

246F

کد کنترل

246

F

آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های دکتری - سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

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

رشته زمین‌شناسی مهندسی
(کد ۲۲۰۵)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال‌ها و زمان پاسخ‌گویی

زمان پاسخ‌گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۱۵۰ دقیقه	۱۰۰	۱	۱۰۰	مجموعه دروس تخصصی: - زمین‌شناسی ایران - زمین‌شناسی مهندسی - زمین‌شناسی مهندسی پیشرفته - مکانیک خاک و سنگ

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن در جلسه آزمون است.

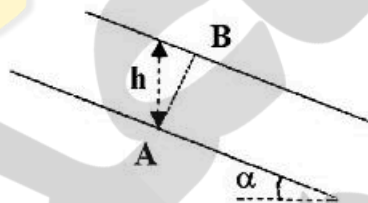
اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

- ۱- تشکیل توالی‌های الیگومیوسن منطقه زاگرس و باختر ایران مرکزی به عدم عملکرد کدام رخداد نسبت داده شده است؟
 (۱) ساوین (۲) استیرین (۳) آتیکن (۴) پیرنثن
- ۲- کدام سازندها پس از رخداد هرسی‌نین تشکیل شدند؟
 (۱) باقراباد، قزل قلعه (۲) دورود، روته (۳) سردر، جمال (۴) قزل قلعه، دورود
- ۳- روند کدام گسل با بقیه متفاوت است؟
 (۱) نایبند (۲) سمنان (۳) درونه (۴) ترود
- ۴- کدام عبارت درست است؟
 (۱) نهشته‌های نتوژن منطقه کپه‌داغ رخساره کربناته - آواری دارند.
 (۲) سنگ‌های رسوبی حوضه قم معرف یک سیکل رسوبی هستند.
 (۳) ناپیوستگی قاعده پالئوژن زاگرس معرف عملکرد کوهزایی لارامید است.
 (۴) نهشته‌های میوسن البرز شمالی نشان‌دهنده یک چرخه رسوبی هستند.
- ۵- رخساره‌های آواری - تبخیری دونین پیشین در کدام منطقه دیده می‌شوند؟
 (۱) پنجره فرسایشی آق‌دربند (۲) شرق ایران مرکزی
 (۳) زاگرس مرتفع (۴) دامنه شمالی البرز مرکزی
- ۶- کدام محیط‌های رسوبی کرتاسه پیشین، شباهت بیشتری به هم داشته‌اند؟
 (۱) ایران مرکزی، کپه‌داغ (۲) البرز مرکزی، زاگرس مرتفع
 (۳) البرز، ایران مرکزی (۴) کپه‌داغ، البرز
- ۷- کدام گسل را می‌توان به عملکرد رویداد کالدونین نسبت داد؟
 (۱) تبریز (۲) هریرود (۳) کازرون (۴) عطاری
- ۸- کدام عبارت درباره نهشته‌های پوشش پلاتفرم پرکامبرین پسین - اوایل مزوزوئیک ایران درست است؟
 (۱) شواهد مربوط به ریفتینگ در دوره کربونیفر از آن گزارش شده‌اند.
 (۲) رخساره‌های مربوط به محیط‌های دریایی عمیق در آن وجود ندارند.
 (۳) ناپیوستگی‌های ناشی از عملکرد کوهزایی‌های کالدونین و هرسی‌نین در آن وجود دارند.
 (۴) شواهد تشکیل محیط‌های کولابی، تبخیری، و دلتایی - مردابی پالئوزوئیک پسین از آن گزارش شده‌اند.
- ۹- در کدام منطقه، رویداد فرسایشی مربوط به عملکرد فاز البرزین زودتر خاتمه یافت؟
 (۱) ایران مرکزی (۲) البرز جنوبی (۳) البرز شمالی (۴) زاگرس

- ۱۰- کدام عبارت درباره توالی تریاس بالایی - ژوراسیک ایران مرکزی درست است؟
- ۱) ناپوستگی مرز بالایی سازند بغمشاه در دو طرف برآمدگی شتری را به رخداد خشکی‌زای طبسین نسبت داده است.
 - ۲) مرزهای زیرین و بالایی گروه شمشک، به ترتیب، منطبق بر رویدادهای سیمین میانی و پیشین هستند.
 - ۳) سنگ‌های ژوراسیک بالایی ایران مرکزی رخساره یکنواخت داشته و در محیط رسوبی مشابه تشکیل شده‌اند.
 - ۴) مرز بالایی سازند بغمشاه در شمال شرق برآمدگی شتری پیوسته و در جنوب غرب آن ناپوسته است.
- ۱۱- کدام عبارت درست است؟
- ۱) در منطقه ساغند، ماگماتیسیم قلیایی باعث متاسوماتیسیم سازند ساغند و کانی‌سازی طلا و اورانیوم شده است.
 - ۲) در آپاتیت‌های فسفات اسفوردی (اردوئیسین بافق) مقدار قابل توجهی عناصر خاکی کمیاب وجود دارند.
 - ۳) کانه اصلی معدن کوشک، بزرگ‌ترین کانسار آهن، سرب و روی پرکامبرین - پالئوزوئیک پیشین ایران مرکزی، گالن است.
 - ۴) کانه اصلی اغلب ذخایر آهن ایران، در سنگ‌های پرکامبرین ایران مرکزی (مثلاً معدن گل‌گهر)، مگنتیت است.
- ۱۲- کدام یک درباره زون سنندج - سیرجان درست است؟
- ۱) شواهد مبنی بر تأثیر رویداد هرسی‌نین در آن دیده می‌شود.
 - ۲) مرزهای جنوب باختری و شمال خاوری آن، به ترتیب، با گسل‌های اصلی زاگرس و درونه مشخص می‌شوند.
 - ۳) پدیده‌های دگرگونی نیمه جنوب خاوری آن غالباً حاصل عملکرد کوهزایی لارامید هستند.
 - ۴) سنگ‌های کربناته - آواری کربونیفر بالایی آن در رویداد سیمین میانی به طور ضعیف دگرگون شده‌اند.
- ۱۳- کدام مورد از ویژگی‌های سنگ‌های نفوذی قلیایی پرکامبرین است؟
- ۱) عموماً از انواع سردشده در اعماق زیاد هستند.
 - ۲) به دلیل فراوانی کانی‌های فرومنیزین، عموماً تیره رنگ هستند.
 - ۳) گرانیب زیرگان در دگرگونی‌های پرکامبرین تزریق شده و در زیر نهشته‌های حاشیه قاره‌ای پرکامبرین پسین قرار دارد.
 - ۴) در دگرگونی‌های پرکامبرین یا نهشته‌های تشکیل شده در دریا‌های حاشیه قاره‌ای پرکامبرین پسین تزریق شده‌اند.
- ۱۴- کدام عبارت درباره ماگماتیسیم - دگرگونی تریاس ایران درست است؟
- ۱) سنگ‌های آتشفشانی تریاس در البرز شمالی وجود ندارند.
 - ۲) بزرگ‌ترین توده نفوذی تریاس البرز شمالی از غرب کوه‌های شمال ایران گزارش شده است.
 - ۳) دگرگونی‌های ده سلم توسط توده نفوذی شیرکوه قطع شده و در زیر آهک‌های اریتولینادار کرتاسه زیرین قرار دارند.
 - ۴) در رخداد دگرگونی تریاس پسین، برخی سنگ‌های دگرگون شده پرکامبرین دگرگونی قهقرایی تحمل کردند.
- ۱۵- همه موارد در خصوص سازند کهریزک درست‌اند، به جز:
- ۱) نوعی کنگلومرای پلی‌میکتیک است.
 - ۲) مرز زیرین آن با سازند هزاردره ناپوستگی زاویه‌دار است.
 - ۳) از سازند خرمدره جوان‌تر است.
 - ۴) مرز بالایی آن با سازند آبرفتی تهران به صورت ناپوسته است.
- ۱۶- در کدام سازند شواهد مربوط به پیشروی مقطعی و کوتاه مدت دریا روی پهنه‌های دلتایی - مردابی یا رودخانه‌ای وجود دارد؟
- ۱) کشف‌رود
 - ۲) نایبند
 - ۳) قرمز زیرین
 - ۴) آب حاجی
- ۱۷- کدام عبارت درست است؟
- ۱) مرزهای زیرین و بالایی طبقات اردوئیسین ایران غالباً ناپوسته هستند.
 - ۲) سنگ‌های سیلورین در شرق البرز شمالی و باختر ایران مرکزی وجود دارند.
 - ۳) سنگ‌های کامبرین منطقه زاگرس رخساره کاملاً مشابه توالی‌های هم‌زمان سایر مناطق ایران دارند.
 - ۴) در شمال کرمان و جنوب خاوری زاگرس، کافت‌های درون قاره‌ای پرکامبرین پسین - اوایل کامبرین میانی وجود داشتند.

