

## آسان

### فصل چهارم : زمین شناسی و سازه های مهندسی

۱. مقاومت سنگ عبارت است از ..... یا ..... که سنگ می تواند تحمل کند بدون آنکه .....  
 ۱) حداکثر تنش، ترکیبی از تنش ها، بشکند.  
 ۲) حداقل تنش، ترکیبی از تنش ها، بشکند.  
 ۳) حداکثر فشار، ترکیبی از فشارها، چین بخورد.  
 ۴) حداقل فشار، ترکیبی از فشارها، چین بخورد.

۲. در کدام مورد، ویژگی «سنگ های کربناتی» کامل تر آمده است؟  
 ۱) حفرات انحلال بزرگی در این سنگ های دگرگونی تشکیل می شود.  
 ۲) نوعی سنگ آذرین که اغلب درزه دار نیستند و از کانی های کربناتی تشکیل یافته اند.  
 ۳) سنگ هایی که عمل انحلال در آنها وجود ندارد.  
 ۴) نوعی سنگ رسوبی که بیش از ۵۰ درصد آن ها را کانی های کلسیت و دولومیت تشکیل می دهد.

۳. گابیون اصطلاحی است که برای ..... به کار می رود.  
 ۱) دیوار حائل  
 ۲) زهکشی آب اضافه  
 ۳) توریسمی  
 ۴) میخ کوبی

۴. دلیل ناپایداری تونل در زیر سطح ایستابی چیست؟  
 ۱) انحلال املاح به علت پایین بودن سطح ایستابی  
 ۲) آب از فضاهای خالی وارد تونل می شود.  
 ۳) انحلال املاح که به علت بالا بودن سطح ایستابی  
 ۴) آب از طریق فضاهای خالی از تونل خارج می شود.

۵. کدام جمله زیر صحیح نمی باشد؟  
 ۱) تونل ها برای انتقال فاضلاب، حفر می شوند.  
 ۲) شیل ها نمی توانند تکیه گاه خوبی برای سازه ها باشند.  
 ۳) سنگ های آذرین، تکیه گاه مناسبی برای احداث سازه هستند.  
 ۴) در رفتار پلاستیک سنگ ها، تغییر شکل سنگ ها، پس از رفع تنش به حالت اولیه خود برمی گردند.

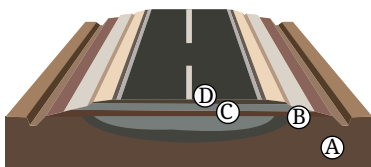
۶. درزه و چین خوردگی به ترتیب، کدام رفتار سنگ ها را نشان می دهند؟  
 ۱) پلاستیک - شکستگی  
 ۲) الاستیک - خمیری  
 ۳) شکستگی - الاستیک  
 ۴) شکستگی - خمیری

۷. آسفالت مخلوطی از ..... می باشد و در ساخت ..... و ..... استفاده می شود.  
 ۱) شن، ماسه و قیر آستر و رویه  
 ۲) شن، ماسه و قیر - زیراساس و اساس  
 ۳) قطعه سنگ و قلوه سنگ - آستر و رویه  
 ۴) قلوه سنگ - زیراساس و اساس

۸. در شکل مقابل  $A, B, C$  و  $D$  به ترتیب کدام اند؟  
 ۱) زیرسازی، زیراساس، اساس، آستر  
 ۲) زیرسازی، اساس، زیراساس، آستر  
 ۳) زیراساس، اساس، آستر، رویه  
 ۴) اساس، زیراساس، رویه، آستر

۹. کدام مورد از کاربرد مغارها نمی باشد؟  
 ۱) محل ذخیره نفت  
 ۲) انبارهای نظامی  
 ۳) ایستگاه مترو  
 ۴) عبور و فاضلاب

۱۰. تنش در سطح زمین موجب ..... و تنش در محیط گرم و آبدار موجب ..... می شود.  
 ۱) شکستگی، چین خوردگی  
 ۲) چین خوردگی، شکستگی  
 ۳) پلاستیکی شدن، تشکیل درز  
 ۴) تشکیل تاق دیس، تشکیل گسل



۱۱. رسوباتی که از طریق رودخانه به مخزن سد حمل می‌شوند.....

- ۱) به تدریج از ظرفیت مفید مخزن می‌کاهند.      ۲) به کارآبی سدها به‌طور قابل توجهی می‌افزایند.  
 ۳) موجب فرار آب از مخزن پشت سد می‌شوند.      ۴) املاح آب مخزن را کاهش می‌دهند.

۱۲. در ساخت تونل و مغار کدام مورد باید رعایت شود؟

- ۱) ساخت سازه زیر سطح ایستابی      ۲) ساخت سازه بالای سطح ایستابی      ۳) ساخت سازه موازی لایه‌بندی      ۴) ساخت سازه در امتداد لایه‌بندی

۱۳. در ساخت سد کدام مورد باید رعایت شود؟

- ۱) ساختن دیواره سد بالاتر از سطح ایستابی      ۲) ساختن دیواره سد پایین‌تر از سطح ایستابی  
 ۳) دیواره‌ها و کف مخزن سد نفوذناپذیر باشد.      ۴) ساخت سد بر روی سنگ گچ و نمک

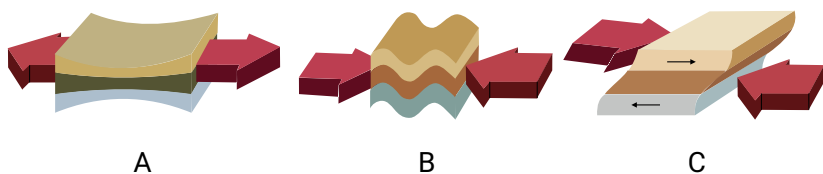
۱۴. احداث سد بر روی کدام سنگ سبب می‌شود آب بیش‌تری از زیر سد فرار کند؟

- ۱) سنگ آهک      ۲) سنگ گچ      ۳) گنیس      ۴) هورنفلس

۱۵. تشکیل غار در کدام سنگ سریع‌تر از بقیه حاصل می‌شود؟

- ۱) سنگ گچ      ۲) سنگ نمک      ۳) آهک کارستی      ۴) آهک حفره‌دار

۱۶. اشکال مقابل به ترتیب  $A, B, C$  تنش ..... و ..... و ..... می‌باشند.



- ۱) کششی، فشاری، برشی      ۲) فشاری، کششی، برشی      ۳) برشی، کششی، فشاری      ۴) برشی، فشاری، کششی

۱۷. یکی از کاربردهای مصالح خرده‌سنگی، در ..... و ..... ریل‌های راه‌آهن است.

- ۱) آستر و رویه      ۲) زیرسازی و تکیه‌گاه      ۳) اساس و زیراساس      ۴) زیرسازی و روسازی

۱۸. بخش زیراساس از ..... با ..... و لایه‌های آستر و رویه از جنس ..... می‌باشد.

