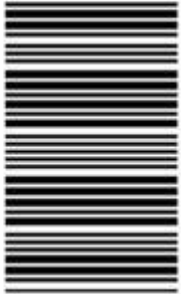


434

F



434F

نام:  
نام خانوادگی:  
محل امضا:



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

دفترچه شماره (۲)  
عصر جمعه  
۹۵/۰۲/۱۷

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

**آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۵**

**مهندسی معدن - کد ۱۲۶۸**

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	دروس تخصصی فرآوری مواد معدنی (کانه‌آرایی، فلوتاسیون، کانی‌شناسی، شیمی فیزیک)	۴۰	۱۸۱	۲۲۰
۲	دروس تخصصی مکانیک سنگ (مکانیک سنگ، نگهداری در معادن، حفر چاه و تونل، ژئوتکنیک، چالزنی و آتشباری)	۴۰	۲۲۱	۲۶۰

این آزمون نمره منفی دارد.  
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

دروس تخصصی فرآوری مواد معدنی (گانه‌آرایی، فلوتاسیون، کانی‌شناسی، شیمی فیزیک):

۱۸۱- در مورد یک جداکننده مغناطیسی استوانه‌ای که منیتیت را از گانگ سیلیکاته جداسازی کند، اگر جهت چرخش استوانه جداکننده مغناطیسی و مسیر حرکت بار اولیه یکسان باشد، به ترتیب چه تغییری در عیار و بازیابی مشاهده خواهد شد؟

- (۱) افزایش عیار کنسانتره - افزایش بازیابی  
 (۲) افزایش عیار کنسانتره - کاهش بازیابی  
 (۳) کاهش عیار کنسانتره - افزایش بازیابی  
 (۴) کاهش عیار کنسانتره - کاهش بازیابی

۱۸۲- در کارخانه فرآوری با استفاده از جیگ، ذرات گالن (با دانسیته  $\frac{7}{5} \frac{g}{cm^3}$ ) از کوارتز (با دانسیته  $\frac{2}{65} \frac{g}{cm^3}$ ) در

پالپی (با دانسیته  $\frac{1}{5} \frac{g}{cm^3}$ ) جدا می‌شوند، قطر کوچک‌ترین ذره گالن ۴ mm است. در نظر است سرندهی قبل از جداکننده نصب شود. در این حالت حداکثر چشمه سرنده چند میلی‌متر باشد، تا سرعت سقوط دو ذره یکسان باشد؟

- (۱) ۵/۲۲  
 (۲) ۹/۱۴  
 (۳) ۱۵/۷۵  
 (۴) ۲۰/۸۸

۱۸۳- بار ورودی با ابعادی مشخص به هیدروسیکلون  $20 \frac{t}{h}$  می‌باشد؛ که  $16 \frac{t}{h}$  آن به ته‌ریز منتقل می‌شود، چنانچه ۲۰

درصد آب ورودی نیز به ته‌ریز منتقل شود، بازیابی در این حالت کدام است؟

- (۱) ۶۷  
 (۲) ۷۲  
 (۳) ۷۵  
 (۴) ۸۰

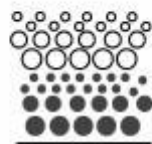
۱۸۴- قطعه زیر، در جدایش واسطه سنگین، به کدام بخش منتقل می‌شود؟

- (۱) سوسپانسیون  
 (۲) حد واسط  
 (۳) شناور  
 (۴) باطله



۱۸۵- در مورد نحوه جدایش ذرات در بستری از مخلوط ذرات سنگین و سبک با ابعاد ذرات ریز و درشت که دارای لرزش

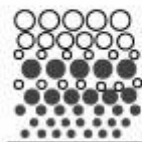
افقی است، گزینه درست، کدام است؟ (● ذره سنگین ○ ذره سبک)



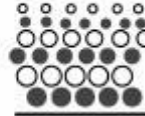
(۲)



(۱)



(۴)

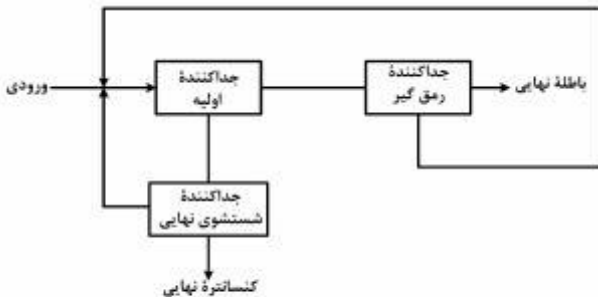


(۳)

۱۸۶- در یک مدار فلوتاسیون مس - طلا، بار اولیه با عیار  $1 \frac{g}{t}$  طلا و  $0.5$  درصد مس وارد بخش فلوتاسیون می‌شود؛ و در نتیجه یک کنسانتره مس - طلا، با عیار  $30 \frac{g}{t}$  طلا و  $15/1$  درصد مس و یک باطله با عیار  $0.1$  درصد مس حاصل می‌شود. اگر تناژ ورودی به کارخانه  $50$  تن بر ساعت باشد، درصد بازیابی طلا و تناژ کنسانتره (کیلوگرم بر ساعت)، به ترتیب کدام است؟

(۱)  $1333 - 75$  (۲)  $1666 - 75$  (۳)  $1333 - 80$  (۴)  $1666 - 80$

۱۸۷- در مدار زیر، اگر بازیابی در هر مرحله از جداکننده مغناطیسی،  $R$  باشد، بازیابی کلی مدار کدام است؟



$$R^2 \quad (1)$$

$$\frac{R^2}{1-2R^2} \quad (2)$$

$$\frac{R-R^2}{1-2R^2} \quad (3)$$

$$\frac{R^2}{1-2R+2R^2} \quad (4)$$

۱۸۸- عیار سنگ معدن ورودی به کارخانه فرآوری برابر  $4/2$ ، عیار کنسانتره و باطله به ترتیب برابر  $39$  و  $0.6$  است. از بررسی‌ها نیز مشخص شده است که درصد بازیابی گانگ در کنسانتره برابر  $4$  و همچنین  $8$  درصد وزنی کنسانتره را گانگ تشکیل می‌دهد. بازدهی جدایش کدام است؟