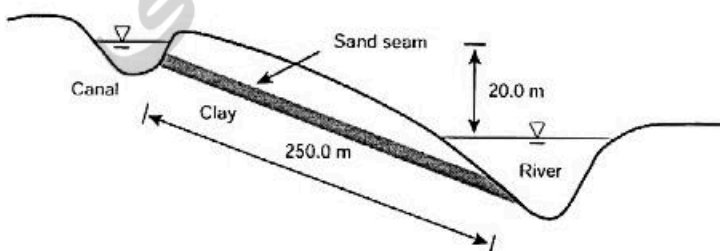
- ۱۸- کدام مورد درباره سنگ‌های پرمین ایران درست است؟
 (۱) در البرز جنوبی توالی کاملی از سنگ‌های پرمین وجود دارد.
 (۲) مرزهای سیکل‌های رسوبی پرمین با پیوستگی رسوبی همراه هستند.
 (۳) سازند سورمق قدیمی‌ترین واحد سنگ چینه‌ای توالی پرمین آباده و شهرضا است.
 (۴) نهشته‌های تشکیل‌شده در کافت‌های درون قاره‌ای پرمین منحصر به زون سنندج - سیرجان نیستند.
- ۱۹- از کدام مجموعه سازندها رخساره آهک کالپیونلادار گزارش شده است؟
 (۱) دلیچای، چمن بید
 (۲) لار، نیریز
 (۳) شال، سورمه
 (۴) مزدوران، فهلیان
- ۲۰- به ترتیب کدام سازندها، رخساره مولاس دارند و رخساره غالب کدام سازندها نهشته‌های پلاژیک است؟
 (۱) شمشک و دورود، گرو و داریان
 (۲) کرمان و هزاردره، آبدراز و گوری
 (۳) فجین و امیران، ایلام و آب‌تلخ
 (۴) کشکان و روته، پابده و فهلیان
- ۲۱- از عبارتهای زیر کدام‌ها، درست است؟
 الف) درجه اشباع 50% یعنی نصف جرم نمونه آب است.
 ب) دامنه تغییرات شاخص روانی خاک بین 0 تا 1 است.
 ج) در آزمایش سه محوری CD روی خاک‌رس زاویه اصطکاک داخلی خاک صفر است.
 د) شاخص استحکام خاک ممکن است بزرگتر یا کوچکتر از صفر باشد.
 ه) در آزمایش برش مستقیم شرایط زهکشی قابل کنترل نیست.
- (۱) د و ه
 (۲) الف، ب و ج
 (۳) ج و ه
 (۴) ب، ج و د
- ۲۲- در شکل زیر جریان آب به موازات سطح خاک (سطح شیب‌دار) برقرار است. هد ناشی از فشار در نقطه A چقدر است؟



- (۱) $h \sin^2 \alpha$
 (۲) $h \sin \alpha$
 (۳) $h \cos \alpha$
 (۴) $h \cos^2 \alpha$

- ۲۳- در شکل زیر، در بالادست یک کانال و در پائین‌دست یک رودخانه قرار دارد. خاک مسیر رس سخت و نفوذناپذیر است که یک لایه ماسه‌ای به ضخامت 200 میلی‌متر در داخل آن قرار داشته و کانال را به رودخانه وصل می‌کند. این لایه در طول 3 کیلومتر در امتداد رودخانه گسترش یافته است. مقدار آبی که از کانال به رودخانه نشت می‌کند بر حسب مترمکعب روز، چقدر است؟

permeability of the sand is 2.3×10^{-2} Cm/s



- (۱) ۹۵,۴
 (۲) ۹۵۴
 (۳) ۹۵۴۰
 (۴) ۹۵۴۰۰

۲۴- مقاومت در برابر خردشدن، نفوذپذیری بالا و مقاومت در برابر صیقل یافتن به ترتیب برای کدام بخش راه مهم‌تر است؟

- (۱) لایه اساس، رویه راه، همه لایه‌ها
(۲) رویه راه، همه لایه‌ها، لایه اساس
(۳) برای همه لایه‌ها، لایه اساس، رویه راه
(۴) زیراساس، لایه اساس، رویه راه

۲۵- نتایج آزمایش لوژان به شرح جدول زیر است. نوع جریان کدام است؟

شماره پله	فشار (اتمسفر)	عدد لوژان
۱	۲٫۵	۱۰
۲	۵	۸
۳	۷٫۵	۷
۴	۵	۵
۵	۲٫۵	۴

- (۱) انبساط
(۲) مغشوش
(۳) آبشستگی
(۴) پرشدن خلل و فرج

۲۶- از عبارات‌های زیر کدام‌ها، درست است؟

الف) شاخص ارزش شنی مصالح رودخانه‌ای اگر بیش از ۷۵٪ باشد برای استفاده به‌عنوان مصالح قرضه شن و ماسه مناسب است.

ب) شاخص ساینده‌گی ذرات در آزمایش لوس آنجلس در صورتی که به‌ازای ۵۰۰ دور دستگاه از ۵۰٪ بیشتر نشود، برای استفاده به‌عنوان مصالح قرضه شن و ماسه مناسب است.

ج) شاخص سایش LAC که از آزمایش LCPC به‌دست می‌آید شاخص خوبی برای ارزیابی ساینده‌گی مصالح خرده‌سنگی موجود در بتن است.

د) آزمایش جدایش پیستون (Cone pull out test) روشی برای ارزیابی قابلیت کلاگینگ (Clogging) مصالح است.

- (۱) ب، ج و د
(۲) الف و ج
(۳) الف، ب و د
(۴) ب و د

۲۷- برای کدام آزمایش، مقدار نمونه بیشتری نیاز است؟

- (۱) CBR
(۲) دانه‌بندی شن متوسط
(۳) سه‌محوری روی ماسه
(۴) تراکم اصلاح‌شده

۲۸- همه پارامترهای مربوط به نمونه‌گیرها، بر دست‌خوردگی نمونه‌ای اثر دارند، به‌جز:

- (۱) نسبت مساحت نمونه‌گیر
(۲) صافی جدار نمونه‌گیر
(۳) نسبت قطر به تیزی نوک نمونه‌گیر
(۴) زاویه تیزی نوک نمونه‌گیر

۲۹- کدام عامل‌ها بر رفتار خزشی سنگ‌ها مؤثر هستند؟

- (۱) زمان، قطر نمونه سنگ، درصد رطوبت
(۲) زمان، درجه حرارت، درصد رطوبت
(۳) فشار همه‌جانبه، زمان، درجه حرارت
(۴) زمان، قطر نمونه سنگ، فشار همه‌جانبه

۳۰- کدام سیستم رده‌بندی، شرایط زمین‌شناسی توده سنگ را بیشتر در نظر می‌گیرد؟

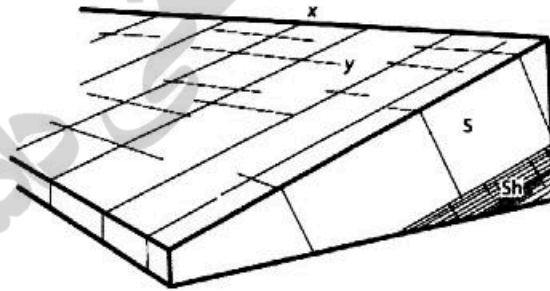
- (۱) DMR
(۲) RSR
(۳) RMR
(۴) Q

۳۱- همه فرض‌ها در تحلیل تعادل حدی استفاده می‌شوند، به‌جز:

- (۱) شکست، در طول یک سطح لغزش مشخص رخ می‌دهد.
(۲) برای توده در حال لغزش، تمام معادلات تعادل استاتیکی برقرار است.
(۳) معیار شکست Mohr-Coulomb در امتداد سطح لغزش برقرار است.
(۴) توده لغزنده به‌صورت برش‌های جداگانه حرکت می‌کند.