- ۱) ماسه یا آسفالت - سنگ شکسته      ۲) آسفالت - شن و ماسه  
 ۳) شن و ماسه یا سنگ شکسته - آسفالت      ۴) شن و ماسه یا رُس - سنگ شکسته

۱۹. در احداث جاده کدام بخش به‌عنوان لایه زهکش عمل می‌کند؟

- ۱) زیراساس      ۲) اساس      ۳) آستر      ۴) رویه

۲۰. زیرسازی از ..... و روسازی از ..... تشکیل می‌شود.

- ۱) آستر و رویه - زیراساس و اساس      ۲) زیراساس و اساس - آستر و رویه      ۳) اساس و آستر - زیراساس و رویه      ۴) زیراساس و رویه - اساس و آستر

۲۱. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها به‌ویژه در اوایل بهار ناشی از چیست؟

- ۱) خمیری شدن خاک در اثر بارندگی زیاد      ۲) خمیری شدن خاک در اثر بالا آمدن سطح ایستابی  
 ۳) سنگین شدن خاک در اثر رشد گیاهان      ۴) لغزش لایه‌ها در اثر عبور خودروها

۲۲. پایداری خاک‌های ..... به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد هر چقدر رطوبت این خاک‌ها ..... باشد پایداری آن‌ها کم‌تر است.

- ۱) درشت‌دانه - بیش‌تر      ۲) درشت‌دانه - کم‌تر      ۳) ریزدانه - کم‌تر      ۴) ریزدانه - بیش‌تر

۲۳. خاک‌های درشت‌دانه قطری ..... دارند مانند ..... و .....

- ۱) بزرگ‌تر از ۰٫۷۵ میلی‌متر - ماسه و شن      ۲) بزرگ‌تر از ۰٫۷۵ میلی‌متر - شن و ماسه  
 ۳) بزرگ‌تر از ۰٫۷۵ سانتی‌متر - لجن و شن      ۴) بزرگ‌تر از ۰٫۷۵ سانتی‌متر - لجن و شن

۲۴. خاک‌های ریزدانه قطری کوچک‌تر از ..... دارند مانند ..... و .....

- ۱) ۰٫۷۵ میلی‌متر - رُس ولای      ۲) ۰٫۷۵ میلی‌متر - رُس ولای      ۳) ۰٫۷۵ سانتی‌متر - لجن و شن      ۴) ۰٫۷۵ سانتی‌متر - لجن و شن

۲۵. طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها بر چه اساسی صورت می‌گیرد؟

- ۱) دانه‌بندی، درجهٔ خمیری بودن و مقدار مواد آلی      ۲) نفوذپذیری، تخلخل و قطر دانه‌ها  
 ۳) قطر دانه‌ها، نفوذپذیری و درجهٔ سیمان‌شدگی      ۴) تخلخل، درجهٔ سیمان‌شدگی

۲۶. کدام دلیل استفاده از رُس در هستهٔ سدهای خاکی است؟

- ۱) قیمت ارزان و در دسترس بودن      ۲) نفوذناپذیری دارد.      ۳) تخلخل زیادی برای ذخیرهٔ آب دارند.      ۴) شکل‌پذیری خوب رُس

۲۷. خاک‌های مورد نیاز در ساخت سازه‌ها از لحاظ ..... و ..... در آزمایشگاه بررسی می‌شوند.

- ۱) مقاومت، نفوذپذیری و اندازهٔ دانه‌ها      ۲) جنس، تخلخل و قطر دانه‌ها      ۳) گردشدگی، نفوذپذیری، ترکیب      ۴) کیفیت، نفوذپذیری و شکل دانه‌ها

۲۸. در سدهای بتنی از ..... و در سدهای خاکی از ..... استفاده می‌شود.

- ۱) خاک رُس، ماسه و شن و قلوه‌سنگ - سیمان، ماسه، شن، میل‌گرد      ۲) سیمان، ماسه و شن، میل‌گرد - خاک رُس - ماسه و شن و قلوه‌های سنگ  
 ۳) تیر آهن و ماسه و شن - سیمان، ماسه و شن و قلوه‌سنگ      ۴) قلوه‌سنگ، ماسه و شن و سیمان - رُس، ماسه و شن و تیر آهن

۲۹. یکی از خطراتی که سازه‌ها را در مناطق کوهستانی تهدید می‌کند .....

- ۱) گسل‌های متعدد      ۲) ریزش کوه      ۳) چین‌خوردگی‌های زیاد      ۴) تنش‌های زیاد

۳۰. افزون بر محل گسل‌ها کدام مورد زیر در پایداری محل احداث سازه مؤثر است؟

- ۱) حرکات دامنه‌ای و ریزش سنگ      ۲) رطوبت خاک و میزان بارندگی  
 ۳) مصالح به‌کار رفته و شکل ساختمان      ۴) چین‌خوردگی‌های منطقه و نوع تنش‌های موجود

۳۱. در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها با استفاده از ..... و ..... و ..... گسل‌ها را شناسایی می‌کنند.

- ۱) بازدید صحرائی، دستگاه‌های لرزه‌نگاری      ۲) اطلاعات تاریخی، بازدید صحرائی  
 ۳) عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و بازدید صحرائی      ۴) دورسنجی، اطلاعات تاریخی

۳۲. کدام سازه زیر دریایی نیست؟

- ۱) فرودگاه      ۲) پایانه‌های نفتی      ۳) تونل‌های زیر دریایی      ۴) اسکله

۳۳. در احداث سازه‌های دریایی علاوه بر مطالعات زمین‌شناسی باید به ..... هم توجه شود.

- ۱) جریان‌های دریایی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا      ۲) جریان‌های بادی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا  
 ۳) جریان‌های دریایی و ویژگی‌های زمین در کف دریا      ۴) جریان‌های هوایی و ویژگی‌های زمین در کف دریا

۳۴. در شرایطی که سنگ‌های داخل تونل از نظر پایداری و نشست آب وضعیت مطلوبی نداشته باشند .....

- ۱) با احداث دستگاه‌های خشک‌کننده رطوبت تونل را خشک می‌کنند.      ۲) در مکان دیگر از تونل خشک استفاده می‌شود.  
 ۳) با حفر کانال‌های اضافه آب اطراف تونل تخلیه می‌شود.      ۴) دیواره و سقف تونل با محافظی از بتن و سایر مصالح پوشیده می‌شود.

۳۵. کدام گزینه در مورد پایداری تونل‌ها درست است؟

- ۱) تونل‌هایی که در بالای سطح ایستابی قرار می‌گیرند از پایداری بیش‌تری برخوردارند.  
 ۲) تونل‌هایی که در پایین سطح ایستابی قرار می‌گیرند از پایداری بیش‌تری برخوردارند.  
 ۳) کنترل جریان آب زیرزمینی در تونل‌ها، اهمیتی ندارد.  
 ۴) بخش بزرگی از مشکلات و خسارت‌ها در پروژه‌های عمرانی و معدنی ناشی از برخورد با آب‌های جاری بوده است.