(۱)  $75$  (۲)  $83$  (۳)  $85$  (۴)  $87$

۱۸۹- کدام آسیا به بافت و ساخت سنگ در بار ورودی، حساسیت بیشتری دارد؟

(۱) خودشکن (۲) گلوله‌ای (۳) میله‌ای (۴) نیمه‌خودشکن

۱۹۰- اگر (GWI) قابلیت خردایش هاردگروه، از  $100$  بیشتر باشد، زغال کدام حالت را خواهد داشت؟

(۱) خیلی سخت (۲) سخت (۳) نیمه نرم (۴) نرم

۱۹۱- در صورتی که ارتفاع موانع روی میز لرزان،  $1/5$  برابر شود، چه تأثیری در بازیابی و عیار کنسانتره در عملیات نسبت به قبل ایجاد خواهد شد؟ (به جز برای زغال سنگ)

(۱) عیار کاهش، بازیابی افزایش (۲) عیار افزایش، بازیابی کاهش

(۳) عیار و بازیابی هر دو افزایش (۴) عیار و بازیابی هر دو کاهش

۱۹۲- افزایش شیب مارپیچ در کلاسیفایرهای مارپیچی، کدام مورد را سبب می‌شود؟

(۱) کاهش رقت ته‌ریز - افزایش بازدهی

(۲) افزایش رقت ته‌ریز - کاهش بازدهی

(۳) افزایش رقت ته‌ریز - افزایش بازدهی

(۴) کاهش رقت ته‌ریز - کاهش بازدهی

۱۹۳- قابلیت جدایش در نمونه‌ای از کوارتز و سیدریت، با چه ابزاری قابل بررسی است؟

(۱) آهن‌ربای دستی ضعیف (۲) جداکننده ایزودینامیکی

(۳) لوله دیویس (۴) لوله هالیموند

۱۹۴- کارآیی عملیات فیلتر کردن، با کدام پارامترها، کاهش می‌یابد؟

- (۱) نرمه بسیار زیاد - افت فشار کم - گرانیروی زیاد پالپ
- (۲) نرمه بسیار کم - افت فشار زیاد - گرانیروی کم پالپ
- (۳) گرانیروی پالپ
- (۴) نرمه زیاد

۱۹۵- در یک مدار فلوتاسیون با بار ورودی  $200 \frac{t}{h}$ ، از کلکتور Z11 با مقدار  $100 \frac{g}{t}$  استفاده می‌شود. در صورت تهیه

محلول با غلظت  $20 \left(\frac{W}{V}\right)$  درصد از این کلکتور، چند لیتر بر ساعت از محلول کلکتور بایستی به این خط اضافه شود؟

- (۱) ۱۰      (۲) ۲۰      (۳) ۱۰۰      (۴) ۲۰۰

۱۹۶- کدام یک از کانی‌های کلسیت - فلوریت و باریت، به ترتیب با میزان نشاسته کمتری بازداشت می‌شود؟

- (۱) باریت - کلسیت - فلوریت
- (۲) کلسیت - باریت - فلوریت
- (۳) هر سه با یک میزان
- (۴) فلوریت - باریت - کلسیت

۱۹۷- با افزایش طول زنجیر هیدروکربن کلکتور، قدرت انتخاب پذیری و غلظت بحرانی کلکتور چه تغییری می‌کند؟

- (۱) کاهش قدرت، افزایش انتخاب‌پذیری، افزایش غلظت بحرانی کلکتور
- (۲) کاهش قدرت، کاهش انتخاب‌پذیری، افزایش غلظت بحرانی کلکتور
- (۳) افزایش قدرت، کاهش انتخاب‌پذیری، کاهش غلظت بحرانی کلکتور
- (۴) افزایش قدرت، افزایش انتخاب‌پذیری، کاهش غلظت بحرانی کلکتور

۱۹۸- برای بازداشت مؤثر پیریت و اسفالریت در فلوتاسیون انتخابی گالن، کدام بازداشت کننده پیشنهاد می‌شود؟

- (۱) سولفات آهن و سولفات روی
- (۲) سیانید سدیم و سولفات روی
- (۳) سیانید سدیم و سولفات مس
- (۴) سولفات سدیم و سولفات روی

۱۹۹- مکانیزم جذب کلکتور و بازداشت کانی‌های آب‌گریز طبیعی، به ترتیب چگونه است؟

- (۱) آنیونی - احیای سطح
- (۲) آنیونی - اکسایش سطح
- (۳) امولسیون - احیای سطح
- (۴) امولسیون - اکسایش سطح

۲۰۰- اگر نسبت ضریب تغلیظ و بازیابی در یک عملیات به ترتیب ۳۰ و ۹۰ باشد، ضریب پرعیار سازی با کدام یک هم‌خوانی دارد؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$       (۲)  $\frac{3}{5}$       (۳) ۱۰      (۴) ۳۰

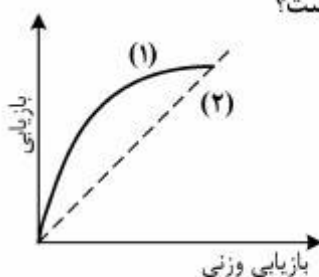
۲۰۱- اگر میزان  $1 \times 10^{-4}$  مول کلکتور دو دسیل آمین به یک لیتر آب اضافه شود، غلظت یون  $\text{RNH}_3^+$ ، کدام است؟

- (۱)  $1 \times 10^{-4}$       (۲)  $1 \times 10^{-3}$

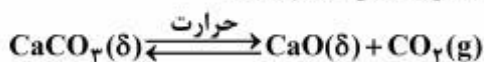
(۳) به pH محیط وابسته نیست.      (۴) به pH محیط وابسته است.

