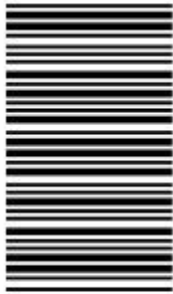


کد کنترل

245

E



245E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

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

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

صبح جمعه
۱۳۹۶/۱۲/۴
دفترچه شماره (۱)

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه تمرکز) - سال ۱۳۹۷

رشته زمین شناسی مهندسی (کد ۲۲۰۵)

تعداد سؤال: ۱۰۰

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: زمین شناسی ایران - زمین شناسی مهندسی - زمین شناسی مهندسی پیشرفته - مکانیک خاک و سنگ	۱۰۰	۱	۱۰۰

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 نفعات شخصی حقیقی و حقوقی آنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متغییرن بر این عبارات رفتار می شود.

* 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- در توالی کلی چینش‌شناسی، سطح تماس زیرین سازندهای الیکا، کژدمی، مزدوران و فجن به ترتیب چگونه است؟
- (۱) ناپیوستگی فرسایشی - ناپیوستگی فرسایشی - پیوسته - ناپیوستگی زاویه‌دار
 (۲) ناپیوستگی موازی - پیوسته - ناپیوستگی موازی - ناپیوستگی زاویه‌دار
 (۳) ناپیوستگی فرسایشی - پیوسته - پیوسته - ناپیوستگی فرسایشی
 (۴) ناپیوستگی زاویه‌دار - پیوسته - ناپیوستگی فرسایشی - ناپیوستگی زاویه‌دار
- ۲- ناپیوستگی شکل زیر مربوط به عملکرد کدام فاز است؟



(۱) طبسین

(۲) سیمیرین پیشین

(۳) سیمیرین میانی

(۴) ساب هرسی‌نین

- ۳- برای تعیین سن مطلق نهشته‌های مربوط به عملکرد فاز آسترین در کیه داغ کدام روش مناسب‌تر است؟

(۱) Rb - Sr (۲) Th - Pb (۳) U - Pb (۴) K - Ar

- ۴- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) فازهای مربوط به چرخه کوهزایی آلبی در ایران مرکزی تأثیری نداشته‌اند.

(۲) نهشته‌های تریاس پسین - ژوراسیک میانی ایران مرکزی و زاگرس شباهت زیادی دارند.

(۳) نهشته‌های پوشش پلاتفرم در ایران معرف رسوب‌گذاری پیوسته در محیط‌های دریایی حاشیه قاره‌ای هستند.

(۴) سنگ‌های آتشفشانی سنوزوئیک ایران فقط در البرز و ایران مرکزی دیده می‌شوند.

- ۵- کدام گزینه به ترتیب، معرف ویژگی‌های خاص زاگرس مرتفع و زاگرس چین‌خورده است؟

(۱) سری هرمز - آمیزه‌های افیولیتی
 (۲) آمیزه‌های افیولیتی - سری هرمز

(۳) وجود رخنمون سنگ‌های پرکامبرین - سری هرمز
 (۴) سری هرمز - عدم وجود رخنمون سنگ‌های پرکامبرین

- ۶- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) گذر پرکامبرین - کامبرین در البرز با ناپیوستگی همراه است.

(۲) رسوبات کامبرین شمال ایران معرف یک توالی پیوسته است.

(۳) مرز زیرین رسوبات پالئوزوئیک ایران در همه‌جا ناپیوسته نیست.

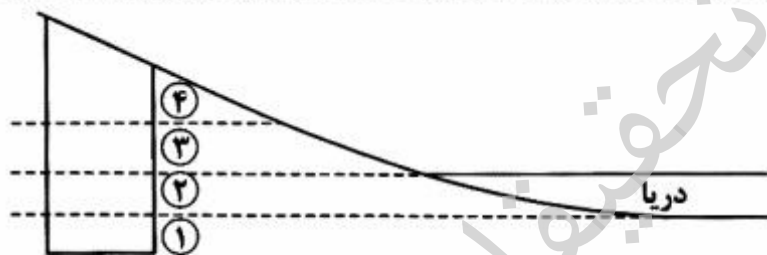
(۴) نهشته‌های کامبرین میانی - بالایی البرز معرف رسوب‌گذاری در محیط دریایی عمیق است.

- ۷- کدام سازند معرف بر خورد ورقه‌های ایران و توران است؟

(۱) میانکوهی (۲) نظر کرده (۳) سفیدکوه (۴) سینا

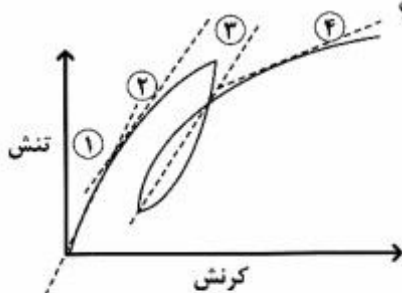
- ۸- نفوذی‌هایی به سن در دیده نشده‌اند.
- (۱) تریاس - البز شمالی
(۲) ژوراسیک - ایران مرکزی
(۳) ژوراسیک - البرز
(۴) تریاس - سنندج - سیرجان
- ۹- شواهد مربوط به کافتی شدن پوسته فاره‌ای سکوی پرکامبرین در کدام مناطق مشاهده شده است؟
- (۱) البرز شرقی - باختر ایران مرکزی
(۲) جنوب شرق زاگرس - کرمان
(۳) جنوب شرق زاگرس - البرز شرقی
(۴) شمال باختر زاگرس - البرز شرقی
- ۱۰- همهٔ موارد زیر می‌توانند معرف واگرایی گندوانا و اوراسیا در پرکامبرین پسین - کامبرین پیشین باشند، به جز:
- (۱) سری مراد (۲) سری ریزو (۳) سری هرمز (۴) سری راور
- ۱۱- سازند آسماری در گسترش جانبی خود به کدام مجموعه می‌تواند تبدیل شود؟
- (۱) جهرم - پابده - شهبازان
(۲) گچساران - میشان - آغاچاری
(۳) پابده - میشان - آغاچاری
(۴) رازک - گچساران - پابده
- ۱۲- کدام مجموعه سازندها، هم‌زمان با کشش پوسته تشکیل شده است؟
- (۱) زایگون، لالون، میلا
(۲) قلی، نیور، خوش بیلاق
(۳) باروت، زایگون، لالون
(۴) بایندر، سلطانیه، باروت
- ۱۳- محیط غالب تشکیل سازندهای کشکان - تاربور - آب دراز - قلی، به ترتیب، کدام است؟
- (۱) دریاچه‌ای - عمیق دریایی - کم عمق دریایی - رودخانه‌ای
(۲) ساحلی - کم عمق دریایی - کم عمق دریایی - عمیق دریایی
(۳) رودخانه‌ای - کم عمق دریایی - عمیق دریایی - عمیق دریایی
(۴) رودخانه‌ای - عمیق دریایی - عمیق دریایی - رودخانه‌ای
- ۱۴- سازندهای قزل قلعه، شوریجه و نایبند به ترتیب بعد از کدام فاز کوهزایی تشکیل شده‌اند؟
- (۱) البرزین - سیمین پیشین - سیمین میانی
(۲) کالدونین - سیمین پسین - سیمین پیشین
(۳) البرزین - سیمین پسین - سیمین پیشین
(۴) هرسی‌نین - سیمین میانی - سیمین میانی
- ۱۵- نبوده‌های چینه‌شناسی بین سازندهای گورپی و سروک، مبارک و باقرآباد، هجدک و پروده، بغمشاه و اسفندیار، به ترتیب، در نتیجه کدام فاز کوهزایی ایجاد شده‌اند؟
- (۱) لارامید - هرسی‌نین - سیمین میانی - سیمین پسین
(۲) ساب هرسی‌نین - البرزین - سیمین پیشین - طبسین
(۳) اتریشین - البرزین - سیمین میانی - سیمین پسین
(۴) ساب هرسی‌نین - هرسی‌نین - سیمین پیشین - طبسین
- ۱۶- در خاک‌های GW و SW شاخص یکنواختی (Cu) و شاخص خمیدگی (Cc) به ترتیب چگونه‌اند؟
- (۱) بیش از ۳ - بیش از ۳
(۲) بیش از ۳ - کمتر از ۳
(۳) کمتر از ۳ - بیش از ۳
(۴) کمتر از ۳ - کمتر از ۳
- ۱۷- مدول تغییر شکل‌پذیری به دست آمده از آزمایش سرعت موج نسبت به مدول تغییر شکل‌پذیری به دست آمده از آزمایش تک محوری برای یک نمونه سنگ کدام است؟
- (۱) برابر
(۲) بزرگ‌تر
(۳) کوچک‌تر
(۴) بسته به نوع سنگ می‌تواند بزرگ‌تر یا کوچک‌تر باشد.