۳۶. کدام مورد با ایجاد مغار احداث نمی‌شود؟

- ۱) نیروگاه      ۲) مترو      ۳) دسترسی به مواد معدنی      ۴) ذخیرهٔ نفت

۳۷. کدام مورد ارتباطی با ساخت تونل ندارد؟

- ۱) ارتباط راه‌ها      ۲) انتقال آب و فاضلاب      ۳) استخراج مواد معدنی      ۴) ذخیره نفت

۳۸. در مطالعات زمین‌شناسی سد کدام مورد نادرست است؟

- ۱) وضعیت مخزن، تکیه‌گاه و پی سد از نظر پایداری و فرار آب بررسی می‌شود.  
 ۲) برای اینکه فرار آب از مخزن سد صورت نگیرد باید دیواره‌ها و کف مخزن نفوذناپذیر باشد.  
 ۳) سطح تراز آب‌های زیرزمینی اطراف سد باید پایین‌تر از سطح آب مخزن سد باشد.  
 ۴) آهکی بودن و وجود درزه‌ها، شکستگی‌ها و حفره‌ها از عوامل مؤثر بر فرار آب از سدها است.

۳۹. سدها از نظر نوع مصالح ساختمانی به کار رفته به ..... تقسیم می‌شوند.

- ۱) دو دسته خاکی و سنگی      ۲) دو دسته خاکی و بتنی      ۳) سه دسته خاکی، سنگی و بتنی      ۴) سه دسته خاکی، رسی، سنگی

۴۰. اگر سد بر روی سنگ گچ باشد پس از چند سال، ..... می‌شود.

- ۱) آب پشت سد سخت می‌شود.  
 ۲) آب پشت سد شور می‌شود.  
 ۳) سد ترک برداشته فرو می‌ریزد.  
 ۴) حفرات انحلالی در سنگ ایجاد و باعث فرار آب از مخزن سد و ناپایداری بدنه سد می‌شود.

۴۱. انحلال‌پذیری کدام سنگ‌ها از سنگ‌های آهکی بیش‌تر است و غارهای انحلالی در آن‌ها سریع‌تر تشکیل می‌شود؟

- ۱) سنگ ژئیس      ۲) سنگ گچ      ۳) تالک      ۴) رس

۴۲. کدام تغییر شکل زیر رفتار کشسان در اجسام را نشان می‌دهد؟

- ۱) سنگ به حالت اولیه خود بعد از رفع تنش بازمی‌گردد.  
 ۲) سنگ به حالت اولیه خود بعد از رفع تنش بازمی‌گردد.  
 ۳) سنگ‌ها با تنش دچار شکستگی و فروپاشی می‌شوند.  
 ۴) درزه‌ها و گسل‌ها و چین‌خوردگی‌ها ساخته می‌شود.

۴۳. مقدار و نوع تغییر شکل ایجاد شده به ..... بستگی دارد.

- ۱) رفتار سنگ‌ها در برابر تنش      ۲) مقدار فشار وارد شده به سنگ‌ها      ۳) مقدار نیروی وارد شده به سنگ‌ها      ۴) مقدار تنش وارد شده به سنگ‌ها

۴۴. در مطالعات آغازین یک پروژه کدام کار انجام نمی‌شود؟

- ۱) نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی سازه      ۲) گمانه‌ها یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه  
 ۳) بررسی مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش وارده بر سنگ‌ها در آزمایشگاه      ۴) استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی برای ارزیابی محل

۴۵. کدام عامل سبب ناپایداری سنگ یا خاک پی سازه‌ها می‌شود؟

- ۱) وزن زیاد سنگ‌ها      ۲) تنش‌ها و فشارهای داخلی      ۳) درزه‌ها و شکستگی‌ها      ۴) چین‌خوردگی

۴۶. هرچه مقاومت در مقابل تنش‌ها، ..... باشد، سنگ ..... و ..... بیش‌تری در آن ایجاد می‌شود.

- ۱) کم‌تر، ناپایداری‌تر، سطوح شکست      ۲) کم‌تر، پایداری‌تر، چین‌خوردگی      ۳) بیش‌تر، پایداری‌تر، سطوح شکست      ۴) بیش‌تر، ناپایداری‌تر، چین‌خوردگی

۴۷. گسستگی سنگ‌ها، تراکم شدن سنگ‌ها و بریده شدن سنگ‌ها به ترتیب در اثر تنش ..... و ..... و ..... می‌باشد.

- ۱) فشاری - کششی - برشی      ۲) کششی - فشاری - برشی      ۳) برشی - کششی - فشاری      ۴) برشی - فشاری - کششی

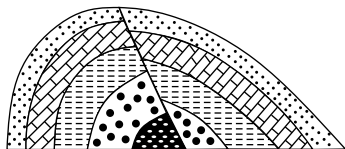
۴۸. کدام گزینه برای تعریف تنش مناسب‌تر است؟

- ۱) هرگاه سنگ تحت تأثیر نیرویی از خارج قرار گیرد، در داخل سنگ نیز نیرویی بر واحد سطح به نام تنش تشکیل می‌شود.  
 ۲) هرگاه سنگ تحت تأثیر نیرویی از داخل قرار گیرد، از خارج سنگ نیز نیرویی به نام تنش تشکیل می‌شود.  
 ۳) هرگاه سنگ تحت تأثیر نیرویی از خارج قرار گیرد، در داخل سنگ نیز نیرویی به نام تنش تشکیل می‌شود.  
 ۴) هرگاه سنگ تحت تأثیر نیرویی از داخل قرار گیرد، از خارج سنگ نیز نیرویی بر واحد سطح به نام تنش تشکیل می‌شود.

۴۹. کدام گزینه در مکان‌یابی سازه‌ها نادرست است؟

- ۱) پروژه‌های عمرانی مانند پل، مجتمع‌های تجاری و مسکونی، سازه نامیده می‌شوند.  
 ۲) قبل از انجام پروژه‌های عمرانی انجام مطالعات زمین‌شناسی سنگ بستر آن‌ها ضروری است.  
 ۳) ناهمواری‌های سطح زمین در برابر ریزش در سازه مورد بررسی قرار می‌گیرند.  
 ۴) مورفولوژی محل احداث سازه در پایداری سازه بی‌اثر است.

۵۰. حاصل تنش فشاری در شکل روبه‌رو کدام است؟



- ۱) چین خوردگی  
 ۲) روراندگی  
 ۳) شکستگی  
 ۴) ناپیوستگی

۵۱. شکل زیر در ارتباط با کدام گزینه است؟



- ۱) دو ورقه دورشونده  
 ۲) دو ورقه نزدیک شونده  
 ۳) تنش برشی  
 ۴) تنش کششی

۵۲. در تنش‌های فشاری، فشارهای خارجی ..... عمل می‌نمایند.