۲۰۲- با توجه به نمودار زیر، در یک عملیات شناورسازی کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- (۱) منحنی (۱) جدایش قابل قبول و منحنی (۲) عدم جدایش
- (۲) منحنی (۱) عدم جدایش و منحنی (۲) جدایش قابل قبول
- (۳) هر دو حالت عدم جدایش
- (۴) هر دو حالت جدایش ایدئال



- ۲۰۳- ماده معدنی متداول و اصلی به منظور استخراج کانی‌های مس، روی، سرب و آهن، کدام است؟  
 (۱) کالکوسیت، همی مورفیت، جمسونیت، لیمونیت  
 (۲) کولیت، زینکیت، انگلزیت، گوتیت  
 (۳) کالکوپیریت، اسفالریت، گالن، مگنتیت  
 (۴) کولیت، همی مورفیت، انگلزیت، پیریت
- ۲۰۴- برای کاهش نقطه ذوب (کمک ذوب) فلزات، از کدام کانی، استفاده می‌شود؟  
 (۱) انیدریت، سروزیت، ژپس  
 (۲) دولومیت، کلسیت، فلورین  
 (۳) ردوکروزیت، سیدریت، ارسنوپیریت  
 (۴) منیزیت، سروزیت، سلسیتین
- ۲۰۵- در صنعت کاغذسازی، از کدام کانی استفاده می‌شود؟  
 (۱) کائولینیت، کربنات کلسیم  
 (۲) کوارتز، آندالوزیت  
 (۳) فلدسپات‌ها و بیوتیت  
 (۴) ژپس و باریت
- ۲۰۶- در کانساری با ۱/۵ درصد کانی مولیبدنیت به فرمول  $(\text{MoS}_2)$  درصد  $\text{S}$  و  $\text{Mo}$  کدام است؟ فرض کنید مولیبدنیت تنها کانی موجود در کانساز است که در ترکیب شیمیایی خود مولیبدن و گوگرد دارد. جرم مولکولی مولیبدن = ۹۶ و گوگرد = ۳۲ می‌باشد.  
 (۱) ۱/۲۰، ۵/۴ (۲) ۵/۹، ۵/۶ (۳) ۱/۵، ۵/۹ (۴) ۵/۴، ۵/۹
- ۲۰۷- کدام گزینه مشخصات آپاتیت را بیان می‌کند؟  
 (۱) از خانواده سولفیدها، کوبیک، دارای رخ ناقص و سختی ۴  
 (۲) از خانواده سولفات‌ها، ارتومبیک، دارای رخ کامل و سختی ۵  
 (۳) از خانواده سیلیکات‌ها، مونوکلینیک، دارای رخ کامل و سختی ۳  
 (۴) از خانواده فسفات‌ها، هگزاگونال، دارای رخ ناقص و سختی ۵
- ۲۰۸- فرمول شیمیایی کانی‌های فورستریت - لویسیت و کریستوبالیت به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟  
 (۱)  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 - \text{SiO}_2 - \text{ZrSiO}_4$   
 (۲)  $\text{Al}_2\text{SiO}_5 - \text{KAlSi}_3\text{O}_8 - \text{MgSiO}_3$   
 (۳)  $\text{SiO}_2 - \text{KAlSi}_3\text{O}_8 - \text{Mg}_2\text{SiO}_4$   
 (۴)  $\text{SiO}_2 - \text{CaSiO}_3 - \text{Fe}_2\text{SiO}_4$
- ۲۰۹- کدام خاصیت، تعیین‌کننده وجود رخ یا شکستگی در یک کانی می‌باشد؟  
 (۱) چگالی (۲) سطوح بلور (۳) سختی (۴) پیوند اتمی
- ۲۱۰- عنصر سرب، از کدام کانی استخراج و فراوری می‌شود؟  
 (۱) زینکیت و مالاکیت (۲) کاسیتريت و استرونیونیت  
 (۳) سروزیت و گالن (۴) همی مورفیت و اسفالریت
- ۲۱۱- در کدام گزینه، کانی‌ها به ترتیب چگالی از راست به چپ مرتب شده است؟  
 (۱) آلپیت - کلسیت - بیوتیت - ارتوکلاز  
 (۲) بیوتیت - مگنتیت - آپاتیت - کوارتز  
 (۳) گالن - منیزیت - هورن بلند - انیدریت  
 (۴) هالیت - کوارتز - فایالیت - زیرکن
- ۲۱۲- اصلی‌ترین موارد مصرف کانی مولیبدنیت، کدام است؟  
 (۱) آلیاژسازی (۲) داروسازی (۳) سرامیک‌سازی (۴) کاغذسازی
- ۲۱۳- در اثر تکلیس  $\text{CaCO}_3$ ، واکنش زیر اتفاق می‌افتد. تعداد درجه آزادی واکنش، کدام است؟



۱ (۴)

۲ (۳)

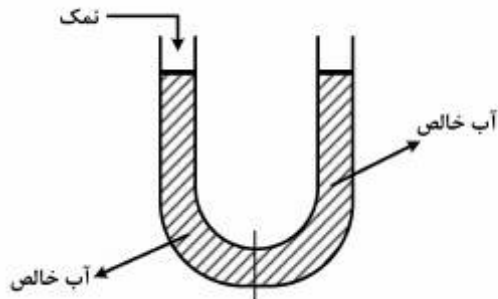
۳ (۲)

۴ (۱)

۲۱۴- هنگامی که فشار، به صورت هم‌دما برابر یک مول آب از یک اتمسفر به دو اتمسفر افزایش یابد، تغییرات انرژی آزاد گیبس چند ژول بر مول است؟ (راهنمایی: حجم، مستقل از فشار است)

- (۱) ۱/۸ (۲) ۲/۸ (۳) ۱۸ (۴) ۲۸

۲۱۵- با افزودن نمک (NaCl) به طرف چپ شکل زیر، (هر دو طرف حاوی آب خالص)، پتانسیل شیمیایی آب چه تغییری می‌کند و حرکت آب به کدام سمت می‌باشد؟



- (۱) کاهش - چپ  
(۲) افزایش - راست  
(۳) کاهش - راست  
(۴) افزایش - چپ

۲۱۶- با استفاده از داده‌های جدول زیر، آنتالپی واکنش در فشار یک اتمسفر و دمای ۱۰۰۰ کلوین، چند کیلوکالری بر مول است؟ (فرض کنید که در این واکنش  $\Delta C_p = 0.61 \frac{\text{kcal}}{\text{molK}}$  است.)