- ۱۸- در خاک‌های رمبنده کاهش حجم سریع خاک ناشی از چه عاملی است؟
 (۱) افزایش آب محتوی (۲) کاهش آب محتوی (۳) افزایش انحلال پذیری (۴) ترک خوردن خاک
- ۱۹- مقادیر چسبندگی و زاویه اصطکاک سطح درز یک سنگ آهک درزه‌دار به ترتیب ۲ مگاپاسکال و ۴۵ درجه است. اگر تنش عمودی وارده به سطح درز یک مگاپاسکال باشد، تنش برشی لازم برای شروع گسیختگی در سنگ بر حسب MPa کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۰- در صورت استفاده از مصالح زیر به عنوان مصالح خرده‌سنگی مورد استفاده در بتن، احتمال واکنش قلیایی (Alkali Reaction)، به عنوان یک پدیده مخرب بتن، در کدام یک بیشتر است؟
 (۱) آرکوز (۲) ریولیت (۳) شیت (۴) گرانیت
- ۲۱- لاتریت‌ها معمولاً با چه نوع هوازدگی، از کدام سنگ‌ها به وجود می‌آیند و مقاومت آن‌ها در برابر فرسایش چگونه است؟
 (۱) شیمیایی، سیلیس‌دار، مقاوم (۲) شیمیایی، آهن و آلومینیم‌دار، سست
 (۳) شدید شیمیایی، آهن و آلومینیم‌دار، مقاوم (۴) شدید فیزیکی، آهن و آلومینیم‌دار، سست
- ۲۲- پدیده انسداد "Clogging" ناشی از کدام مورد است؟
 (۱) چسبیدن مصالح به سطح ابزار برش (۲) روان شدن مصالح به مسیر حفاری
 (۳) ریزش مصالح و مسدود شدن مسیر حفاری (۴) نیروهای موئنیگی و فشار آب منفذی
- ۲۳- در شکل زیر ساحل ماسه‌ای نشان داده شده که در آن گودبرداری صورت گرفته است. پایدارترین قسمت گود کدام ناحیه است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۴- میزان آب‌خوری گمانه‌ای به طول ۵ متر، تحت فشار مؤثر ۱۰ اتمسفر و نفوذپذیری ۲ لوژن چند لیتر در دقیقه است؟
 (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰
- ۲۵- حداقل عمق حفاری اکتشافی برای پی‌های شمعی اصطکاکی کدام است؟
 D: عمق حفاری H: طول شمع B: پهنا پی
 (۱) $D = \frac{1}{5}B$ (۲) $D = \frac{1}{5}H$ (۳) $D = H + \frac{1}{5}B$ (۴) $D = \frac{2}{3}H + \frac{1}{5}B$
- ۲۶- زاویه سطح شکست (θ) که تنش برشی در طول آن به حداکثر می‌رسد، چند درجه است؟
 (۱) 30° (۲) 60° (۳) 45° (۴) 90°
- ۲۷- مقاومت تراکمی نمونه سنگ، با افزایش اندازه ذرات و نرخ بارگذاری به ترتیب چه تغییری می‌کند؟
 (۱) بیشتر - بیشتر (۲) بیشتر - کمتر (۳) کمتر - بیشتر (۴) کمتر - کمتر
- ۲۸- با استفاده از نتایج کدام آزمایش امکان محاسبه مقاومت کششی و مقاومت تراکمی توده سنگ وجود دارد؟
 (۱) آزمایش بار نقطه‌ای (۲) آزمایش برزیلین (۳) آزمایش پانچ (۴) آزمایش تراکم تک‌محوری