- ۱) به طور دورشونده از هم  
 ۲) به سمت هم  
 ۳) بی تأثیر نسبت به هم  
 ۴) مانند حرکت لبه‌های قیچی

۵۳. بخشی از گوشته زمین دارای رفتار خاصی در سنگ‌ها است، به طوری که پس از رفع تنش به شکل اول برمی‌گردد. ماهیت این بخش از زمین کدام است؟

- ۱) کش‌سان  
 ۲) پلاستیک  
 ۳) شکننده  
 ۴) الاستیک

۵۴. هرگاه سنگی پس از رفع تنش به حالت اولیه برنگردد و تغییر شکل بدهد دارای رفتار ..... و اگر به شکل اولیه خود بازگردد، دارای رفتار .....

- ۱) الاستیک - پلاستیک  
 ۲) پلاستیک - خمیرسان  
 ۳) الاستیک - شکننده  
 ۴) خمیرسان - کش‌سان

۵۵. کدام گزینه، شکل تنش برشی را نمایش می‌دهد؟



۵۶. وظیفه بالاست کدام مورد زیر است؟

- ۱) نوسان مناسب چرخ‌ها  
 ۲) نگهداری ریل‌های راه‌آهن  
 ۳) اتصال چرخ‌ها به بدنه  
 ۴) عایق سرمایی و گرمایی

۵۷. بخش ..... به‌عنوان ..... می‌باشد.

- ۱) اساس - لایه مقاوم  
 ۲) زیراساس - لایه زهکش  
 ۳) روسازی - لایه نفوذپذیر  
 ۴) آستر و رویه - لایه زهکش

۵۸. کدام‌یک از موارد زیر از جمله کاربردهای بالاست است؟

- ۱) استحکام ترانشه  
 ۲) مصالح سدهای خاکی  
 ۳) زهکشی آب  
 ۴) کنترل جریان آب زیرزمینی

۵۹. در لایه‌های مختلف یک جاده کدام‌یک به‌عنوان یک زهکش عمل می‌کند؟

- ۱) رویه  
 ۲) آستر  
 ۳) اساس  
 ۴) زیراساس

۶۰. در احداث جاده در بخش زیراساس چه موادی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- ۱) شن و سنگ شکسته      ۲) رس و سنگ شکسته      ۳) بالاست      ۴) شن و ماسه

۶۱. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها به ویژه در ماه‌های مرطوب سال ناشی از کدام پدیده است؟

- ۱) کاهش وزن خاک بر اثر شستشو      ۲) افزایش رشد گیاهان در دامنه‌ها      ۳) رطوبت زیاد خاک‌های ریز دامنه‌ای      ۴) زهکشی بیش از حد خاک

۶۲. کدام یک از موارد زیر، معیاری در طبقه‌بندی خاک‌ها نیست؟

- ۱) مقدار مواد آلی آن‌ها      ۲) میزان پایداری      ۳) درجهٔ خمیری بودن      ۴) دانه‌بندی

۶۳. شکل زیر کدام یک از روش‌های پایدارسازی شیب را نشان می‌دهد؟



- ۱) دیوار حائل      ۲) پوشش گیاهی      ۳) گابیون      ۴) بالاست

۶۴. کدام مورد از کاربردهای مغارها می‌باشد؟

- ۱) ایستگاه مترو      ۲) انتقال فاضلاب      ۳) انتقال آب      ۴) حمل و نقل

۶۵. کاربرد کدام مورد می‌تواند برای نیروگاه‌ها باشد؟

- ۱) تونل      ۲) ترانشه      ۳) مغار      ۴) گابیون

۶۶. کدام یک از گزینه‌های زیر یک نوع حفاری زیرزمینی محسوب می‌شود؟

- ۱) گابیون      ۲) بالاست      ۳) کارست      ۴) مغار

۶۷. کدام یک از گزینه‌های زیر، در ارتباط با مفهوم مغار مناسب‌تر است؟

- ۱) سازه‌های روی سطح زمین برای انتقال آب      ۲) فضاهای زیرزمینی کوچک برای انتقال فاضلاب  
۳) همان تونل‌ها برای حمل و نقل      ۴) فضاهای زیرزمینی بزرگی برای تأسیسات زیرزمینی

۶۸. در بررسی پایداری تونل‌ها کدام بخش از آب‌های زیرزمینی مبنای مطالعه قرار می‌گیرند؟

- ۱) منطقهٔ اشباع      ۲) منطقهٔ تخلیه      ۳) منطقهٔ تهویه      ۴) سطح ایستابی

۶۹. در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها برای شناسایی گسل‌ها کدام مورد مناسب است؟

- ۱) بررسی حرکات دامنه‌ای      ۲) مطالعات ژئوفیزیکی      ۳) عکس هوایی      ۴) دستگاه‌های لرزه‌نگار

۷۰. کدام گزینه در مورد نوع سنگ‌ها و مقاومت آن‌ها در برابر تنش صحیح است؟

- ۱) سنگ گابرو دگرگونی بوده که پی‌سنگ مناسبی برای ساخت سدها هستند.  
۲) گابرو یک سنگ آذرین است که تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها است.  
۳) کوارتزیت همانند گابرو آذرین بوده و پی‌سنگ مناسبی برای ساخت سد محسوب می‌شود.  
۴) شیبست از نوع آذرین بوده و پی‌سنگ مناسبی برای پی یک سد است.

۷۱. مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن کدام است؟

- ۱) مقاومت زمین و نفوذناپذیری دیواره‌ها      ۲) جریان آب زیرزمینی بر دیواره‌ها و کف مخزن سد  
۳) شرایط زمین‌شناسی منطقه و نوع مصالح      ۴) عدم وجود درزه‌ها در مخزن و در پی سد

۷۲. کدام یک از سنگ‌های زیر می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای احداث یک سازه باشند؟

- ۱) گچ      ۲) ژئیس      ۳) شیل      ۴) گابرو

۷۳. کارستی شدن یعنی .....

- ۱) شکستگی سنگ در اثر زلزله      ۲) حفره‌دار شدن سنگ‌ها بر اثر انحلال      ۳) ایجاد حفره بر اثر فشار      ۴) ایجاد حفره‌های ریزودرشت

۷۴. در مورد مقاومت انواع سنگ‌ها در برابر تنش، کدام گزینه درست است؟

- ۱) سنگ‌های رسوبی و دگرگونی می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشند.
- ۲) سنگ شیست‌ها، تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها محسوب می‌شوند.
- ۳) ماسه‌سنگ‌ها، استحکام لازم برای ساخت سازه را ندارند.
- ۴) سنگ کوارتزیت مقاومت کافی در برابر تنش را دارا می‌باشند.