$H_{900}^\circ \left( \frac{\text{kcal}}{\text{mol}} \right)$	
-۵۱۹	فرستریت ( $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$ )
-۲۱۶	کوارتز ( $\text{SiO}_2$ )
-۳۷۰	انستاتیت ( $\text{MgSiO}_3$ )

- (۱) -۵ (۲) ۵۶ (۳) ۶۱ (۴) ۶۶

۲۱۷- اگر به یک ظرف محتوی آب جوش در دمای ۳۷۳ درجه کلوین) ۲۰ مول سرب با دمای ۴۷۳ کلوین افزوده شود، در حدود چند گرم آب تبخیر می‌شود؟

$$C_p \text{ سرب} = 28 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$$

$$(L_V) = 2800 \frac{\text{J}}{\text{g}}$$

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۴۵ (۴) ۳۵

۲۱۸- تیغهای یک محفظه را به دو قسمت مساوی مطابق شکل تقسیم کرده است. در صورت برداشتن این تیغه، مقدار

$N_P = 1 \text{ mol}$	$H_P = 3 \text{ mol}$
P	۳P

$\Delta G_{mix}$ ، کدام است؟

- (۱)  $-4RTL \ln 2$   
(۲)  $-4RTL \ln 3$   
(۳)  $4RTL \ln 2$   
(۴)  $4RTL \ln 3$

۲۱۹- اگر فشار محفظهٔ محتوی ۲ مول گاز کامل در دمای ثابت ۳۰۰ درجهٔ کلوین از فشار ۱ bar به ۲ bar افزایش یابد، آنتروپی سیستم و محیط در یک فرایند برگشت‌ناپذیر، کدام گزینه خواهد بود؟

$$\Delta S_{\text{sys}} = -2R \ln 2, \Delta S_{\text{sur}} = 2R \ln 2 \quad (۲) \quad \Delta S_{\text{sys}} = -2R \ln 2, \Delta S_{\text{sur}} = +2R \quad (۱)$$

$$\Delta S_{\text{sys}} = +2R \ln 2, \Delta S_{\text{sur}} = 0 \quad (۴) \quad \Delta S_{\text{sys}} = +2R \ln 2, \Delta S_{\text{sur}} = -2R \ln 2 \quad (۳)$$

۲۲۰- عبارت  $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T$  برای گاز کامل بیشتر است یا گاز با معادلهٔ حالت زیر (واندروالس)؟  $a$  و  $n$  و  $b$  ثابت هستند.

$$P = \frac{nRT}{V - nb} - \frac{an^2}{V^2}$$

(۱) برای گاز واندروالس بیشتر از گاز کامل است.

(۲) برای هر دو گاز برابر است.

(۳) برای گاز کامل بیشتر از گاز واندروالس است.

(۴) برای گاز کامل بیشتر از دو برابر گاز واندروالس است.

دروس تخصصی مکانیک سنگ (مکانیک سنگ، نگهداری در معادن، حفر چاه و تونل، ژئوتکنیک، چالزنی و آتشیاری):

۲۲۱- توده سنگی دارای یک دسته‌درزهٔ غالب با شیب ۵۰ درجه و جهت شیب ۲۲۰ درجه است. حفر تونل در این توده

سنگ در کدام راستا، پتانسیل ناپایداری کمتری دارد؟

(۱) در امتداد،  $N40^\circ E$  پیشروی به سمت جنوب غرب

(۲) در امتداد،  $N40^\circ E$  پیشروی به سمت شمال شرق

(۳) در امتداد،  $N50^\circ E$  پیشروی به سمت شمال غرب

(۴) در امتداد،  $N50^\circ E$  پیشروی به سمت جنوب شرق

۲۲۲- مقدار RQD، با کدام یک از خواص هندسی ناپیوستگی‌های توده سنگ، ارتباط مستقیم دارد؟

(۱) فاصله‌داری، ابعاد بلوک‌های برجا

(۲) چگالی درزه‌داری، طول خط اثر درزه

(۳) چگالی درزه‌داری، ابعاد بلوک‌های برجا

(۴) طول خط اثر درزه، فاصله‌داری

۲۲۳- وضعیت تنش بر روی دیوارهٔ تونلی به صورت  $\sigma_x = 7 \text{ MPa}$ ،  $\sigma_y = 15 \text{ MPa}$  و  $\sigma_{xy} = 3 \text{ MPa}$  است. در

صورتی که چسبندگی توده سنگ  $\sqrt{3} \text{ MPa}$ ، زاویهٔ اصطکاک  $30^\circ$  و نسبت پواسون  $\nu = 0.2$  باشد، ضریب

اطمینان تونل بر حسب معیار موهر - کولمب، کدام است؟  $(\tan 60^\circ = \sqrt{3})$

(۱) ۰٫۷۵

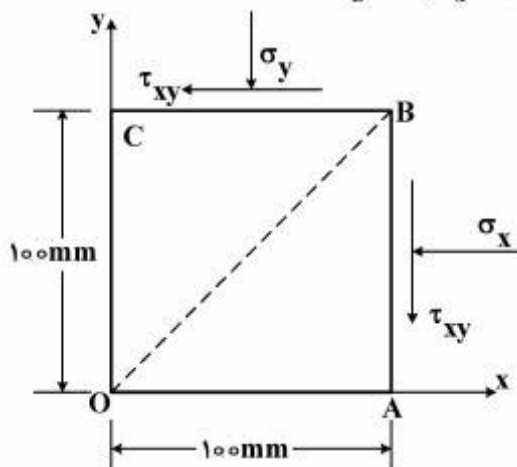
(۲) ۱٫۵

(۳) ۱

(۴) ۲

۲۲۴- حالت کرنش برای حوزه تنش نامعلوم در شکل روبه‌رو، به صورت زیر می‌باشد:

$$\epsilon_z = 0, \epsilon_x = 15 \times 10^{-3}, \epsilon_y = 10 \times 10^{-3}, \gamma_{xy} = 2\epsilon_{xy} = 5 \times 10^{-3}$$



اگر  $OA = 100\text{mm}$  و  $OC = 100\text{mm}$  قبل از اعمال تنش‌ها باشد، طول  $OP$  بعد از اعمال تنش‌ها چند میلی‌متر خواهد بود؟

- (۱) ۱ میلی‌متر افزایش
- (۲) ۱ میلی‌متر کاهش
- (۳) ۲ میلی‌متر افزایش
- (۴) ۲ میلی‌متر کاهش