- ۲۹- خاک‌های برجا از چه نظر با سنگ بستر یکسانند؟
 (۱) ترکیب شیمیایی (۲) ترکیب کانی‌شناسی (۳) خواص فیزیکی (۴) شرایط تشکیل
- ۳۰- کدام آزمایش برای تعیین درجه هوازدگی سنگ مناسب‌تر است؟
 (۱) آزمایش ارزش ضربه‌ای (۲) آزمایش لس آنجلس
 (۳) آزمایش دوام وارفنگی (۴) آزمایش واکنش قلیایی
- ۳۱- مهم‌ترین ویژگی استفاده از نانو مواد در روش‌های بهسازی خاک کدام است؟
 (۱) بالا بودن سطح ویژه ذرات (۲) توان تبادل یونی ذرات
 (۳) ریز بودن اندازه ذرات (۴) واکنش شیمیایی ذرات
- ۳۲- غلتک‌های پاچه‌بزی و غلتک‌های ضربه‌ای به ترتیب بهترین عملکرد را در متراکم کردن کدام خاک‌ها دارند؟
 (۱) دانه‌ای - هوازده شده (۲) غیرچسبنده - شنی
 (۳) چسبنده - ماسه‌ای خشک (۴) چسبنده - ماسه‌ای مرطوب
- ۳۳- به ترتیب کدام واژه‌ها عبارت زیر را کامل می‌کنند؟
 «در مخازن سدهای با دبی جریان بازه به دام‌اندازی رسوب است.»
 (۱) کوچک - کوچک - کمترین (۲) بزرگ - کوچک - بیشترین
 (۳) بزرگ - بزرگ - بیشترین (۴) کوچک - بزرگ - کمترین
- ۳۴- در بررسی زمین‌لغزش‌های ناشی از زلزله، کدام پارامتر زلزله جامعیت بیشتری دارد و نتایج واقع‌بینانه‌تری به خصوص برای پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش‌ها به دست می‌دهد؟
 (۱) PGA (۲) بزرگی زلزله (۳) شدت آریاس (۴) شدت مرکالی
- ۳۵- وزن قطعات سنگی لایه حفاظ (آرمور) موج‌شکن به ترتیب با کدام یک رابطه مستقیم و با کدام یک رابطه عکس دارد؟
 (۱) ارتفاع موج - جرم مخصوص آب دریا (۲) ارتفاع موج - چگالی نسبی قطعات آرمور
 (۳) جرم مخصوص آب دریا - ارتفاع موج (۴) چگالی نسبی قطعات آرمور - ارتفاع موج
- ۳۶- شاخص استحکام «Consistency Index» یک خاک رسی با اضافه کردن آهک به آن، به کدام دلیل و چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) کاهش حد روانی، کاهش (۲) کاهش رطوبت، کاهش
 (۳) کاهش رطوبت، افزایش (۴) افزایش رطوبت، افزایش
- ۳۷- به ترتیب، میزان دبی، فراوانی وقوع و میزان بار رسوبات سیلاب‌ها با گسترش شهرسازی چه تغییری می‌کنند؟
 (۱) افزایش - افزایش - افزایش (۲) افزایش - افزایش - کاهش
 (۳) افزایش - کاهش - افزایش (۴) کاهش - افزایش - کاهش
- ۳۸- به ترتیب مقاومت نوک لایه‌های ماسه‌ای و لایه‌های رسی، در آزمایش نفوذ مخروط (CPT) چگونه است؟
 (۱) بیشتر - بیشتر (۲) بیشتر - کمتر (۳) کمتر - بیشتر (۴) کمتر - کمتر
- ۳۹- با توجه به منحنی زیر، شیب کدام بخش منحنی برای انتخاب مدول تغییر شکل زمانی که گودبرداری انجام و سپس در گود ایجاد شده ساختمان‌سازی صورت می‌گیرد، مناسب‌تر است؟



- ۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

- ۴۰- در کدام یک از شرایط زیر با افزایش کوشش تراکم، γ_{dmax} افزایش بیشتری می‌یابد؟
 (۱) خاک در درصد رطوبت طبیعی کوبیده شده باشد.
 (۲) خاک در درصد رطوبت بهینه کوبیده شده باشد.
 (۳) خاک به صورت wet of optimum کوبیده شده باشد.
 (۴) خاک به صورت dry of optimum کوبیده شده باشد.
- ۴۱- چنانچه فشار آب منفذی در یک گمانه اکتشافی و در زیر سطح ایستابی 24 kPa و ایستابی سطح تراز آب 54 متر باشد، آنگاه بار هیدرولیکی در کف گمانه چند متر است؟ $(\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3})$

(۱) ۳۰

(۲) ۵۴٫۶

(۳) ۵۶٫۴

(۴) ۷۸

- ۴۲- اگر زلزله‌ای با بزرگای ۷ ریشتر در مقیاس امواج درونی در عمق 10 کیلومتری منطقه‌ای اتفاق بیفتد، حداکثر شدت ایجاد شده توسط این زلزله (I_{max}) چقدر است؟

(۴) VIII

(۳) VII

(۲) XI

(۱) IX

- ۴۳- به ترتیب مقاومت در برابر خردشدگی، مقاومت در برابر سیقلی شدن و نفوذپذیری بالا برای کدام بخش راه مهم‌تر است؟
 (۱) رویه راه، لایه اساس، همه لایه‌ها
 (۲) لایه اساس، همه لایه‌ها، رویه راه
 (۳) همه لایه‌ها، لایه اساس، رویه راه
 (۴) همه لایه‌ها، رویه راه، لایه اساس

- ۴۴- کدام روش، برای بهسازی خاک ماسه‌ای مناسب‌تر است؟

(۱) پیش‌بارگذاری (۲) شناورسازی ارتعاشی (۳) تراکم انفجاری (۴) تراکم دینامیکی

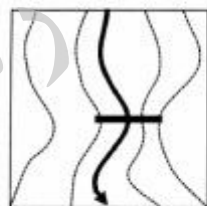
- ۴۵- کدام آزمایش، برای تعیین ویژگی‌های تراکمی خاک در چاه‌دستی مناسب‌تر است؟

(۱) آزمایش پرسیمتری (۲) آزمایش نفوذ استاتیکی
 (۳) آزمایش نفوذ استاندارد (۴) آزمایش کاوشگر دینامیکی

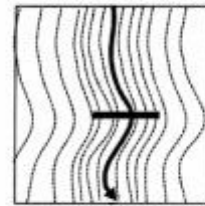
- ۴۶- برای جمع‌آوری شیرابه از کف یک مدفن مهندسی بهداشتی کدام یک از مواد و مصالح زیر قابل استفاده است؟

(۱) GCL (۲) ژئونت (۳) ژئوگرید (۴) ژئو ممبرین

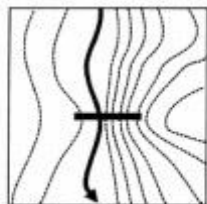
- ۴۷- در کدام منطقه، موقعیت مناسب‌تری برای انتخاب ساختگاه سد فراهم است؟



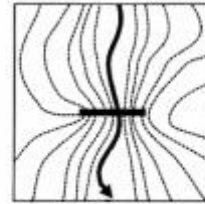
(۲)



(۱)

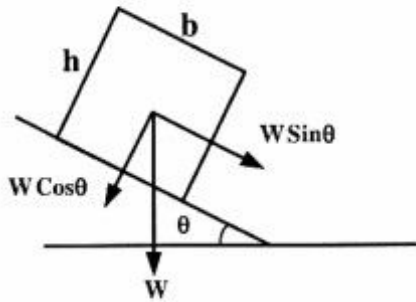


(۴)



(۳)

۴۸- با در نظر گرفتن شکل زیر، در کدام شرایط، امکان بروز پدیده لغزش در دامنه فراهم می‌شود؟



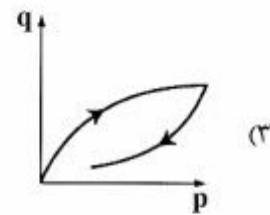
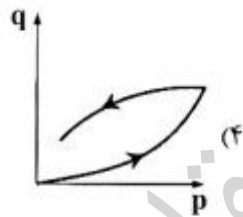
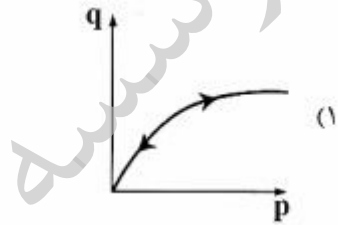
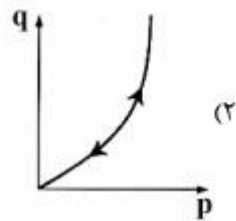
(۱) $\frac{b}{h} < \tan \varphi$ و $\theta > \varphi$

