق خشک بیشتر است .
- (۴) خردایش به طریق تر بیشتر است.

۳۶- کدام یک از اشکال نموداری زیر رابطه بین عیار و میزان بازیابی کارخانه فرآوری را در حالت کلی بهتر نشان می دهد ؟



۳۷- در یک کارخانه ذغال شویی ذغالی با خاکستر ۳۵ درصد وارد می شود. محصول پر عیار شده کارخانه دارای خاکستری معادل ۱۲ درصد، و باطله آن دارای خاکستری معادل ۸۸ درصد است. بازیابی کارخانه چند درصد است ؟

- (۱) ۹۲/۱۰
- (۲) ۹۴/۴۱
- (۳) ۹۵/۳۰
- (۴) ۹۶/۱۴

۳۸- در یک کارخانه تغلیظ سرب اگر عملیات فرآوری بر روی شش درصد کانسنگ سرب به صورت گالن تنظیم شده باشد، مناسب ترین عیار ورودی کانسنگ به کارخانه تغلیظ چه درصدی است ؟

- (۱) ۶
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۰

۳۹- کدامین مجموعه از عوامل زیر تأثیر بیشتر بر راندمان عملیات حفاری اکتشافی در توده سنگ دارند ؟

- (۱) میزان شکستگیهای سنگ، مقدار و جهت تنش ها، سختی سنگ
- (۲) مقدار و جهت تنش ها، تنش باقیمانده، سختی سنگ
- (۳) جهت تنش های اصلی، مقدار تنش های القائی، تنش های باقیمانده
- (۴) تنش باقیمانده در سنگ، میزان شکستگیهای سنگ

۴۰- در یک معدن روباز از پله های استخراجی به ارتفاع ۱۴ متر استفاده می شود. شیب جاده های ارتباطی بین افقهای مختلف معدن ۸ درصد و عرض آن ۲۰ متر می باشد. طول جاده ارتباطی بین دو افق متوالی از این معدن چند متر باید باشد ؟

- (۱) ۱۱۷/۵۱
- (۲) ۱۷۵/۰۵
- (۳) ۱۷۵/۵۶
- (۴) ۱۷۷/۰۰

۴۱- هزینه های نگهداری چاه های معدنی با فرض ثابت بودن مقدار و بزرگی سطح مقطع چاه در کدام حالت کمتر است ؟

- (۱) مقطع دایره ای شکل
- (۲) مقطع بیضی شکل
- (۳) مقطع نعل اسبی شکل
- (۴) مقطع مربع شکل

۴۲- بازیابی استخراجی (Recovery) در کدام روش استخراج زیرزمینی بیشتر است ؟

- (۱) انباری یا (Shrin kage)
- (۲) اتاق و پایه (Room and pillar)
- (۳) جبهه کار طویل (Long-Wall)
- (۴) کند و آکند (Cut + fill)