۲۲۵- متوسط ضریب زبری (JRC) یک دسته درزه ۵ و مقاومت تراکمی سطح (JCS) آن ۱۵ مگاپاسکال است. بر اساس

زاویه اصطکاک پایه ۲۵ درجه، ضریب اطمینان ناپیوستگی در تنش برشی  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  مگاپاسکال، کدام است؟

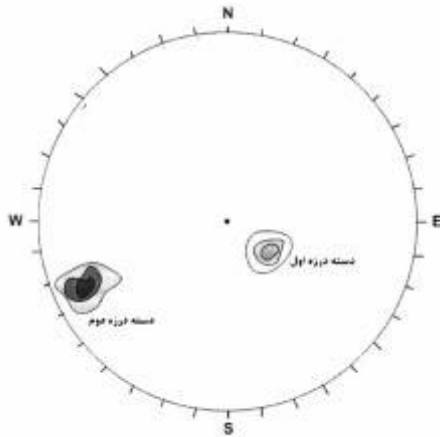
- (۱)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (۳) ۱٫۵
- (۴) ۱٫۸۶

۲۲۶- در مطالعه آزمایشگاهی، مقاومت برشی درزه، روش تعیین زاویه اتساع و نحوه محاسبه آن، به ترتیب، کدام است؟

- (۱) آزمایش برش غیرمستقیم - نسبت جابه‌جایی‌های جانبی به محوری
- (۲) آزمایش برش مستقیم - نسبت جابه‌جایی‌های قائم به برشی
- (۳) آزمایش برش مستقیم - نسبت جابه‌جایی‌های برشی به قائم
- (۴) آزمایش برش غیرمستقیم - نسبت جابه‌جایی‌های محوری به جانبی



۲۲۷- نمایش استریونت جهت‌داری با دو دسته درزه غالب به صورت شکل زیر است. شیب و جهت شیب این دو دسته



درزه در حدود چقدر است؟

Dir Dip

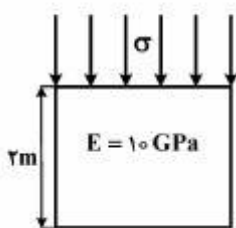
۳۱۰ > ۲۰  
۶۰ > ۸۰ (۱)

۳۱۰ > ۷۰  
۶۰ > ۱۰ (۲)

۱۲۰ > ۲۰  
۳۴۰ > ۸۰ (۳)

۳۱۰ > ۷۰  
۱۲۰ > ۱۰ (۴)

۲۲۸- یک ستون معدنی به قطر ۵ متر و ارتفاع ۲ متر در عمق ۵۰۰ متری از سطح زمین قرار دارد. اگر مقاومت فشاری تک محوری این سنگ ۲۰ MPa و مدول الاستیسیته آن ۱۰ GPa باشد، میزان کوتاه شدگی این ستون سنگی



( $\gamma_{ave} = 0,027 \frac{MN}{m^3}$ ) چند میلی‌متر است؟

۰,۴ (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۴ (۴)

۲۲۹- مقاومت فشاری تک محوری نمونه سنگی ۱۰۲ MPa است. اگر صفحه ناپیوستگی با صفحه گسیختگی زاویه ۳۰ درجه بسازد، چسبندگی این نمونه سنگی، چند مگاپاسکال است؟

( $\sqrt{3} = 1,7$  ,  $\sin 30^\circ = 0,5$ )

۱/۵ (۱)

۲ (۲)

۱۵ (۳)

۳۰ (۴)

۲۳۰- در یک آزمایش برزلی بر روی نمونه استوانه‌ای سنگی به شعاع ۲۵ میلی‌متر و نسبت طول به قطر ۰,۲، متوسط بار در زمان گسیختگی ۱۰ kN می‌باشد. مقاومت فشاری تک محوری سنگ در صورتی که نسبت آن به مقاومت کششی

۱۰ باشد، چند مگاپاسکال است؟ ( $\pi \approx 3$ )

۱۳/۳۳ (۱)

۲۰ (۲)

۱۳۳/۳ (۳)

۲۰۰ (۴)

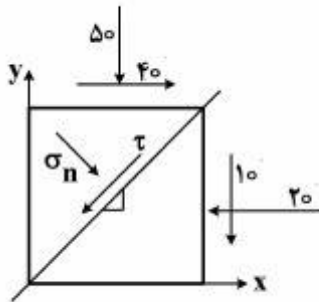
۲۳۱- در مورد معیارهای شکست ماده سنگ، گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) موهر - کولمب، بخش کششی نمودار تنش قائم به تنش برشی را به خوبی پوشش می‌دهد.
- (۲) کولمب معیاری خطی است و با رفتار سه محوری سنگ به طور کامل مطابقت ندارد.
- (۳) بیضوی‌های مدل کننده ترک، در معیار شکست گریفیث ۳ بعدی می‌باشد.
- (۴) معیار شکست ترسکا، به خوبی رفتار و مقاومت ماده سنگ را نمایندگی می‌کند.

۲۳۲- برای حالت دو بعدی تنش اطلاعات زیر موجود است.

$$\sigma_x = 20 \text{ MPa} \quad \sigma_y = 50 \text{ MPa} \quad \tau_{xy} = -10 \text{ MPa}$$

مؤلفه عمودی تنش عمود بر این صفحه که با محور x زاویه ۴۵ درجه بسازد، چند مگاپاسکال است؟



(۱) ۱۵

(۲) ۲۰

(۳) ۲۵

(۴) ۵۰

۲۳۳- باربری یک ستون IPB200 با ضریب کماتشی ۲ و سطح مقطع ۱۶/۶ و با فرض خروج از مرکز به اندازه ۱ سانتی‌متر

نسبت به هر دو محور x, y، چند کیلوگرم است؟  $w_y, w_x$  معادل  $570 \text{ cm}^3, 200 \text{ cm}^3$  و مقاومت مجاز فولاد

$$\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \quad 1400 \text{ است.}$$

(۴) ۲۱,۱۱۱

(۳) ۱۱,۶۲۰

(۲) ۱۱,۰۶۲

(۱) ۷,۰۰۰

۲۳۴- در صورتی که ارتفاع لایه زغال سنگ ۳ m، ضریب تورم سقف بلاواسطه ۱/۳، چگالی سقف بلاواسطه  $2/5 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$  و