(۲) $\frac{b}{h} < \tan \varphi$ و $\theta < \varphi$

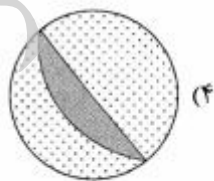
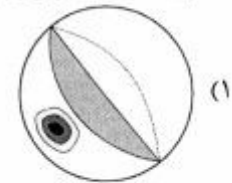
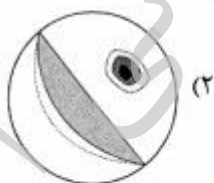
(۳) $\frac{b}{h} > \tan \varphi$ و $\theta < \varphi$

(۴) $\frac{b}{h} > \tan \varphi$ و $\theta > \varphi$

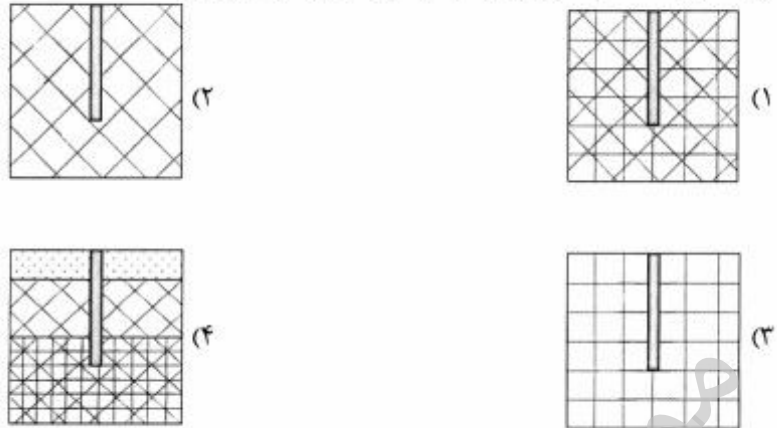
۴۹- کدام نمودار، معرف جریان شستشویی در حین عملیات تزریق است؟



۵۰- کدام یک، شرایط ریزش واژگونی را در یک دامنه نشان می‌دهد؟



۵۱- در کدام یک، عملیات تزریق با موفقیت بیشتری انجام می شود؟

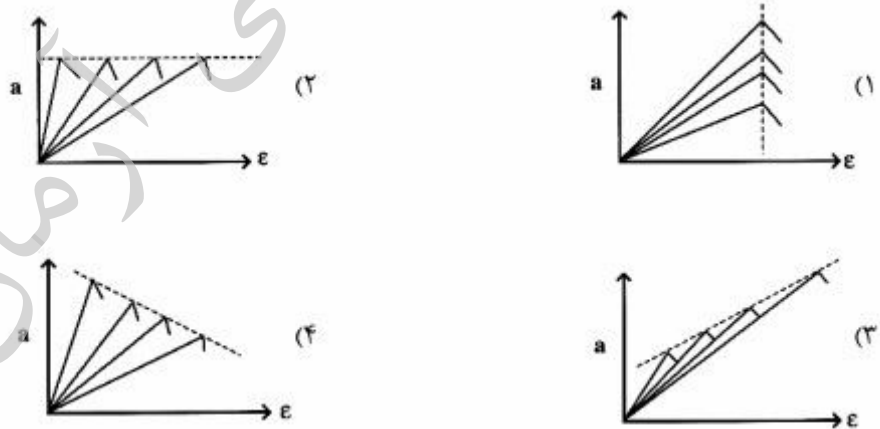
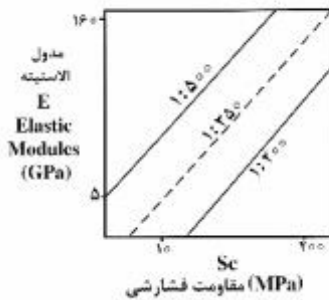


۵۲- در صورتی که شاخص کیفی سنگ (RQD) و عدد لوژن در یک توده سنگ زیاد باشد، حفاری گمانه در کدام سنگ در حال انجام است؟

(۱) زون های برشی (۲) کربناته شدیداً کارستی شده

(۳) گرانیت شدیداً دگرسان شده (۴) ماسه سنگ شدیداً تکتونیزه شده

۵۳- در شکل زیر اگر سنگ ها کاملاً الاستیک باشند. منحنی های استرس - استرین (تنش - تانجش) مربوط به نمونه سنگ هایی که مثلاً بر روی خط نسبت ۱:۳۵۰ واقع شده اند به چه شکلی دیده می شود؟



۵۴- مقدار تنش مؤثر چه مقدار باشد، پدیده روان گرایی در ساختمان خاک رخ می دهد؟

- (۱) صفر
- (۲) کمتر از فشار روباره
- (۳) کمتر از فشار آب بین منفذی
- (۴) برابر با فشار آب بین منفذی

۵۵- در محاسبه شاخص کیفی توده سنگ (RQD)، کدام عوامل اهمیت دارند؟

- (۱) تعداد قطعات مغزه، طول قطعات مغزه
 (۲) قطر قطعات مغزه، عمق گمانه
 (۳) جنس قطعات مغزه، طول حفاری
 (۴) طول قطعات مغزه، طول حفاری

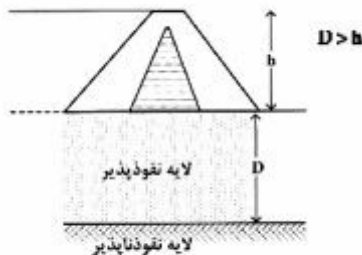
۵۶- به ترتیب، میزان تخلخل و چگالی با استقامت و استحکام توده سنگ چه رابطه‌ای دارند؟

- (۱) معکوس، مستقیم (۲) معکوس، معکوس (۳) مستقیم، معکوس (۴) مستقیم، مستقیم

۵۷- هر چه دوره تناوب یک موج مکانیکی زیاد باشد، به ترتیب طول موج و سرعت آن چه تغییری می‌کند؟

- (۱) کم - بدون تغییر (۲) کم - زیاد (۳) بدون تغییر - کم (۴) زیاد - بدون تغییر

۵۸- کدام روش آب‌بندی برای سد نشان داده شده در شکل زیر، مناسب است؟



- (۱) گودبرداری مصالح نفوذپذیر
 (۲) دیواره آب‌بند
 (۳) پرده آب‌بند
 (۴) پوشش آب‌بند

۵۹- بالا رفتن فشار آب منفذی در توده‌سنگ و بروز پدیده شکست هیدرولیکی در ساختگاه سد (پس از احداث)

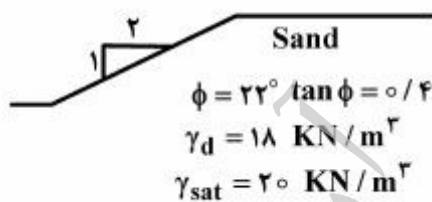
چگونه توجیه می‌شود؟

- (۱) پایین بودن استقامت سنگ
 (۲) بالا بودن ارتفاع سد
 (۳) سریع بودن جریان آب
 (۴) تنگ بودن دره

۶۰- با افزایش فشار در آزمایش لوژن (Lugeon) در جریان آشفته، کدام مورد روی می‌دهد؟

- (۱) دبی کم می‌شود.
 (۲) درزه‌ها بسته می‌شود.
 (۳) درزه‌ها باز می‌شود.
 (۴) درزه‌ها باز و دبی زیاد می‌شود.