۷۵. کدام گزینه در مورد واکنش خمیرسان، سنگ‌ها، درست است؟

- ۱) با رفع تنش به حالت اولیه خود برمی‌گردند.
- ۲) زمانی که تنش از حد مقاومت سنگ بیشتر شود، دچار شکستگی می‌شوند.
- ۳) در اثر تنش دچار درزه فراوان می‌شوند.
- ۴) با رفع تنش، به‌طور کامل به حالت اولیه خود بر نمی‌گردند.

۷۶. تاقدیس و ناودیس نشان‌دهنده کدام نوع تغییر در سنگ است؟

- ۱) الاستیک      ۲) شکننده      ۳) پلاستیک      ۴) کشسان

۷۷. هنگامی که پس از رفع تنش به‌طور کامل به حالت اولیه برنگردند، رفتار ..... و به رفتاری که در آن، سنگ‌ها پس از رفع تنش به حالت اولیه بازگردند، رفتار ..... می‌گویند.

- ۱) پلاستیک - الاستیک      ۲) پلاستیک - کشسان      ۳) خمیرسان - کشسان      ۴) کشسان - خمیرسان



۷۸. رفتار مواد نشان داده شده در شکل روبه‌رو به چه صورت است؟

- ۱) شکننده      ۲) خمیرسان      ۳) کشسان      ۴) متراکم‌شدن

۷۹. اگر به نوعی سنگ، تنش اعمال شود، این سنگ تغییر شکل می‌دهد و در صورت رفع تنش به‌طور کامل به حالت اولیه خود باز نمی‌گردد. رفتار سنگ در برابر تنش کدام مورد بوده است؟

- ۱) پلاستیک      ۲) کشسان      ۳) الاستیک      ۴) شکننده

۸۰. کدام نوع تنش باعث گسستگی در لایه‌های سنگی می‌شود؟

- ۱) کششی      ۲) فشارشی      ۳) برشی      ۴) تنش ترکیبی

۸۱. تنش عبارت است از .....

- ۱) نیرویی که سبب گسیختگی و متلاشی‌شدن جسم می‌شود.
- ۲) نیرویی که به‌طور ناگهانی به جسمی وارد شده و باعث تغییر حالت آن می‌شود.
- ۳) نیرویی که به جسمی وارد شده و موجب جابجایی آن می‌شود.
- ۴) نیروی داخلی جسم که با نیروی خارجی وارد شده به آن مقابله می‌کند.

۸۲. تغییر شکل زیر در سنگی رخ داده است. کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد آن صحیح است؟



- ۱) تنش از نوع برشی و اثر آن بر روی سنگ، گسستگی سنگ است.
- ۲) تنش از نوع فشاری و اثر آن بر روی سنگ، بریدن سنگ است.
- ۳) تنش از نوع برشی و اثر آن بر روی سنگ، بریدن سنگ است.
- ۴) تنش از نوع کششی و اثر آن بر روی سنگ، متراکم‌شدن سنگ است.

۸۳. کدام یک از واحدهای زیر در مورد تنش درست است؟

- ۱)  $\frac{N}{m^2}$       ۲)  $\frac{m^3}{N}$       ۳)  $\frac{N}{m^3}$       ۴)  $\frac{m^2}{N}$

۸۴. حاصل تأثیر تنش ..... بر روی سنگ‌ها می‌باشد.

- ۱) متراکم‌شدن - کششی      ۲) گسستگی - فشاری      ۳) بریدگی - کششی      ۴) چین خوردگی - فشاری

۸۵. تکیه‌گاه و پی سد بر روی کدام مورد زیر، باعث فرار آب از مخزن سد می‌شود؟

- ۱) گچ      ۲) آهک ضخیم لایه      ۳) کوارتزیت      ۴) گابرو

۸۶. سنگ دگرگونی که مقاومت برای احداث سد را ندارد، ..... می‌باشد.

- ۱) شیل      ۲) میکاشیست      ۳) سنگ گچ      ۴) هورنفلس

### متوسط

### فصل چهارم : زمین شناسی و سازه های مهندسی

۸۷. عکس العمل سنگ ها در برابر فشارهای مداوم و تدریجی و جهت دار تشکیل کدام است؟

- ۱) چین      ۲) درز      ۳) شکستگی      ۴) گسل

۸۸. در کدام نوع حرکت ورقه های لیتوسفری، سنگ ها بیش تر تحت تأثیر تنش برشی قرار می گیرند؟

- ۱) لغزیدن دو ورقه اقیانوسی از کنار هم      ۲) دور شدن دو ورقه اقیانوسی از یکدیگر  
 ۳) برخورد دو ورقه اقیانوسی با یکدیگر      ۴) برخورد ورقه اقیانوسی با ورقه ی قاره ای

۸۹. اگر سنگ های یک ناحیه بدون چین خوردگی و لغزش نسبت به سنگ های مجاور خود بالاتر یا پایین تر قرار گیرند و سنگ های بین آن ها از حالت افقی خارج شوند. چنین ساختاری را چه می نامند؟

- ۱) تاقدیس      ۲) ناودیس      ۳) تک شیب      ۴) گسل

۹۰. کدام چین در حالت کلی تحدب، رو به پایین بوده و سنگ های جوان تر در مرکز چین قرار دارند؟

- ۱) تک شیب      ۲) تاقدیس متقارن      ۳) تاقدیس نامتقارن      ۴) ناودیس

۹۱. نیروهای مولد کدام یک از گزینه های زیر، بیش از بقیه است؟

- ۱) کوه زایی      ۲) آتش فشان      ۳) زلزله      ۴) باد

۹۲. ابتدایی ترین واکنش سنگ ها در برابر تنش کدام است؟

- ۱) پهن شدگی کانی ها      ۲) تغییر شکل الاستیکی      ۳) تغییر شکل خمیرسان      ۴) ردیف شدن کانی های ورقه ای

۹۳. کدام مورد نمی‌تواند حاصل تنش‌ها باشد؟

- ۱) تاقدیس و ناودیس      ۲) درز و ناپیوستگی      ۳) پشته و گودال‌های اقیانوسی      ۴) فرسایش خندقی خاک

۹۴. کدام ویژگی در پهنای یک لایه همیشه یکسان است؟

- ۱) رنگ      ۲) سن      ۳) بافت      ۴) جنس

۹۵. در هنگام ساخت سازه کدام مورد نقشی ندارد؟

- ۱) مقدار گیاجاک      ۲) استحکام زمین      ۳) تراکم زمین      ۴) ارتفاع محل

۹۶. پستی و بلندی محل، در کدام مورد مؤثر است؟

- ۱) نوع سازه      ۲) مصالح مورد استفاده      ۳) طراحی سازه      ۴) جنس سازه

۹۷. کدام یک حاصل متراکم شدن سنگ است؟

- ۱) الاستیک      ۲) تنش فشاری      ۳) شکستگی      ۴) تنش برشی

۹۸. کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) سنگ‌های آهکی استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند.      ۲) هر چه مقاومت زمین در برابر تنش‌ها کمتر باشد، ناپایداری در آن‌ها بیشتر است.  
 ۳) به مقدار نیروی وارده بر واحد سطح، تنش می‌گوییم.      ۴) سدها در تولید نیروی الکتریسیته استفاده می‌شوند.