فاصله مرکز به مرکز شیلدها ۱/۵ m و فاصله بین سینه کار تا مرز تخریب نشده ۶ متر باشد، بار سقف که بر وسیله

نگهداری وارد می‌شود، چند تن است؟

(۴) ۲۲۵

(۳) ۱۵۰

(۲) ۵۱/۹

(۱) ۳۷/۵

۲۳۵- در یک سیستم نگهداری فولادی، از لاردهای چوبی استفاده شده است. لاردهای چوبی پهلوی به پهلوی

(بدون فاصله) قرار گرفته‌اند. اگر فاصله قاب‌های فولادی یک متر و تنش عمودی ناشی از سقف  $3 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$  باشد،

ضخامت لارده چند سانتی‌متر است؟ مقطع لارده مستطیل است و مدول مقطع آن  $W = \frac{bt^2}{6}$  (b عرض و t ضخامت

لارده است) مقاومت خمشی چوب مصرفی  $900 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$  است.

(۴) ۵

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۳۶- یک سیستم نگهداری چوبی از کلاهک و سه ستون تشکیل شده است. در صورتی که نیروی وارد بر ستون وسط ۲ تن و  $\omega$  (ضریب کماتش) ۳ باشد، حداقل قطر ستون وسط چند سانتی متر است؟ مقاومت کماتشی چوب مصرفی را

$$800 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2} \text{ و سطح مقطع ستون‌ها را دایره‌ای و } \pi = 3 \text{ در نظر بگیرید.}$$

۱۰ (۱)                      ۱۱ (۲)                      ۱۲ (۳)                      ۱۵ (۴)

۲۳۷- در یک آزمایش بیرون کشی بولت، ظرفیت درگیری بولت فولادی که با دوغاب سیمان تزریق شده است، ۳ تن به ازای هر متر درگیری دوغاب سیمان تعیین شده است. ساقه بولت با نیروی ۱۵ تن دچار تسلیم می‌شود. اگر طول بولت ۴ متر و طول درگیری در دوغاب ۲ متر باشد، ظرفیت سیستم بولت چند تن است؟

۶ (۱)                      ۱۰ (۲)                      ۱۲ (۳)                      ۴۰ (۴)

۲۳۸- گزینه نادرست، کدام است؟

(۱) منحنی واکنش زمین، رابطه میان کاهش فشار داخلی تونل و افزایش جابه‌جایی شعاعی جداره تونل را نشان می‌دهد.  
(۲) منحنی مشخصه سیستم نگهداری، رابطه میان فشار بر روی سیستم نگهداری و میزان سختی سیستم نگهداری را نشان می‌دهد.

(۳) با پیشروی تونل، تأثیر سینه کار در میزان بار وارده بر سیستم نگهداری کاهش می‌یابد.

(۴) تخمین نگهداری مورد نیاز برای پایداری تونل، در اصل یک مسئله چهاربعدی می‌باشد.

۲۳۹- توزیع نیرو در طول یک بولت درگیر در نقطه (Point anchor) که با نیروی اولیه P کشیده شده است، چگونه است؟

(۱) حداکثر نیرو در ابتدای بولت و حداقل آن در انتها و معادل صفر است.

(۲) نیرو در وسط بولت، حداکثر و در ابتدا و انتها صفر است.

(۳) نیرو در طول بولت یکسان است.

(۴) توزیع نیرو غیرقابل پیش‌بینی است.

۲۴۰- کدام میل مهار، نیروی بیشتری را می‌تواند تحمل کند؟

(۱) اسپلیت‌ست (شیاری)                      (۲) سولکس (متورم شونده)

(۳) دوغابی                      (۴) با پوسته منبسط شونده

۲۴۱- محل احداث بازکننده‌های اصلی یک معدن زیرزمینی در یک محیط آبرفتی ضعیف و آبدار قرار دارد. کدام روش را برای بازکردن معدن، پیشنهاد می‌کنید؟

(۱) چاه شیب‌دار                      (۲) چاه قائم                      (۳) رمپ زیگزآگ                      (۴) رمپ مارپیچ

۲۴۲- در حفر یک تونل جاده‌ای، از چکش هیدرولیکی استفاده می‌شود. ضریب کارآیی چکش، با کدام رابطه تعیین می‌شود؟

$$\eta = \frac{\text{توان خروجی}}{\text{توان ورودی}} \quad (۲) \quad \eta = \frac{\text{توان خروجی}}{\text{توان خروجی} + \text{توان ورودی}} \quad (۱)$$

$$\eta = \frac{\text{توان ورودی}}{\text{توان خروجی}} \quad (۴) \quad \eta = \frac{\text{توان ورودی} - \text{توان خروجی}}{\text{توان ورودی}} \quad (۳)$$

۲۴۳- برای حفاری در زمین‌های با زمان خود نگهداری صفر، کدام یک، مناسب‌تر کدام است؟

- (۱) چالزنی و آتشیاری
- (۲) چکش‌های هیدرولیکی
- (۳) ماشین‌های بازویی
- (۴) ماشین‌های EPB

۲۴۴- برای کدام یک از توده سنگ‌های زیر، زاویهٔ اتساع،  $\Psi = 0$ ، در نظر گرفته می‌شود؟

- (۱)  $GSI < 20$
- (۲)  $50 < GSI < 70$
- (۳)  $70 < GSI < 90$
- (۴)  $30 < GSI < 50$

۲۴۵- برای تخمین بار وارد بر دیوارهٔ چاه، درصدی از بار تونل در داخل همان نوع سنگ در نظر گرفته می‌شود. اگر زمین مورد نظر خاصیت مجاله شونده‌گی داشته باشد، بار وارد بر دیوارهٔ چاه چند درصد بار وارد بر تونل منظور می‌شود؟

- (۱) ۵۰
- (۲) ۷۵
- (۳) ۱۰۰
- (۴) ۱۵۰

۲۴۶- در صورتی که عرض تونلی مساوی ۱۲ متر و عمق چال  $2/4$  متر باشد، با در نظر گرفتن انحراف چال‌های محیطی به اندازهٔ ۳ درجه، فاصلهٔ ردیفی چال‌های کف به جز چال‌های گوشهٔ تونل چقدر است؟