۶۱- شیب نامحدودی با مشخصات نشان داده شده در شکل وجود دارد. آیا این شیب در زمان خشکی و زمان اشباع، پایدار است؟



(۱) در هر دو حالت پایدار

(۲) در هر دو حالت ناپایدار

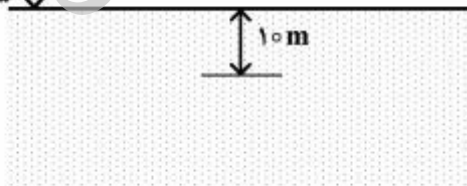
(۳) در حالت خشک پایدار و در حالت اشباع ناپایدار

(۴) در حالت خشک پایدار و در حالت اشباع در حالت تعادل حدی

۶۲- با توجه به شکل زیر، حداکثر مقاومت برشی در عمق ۱۰ متری زیر سطح زمین چند کیلونیوتن بر مترمربع است؟

$$\left(\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}\right)$$

سطح ایستابی



$$G_s = 2.6$$

$$e = 0.6$$

$$\phi = 45^\circ$$

(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۰۰

۶۳- عمق ترک‌های کششی در یک دیوار حایل چند متر باشد تا رابطه $\frac{\gamma}{c} = \sqrt{k_a}$ برقرار گردد؟

- (۱) ۰٫۵ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۲٫۵

۶۴- در یک آزمایش بارگذاری صفحه $۰٫۵m \times ۰٫۵m$ در سطح یک خاک ماسه‌ای، ظرفیت باربری نهایی ۱۰۰ کیلوپاسکال اندازه‌گیری شده است. ظرفیت باربری نهایی پی به ابعاد $۱٫۵m \times ۱٫۵m$ در همین خاک چند کیلوپاسکال است؟

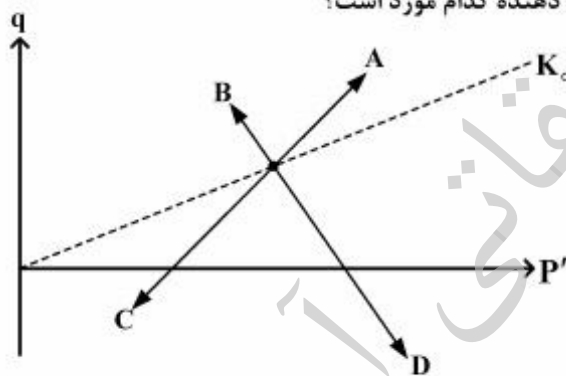
- (۱) ۱۵۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۷۵۰

۶۵- بالا آمدن سطح آب در یک خاک فاقد چسبندگی از عمق زیاد تا سطح زمین، باعث کاهش ظرفیت باربری نهایی پی تا میزان چند درصد می‌شود؟

$$\gamma = ۲۰ \frac{\text{kN}}{\text{m}^۳} \quad \gamma_w = ۱۰ \frac{\text{kN}}{\text{m}^۳}$$

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۶۶- در شکل زیر مسیرهای تنش A, B, C, D به ترتیب نشان دهنده کدام مورد است؟

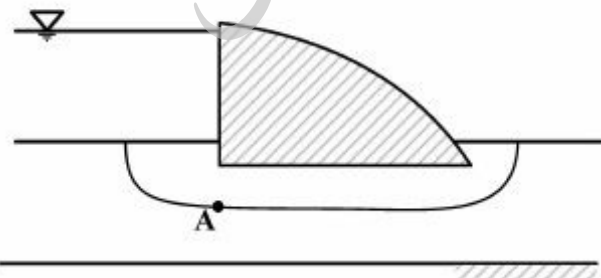


- (۱) بارگذاری، فشار محرک، باربرداری، فشار مقاوم
 (۲) باربرداری، بارگذاری، فشار محرک، فشار مقاوم
 (۳) باربرداری، فشار مقاوم، بارگذاری، فشار محرک
 (۴) فشار مقاوم، فشار محرک، باربرداری، بارگذاری

۶۷- در شکل زیر نقطه A روی یک خط جریان قرار گرفته است. اگر فشار آب منفذی در نقطه A، ۴۰ kPa و این نقطه

۵ متر زیر سطح مبنا قرار گرفته باشد و سرعت جریان در این نقطه $\frac{۱ \text{ mm}}{\text{sec}}$ در نظر گرفته شود. هدکل (Total head)

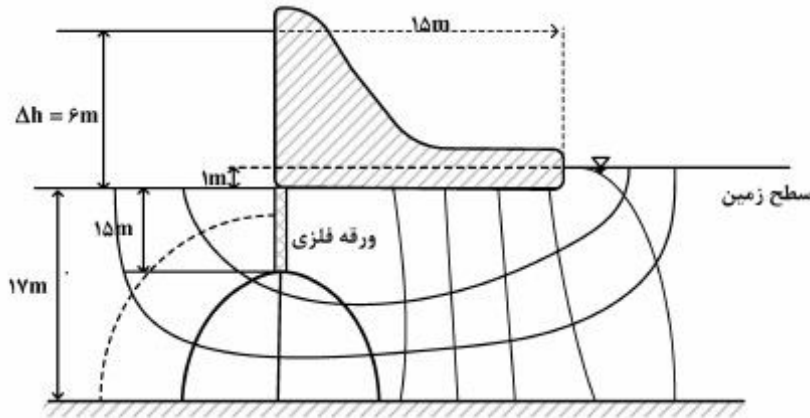
در نقطه A کدام است؟ ($\gamma_w = ۱۰ \frac{\text{kN}}{\text{m}^۳}$)



- (۱) -۹m (۲) -۱m (۳) +۱m (۴) +۹m

۶۸- بررسی‌های انجام شده توسط شبکه جریان زیر نشان می‌دهد که میزان هدررفت آب از زیر سد حدود $\frac{m^3}{year} 1000$ است. اگر دیواره آب‌بند فلزی که در بالادست سد نصب شده است به پایین‌دست انتقال یابد،

پایداری سد چگونه خواهد بود؟



(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) باعث کاهش فشار هیدرواستاتیک می‌شود.

(۴) تغییری در پایداری سد ایجاد نمی‌شود.

۶۹- برای یک خاک ماسه‌ای زاویه اصطکاک داخلی به کدام عوامل بستگی دارد؟

(۱) دانه‌بندی، دانسیته اشباع و میزان رطوبت

(۲) دانسیته خشک، شکل دانه‌ها و میزان رطوبت

(۳) دانه‌بندی، وزن واحد حجم و شکل دانه‌ها

(۴) دانه‌بندی، میزان رطوبت و شکل دانه‌ها

۷۰- در حین آزمایش برش مستقیم، صفحه اصلی تنش دارای کدام ویژگی است؟

(۱) دائم در حال تغییر است.

(۲) همان صفحه گسیختگی است.

(۳) با سطح گسیختگی زاویه 30° درجه می‌سازد.

(۴) با سطح گسیختگی زاویه 45° درجه می‌سازد.