۹۹. کدام یک از گزینه‌های زیر برای ساخت سازه‌های سنگین مناسب تر است؟

- ۱) سنگ هورنفلس      ۲) سنگ شیست      ۳) شیل      ۴) سنگ آهک

۱۰۰. سد امیرکبیر بر روی کدام پی سنگ قرار دارد؟

- ۱) گرانیت      ۲) هورنفلس      ۳) گابرو      ۴) آرکوز



۱۰۱. ساخت سد روی کدام سنگ مخاطرات بیشتری دارد؟

- ۱) ماسه سنگ      ۲) گچ و نمک      ۳) شیست      ۴) آهک

۱۰۲. کدام عبارت درست است؟

- ۱) با داده‌های لرزه‌نگاری و اطلاعات تاریخی از گسل‌ها می‌توان لرزه‌های رخ داده را بررسی کرد.  
 ۲) با مشاهده عکس‌های هوایی، می‌توان مصالح قابل استفاده در سازه‌ها را تعیین کرد.  
 ۳) تونلی پایدار است که زیر سطح ایستابی حفر شده باشد.  
 ۴) برای ایجاد پایداری در دامنه‌ها باید پوشش‌های گیاهی را کاهش داد.

۱۰۳. به کمک اطلاعات ثبت شده از مطالعات زمین شناسی به کدام مورد نمی‌توان پی برد؟

- ۱) فعالیت گسل      ۲) تخریب‌ها      ۳) عمق کانون      ۴) بزرگی

۱۰۴. از میان روش‌های بیان شده کدام مورد برای شناسایی گسل‌ها استفاده می‌شود؟

- ۱) نقشه‌های جغرافیایی      ۲) تاریخچه تخریب سازه‌ها      ۳) نمونه‌برداری از معدن      ۴) مشاهدات صحرایی

۱۰۵. گابیون چیست؟

- ۱) میخ کوبی      ۲) دیوار حائل      ۳) ایجاد زهکشی      ۴) تورهای سیمی

۱۰۶. پس از آبگیری سد، کدام ویژگی اهمیت فراوان دارد؟

- ۱) شکل مخزن      ۲) نفوذ پذیری کف      ۳) رنگ سد      ۴) تکیه‌گاه‌های سد

۱۰۷. کدام مورد شرط مناسب برای احداث سد نیست؟

- ۱) درزه فراوان      ۲) تحمل فشار آب      ۳) تحمل وزن سد      ۴) حداقل نشت آب

۱۰۸. کدام مورد از کاربردهای تونل نیست؟

- ۱) استخراج مواد معدنی      ۲) حمل و نقل      ۳) محل ذخیره آب      ۴) انتقال فاضلاب

۱۰۹. کدام یک از مطالعات در آزمایشگاه‌های سنگ و خاک انجام می‌شود؟

- ۱) نوع تخلخل      ۲) حجم رسوبات      ۳) مقدار نفوذپذیری      ۴) درصد اشباع‌شدگی

۱۱۰. کدام گزینه مبنای طبقه‌بندی خاک در مهندسی است؟

- ۱) مقدار هوازدگی و دانه‌بندی      ۲) مقدار مواد آلی و نفوذپذیری  
 ۳) مقدار مواد آلی و دانه‌بندی      ۴) درجه خمیری بودن و اندازه منافذ ذرات

۱۱۱. طبقه بندی خاک‌های ریزدانه قرار ..... و ..... می‌گیرند.

- ۱) ماسه و شن      ۲) شن و رس      ۳) رس و ماسه      ۴) لای و رس

۱۱۲. کدام عبارت در ارتباط با «آستر» درست است؟

- ۱) در زیرسازی کاربرد دارد.      ۲) نقش لایه زهکشی را دارد.      ۳) لایه‌ای محکم و مقاوم است.      ۴) فقط از شن و ماسه است.

۱۱۳. کدام عبارت در ارتباط با «بالاست» صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) در بخش روسازی کاربرد دارد.      ۲) از خرد کردن کانسنگ‌ها ایجاد می‌شود.  
 ۳) در نگهداری ریل‌های آهن نقش دارد.      ۴) نوعی از مصالح سنگی است.

۱۱۴. کدام یک از مواد زمین می‌تواند در ساخت سازه‌ها استفاده شود؟

- ۱) رسوبات یخچالی      ۲) تلماسه‌ها      ۳) آبرفت      ۴) مواد معدنی

۱۱۵. سنگ‌های پوسته زمین در ابتدای وارد شدن نیرو، چه رفتاری از خود نشان می‌دهند؟

- ۱) کش سان      ۲) شکستگی      ۳) پلاستیک      ۴) چین

۱۱۶. کدام مورد برای ساخت سازه سنگین مناسب است؟

- ۱) شیل      ۲) هورنفلس      ۳) شیست      ۴) نمک

۱۱۷. در زمین‌شناسی، یکی از مسائل مهم در ساخت و نگهداری سازه‌ها، ..... است.

- ۱) نوع مصالح به کار رفته      ۲) طراحی ساختمان      ۳) پایداری زمین      ۴) کاربرد سازه

۱۱۸. یکی از وظایف مهم زمین‌شناس ..... است.

- ۱) تشخیص احتمال وقوع فرایندهای مخرب و ارائه روش‌های مقابله با آن‌ها است.      ۲) ارائه روش‌های مقابله با خطر است به نحوی که سازه‌ها مرمت و بازسازی شوند.  
 ۳) حفاظت از تأسیسات و سازه‌های عمرانی است.      ۴) تشخیص حتمی وقوع فرایندهای مخرب می‌باشد.

۱۱۹. کدام گزینه در احداث سد درست است؟

- ۱) در پشت یک سد فشار زیادی از طرف سنگ‌ها به تکیه‌گاه وارد می‌شود.  
 ۲) آبرفت‌ها یا سنگ‌های پی سد وزن زیادی ندارند و فشار زیادی به آب وارد نمی‌کنند.  
 ۳) یکی از عوامل مهم در مکان‌یابی سازه‌ها، مقاومت زمین پی آن‌ها در برابر نیروهای وارده است.  
 ۴) سنگ‌های پی سد در برابر تنش‌های ناشی از وزن سد دچار گسیختگی و نشست می‌شوند.