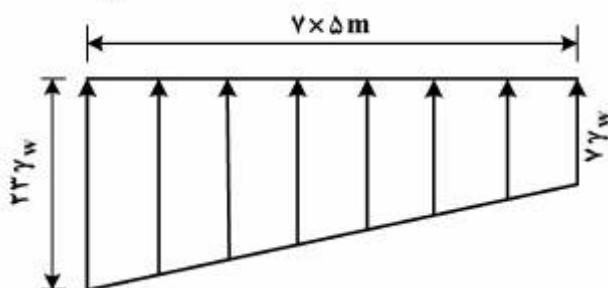
( $\sin 3^\circ \approx 0,05$  و تعداد چال‌ها ۷ عدد می‌باشد)

- (۱) ۱,۵۰
- (۲) ۱,۷۰
- (۳) ۲,۰۴
- (۴) ۲,۴۰

۲۴۷- وزن مخصوص اشباع خاکی  $20 \frac{kN}{m^3}$ ، نسبت پوکی آن  $e = 0,7$  است. وزن مخصوص خشک این خاک چند کیلو نیوتن بر متر مکعب است؟ وزن مخصوص آب  $10 \frac{kN}{m^3}$  می‌باشد.

- (۱) ۱۰
- (۲) ۱۶
- (۳) ۱۷
- (۴) ۲۰

۲۴۸- اگر فشار برکنش در زیر یک سد به صورت دوزنقه‌ای و مطابق شکل زیر باشد، نیروی برکنش با فرض  $\gamma_w = 10 \frac{kN}{m^3}$ ،



چند مگانیوتن بر متر است؟

- (۱) ۵,۲۵
- (۲) ۷,۵
- (۳) ۱۰,۵
- (۴) ۱۵

۲۴۹- مقاومت برشی یک خاک رس پیش تحکیم یافته به صورت  $\tau_f = 25 + \sigma \tan 10^\circ$  تعریف شده است. اگر فشار

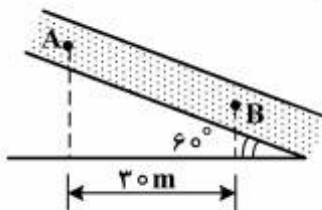
محفظه‌ای  $\sigma_p = 100 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$  باشد. مقاومت برشی بر حسب تنش‌های اصلی، کدام است؟

$$\sigma_1 = 25 \tan(30^\circ) + 100 \tan^2(30^\circ) \quad (2) \quad \sigma_1 = 50 \tan(50^\circ) + 100 \tan^2(50^\circ) \quad (1)$$

$$\sigma_1 = 25 \tan(45^\circ) + 100 \tan^2(45^\circ) \quad (4) \quad \sigma_1 = 50 \tan(45^\circ) + 50 \tan^2(45^\circ) \quad (3)$$

۲۵۰- لوله‌ای از خاک پر شده و به صورت شیبدار قرار گرفته است. آب از نقطه A به نقطه B حرکت می‌کند. اگر میزان افت بار بین نقطه A و B ۱۵ متر، فاصله افقی دو نقطه ۳۰ متر و میزان تخلخل خاک ۲۰ درصد باشد، سرعت واقعی

جریان آب در خاک چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ضریب نفوذپذیری لایه خاک  $0.08 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  است.



$$0.01 \quad (1)$$

$$0.02 \quad (2)$$

$$0.2 \quad (3)$$

$$0.1 \quad (4)$$

۲۵۱- به سطح خاک اضافه تحکیم یافته، تنش  $120 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$  وارد می‌شود. میزان نشست به علت تحکیم اولیه برابر حالتی

است که در سطح خاک با تنش  $80 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$  وارد می‌شود. محدوده فشار پیش تحکیمی، چند کیلو نیوتن بر متر مربع

است؟

$$\text{بین } 70 \text{ تا } 80 \quad (1) \quad \text{کمتر از } 80 \quad (2) \quad \text{بین } 80 \text{ تا } 120 \quad (3) \quad \text{بیشتر از } 120 \quad (4)$$

۲۵۲- بر روی یک خاک، آزمایش سه محوری تحکیم یافته زهکشی شده انجام شده است. در صورتی که چسبندگی خاک صفر باشد، با توجه به اطلاعات زیر، زاویه اصطکاک داخلی، کدام است؟

$$\sigma_p = 50 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$(\Delta\sigma_d)_f = 100 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$25^\circ \quad (1)$$

$$30^\circ \quad (2)$$

$$45^\circ \quad (3)$$

$$60^\circ \quad (4)$$

۲۵۳- وقتی آب از درون خاکی تراوش کند، تنش مؤثر قائم، تابع کدام نیرو و یا نیروها قرار می‌گیرد؟

$$\text{اصطکاک} \quad (1) \quad \text{وزن} \quad (2)$$

$$\text{تراوش و وزن} \quad (3) \quad \text{وزن و اصطکاک} \quad (4)$$

۲۵۴- در یک آزمایش هیدرومتری، اعداد ۳۲، ۱۸، ۲۳، ۲۸ بدون ترتیب زمان قرائت شده است. اگر زمان‌های قرائت شده ۲۴۰، ۱۴۴۰، ۱۲۰ و ۴۵ دقیقه باشند، کدام عدد مربوط به قرائت زمان ۱۲۰ دقیقه است؟