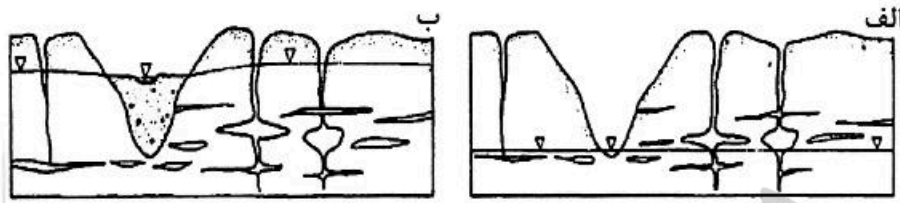
- ۳۲- در مناطق کارستی، مطالعه ژئوفیزیکی با روش لاگ‌نگاری دمایی وجود حفرات عمقی کارستی را از چه طریق مشخص می‌کند؟
 (۱) کاهش دما از یک سطح به سطح دیگر
 (۲) دمای بالا در تمام سطوح
 (۳) دمای پایین در تمام سطوح
 (۴) افزایش دما به صورت محلی
- ۳۳- یک بار نقطه‌ای به میزان ۵ کیلو نیوتن در مرکز یک خاکریز به ابعاد ۱×۱ مترمربع در سطح زمین اعمال می‌شود. میزان افزایش تنش قائم ($\Delta\sigma_v$) به علت بار مذکور در عمق ۴ متری از سطح زمین برحسب $\frac{kN}{m^2}$ کدام است؟
 (۱) ۰٫۵۶ (۲) ۰٫۲ (۳) ۰٫۱ (۴) ۰٫۰۴
- ۳۴- همه شرایط می‌توانند سبب زمین‌لرزه‌های ناشی از آب‌گیری مخزن سد باشند، به جز:
 (۱) حجم آب با عمق بیش از ۱۰۰ متر
 (۲) دسترسی آب مخزن به منطقه کانونی بالقوه از طریق ترک‌های سنگی به هم پیوسته
 (۳) شرایط ساختاری بهینه یا وجود رژیم نکتونیکي نرمال
 (۴) وجود توده سنگ‌های دارای شیب تند در دامنه مخزن سد
- ۳۵- کدام نوع خاک برای تثبیت شیمیایی به میزان بیشتری سیمان نیاز دارد؟
 (۱) GP (۲) SC (۳) MH (۴) GC
- ۳۶- مشکلات مهندسی ناشی از خاک‌های شیلی یا رسی کدام است؟
 (۱) احتمال لغزش
 (۲) فرسایش پذیری
 (۳) قابلیت انحلال
 (۴) مقاومت برشی پایین
- ۳۷- پدیده پوسته پوسته شدن، بیشتر در کدام یک از سنگ‌ها اتفاق می‌افتد؟
 (۱) سنگ‌های آذرین درونی و ماسه‌سنگ‌های توده‌ای
 (۲) سنگ‌های رسوبی
 (۳) سنگ‌های دگرگونی و آذرین بیرونی
 (۴) شیست‌ها و سنگ‌های رسوبی غیرتوده‌ای
- ۳۸- برای دامنه نشان داده شده در تصویر کدام عبارت درست است؟

S = sandstone
 Sh = shale



- (۱) درزه y که دارای تداوم زیاد به موازات امتداد دامنه است ممکن است موجب ناپایداری دامنه گردد.
 (۲) درزه x که دارای تداوم زیاد عمود بر امتداد دامنه است ممکن است موجب ناپایداری دامنه گردد.
 (۳) درزه y که فاقد تداوم به موازات امتداد دامنه است نمی‌تواند موجب ایجاد بلوک‌های ناپایدار در دامنه گردد.
 (۴) درزه x که دارای تداوم زیاد عمود بر امتداد دامنه است موجب ایجاد بلوک‌های ناپایدار شده است.
- ۳۹- کدام یک از واحدهای سنگی بر روی نقشه‌های زمین‌شناسی مهندسی، به ترتیب کاربرد اجرایی و طراحی دارد؟
 (۱) مجموعه سنگ‌شناسی، گونه سنگ‌شناسی
 (۲) گونه سنگ‌شناسی، گونه زمین‌شناسی مهندسی
 (۳) گونه زمین‌شناسی مهندسی، گونه سنگ‌شناسی
 (۴) گونه زمین‌شناسی مهندسی، مجموعه سنگ‌شناسی

۴۰- به ترتیب در شکل‌های الف و ب ارتباط آب زیرزمینی و توسعه کارست چگونه است؟



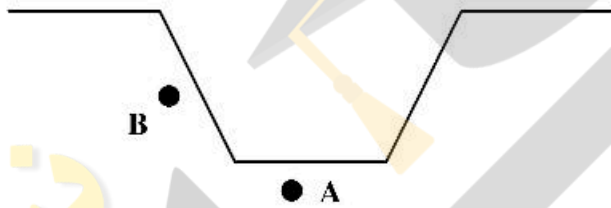
(۱) توسعه کارست در زمان پایین بودن سطح آب زیرزمینی، کارست فسیل شرایط مناسب برای تغذیه آب زیرزمینی را فراهم آورده است.

(۲) توسعه کارست منجر به پایین آمدن سطح آب زیرزمینی شده، بالا آمدن سطح آب زیرزمینی به توسعه کارست کمک کرده است.

(۳) افت سطح آب زیرزمینی موجب توسعه کارست شده، توسعه کارست با بالا آمدن سطح آب متوقف شده است.

(۴) کارست فسیل منجر به تغذیه آب زیرزمینی شده، در زمان بالا بودن سطح آب زیرزمینی کارست توسعه یافته است.

۴۱- شکل زیر گودبرداری داخل معدن روبازی را نشان می‌دهد. کدام عبارت برای نسبت تنش افقی به قائم در نقاط A و B درست است؟



(۱) A و B قبل و بعد از احداث تفاوتی ندارند.

(۲) A قبل از احداث کمتر از بعد از احداث است.

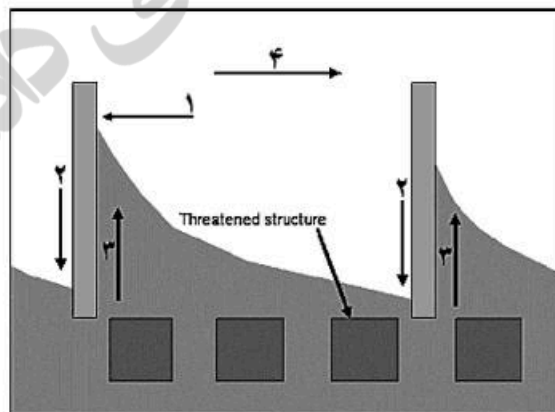
(۳) A قبل از احداث بیشتر از بعد از احداث است.

(۴) B قبل و بعد از احداث تغییری ندارد ولی این نسبت برای نقطه A تغییر می‌کند.

۴۲- در روش شکست هیدرولیکی با فرض اینکه P_b فشار شکست، P_r فشار بازگشایی ترک ایجاد شده و P_s فشار بستن ترک ایجاد شده باشد کدام رابطه درست است؟

(۱) $P_s < P_r < P_b$ (۲) $P_b > P_s > P_r$ (۳) $P_b > P_r > P_s$ (۴) $P_r > P_b > P_s$

۴۳- در شکل زیر، کدام نامگذاری برای محل‌های مشخص شده با شماره یک تا ۴ (به ترتیب از چپ به راست) درست است؟



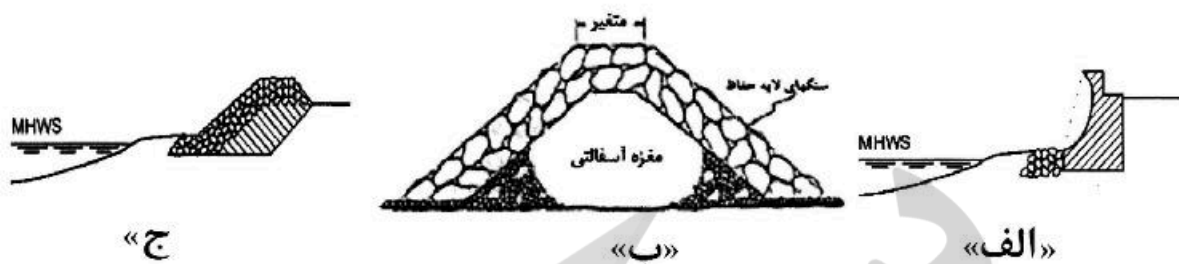
(۱) Accretion , Groin , Erosion , longshore transport direction

(۲) Erosion , Accretion , Groin , Reverse longshore transport direction

(۳) Groin , Erosion , Accretion , Reverse longshore transport direction

(۴) Groin , Erosion , Accretion , longshore transport direction

۴۴- کدام عبارت، شکل‌های زیر را بهتر معرفی می‌کند؟



(۱) سازه‌های نشان داده شده نظیر شکل «الف» و «ج» معمولاً عمود بر ساحل و شکل «ب» به موازات ساحل ساخته می‌شوند.
 (۲) شکل «ج» یک دیوار سنگریزه‌ای شیب‌دار را بدون جذب انرژی و شکل «ب» مقطع یک موج‌شکن نفوذپذیر را نشان می‌دهد.
 (۳) شکل «الف» یک دیوار ساحلی بتنی قوس‌دار با جذب انرژی بالا و شکل «ب» مقطع یک آب‌شکن نفوذپذیر را نشان می‌دهد.
 (۴) شکل «ب» می‌تواند مقطع عرضی یک آب‌شکن یا موج‌شکن نفوذناپذیر باشد همچنین میزان جذب انرژی در شکل «ج» بیشتر از شکل «الف» است.