۱۲۰. کدام مورد زیر رفتار خمیرسان (پلاستیک) را در اجسام نشان می‌دهد؟

- ۱) تشکیل چین‌خوردگی‌ها      ۲) برگشت به حالت اولیه      ۳) شکستگی      ۴) درزه‌ها و گسل‌ها

۱۲۱. از کدام سنگ برای ساخت پی سنگ سد استفاده می‌شود؟

- ۱) شیست      ۲) شیل      ۳) سنگ گچ و نمک      ۴) گابرو

۱۲۲. کدام یک از سنگ‌های دگرگونی زیر مقاومت کم‌تری دارد؟

- ۱) کوارتزیت      ۲) مرمر      ۳) شیست      ۴) گنیس

۱۲۳. کدام سنگ رسوبی زیر، استحکام لازم برای ساخت سازه را دارد؟

- ۱) ماسه‌سنگ      ۲) شیل      ۳) سنگ نمک      ۴) سنگ گچ

۱۲۴. کدام ویژگی در سنگ‌های کربناتی وجود ندارد؟

- ۱) اغلب درزه دارند.      ۲) ۵۰٪ آن‌ها کانی کربناتی است.      ۳) رسوبی هستند.      ۴) کانی ژئپس‌اند.

۱۲۵. کدام سنگ آهکی پی و تکیه‌گاه خوبی برای احداث سازه می‌باشد؟

- ۱) آهک کارستی      ۲) آهک حفره‌دار      ۳) آهک ضخیم لایه      ۴) تراورتن

۱۲۶. کدام مورد از احداث یک سد تأمین نمی‌شود؟

- ۱) مهار سیلاب      ۲) مهار باد و طوفان      ۳) تولید نیروی الکتریسیته      ۴) ذخیره آب

۱۲۷. مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن ..... و ..... است.

- ۱) شرایط زمین‌شناسی منطقه و مصالح قرضه در دسترس      ۲) شرایط زمین‌شناسی منطقه و بودجه کشور  
 ۳) شکل منطقه و مصالح قرضه در دسترس      ۴) مورفولوژی منطقه و بودجه در دسترس

۱۲۸. رسوباتی که از طریق رودخانه به مخزن سدها حمل می‌شوند به تدریج چه اثری بر سد می‌گذارد؟

- ۱) به ظرفیت مفید مخزن سد می‌افزایند.      ۲) از ظرفیت مفید مخزن می‌کاهند.      ۳) به کارایی سد می‌افزایند.      ۴) سبب افزایش ارتفاع آب می‌شوند.

۱۲۹. کدام مورد زیر هم تأثیر مثبت و هم منفی در پایدارسازی دامنه‌ها دارد؟

- ۱) گابیون      ۲) دیوار حائل      ۳) پوشش گیاهی      ۴) زهکشی آب

۱۳۰. کدام مورد زیر از اثرات منفی پوشش گیاهی در پایدارسازی دامنه‌ها می‌باشد؟

- ۱) مسطح کردن خاک      ۲) کاهش رطوبت خاک      ۳) رشد ریشه گیاهان شکاف‌ها      ۴) پیوستگی ذرات خاک

۱۳۱. کدام گزینه زیر در مورد مصالح خاک و خرده‌سنگی نادرست است؟

- ۱) خاک‌های دانه‌درشت در بسیاری از سازه‌ها مانند بدنه سدهای خاکی، زیرسازی جاده‌ها استفاده می‌شود.
- ۲) برای احداث جاده از مصالح خاک در بخش روسازی استفاده می‌شود.
- ۳) بارش، تغییرات دما و نیروهای وارده از چرخ خودروها مقاومت خاک را کاهش می‌دهد.
- ۴) سطح زمین برای رفت و آمد وسایل نقلیه مناسب است.

۱۳۲. برای احداث جاده .....

- ۱) از مصالح خاک در بخش زیرسازی و روسازی استفاده می‌شود.
- ۲) از مصالح خاک فقط در زیرسازی استفاده می‌شود.
- ۳) از مصالح سنگی و بتنی در بخش زیرسازی و روسازی استفاده می‌شود.
- ۴) از مصالح صنعتی و بتنی در بخش زیرسازی استفاده می‌شود.

۱۳۳. بالاست در زیرسازی جاده ریلی علاوه بر ..... و ..... را نیز به عهده دارند.

- ۱) نگهداری ریل‌ها و توزیع بار چرخ‌ها، عمل زهکشی
- ۲) توزیع بار چرخ‌ها و زیرسازی، روسازی
- ۳) نگهداری ریل‌ها و زیرسازی، روسازی
- ۴) عمل زهکشی و زیرسازی، روسازی

۱۳۴. کدام مورد زیر در حیطه زمین‌شناسی مهندسی نمی‌باشد؟

- ۱) بررسی امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص
- ۲) مطالعه رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی از زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده
- ۳) انتخاب مناسب‌ترین محل برای ساخت سازه
- ۴) مطالعه رفتار و ویژگی‌های مواد سازنده گشته در حرکت گسل‌ها و شکستگی‌ها

۱۳۵. کدام مورد مراحل تغییر شکل در سنگ بر اثر تنش را درست نشان می‌دهد؟

- ۱) الاستیک ← پلاستیک ← حد کشسانی ← شکستگی
- ۲) پلاستیک ← الاستیک ← حد کشسانی ← شکستگی
- ۳) الاستیک ← پلاستیک ← شکستگی ← حد کشسانی
- ۴) پلاستیک ← الاستیک ← شکستگی ← حد کشسانی

۱۳۶. سطح زمین برای رفت و آمد وسایل نقلیه مناسب نیست زیرا، .....

- ۱) از قله‌سنگ‌های درشت ریز ساخته شده و به لاستیک خودروها آسیب می‌رساند.
- ۲) آسفالت‌نشده و تخلخل و نفوذپذیری خوبی دارد.
- ۳) موجب تشکیل گرد و خاک فراوان در اثر تردد خودروها می‌شود.
- ۴) در مقابل عوامل جوی و نیروهای وارده از چرخ خودروها مقاومت کافی ندارد.

۱۳۷. قطعات سنگی و ..... مورد نیاز خطوط راه آهن معمولاً از ..... به دست می‌آید.

- ۱) گایبون - خرد کردن سنگ‌های معدنی
- ۲) بالاست - خرد کردن سنگ‌های معدنی
- ۳) آستر - مصالح قرضه در دسترس
- ۴) بالاست - مصالح قرضه در دسترس

۱۳۸. کدام مورد در محدوده شاخه زمین‌شناسی مهندسی قرار نمی‌گیرد؟

- ۱) بررسی امکان ساخت یک سازه در محلی خاص
- ۲) مطالعه رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده
- ۳) انتخاب مناسب‌ترین محل برای ساخت سازه
- ۴) مطالعه علت حرکت گسل‌ها و شکستگی‌ها

۱۳۹. پاسخ به کدام پرسش برعهده علم زمین‌شناسی مهندسی است؟

- ۱) مقدار دبی رودهای وارد شده به یک سد، چه قدر است؟
- ۲) مقدار استحکام پایه‌های یک سد چگونه است؟
- ۳) نوع مصالح و درصد بتن یک سد چه قدر است؟
- ۴) میزان سیلیس سنگ‌های دگرگونی در معدن چند درصد است؟