۷۱- یک نمونه خاک رس مرطوب به جرم 200 گرم و حجم 100 سانتی‌متر مکعب، پس از خشک شدن جرمش تقریباً

160 گرم می‌شود. براساس شرایط پلاستیسیته رس، حجم نمونه رس در حالت خشک چند سانتی‌متر مکعب

است؟ $SL = 15\%$ $PL = 25\%$ $LL = 40\%$

(۱) 60

(۲) 64

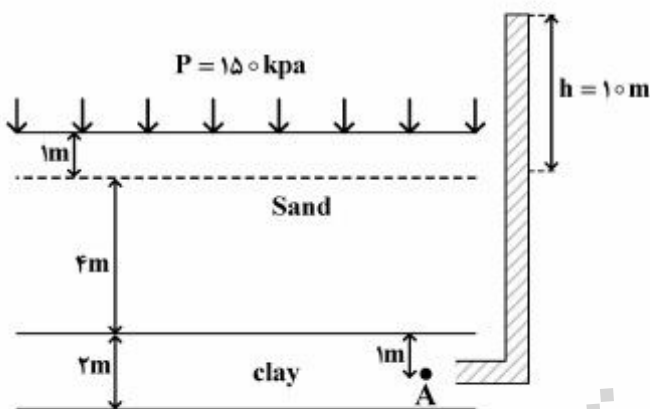
(۳) 76

(۴) 80

۷۲- تخلخل خاکی ۴۰٪ است. نسبت سرعت ظاهری به سرعت واقعی زمانی که خاک اشباع است و زمانی که درجه اشباع خاک ۵۰٪ است، به ترتیب کدام است؟

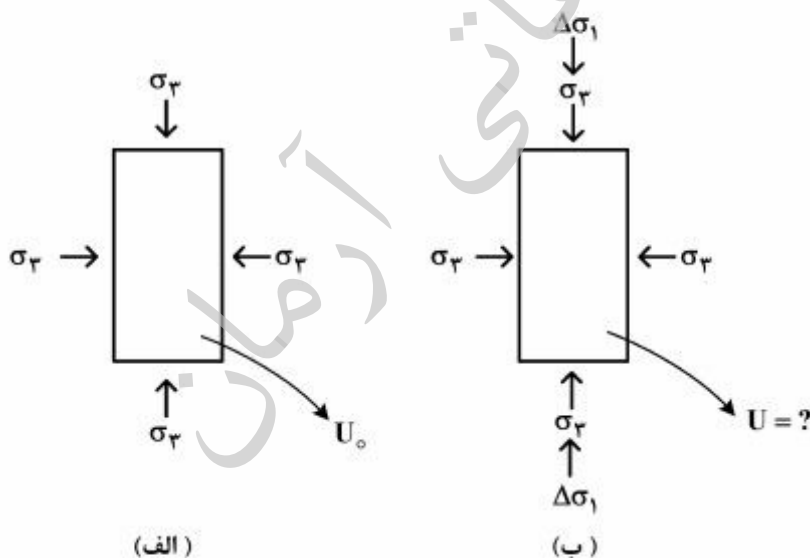
- (۱) $0.2 - 0.4$
- (۲) $0.2 - 2.5$
- (۳) $5 - 0.4$
- (۴) $5 - 2.5$

۷۳- در اثر اعمال بار $P = 150 \text{ kPa}$ خاک رسی تحکیم یافته است (شکل زیر). زمانی که ارتفاع آب در پیزومتر نصب شده در نقطه A به ۱۰ متر برسد، درجه تحکیم در نقطه A چند درصد است؟ ($\gamma_w = 10 \text{ kPa}$)



- (۱) ۲۵
- (۲) ۳۳
- (۳) ۴۷
- (۴) ۵۰

۷۴- در شکل (الف) نمونه خاکی تحت بارگذاری نشان داده است. اگر اضافه بار $\Delta\sigma_1$ به صورت محوری به نمونه وارد شود (مشابه شکل ب)، مقدار فشار آب منفذی در نمونه چقدر خواهد شد؟

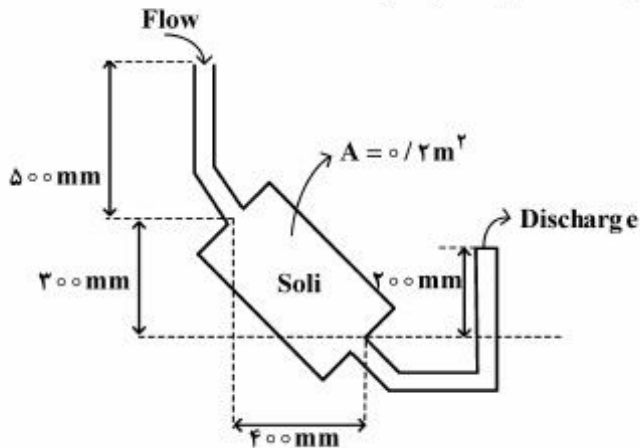


- (۱) $U_0 + 2\Delta\sigma_1$
- (۲) $U_0 + \Delta\sigma_1$
- (۳) $U_0 + \frac{1}{2}\Delta\sigma_1$
- (۴) $U_0 + \frac{1}{3}\Delta\sigma_1$

(الف)

(ب)

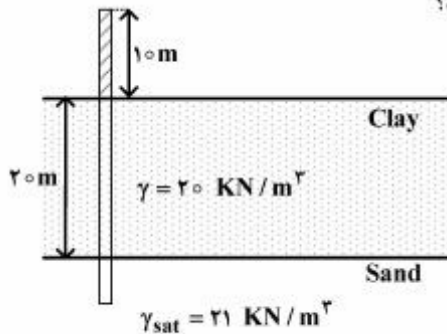
۷۵- در شکل زیر حجم آب تخلیه شده بعد از ۱۰ ساعت چند مترمکعب است؟



- (۱) ۰/۱۲۰
- (۲) ۰/۱۱۲
- (۳) ۰/۰۸۰
- (۴) ۰/۰۹۵

نمونه سطح مقطع $A = 0.2 \text{ m}^2$ ، $K = 0.04 \frac{\text{m}}{\text{hours}}$

۷۶- قرار است، گودبرداری در خاک رس با پلاستیسیته بالا که روی لایه ماسه‌ای اشباع قرار گرفته، انجام شود. ارتفاع آب در لوله جدار گمانه که وارد خاک ماسه‌ای شده، ۱۰ متر بالاتر از سطح زمین است، عمق گودبرداری چند متر باشد تا ضریب اطمینان ۲ در برابر بالآمدگی در کف گود حاصل گردد؟



- (۱) ۵
- (۲) ۷/۵
- (۳) ۱۲/۵
- (۴) ۱۵

۷۷- برای خاک رسی به ضخامت ۱۰ متر در دو حالت زیر، نشست ایجاد شده چگونه خواهد بود؟ (ضریب تغییرات حجمی (mv) ثابت است.)

(الف) خاک تحت افزایش تنش از ۱۰۰ kPa به ۲۰۰ kPa قرار می‌گیرد.

(ب) خاک تحت افزایش تنش از ۱۰۰ kPa به ۳۰۰ kPa قرار می‌گیرد.