- ۴۳- در ایران اگر رگه ذغالی به ارتفاع حداقل یک متر و حداکثر دو متر با شیب کمتر از ۴۵ درجه مقرر باشد که بطور مکانیزه استخراج شود استفاده از کدامیک از ماشین آلات زیر با عنایت به جمیع مزایا و معایب توصیه شده است ؟
 (۱) Double drum shearer (۲) Hydraulic Tandem Planer (۳) Ram Plough (۴) Universal Plow
- ۴۴- روش استخراج سرب و روی در ایران، بالغ بر ۲۵۰۰ سال قبل از میلاد، به کدام روش نوین امروزی مشابهت کامل داشته است ؟
 (۱) Block Caving (۲) Room & Pillar (۳) Sublevel Stopping (۴) Shrinkage Stopping
- ۴۵- مهمترین تفاوت روش "Block Caving" با روش "Sublevel Caving" در چیست ؟
 (۱) نحوه انتقال مواد معدنی (۲) مقاومت مکانیکی ماده معدنی
 (۳) عامل کنده شدن ماده معدنی از سنگ بستر (۴) همه موارد
- ۴۶- روش استخراج معدن مس سنگون اهر به کدامیک از روشهای کلاسیک استخراج روباز مشابهت دارد ؟
 (۱) Contour Mining (۲) Open Pit Mining (۳) Strip Mining (۴) Quarry Mining
- ۴۷- با افزایش شیب کلی معادن روباز شاهد کدام وضعیت خواهیم بود ؟
 (۱) کاهش نسبت باطله برداری و افزایش احتمالی ریزش پله های معدن (۲) کاهش نسبت باطله برداری و کاهش احتمال ریزش پله های معدن
 (۳) افزایش نسبت باطله برداری و افزایش احتمال ریزش پله های معدن (۴) افزایش نسبت باطله برداری و کاهش احتمال ریزش پله های معدن
- ۴۸- اگر بتوان معدن روباز را با بنحوی طراحی کرد که در شروع بهره برداری از معدن شیب موقت معدن بگونه ای محاسبه شود که حداقل باطله برداری حاصل شود و با عمیق تر شدن معدن شیب موقت رو به افزایش گذاشته تا به حد نهایی شیب مجاز معدن برسد، چنین طراحی موجب رخداد کدام شرایط زیر برای معدن روباز خواهد شد ؟
 (۱) افزایش حد نهایی معدن (۲) ثابت ماندن تقریبی نسبت باطله برداری (۳) کاهش عمر معدن (۴) هیچکدام
- ۴۹- پر مصرف ترین مواد منفجره در معادن روباز مس که سطح ایستایی آب نسبتاً بالا است شامل کدام موارد می باشد ؟
 (۱) آنفوکسک مخلوط با پودر مس (۲) آنفوی خشک مخلوط با پودر آلومینیوم
 (۳) دینامیت محصور در لفافه مخصوص (۴) مواد منفجره دوغابی
- ۵۰- نتایج حاصل از عملکرد هیدرو سیکلونی نشان می دهد که در بار ورودی، سرریز، و ته ریز آن به ترتیب ۶۰٪، ۵٪ و ۸۵٪ ذرات از "d_{۵۰}" حاصل از نمودار "partition curve" بزرگتر می باشند، راندمان عملیاتی این هیدرو سیکلون چند درصد است ؟
 (۱) ۳۵/۷ (۲) ۵۰/۵ (۳) ۵۷/۳ (۴) ۷۲/۳
- ۵۱- در فرآوری گرانشی یا ثقلی ذغال چرب کدام عامل در معادله نیوتنی حرکت اجسام در سیال در کاهش راندمان عملیاتی ماشین «جیک» تأثیر شگرفی دارد ؟
 (۱) شتاب حرکت مکش سیال (۲) شتاب حرکت دهش سیال (۳) وجود نرمة در پالپ (۴) همه موارد
- ۵۲- حباب یا کف سازهای اسیدی همچون «گروه فنلها» در محیط های بازی به شدت یونیزه می شوند، این شرایط موجب می شود که :
 (۱) تنش سطحی حبابهای هوا در پالپ کاهش یابد . (۲) تنش سطحی حبابهای هوا در پالپ افزایش یابد .
 (۳) عملکرد کف ساز بهبود یابد. (۴) تنش سطحی با ادامه عملیات تغییری نکند .
- ۵۳- کدامین دسته از داروهای فلوتاسیون نقش محیط پاک کننده یا "Cleansing medium" را بر عهده دارند ؟
 (۱) Collectors (۲) Depressants (۳) Dispersants (۴) Frothers
- ۵۴- منطقه ای از لحاظ ریخت شناسی زمین بصورت لایه ای با وضعیت: جهت و مقدار شیب : [۳۰NW و امتداد لایه در جهت N۲۵E] می باشد، به تعداد ۲۰ لرزه سنج امواج طولی با الگوی منظم در راستایی هماهنگ با وضعیت لایه های نصب گردیده است. سپس با انجام انفجار خفیف یکبار در ابتداء الگوی نصب لرزه سنج ها، و بار دیگر در انتهای آن اقدام به انفجار صورت میگردد. اختلاف فاز بسیار زیاد حاصل از ثبت امواج طولی از یکی از لرزه سنج های دلخواه احتمالاً بیانگر :
 (۱) ضخامت لایه اول نسبتاً زیاد است. (۲) شیب زیاد لایه است .
 (۳) وجود گنبد نمکی در اولین لایه زمین است . (۴) وجود گسل در منطقه است.
- ۵۵- عمق لایه به روش انعکاس لرزه ای (Seismic Reflection) نسبت به روش انکسار لرزه ای (Seismic Refraction) دارای چه ویژگی است ؟
 (۱) در روش اول معادله فیزیکی عمق تابع هذلولی است ولی در روش دوم این تابع خطی است.
 (۲) در روش اول باید تقارنی بین محل انفجار با شبکه لرزه سنج ها وجود داشته باشد که چنین محدودیتی برای روش دوم نیست.
 (۳) روش اول نسبت به روش دوم روش معمول و جدیدتری است.
 (۴) عمق لایه مورد بررسی تابعی از قدرت مواد منفجره و نحوه و فاصله افقی گسترش گیرنده ها از هم است.

۵۶- در یک معدن روباز ۳ عدد شاول مشغول بکار هستند. با توجه به اطلاعات زیر تعداد کل کامیونهای مورد نیاز در معدن چند کامیون می باشد؟ (زمان بارگیری هر کامیون ۴ دقیقه، زمان رفت هر کامیون ۱۸ دقیقه، زمان برگشت هر کامیون ۱۲ دقیقه، زمان تخلیه هر کامیون ۲ دقیقه)

- (۱) ۹ (۲) ۱۸ (۳) ۲۷ (۴) ۳۶

۵۷- ماشین حفار مداوم در معدن ذغال سنگ (Continuous Miner) در کدامیک از روشهای زیرزمینی به عنوان ماشین اصلی در تولید ذغال سنگ کاربرد دارد؟

- (۱) جبهه کار کوتاه، و اطاق و پایه
(۲) جبهه کار بلند مکانیزه، اطاق و پایه
(۳) جبهه کار کوتاه و جبهه کار بلند
(۴) کند و آکند

۵۸- از یک کارگاه استخراج که به روش کند و آکند در حال کار است، روزانه ۳۰۰۰ تن سنگ معدن با وزن مخصوص ۲/۷ تن بر مترمکعب استخراج می شود. در صورتی که راندمان عملیات پر کردن برابر با ۷۵ درصد باشد روزانه چند متر مکعب مواد پرکننده مورد نیاز است؟

- (۱) ۵۴۸ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۱۱۱ (۴) ۱۴۸۱

۵۹- "اندیس کار" یک ماده معدنی برابر با ۱۶ کیلو وات ساعت بر تن است. اگر در اثر تغییر ماهیت سنگ ورودی به کارخانه اندیس کار آن به ۱۸/۴ کیلو وات ساعت بر تن افزایش یابد برای اینکه اندازه ذرات خروجی ثابت بماند، انرژی مصرفی جهت خردایش هر تن چند درصد باید افزایش یابد؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰

۶۰- اگر در شبکه تهویه معدنی، ۴ شاخه با مقاومت یکسان (R) بصورت موازی وجود داشته باشند، مقاومت معادل کل آنها (R_t) برابر کدامین مقادیر زیر است؟

- (۱) $\frac{1}{16}R$ (۲) $\frac{1}{8}R$ (۳) $\frac{1}{4}R$ (۴) $4R$