۴۵- برای نمونه‌گیری از رس سفت و ماسه سست ریزشی به ترتیب کدام نمونه‌گیرها مناسب هستند؟

(۱) دینسون، پیستونی (۲) پیچر، پیستونی (۳) پیستونی، دینسون (۴) پیستونی، پیچر

۴۶- برای ارزیابی وضعیت تراکمی خاک در داخل چاهک دستی، کدام آزمایش‌های زیر مناسب‌تر است؟

(۱) نفوذ مخروط و نفوذ استاندارد (۲) کاوشگر دینامیکی و نفوذ مخروط سوئدی

(۳) نفوذ مخروط سوئدی و نفوذ مخروط (۴) نفوذ استاندارد و کاوشگر دینامیکی

۴۷- برای پروژه‌های گودبرداری، عمق گمانه اکتشافی در لبه گود، داخل گود و بیرون گود به ترتیب، برابر کدام است؟

(۱) عمق گود - عمق گود - عمق گود (۲) دو برابر عمق گود - عمق گود - عمق گود

(۳) عمق گود - دو برابر عمق گود - عمق گود (۴) دو برابر عمق گود - عمق گود - دو برابر عمق گود

۴۸- کدام عبارت‌ها برای آزمایش نفوذ استاندارد، درست است؟

الف - با افزایش عدد نفوذ استاندارد در یک خاک رسی، سختی و پوکی خاک افزایش می‌یابد.

ب - نتایج آزمایش نفوذ استاندارد در خاک‌های رسی نیاز به اصلاح ندارد.

ج - ضریب اصلاح مربوط به طول لوله‌های حفاری، باعث افزایش عدد نفوذ استاندارد تصحیح نشده برای عمق‌های بیشتر از ۱۰ می‌شود.

د - اعمال تصحیح سربار در آزمایش نفوذ استاندارد می‌تواند باعث افزایش یا کاهش عدد نفوذ استاندارد تصحیح نشده شود.

(۱) الف و ج (۲) ب و د (۳) الف و د (۴) ب و ج

۴۹- کدام عبارت‌ها برای آزمایش لفران، درست است؟

الف - استفاده از گلوله‌های بنتونیت برای آب‌بند کردن حدفاصل لوله جدار و دیواره گمانه در آزمایش لفران ضروری است.

ب - اگر گمانه‌ای به قطر ۱۰ سانتی‌متر حفاری شده باشد برای آزمایش لفران طول قطعه آزمایش توصیه می‌شود که بیشتر از ۱۰۰ سانتی‌متر باشد.

ج - در محلی که سطح ایستابی نزدیک به سطح زمین است، بهتر است، آزمایش لفران به روش بار آبی افنان انجام شود.

د - در لایه‌های رسی سخت که دیوار گمانه در آن‌ها پایدار و ریزشی نیست، نیازی به نصب لوله جدار ندارند.

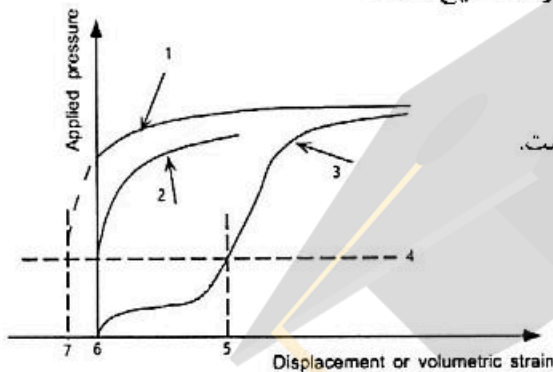
(۱) ب و د (۲) ب و ج (۳) ج و د (۴) الف و ب

۵۰- کدام عبارت‌ها برای آزمایش برش پره، درست است؟

- الف - آزمایش برش پره برای اندازه‌گیری مقاومت برشی زهکش شده خاک‌های رسی نرم به کار می‌رود.
- ب - ضریب اصلاح در آزمایش برش پره به گونه‌ای است که با افزایش پلاستیسیته خاک مقدار ضریب کاهش می‌یابد.
- ج - حساسیت خاک پارامتری است که امکان اندازه‌گیری آن با آزمایش برش پره وجود دارد.
- د - در آزمایش برش پره، پره ۵ برابر قطر گمانه از کف گمانه پایین رفته و سپس نیروی چرخشی اعمال می‌شود.
- هـ - با افزایش سفتی خاک بهتر است از پره‌های با ابعاد بزرگتر استفاده شود.

(۱) ب و ج (۲) الف، ب و د (۳) د، هـ (۴) ب، ج و هـ

۵۱- نمودار زیر مربوط به یک آزمایش پرسیومتری است. کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) محل تقاطع خط ۵ و ۴ معرف فشار سکون خاک است.
- (۲) خط ۴ نشان‌دهنده منحنی خزش است.
- (۳) منحنی ۱ معرف منحنی تیپیک پرسیومترهای پیش‌حفر است.
- (۴) خط ۲ معرف قطر زیاد گمانه در حین انجام آزمایش است.

۵۲- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

- الف - دیوار خاک مسلح شامل دیوار نما، خاک و تسلیحات است.
- ب - امکان استفاده از بیتومن به صورت اسپری کردن روی سطح خاک به منظور ضد آب کردن خاک وجود دارد.
- ج - معیار مقاومت تک محوری ۳/۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع معیاری برای واکنش‌زایی خاک‌ها با آهک است.
- د - ژئوگرید برای افزایش مقاومت برشی خاک استفاده می‌شوند.
- هـ - برای بهسازی خاک‌هایی که در طبقه‌بندی آشتو در گروه A-6 قرار می‌گیرند استفاده از ۱۰ درصد وزنی سیمان توصیه شده است.

(۱) الف، ج و د (۲) ج، د و هـ (۳) الف، ب و د (۴) الف، ب، ج، د و هـ

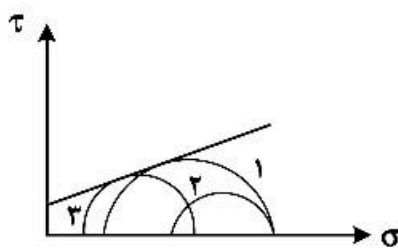
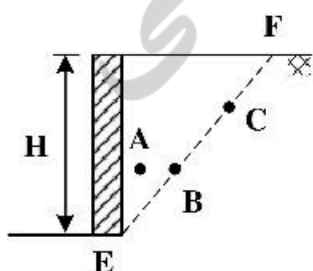
۵۳- دیوار حائلی از خاک دانه‌ای پشت خود حفاظت می‌کند. اگر ارتفاع دیوار حائل ۳ برابر شود نیروی محرک وارد بر دیوار و نیز

لنگر اعمالی بر دیوار از راست به چپ برابر می‌شود؟ (چگالی خاک در حالت دوم، $\frac{2}{3}$ چگالی خاک در حالت اول است.)

- (۱) ۳ و ۹
- (۲) ۶ و ۱۸
- (۳) ۹ و ۲۱
- (۴) ۱۲ و ۲۴

۵۴- اگر خاک پشت دیوار حائل نشان داده شده در شکل به سمت چپ حرکت کرده و در امتداد خط EF دچار لغزش شود.

براساس تئوری کولمب دواير موهر ۱، ۲ و ۳ به ترتیب مربوط به کدام‌یک از المان‌های A، B و C است؟

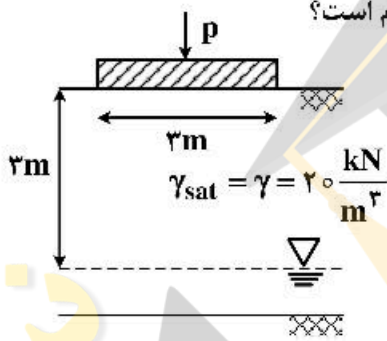


- (۱) A (۳), C (۲), B (۱)
- (۲) B (۳), A (۲), C (۱)
- (۳) C (۳), A (۲), B (۱)
- (۴) A (۳), B (۲), C (۱)

۵۵- اگر بعد یک پی مربعی $\frac{1}{3}$ و بار اعمالی به آن ۴ برابر شود، نشست آنی آن چند برابر می‌شود؟
(سایر پارامترهای خاک ثابت در نظر گرفته شود).