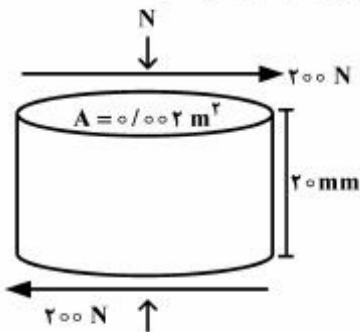
(۱) نشست در دو حالت مساوی است.

(۲) نشست در حالت «ب»، ۱/۵ برابر نشست در حالت «الف» است.

(۳) نشست در حالت «ب»، ۲/۵ برابر نشست در حالت «الف» است.

(۴) نشست در حالت «الف» نصف نشست در حالت «ب» است.

۷۸- یک آزمایش برش ساده (Simple Shear Test) روی نمونه زیر انجام شده است. هنگامی که نیروی برشی 200 N به نمونه وارد می‌شود تغییر شکل افقی در نمونه 0.2 mm است. مدول برشی نمونه چقدر است؟



- (۱) 10 MPa
- (۲) 20 MPa
- (۳) 100 kPa
- (۴) 200 kPa

۷۹- در یک آزمایش تحکیم یک بعدی وقتی نمونه از ۲ طرف زهکش می‌شود بعد از ۲ دقیقه به 50% تحکیم می‌رسد. اگر این نمونه از یک طرف زهکش شود بعد از چند دقیقه به 90% تحکیم خواهد رسید؟ (با فرض این‌که فاکتور زمان برای 90% تحکیم ۴ برابر فاکتور زمان برای 50% تحکیم باشد).

- (۱) ۱۶
- (۲) ۸
- (۳) $3/6$
- (۴) ۳۲

۸۰- خاکریزی به ارتفاع 10 متر از ماسه‌ای با پوکی $e = 0.5$ ساخته شده است. خاکریز تحت بار ناشی از زلزله قرار گرفته و با فرض این‌که تغییر شکل جانبی نداشته، یک متر نشست کرده است. پوکی (e) خاکریز بعد از زلزله چقدر است؟

- (۱) 0.5
- (۲) 0.45
- (۳) 0.4
- (۴) 0.35

۸۱- تونلی به شکل نعل اسبی در عمق 100 متری در سنگ گرانیتی با $\gamma = 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ ، $C = 0.5\text{ MPa}$ و $\phi = 40^\circ$ قرار است حفر شود. اگر تنش جانبی اطراف تونل صفر در نظر گرفته شود، آیا تونل با خطر انفجار روبه‌رو است؟

$$\tan 65^\circ = 2.14$$

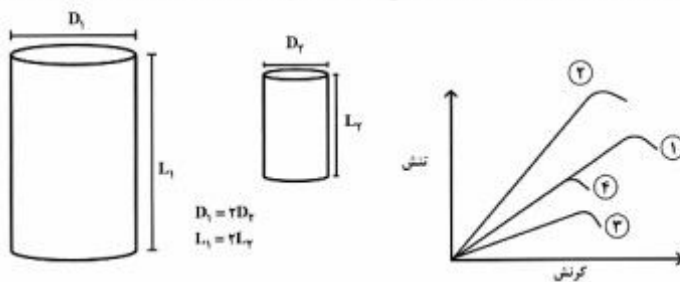
- (۱) خطر انفجار وجود ندارد.
- (۲) خطر انفجار وجود دارد.
- (۳) در حالت حدی قرار گرفته است.
- (۴) به محض افزایش تنش جانبی انفجار رخ می‌دهد.

۸۲- برای یک توده سنگ همگن تحت شرایط تنش‌های زیر با استفاده از معیار هوک و براون مقدار تنش اصلی حداکثر (σ_1) بر حسب مگاپاسکال کدام است؟

$$\sigma_3 = 30 \text{ MPa} \quad , \quad \sigma_c = 30 \text{ MPa} \quad , \quad m = 8$$

- ۶۰ (۱)
- ۹۰ (۲)
- ۱۲۰ (۳)
- ۱۵۰ (۴)

۸۳- دو نمونه سنگ آهک همگن تحت بارگذاری محدودی قرار گرفته و منحنی تنش - کرنش نمونه (الف) به صورت منحنی «۱» است، منحنی تنش - کرنش نمونه (ب) به کدام یک از منحنی‌های نشان داده شده در شکل نزدیک‌تر است؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۸۴- یک پی‌نواری به عرض (B) ۱ متر روی سنگی به لایه‌بندی افقی با فاصله درزه‌داری (s) ۱ متر و بازشدگی (δ) ۱۰ mm قرار گرفته است. اگر مقاومت تک محوری سنگ (q_u) ۱۰۰ kPa باشد، ظرفیت باربری پی چقدر است؟

$$N_d = \frac{3 + \frac{s}{B}}{\sqrt{1 + 300 \left(\frac{\delta}{s}\right)}} \text{ ضریب ظرفیت باربری}$$

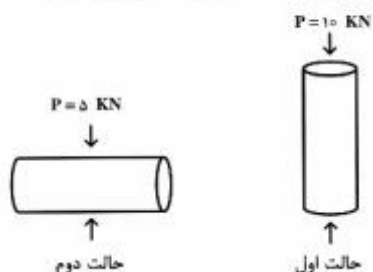
- ۱۰ (۱)
- ۱۵ (۲)
- ۲۰ (۳)
- ۲۵ (۴)

۸۵- طول نمونه‌ای ۲ برابر قطر آن است و در اثر بارگذاری محوری، کاهش طول نمونه ۴ برابر کاهش قطرش می‌شود.

چنانچه این سنگ مربوط به عمق ۴۰ متری باشد، تنش افقی بر حسب $\frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$ در آن عمق کدام است؟ $\gamma = 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$

- ۲۵۰ (۱)
- ۳۰۰ (۲)
- ۲۵۰۰ (۳)
- ۳۰۰۰ (۴)

۸۶- آزمایش بار نقطه‌ای روی ۲ نمونه سنگ به قطر ۵۰ mm و طول ۱۰۰ mm به دو حالت مطابق شکل زیر انجام شده



است. نسبت شاخص بار نقطه‌ای حالت دوم به حالت اول کدام است؟

- (۱) ۰/۲۵
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۱
- (۴) ۲

۸۷- چهار دسته درزه به شرح زیر در یک توده سنگ وجود دارد. شاخص کیفیت توده سنگ RQD چند درصد است؟

- دسته درزه یک: ۱۲ درزه در ۶ متر طول
- دسته درزه دو: ۱۰ درزه در ۵ متر طول
- دسته درزه سه: ۱۶ درزه در ۴ متر طول
- دسته درزه چهار: ۲۰ درزه در ۱۰ متر طول

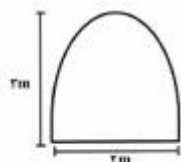
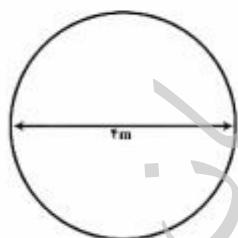
- (۱) ۸۰
- (۲) ۸۲
- (۳) ۸۴
- (۴) ۸۶