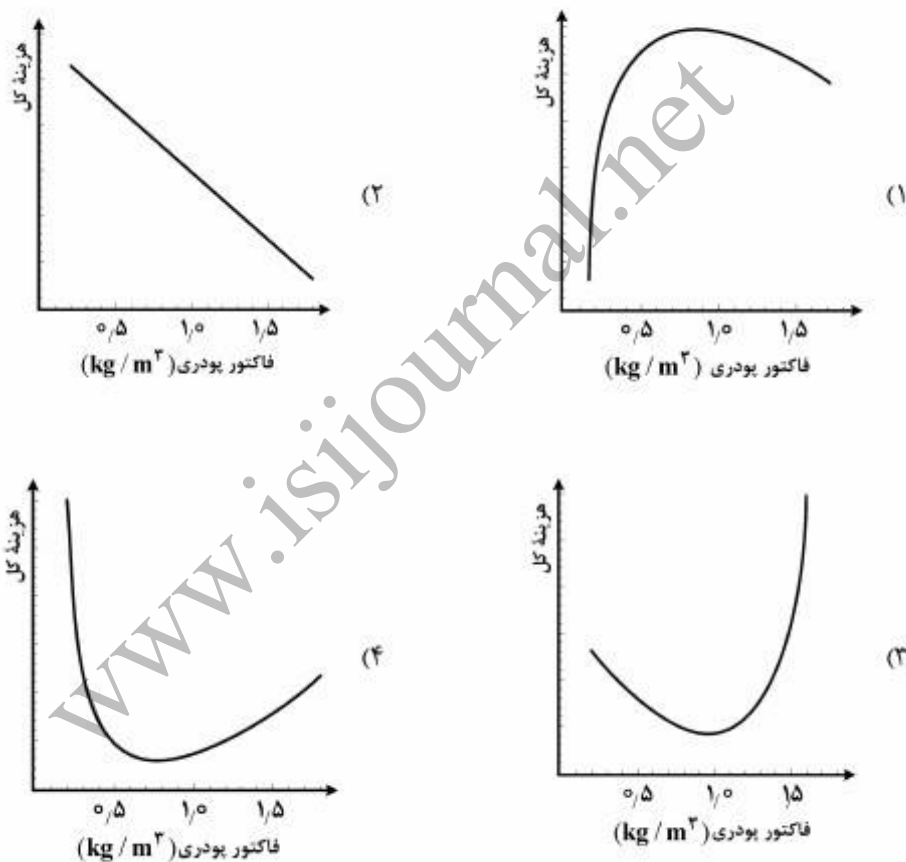
$$18 \quad (1) \quad 23 \quad (2)$$

$$28 \quad (3) \quad 32 \quad (4)$$

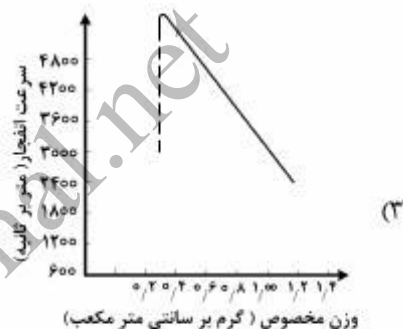
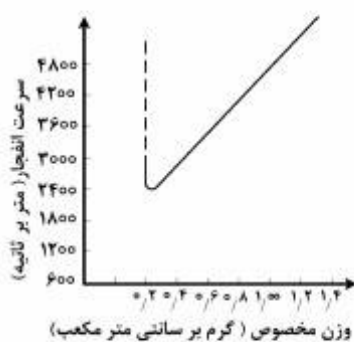
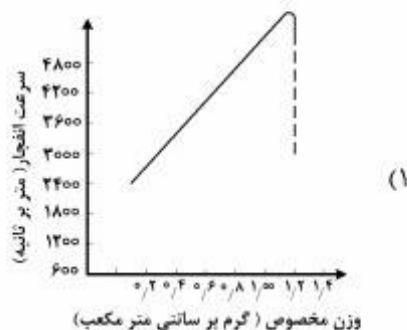
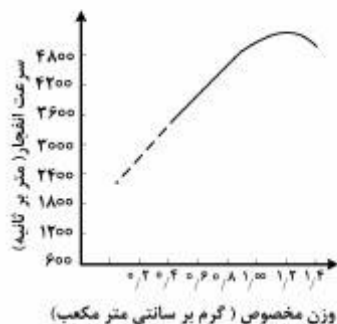
۲۵۵- مزیت حفر چال‌های مایل نسبت به چال‌های قائم، کدام است؟

- (۱) در پله با ارتفاع مساوی، طول کلی حفاری لازم برای چال‌های مایل، کمتر است.
- (۲) حفظ امتداد حفاری در حفر چال مایل، راحت‌تر از چال قائم است.
- (۳) امکان خرد شدن سنگ ته چال در حالت مایل، بیشتر از قائم است.
- (۴) عقب زدگی در چال مایل، بیشتر از چال قائم است.

۲۵۶- کدام گزینه نشان‌دهنده رابطه بین فاکتور بودری و هزینه‌های عملیاتی کل (حفاری، آتش‌کاری، بارگیری، باربری و سنگ‌شکنی)، می‌باشد؟



۲۵۷- کدام گزینه نشان‌دهنده منحنی تغییرات سرعت انفجار بر حسب وزن مخصوص آنفو می‌باشد؟



۲۵۸- در فرآیند استخراج توده سنگ درزه‌دار، در کدام حالت نتیجه انفجار بهبود می‌یابد؟

- (۱) استفاده از چال شیب‌دار
- (۲) افزایش قطر چال
- (۳) استفاده از چال قائم
- (۴) کاهش قطر چال

۲۵۹- کدام گزینه، در مورد پرایمر، درست است؟

- (۱) بیشترین مقدار خردایش سنگ با پرایمر ته چالی به دست می‌آید.
- (۲) لرزش زمین ناشی از انفجار، در پرایمر ته چالی بیشتر است.
- (۳) قطر پرایمر روی عملکرد آن مؤثر نیست.
- (۴) نوع ماده منفجره مصرفی در پرایمر، تأثیری در عملکرد آن ندارد.

۲۶۰- روش انفجار تأخیری مناسب برای دستیابی به توده سنگ خرد شده با ارتفاع کمتر، کدام است؟

سطح آزاد	سطح آزاد
۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۲ ۱ ۰ ۱ ۲
۲ ۲ ۲ ۲ ۲	۳ ۲ ۱ ۲ ۳
۳ ۳ ۳ ۳ ۳ (۲)	۴ ۳ ۲ ۳ ۴ (۱)
۴ ۴ ۴ ۴ ۴	۵ ۴ ۳ ۴ ۵
سطح آزاد	سطح آزاد
۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۲ ۱ ۰ ۰ ۱
۳ ۳ ۳ ۳ ۳	۳ ۲ ۱ ۱ ۲
۵ ۵ ۵ ۵ ۵ (۴)	۴ ۳ ۲ ۲ ۳ (۳)
۷ ۷ ۷ ۷ ۷	۵ ۴ ۳ ۳ ۴

www.isijournal.net