- (۱) $\frac{2}{3}$
- (۲) $\frac{3}{2}$
- (۳) $\frac{3}{4}$
- (۴) $\frac{4}{3}$

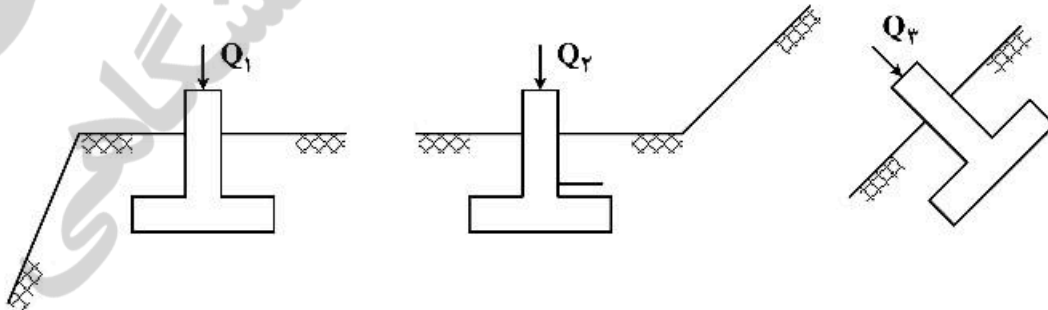
۵۶- در یک پی سطحی به عرض ۳ متر واقع بر خاک ماسه‌ای، اگر سطح سفره آب زیرزمینی از عمق ۳ متر بالا آمده و به کف پی برسد در این تغییر، نسبت ظرفیت باربری حالت دوم به حالت اول کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{4}$
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) $\frac{3}{4}$
- (۴) $\frac{2}{4}$

۵۷- کدام عبارت در مورد انواع شمع‌ها درست است؟

- (۱) بتنی الزاماً بایستی به صورت درجا ریز اجرا شوند.
 - (۲) چوبی و فلزی به دو صورت کوبشی و درجا ریز قابل اجرا هستند.
 - (۳) بتنی به صورت درجا ریز و کوبشی و شمع‌های فلزی به صورت کوبشی اجرا می‌شوند.
 - (۴) چوبی و بتنی به صورت درجا ریز و شمع‌های فلزی به صورت کوبشی اجرا می‌شوند.
- ۵۸- سه شالوده مربعی یکسان در سه وضعیت با عمق یکسان نشان داده شده است. با فرض قائم بودن نیروی وارده در هر حالت کدام رابطه در مورد نیروی نهایی وارده بر شالوده‌ها درست است؟

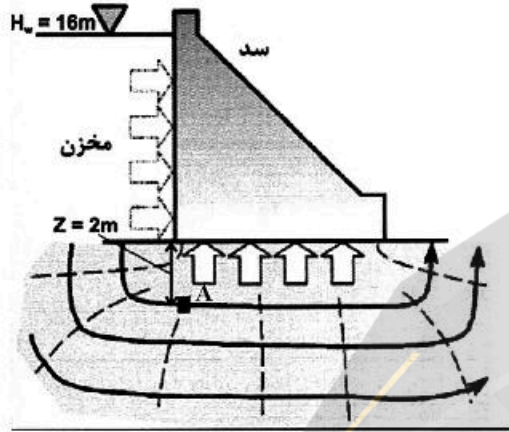


- (۱) $Q_1 < Q_2 = Q_3$
- (۲) $Q_1 = Q_2 = Q_3$
- (۳) $Q_1 < Q_2, Q_3$
- (۴) $Q_1 < Q_3 < Q_2$

۵۹- در محل ساختگاه یک سد، عرض دره ۵۰۰ متر و عمق دره ۷۰۰ متر و مقاومت فشاری تک محوری سنگ ۲۲۰ مگاپاسکال و نسبت مدولی ۵۰۲ است. کدام نوع سد بتنی برای این محل پیشنهاد می‌شود؟

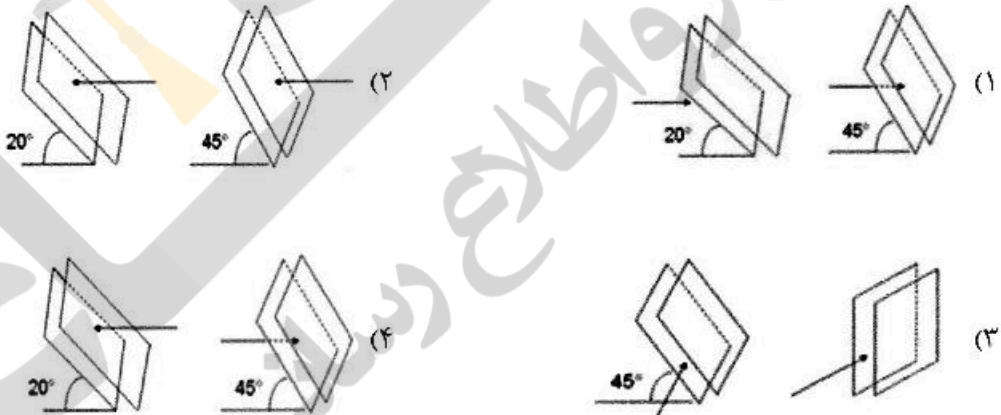
- (۱) وزنی (۲) پایه‌دار (۳) قوسی (۴) غلتکی

۶۰- در نقطه A در زیر سد، مقدار بار فشاری (ارتفاع آب در پیزومتر) چند متر است؟



- (۱) ۱۶
(۲) ۱۲
(۳) ۱۸
(۴) ۱۴

۶۱- با توجه به جهت حفر تونل نسبت به لایه‌های سنگی، کدام مورد بیانگر شرایط خیلی نامساعد است؟



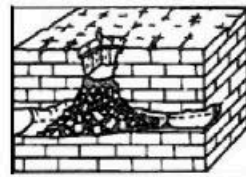
۶۲- پی آمد حفر تونل در زمین‌های سست و زمین‌های نوع **Ravelling** کدام است؟

- (۱) بلوک‌های سنگی پس از مدت کوتاهی از سقف و دیواره‌های تونل سقوط می‌کنند.
- (۲) زمین مانند یک سیال ویسکوز حرکت می‌کند. این حرکت می‌تواند از همه جهات صورت گرفته و اگر متوقف نشود، در نهایت فضای حفاری شده را پر می‌کند.
- (۳) زمین متورم شده و به سمت داخل فضای حفاری حرکت می‌کند. این افزایش حجم به دلیل جذب آب توسط کانی‌های سنگ‌های احاطه‌کننده تونل است.
- (۴) زمین به آرامی و نامحسوس به سمت داخل فضای حفاری شده حرکت می‌کند. این جابه‌جایی ناشی از تمرکز تنش بوده و ارتباطی به جذب آب توسط سنگ‌ها ندارد.

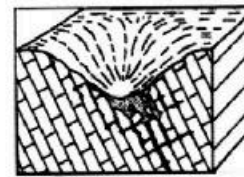
۶۳- کدام گلسنگ‌ها و به کدام دلیل برای تولید آجر بادوام زیاد، مناسب‌اند؟

- (۱) حاوی ایلیت با پلاستیسیته متوسط چون نیاز به دماهای پایین‌تر در فرایند تولید، دارند.
- (۲) حاوی کائولینیت با پلاستیسیته متوسط تا زیاد چون رس‌های لاغر با انقباض کم در فرایند تولید، ایجاد می‌کنند.
- (۳) حاوی اسمکتیت با پلاستیسیته زیاد چون انقباض زیادی در حین فرایند سرد کردن به وجود می‌آورند.
- (۴) حاوی کائولینیت با پلاستیسیته کم چون فاصله دمایی کمتری بین شیشه‌زایی و ذوب شدن در حین فرایند تولید، دارند.

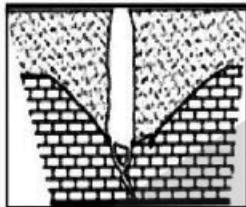
۶۴- کدام یک تصویر شماتیکی از تشکیل فروچاله فروشستی (Suffosion) است؟



(۲)



(۱)

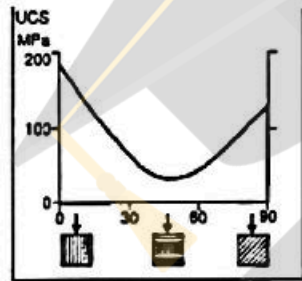


(۴)

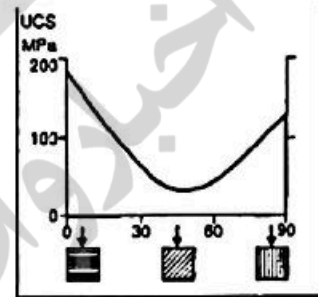


(۳)

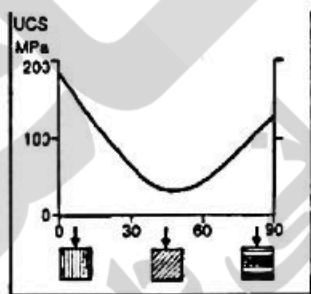
۶۵- کدام نمودار ارتباط بین مقاومت سنگ‌های اصلیتی با کلیواژ آن‌ها را درست‌تر نشان می‌دهد؟



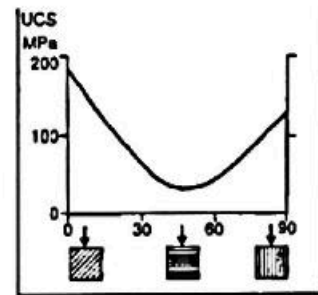
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۶۶- در عبور دادن جاده از کفه‌های رسی - نمکی، احتمال برخورد به همه خاک‌ها هست، به جز:

- (۱) رمبند (۲) متورم‌شونده (۳) خورنده (۴) انحلال‌پذیر

۶۷- بر روی یک نقشه زمین‌شناسی مهندسی، پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش و شدت زمین‌لرزه با مقیاس $\frac{1}{50000}$ نمایش داده شده است. این نقشه در کدام رده قرار دارد؟