۸۸- قرار است تونلی در عمق ۵۰۰ متری در سنگی با مشخصات زیر حفر شود. اگر تنش حداکثر اصلی به صورت افقی دو برابر تنش قائم باشد. امتیاز طبقه‌بندی توده سنگ در سیستم بارتون (Q) کدام است؟

$$J_R = 4, J_T = 4, J_a = 2, J_w = 2, RQD = 60\%, SRF = \frac{\sigma_v}{\sigma_h} + 0.3$$

- (۱) ۳۰
- (۲) ۴۵
- (۳) ۶۰
- (۴) ۷۵

۸۹- دو تونل با مشخصات زیر در دو سنگ مختلف حفر شده است. نسبت نیروی نگهدارنده تونل اول به دوم کدام است؟



تونل اول: $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$ RMR = ۸۴

تونل دوم: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ RMR = ۶۵

- (۱) $\frac{7}{4}$
- (۲) $\frac{8}{7}$
- (۳) $\frac{7}{8}$
- (۴) $\frac{4}{7}$

۹۰- با در نظر گرفتن رابطه بارتون در طبقه‌بندی مهندسی توده سنگ، کدام یک از نسبت‌های زیر معرف ابعاد هندسی توده سنگ است؟

$$\frac{RQD}{J_n} \quad (۱)$$

$$\frac{J_w}{SRF} \quad (۲)$$

$$\frac{J_r}{J_a} \quad (۳)$$

$$\frac{J_n}{J_r} \quad (۴)$$

۹۱- یک تیرک از سنگ گرانیت به طول ۲ متر، عرض ۰/۳m و ضخامت ۰/۱m با جرم حجمی $\frac{kg}{m^3} 2600$ و بدون درز تراش داده شده است. حداکثر تنش کششی در این تیرک چند $\frac{N}{m^2}$ است؟

$$6,64 \times 10^5 \quad (۱)$$

$$6,64 \times 10^7 \quad (۲)$$

$$7,64 \times 10^5 \quad (۳)$$

$$7,64 \times 10^7 \quad (۴)$$

۹۲- اگر در یک تونل با مقطع بیضی نسبت تنش‌های بر جای افقی به تنش‌های بر جای قائم ۳ برابر باشد، نسبت قطر افقی به قطر قائم تونل در چه حالتی کمترین تمرکز تنش را خواهد داشت؟

$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۲)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$6 \quad (۴)$$

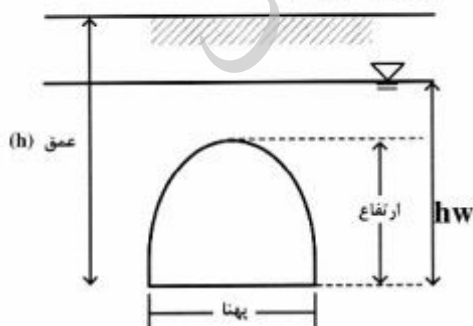
۹۳- علاوه بر کیفیت توده سنگ، کدام عوامل، بیشترین تأثیر را روی پتانسیل لهیدگی دارند؟

(۱) پهنا، عمق

(۲) ارتفاع، عمق

(۳) تراز آب زیرزمینی، عمق

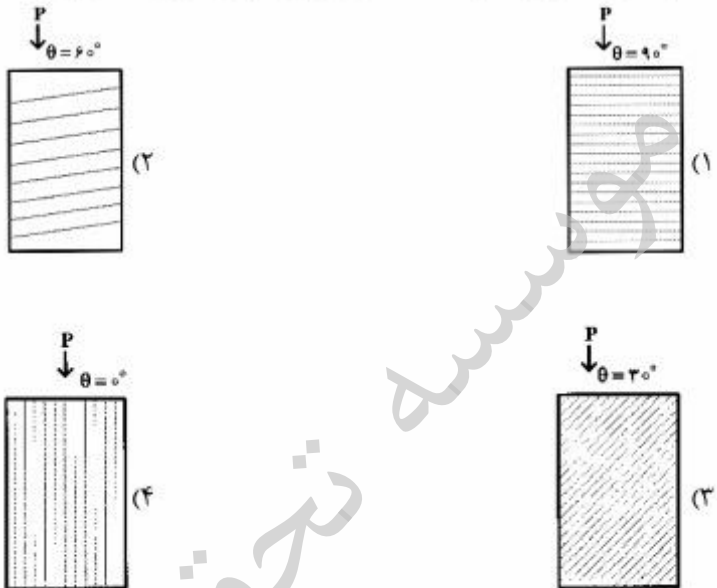
(۴) ارتفاع، تراز آب زیرزمینی



۹۴- پدیده خطرناک ترکیدگی سنگ‌ها بر اثر کدام عامل و سنگ‌های حاوی کدام مواد صورت می‌گیرد؟

- (۱) باربرداری - کوارتز
- (۲) باربرداری - فلدسپات
- (۳) بارگذاری - کوارتز
- (۴) بارگذاری - مواد تبخیری

۹۵- کدام شکل، کمترین مقاومت سنگ را در بارگذاری محوری، نشان می‌دهد؟



۹۶- کدام مورد، عوامل مؤثر در افزایش استقامت نمونه سنگ در آزمایش تراکم سه محوری را نشان می‌دهد؟

- (۱) افزایش فشار همه‌جانبه، افزایش فشار آب منفذی
- (۲) افزایش فشار همه‌جانبه، کاهش فشار آب منفذی
- (۳) افزایش فشار محوری، افزایش فشار آب منفذی
- (۴) کاهش فشار همه‌جانبه، کاهش فشار آب منفذی

۹۷- مقدار و نوع تنش، بر روی صفحات اصلی عبوری از نقطه تحت تنش قرار گرفته یک نمونه سنگ کدام است؟

- (۱) حداکثر - برشی
- (۲) حداکثر - قائم
- (۳) صفر - برشی
- (۴) صفر - قائم

۹۸- در کدام شرایط، تنش‌های قائم و برشی وارده بر سطح شکست یک نمونه سنگ برابرند؟

- (۱) $\sigma_3 = 0, \theta = 45^\circ$
- (۲) $\sigma_3 = \frac{1}{2}\sigma_1, \theta = 45^\circ$
- (۳) $\sigma_3 = \tau, \theta = 45^\circ$
- (۴) $\sigma_3 = \sigma_1, \theta = 45^\circ$

۹۹- بر روی خصوصیات کیفی یک توده‌سنگ، به ترتیب کدام مورد رابطه مستقیم و کدام مورد رابطه معکوس دارد؟

(۱) بازشدگی و زبری درزه - فاصله و تعداد درزه

(۲) تعداد و زبری درزه - بازشدگی و فاصله درزه

(۳) تعداد و فاصله درزه - پرشدگی و زبری درزه

(۴) فاصله و زبری درزه - بازشدگی و تعداد درزه

۱۰۰- کدام آزمایش برای ارزیابی میزان استحکام سنگ مناسب‌تر است؟

Brizilian (۲)

Los Angeles (۱)

Slaking (۴)

Slake durability (۳)

موسسه تحقیقاتی آرمان

موسسه تحقیقاتی آرمان