- (۱) تک منظوره - جامع - بزرگ مقیاس
(۲) چند منظوره - تفکیکی - کوچک مقیاس
(۳) چند منظوره - تفکیکی - میان مقیاس
(۴) تک منظوره - تفکیکی - میان مقیاس

۶۸- عمق کاوش برای حفاری گمانه‌های اکتشافی در سدهای بتنی قوسی، بتنی وزنی و غلتکی به ترتیب از راست به چپ

کدام است؟ (H: ارتفاع سد و D: عمق حفاری)

- (۱) $D = 1/5H$, $D = 2H$, $D = 2H$
(۲) $D = 2H$, $D = 2H$, $D = 1/5H$
(۳) $D = 1/5H$, $D = 1/5H$, $D = 1/5H$
(۴) $D = 1/5H$, $D = 1/5H$, $D = 2H$

۶۹- بررسی مقاومت ویژه (Resistivity Survey) در مطالعات زمین‌شناسی مهندسی برای شناسایی کدام مورد انجام می‌شود؟

(۱) وجود هرگونه کانسار معدنی در محدوده پروژه (۲) وجود مواد معدنی رادیواکتیو

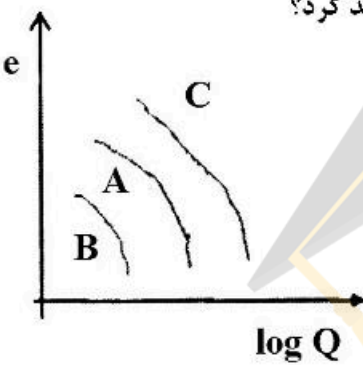
(۳) ساختارهای سنگی چین‌خورده (۴) مرز بین سازندهای سنگی و نهشته‌های تحکیم نیافته

۷۰- در آزمایش نفوذپذیری بی‌سنگی مشخص گردیده که فشار تزریق را می‌توان تا ۲۵ لوژان افزایش داد. بنابراین کدام نسبت آب: سیمان دوغاب برای شروع تزریق مناسب است؟

(۱) ۱:۱ (۲) ۱:۲

(۳) ۲:۱ (۴) ۳:۱

۷۱- در آزمایش تحکیم متداول، مقدار افزایش بار (ΔQ) برابر مقدار بار موجود روی نمونه (Q) است. اگر نسبت $(\frac{\Delta Q}{Q})$ را در آزمایش تحکیم تغییر دهیم، نمودار $e - \log Q$ به کدام صورت تغییر خواهد کرد؟



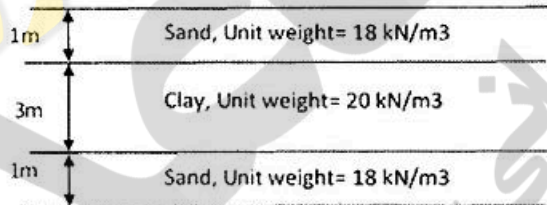
$$\frac{\Delta Q_C}{Q_C} < \frac{\Delta Q_A}{Q_A} < \frac{\Delta Q_B}{Q_B} \quad (1)$$

$$\frac{\Delta Q_B}{Q_B} < \frac{\Delta Q_A}{Q_A} < \frac{\Delta Q_C}{Q_C} \quad (2)$$

$$\frac{\Delta Q_A}{Q_A} < \frac{\Delta Q_B}{Q_B} < \frac{\Delta Q_C}{Q_C} \quad (3)$$

(۴) $\frac{\Delta Q}{Q}$ منحنی هیچ تغییری نمی‌کند.

۷۲- نسبت پوکی (e) لایه رس مقابل در اثر بارگذاری در طی دو سال از ۰٫۷۵ به ۰٫۵۵ رسیده است. طی این مدت مقدار کل نشست تحکیمی لایه رس تقریباً چند سانتی‌متر بوده است؟



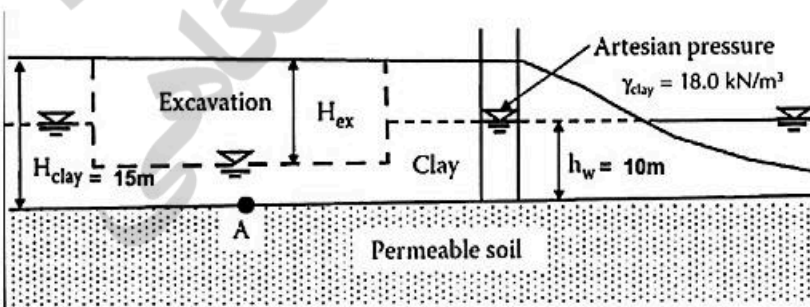
(۱) ۳۰

(۲) ۲۵

(۳) ۴۵

(۴) ۵۰

۷۳- در تصویر زیر ترانشه حفاری شده با پمپاژ مداوم آب، خشک نگه‌داشته شده است. حداکثر عمق حفاری ایمن از نظر بالازدگی چند متر است؟



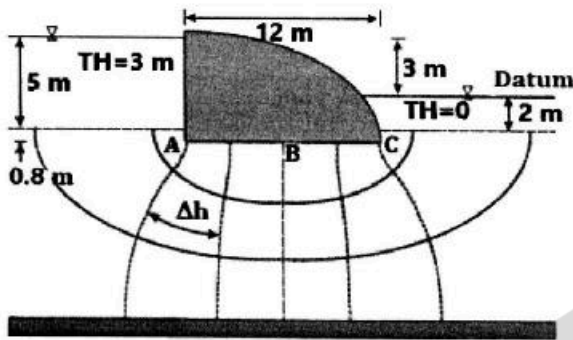
(۱) ۱۰٫۵۵

(۲) ۸٫۵۵

(۳) ۱۱٫۵۵

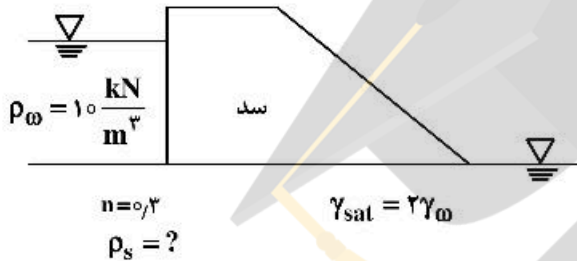
(۴) ۹٫۵۵

۷۴- با توجه به اطلاعات داده شده در شکل زیر، فشار وارد بر کف سد به‌ازای هر متر طول سد چند کیلونیوتن بر مترمربع خواهد بود؟ ($\rho_w = 10 \text{ kN/m}^3$)



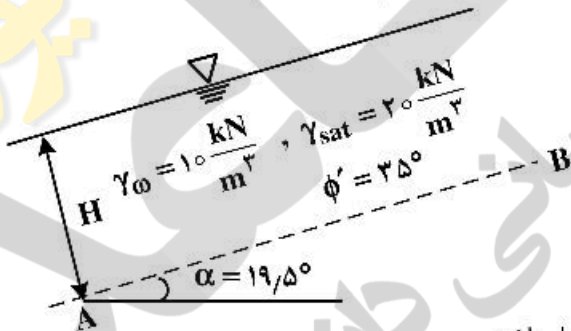
- (۱) ۵۱٫۶
- (۲) ۱۰۳٫۲
- (۳) ۵۱۶
- (۴) ۱۰۳۲

۷۵- چگالی جامد دانه‌های خاک (ρ_s) چند کیلوگرم بر مترمکعب باشد تا در پایین‌دست سد بتنی نشان داده شده در شکل حالت سریع (Quick condition) اتفاق بیفتد؟



- (۱) ۲۳٫۰
- (۲) ۲۴٫۳
- (۳) ۲۵٫۳
- (۴) ۲۶٫۰

۷۶- در یک شیروانی خاکی نامحدود از جنس ماسه، مطابق شکل زیر، در صورت خشک‌شدن کامل ماسه، کدام موردها برای ضریب اطمینان در سطح لغزش AB و وضعیت شیروانی درست است؟ ($\tan 25^\circ = 0.47$, $\tan 19.5^\circ = 0.35$)



(۱) دو برابر می‌شود، پایدار می‌شود.

(۲) تغییر نمی‌کند، مشابه قبل از خشک‌شدن پایدار است.

(۳) تغییر نمی‌کند، وابسته به H بوده و می‌تواند ناپایدار باشد.

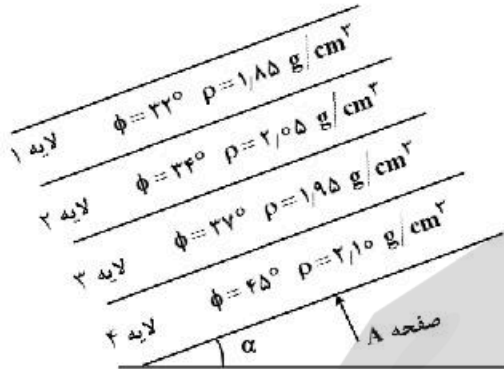
(۴) دو برابر می‌شود، وابسته به H بوده و می‌تواند ناپایدار یا پایدار باشد.

۷۷- در یک آزمایش سه‌محوری که بر روی خاک اشباع انجام شده، به‌جای این‌که فشار محفظه‌ای به‌صورت هم‌جانبه و یکسان وارد شود، فشار محفظه‌ای در راستای قائم، سه برابر مقدار آن در راستای افقی است. اگر نسبت $\frac{\Delta u}{\Delta \sigma_3}$ پس

از اعمال فشار محفظه‌ای برابر ۲ باشد، پارامتر A اسکمپتون در این لحظه کدام است؟

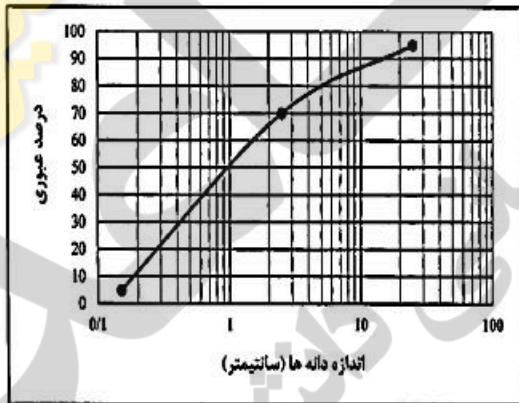
- (۱) ۰٫۲۵
- (۲) ۰٫۵
- (۳) ۰٫۷۵
- (۴) ۰٫۸۵

۷۸- در شکل مقابل روی صفحه شیب‌دار A که با افق زاویه α می‌سازد، چهار لایه خاک اصطکاکی هر کدام به ضخامت ۲ متر و مشخصات نوشته‌شده وجود دارند. در سطح شیب‌دار $\tan \delta = 0.7 \tan \phi$ است. (δ زاویه اصطکاک خاک و سطح شیب‌دار است). زاویه α را به تدریج اضافه می‌کنیم. کدام گزینه در مورد ریزش لایه‌ها صحیح است؟ ($\tan 35 = 0.7$)



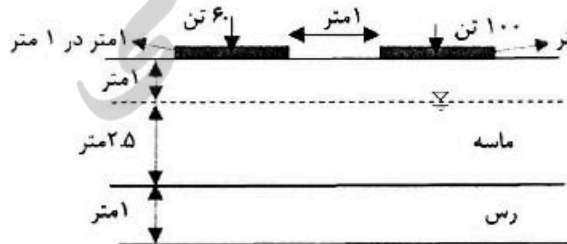
- (۱) به ترتیب لایه اول، بعد لایه دوم و سپس لایه سوم و چهارم با هم می‌ریزند.
- (۲) به ترتیب لایه‌های اول، دوم، سوم و چهارم ریزش می‌کنند.
- (۳) لایه اول و دوم با هم ریزش می‌کنند و لایه سوم و چهارم هم بعد از آن‌ها با هم ریزش می‌کنند.
- (۴) هر چهار لایه با هم ریزش می‌کنند.

۷۹- خاک «A» با منحنی دانه‌بندی داده شده در شکل زیر مشخص است. بخشی از این خاک که فقط حاوی دانه‌های کوچکتر از ۲٫۵ سانتی‌متر است را خاک «B» می‌نامیم. به ترتیب درصد رطوبت بهینه، دانسیته خشک حداکثر و ضریب نفوذپذیری خاک B نسبت به خاک A کدام است؟



- (۱) بیشتر، بیشتر، بیشتر
- (۲) کمتر، کمتر، بیشتر
- (۳) بیشتر، کمتر، بیشتر
- (۴) بیشتر، کمتر، کمتر

۸۰- در شکل زیر دو شالوده مربعی تحت بارهای متمرکز قرار گرفته‌اند. اگر بارگذاری در یک زمان انجام شود افزایش تنش در وسط لایه رسی بر حسب کیلوگرم بر مترمربع کدام است؟



- (۱) ۲۴۰۰
- (۲) ۳۲۰۰
- (۳) ۴۰۰۰
- (۴) ۶۴۰۰

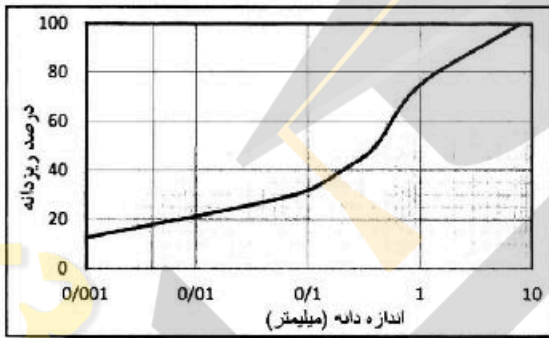
۸۱- یک نمونه خاک رس به صورت دست‌خورده و دست‌نخورده تحت آزمایش تحکیم قرار گرفته و اندیس فشردگی (Compression index) آن به ترتیب C_{c1} و C_{c2} گزارش شده است. اگر اندیس فشردگی خاک در محل C_{c3} باشد کدام رابطه درست است؟

- (۱) $C_{c1} = C_{c2} = C_{c3}$
 (۲) $C_{c2} > C_{c1} > C_{c3}$
 (۳) $C_{c3} > C_{c2} > C_{c1}$
 (۴) $C_{c3} > C_{c1} > C_{c2}$

۸۲- نوعی خاک رس عادی تحکیم‌یافته دارای $LL = 50$ است. اگر تنش مؤثر 200 کیلوپاسکال به 2000 کیلوپاسکال تغییر کند، ضریب تراکم پذیری خاک (a_v) کدام خواهد شد؟

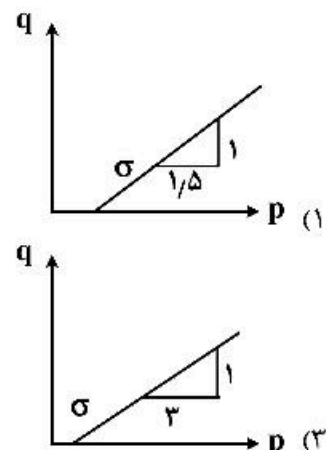
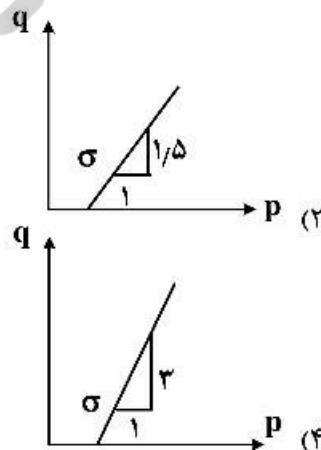
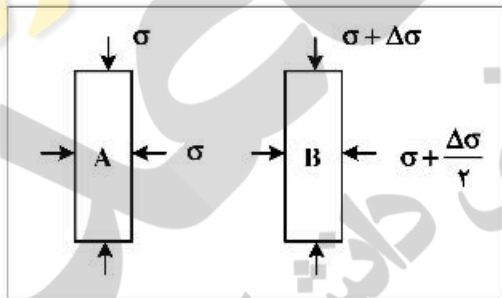
- (۱) 0.0002
 (۲) 0.002
 (۳) 0.02
 (۴) 0.2

۸۳- با توجه به منحنی دانه‌بندی شده شکل زیر، کدام مورد می‌تواند نام‌گذاری خاک، در طبقه‌بندی متحد باشد؟



- (۱) GP
 (۲) SP
 (۳) SM
 (۴) SP-SM

۸۴- شرایط تنش روی یک المان خاک در ابتدا به حالت A و در انتها به حالت B است. مسیر تنش در فضای p و q کدام است؟



۸۵- دو نمونه از یک خاک رس با درجه اشباع ۷۵٪ تحت آزمایش سه محوری تحکیم نیافته زهکش نشده (UU) قرار گرفته‌اند. نمونه اول تحت تنش همه‌جانبه $\sigma_3 = 100 \text{ kPa}$ قرار گرفته و در تنش $\sigma_1 = 300 \text{ kPa}$ گسیخته می‌شود. اگر نمونه دوم تحت تنش همه‌جانبه $\sigma_3 = 300 \text{ kPa}$ قرار گیرد به ازای چه تنشی ($\sigma_1 = ? \text{ kPa}$) به گسیختگی خواهد رسید؟

- (۱) کوچکتر از ۳۰۰
- (۲) بزرگتر از ۵۰۰
- (۳) بزرگتر از ۳۰۰ و کوچکتر از ۵۰۰
- (۴) بزرگتر از ۴۰۰ و کوچکتر از ۵۰۰

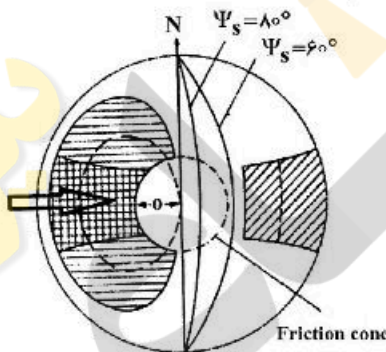
۸۶- تنش قائم متوسط (σ_v) نسبت به عمق (z) و بر حسب MPa با کدام مورد قابل تخمین است؟ (عمق بر حسب متر)

- (۱) $\sigma_v \approx 0.27z$
- (۲) $\sigma_v \approx 2.7z$
- (۳) $\sigma_v \approx 0.27z$
- (۴) $\sigma_v \approx 0.027z$

۸۷- برای یک تونل ساخته شده در توده سنگی با ساختار توده‌ای (طبق رده‌بندی GSI) در عمق ۱۵۰۰ متری، معمولاً چه مشکلی می‌تواند رخ دهد؟

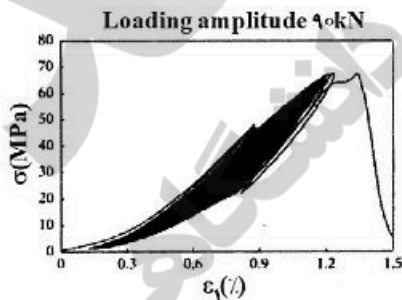
- (۱) انفجار سنگ (rockburst)
- (۲) مچاله‌شوندگی (squeezing)
- (۳) تورم (swelling)
- (۴) گسیختگی برشی (shear failure)

۸۸- نوع ناپایداری اصلی شیب نشان داده شده در تصویر استریوگرافیکی زیر کدام است؟



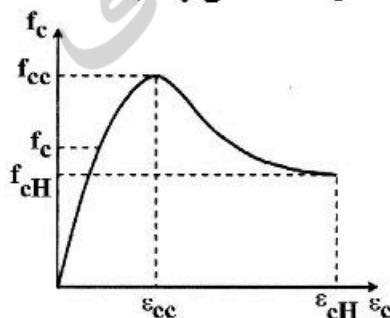
- (۱) سنگ افتان، صفحه‌ای
- (۲) گوه‌ای، واژگونی
- (۳) واژگونی، سنگ افتان
- (۴) صفحه‌ای، گوه‌ای

۸۹- شکل زیر کدام رفتار را برای سنگ‌ها نشان می‌دهد؟



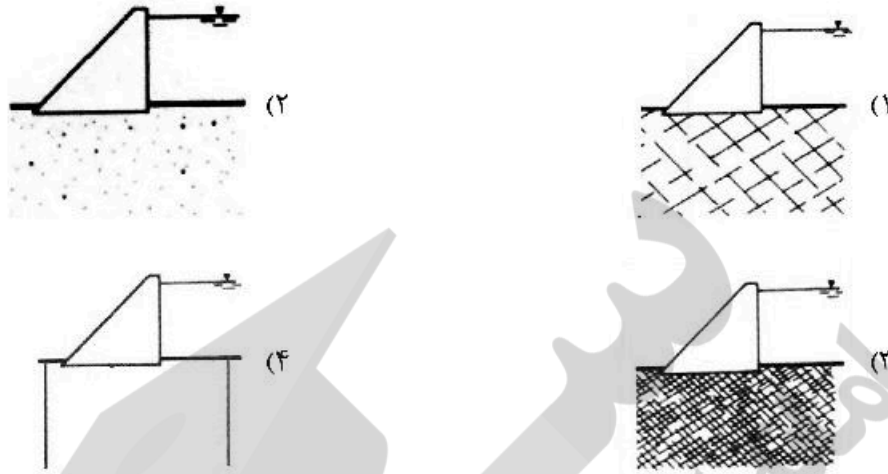
- (۱) خزشی
- (۲) خستگی
- (۳) سخت کرنشی
- (۴) نرم کرنشی

۹۰- شکل زیر کدام رفتار خمیری سنگ‌ها را نشان می‌دهد و مربوط به کدام دسته از سنگ‌ها می‌تواند باشد؟



- (۱) نرم‌شونده، ماسه‌سنگ و لای‌سنگ
- (۲) سخت‌شونده، ماسه‌سنگ و لای‌سنگ
- (۳) نرم‌شونده، سنگ گچ و سنگ آهک
- (۴) سخت‌شونده، سنگ گچ و سنگ آهک

۹۱- کدام پی سنگ به‌عنوان یک محیط ناپیوسته (Discontinuum) در مدل‌های عددی در نظر گرفته می‌شود؟



۹۲- چنانچه اعداد ارائه شده در جدول فاصله درزه‌های موجود در امتداد یک خط برداشت (به طول ۱۰۰ سانتی‌متر) نسبت به ابتدای خط برداشت باشد، پارامتر RQD چند درصد است؟

In centimeters

۱۰۰	۹۷٫۶	۹۳٫۵	۸۷٫۲	۸۶٫۳	۶۵٫۱	۵۸٫۲	۵۷٫۱	۳۵٫۳	۳۳٫۱	۲۰٫۷	۱۸٫۸	۳٫۳
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

(۱) ۷۰٫۹

(۲) ۸۰٫۱

(۳) ۶۷٫۷

(۴) ۹۱٫۲

۹۳- اگر نسبت پوکی (e) سنگی برابر ۲۰٪ و چگالی ویژه آن برابر ۲٫۶ باشد، وزن مخصوص شناور (غوطه‌وری) آن چند کیلونیوتن بر مترمکعب است؟ ($\rho_w = 10 \text{ kN/m}^3$)

(۱) ۱۱٫۳

(۲) ۱۲٫۳

(۳) ۱۳٫۳

(۴) ۱۴٫۳

۹۴- تونلی به قطر ۱۰ متر در عمق ۱۲۰ متری توده سنگی با چگالی ۲٫۵ تن بر مترمکعب و ضریب پواسون ۰٫۳ حفر شده است. تحت شرایط ثقلی وضعیت تنش ($\tau_{r\theta}$, σ_θ , σ_r) در دیواره تونل به ترتیب کدام‌اند؟ (مقادیر تنش بر حسب

کیلوگرم نیرو بر سانتی‌متر مربع است.)

$$(1) \tau_{r\theta} = 78,10, \sigma_\theta = 0, \sigma_r = 0$$

$$(2) \tau_{r\theta} = 78,10, \sigma_\theta = 80,10, \sigma_r = 0$$

$$(3) \tau_{r\theta} = 0, \sigma_\theta = 0, \sigma_r = 80,10$$

$$(4) \tau_{r\theta} = 0, \sigma_\theta = 80,10, \sigma_r = 0$$

۹۵- یک نمونه مستطیلی شکل تحت تنش‌های $\sigma_x = 80 \text{ MPa}$ و $\sigma_y = 40 \text{ MPa}$ قرار گرفته است. در صورتی که کرنش صفحه‌ای بوده و ضریب پواسون $\nu = 0.25$ در نظر گرفته شود. مقدار تنش در راستای Z ، چند مگاپاسکال است؟

- (۱) ۲۸
(۲) ۳۰
(۳) ۲۲
(۴) ۳۴

۹۶- اگر RQD سنگی ۸۱٪ باشد در این صورت نسبت سرعت امواج طولی در سنگ بکر به توده سنگ، برابر با کدام است؟

- (۱) ۰٫۹۰
(۲) ۱٫۱۱
(۳) ۰٫۹۰
(۴) ۱٫۱۱

۹۷- در کدام یک از رده‌بندی‌های مهندسی سنگ، پارامتر زمین‌شناسی شامل منشاء سنگ، سختی و ساختار به‌عنوان پارامتر رده‌بندی به‌کار می‌رود؟

- (۱) RSR (۲) RMR (۳) RMi (۴) Q

۹۸- توده سنگی با ۴ دسته درزه که فاصله متوسط درزه‌های دسته اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۳، ۱٫۵، ۰٫۵ و ۲ متر است، وجود دارد. متوسط فاصله‌داری درزه‌ها در توده سنگ مذکور چند متر است؟

- (۱) ۰٫۲۲
(۲) ۰٫۸
(۳) ۱٫۲۵
(۴) ۱٫۷۵

۹۹- سنگی در عمق ۳۲۰ متری تحت فشار جانبی افقی ۴ برابر فشار عمودی قرار دارد. در صورتی که وزن واحد حجم روباره ۲۵ کیلونیوتن بر مترمکعب باشد، مقدار مقاومت کششی این سنگ براساس معیار شکست گریفیث چند مگاپاسکال خواهد بود؟

- (۱) ۱۴٫۴
(۲) ۱۲٫۲
(۳) ۲٫۶
(۴) ۱٫۸

۱۰۰- معیار شکست سنگی به صورت $\tau^2 = 36 + 4\sigma_{II}$ است. اگر مقاومت فشار تک‌محوری سنگ ۱۰۰ مگاپاسکال و تنش عمودی بر صفحه گسیختگی ۴ مگاپاسکال باشد، ضریب اصطکاک داخلی سنگ کدام است؟

- (۱) ۱٫۲
(۲) ۱٫۴
(۳) ۱٫۶
(۴) ۱٫۸