۱۴۰. کدام مورد مربوط به علم زمین‌شناسی پزشکی است؟

- ۱) رنگ کانی‌ها در تشکیل کانسنگ‌ها
- ۲) مطالعه غلظت کلارک
- ۳) شاخه‌ای جدا از علم زیست‌شناسی
- ۴) بیماری‌های مرتبط با زمین

۱۴۱. شاخه زمین‌شناسی پزشکی با کدام شاخه ارتباطی ندارد؟

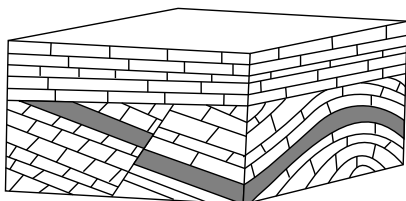
- ۱) ژئوشیمی
- ۲) آب‌زمین‌شناسی
- ۳) سنگ‌شناسی
- ۴) زمین‌شناسی مهندسی

۱۴۲. کدام سنگ‌های رسوبی، استحکام لازم برای تکیه‌گاه سازه‌های بزرگ را دارند؟

- ۱) سنگ آهک و گچ ضخیم لایه فاقد حفره‌های انحلالی  
 ۲) ماسه‌سنگ، سنگ آهک ضخیم لایه فاقد حفره‌های انحلالی  
 ۳) ماسه‌سنگ‌های ضخیم لایه فاقد حفره‌های انحلالی، سنگ گچ متراکم  
 ۴) کنگلومراهایی که قطعات آن از کوارتزیت، گابرو و ماسه‌سنگ تشکیل شده باشند.

۱۴۳. در برش عرضی از یک جاده مهندسی‌ساز، به ترتیب از عمق به سطح، کدام بخش‌ها قابل مشاهده هستند؟

- ۱) اساس، بالاست، ماسه، قیر  
 ۲) سنگ‌ریز، شن، ماسه، قیر  
 ۳) زیراساس، اساس، آستر، رویه  
 ۴) بالاست، زیراساس، اساس، رویه



۱۴۴. نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟

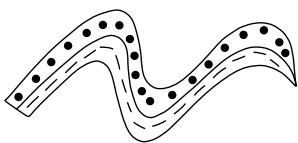
- ۱) فشاری، برشی  
 ۲) فشاری، کششی  
 ۳) کششی، فشاری  
 ۴) فشاری، فشاری

۱۴۵. کدام مصالح در احداث سدهای بتنی و خاکی مورد استفاده اساسی قرار می‌گیرند؟

- ۱) شن و ماسه  
 ۲) رس و ماسه  
 ۳) ماسه، شن و میل‌گرد  
 ۴) رس، ماسه و میل‌گرد

۱۴۶. در ماه‌های اسفند و فروردین در کشور ما، کدام ویژگی خاک‌ها هرچه کمتر باشد، میزان لغزش خاک در ترانشه‌ها و دامنه‌ها بیشتر می‌شود؟

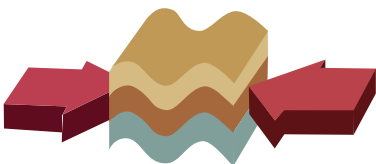
- ۱) نیروی گرانش وارد شده  
 ۲) درجه خمیری بودن  
 ۳) میزان رطوبت  
 ۴) اندازه ذرات



۱۴۷. در شکل مقابل، نوع تنش ..... و رفتار سنگ ..... می‌باشد.

- ۱) برشی - الاستیک  
 ۲) برشی - پلاستیک  
 ۳) فشاری - پلاستیک  
 ۴) فشاری - الاستیک

۱۴۸. کدام عبارت، با توجه به تصویر زیر، وضعیت سنگ‌ها را، به درستی بیان می‌کند؟



- ۱) با رفع تنش، به حالت اولیه باز می‌گردد.  
 ۲) با ایجاد شکستگی، درزه‌ها به وجود می‌آیند.  
 ۳) با کم شدن تنش، مقاومت سنگ تغییر نمی‌یابد.  
 ۴) پس از رفع تنش، به طور کامل به حالت اولیه باز نمی‌گردد.

۱۴۹. همه عبارت‌ها، دلیل مناسبی برای تمرکز مطالعات زمین‌شناسان، در شناسایی «مناطق با کم‌ترین هوازگی، در احداث فضاهای زیرزمینی هستند، به جز:

- ۱) فشار آب زیرزمینی، از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها است.  
 ۲) کنترل جریان آب زیرزمینی، در ترانشه‌ها اهمیت زیادی دارد.  
 ۳) جنس لایه‌ها در فرار آب، از سازه‌های زیرزمینی بسیار اهمیت دارد.  
 ۴) قرار گرفتن سنگ‌های تبخیری، در لایه‌های زیرین زمین بر کیفیت آب زیرزمینی تأثیر دارد.

۱۵۰. کدام عبارت، در ارتباط با نوع مصالح به کار رفته در «سدّ خاکی» و دلیل استفاده از آن، درست است؟

- ۱) استفاده از شن و قلوه‌سنگ ← زهکش مناسبی، برای لایه نفوذناپذیر است.  
 ۲) احداث هسته سیمانی در پی سد ← سازه از مقاومت بالایی برخوردار می‌شود.  
 ۳) احداث هسته رسی در بدنه سد ← لایه نفوذناپذیر از حرکت آب جلوگیری می‌کند.  
 ۴) استفاده از خاک رس و قلوه‌سنگ ← نفوذپذیری و اندازه دانه‌ها، سبب هدایت آب می‌شود.

۱۵۱. کدام مورد، از عوامل مهم در «مکان‌یابی ساختگاه سازه‌ها، به شمار نمی‌آید؟

- ۱) مقاومت آبرفت‌های پی سد  
 ۲) پایداری دامنه‌ها در برابر ریزش  
 ۳) نوع تنش‌های وارده بر سنگ‌های پی سد  
 ۴) وضعیت پستی و بلندی‌های محلّ احداث سازه

۱۵۲. کدام گزینه، دلیل مناسبی، برای اهمیت «سدّ امیرکبیر»، به عنوان سازهٔ مخزنی مهم، در استان البرز است؟

- ۱) استفاده از کوارتزیت، مقاومت سد را افزایش داده است.  
 ۲) سنگ آهک فاقد حفره، سبب استحکام پی سازه شده است.  
 ۳) سنگ گابرو سبب افزایش مقاومت در پی سنگ شده است.  
 ۴) استحکام لازم سازه، با استفاده از ماسه سنگ افزایش یافته است.



۱۵۳. همهٔ گزینه ها با توجه به تصویر زیر، دلیل استفاده از «بالاست» را به درستی بیان می کنند، به جز:

- ۱) با زهکشی رواناب های حاصل از بارندگی، استحکام زیرسازی را بیشتر می کند.  
 ۲) با کنترل رطوبت، پایداری خاک های ریزدانه را افزایش می دهد.  
 ۳) با دانه بندی، مناسب، نفوذپذیری خاک را کنترل می کند.  
 ۴) با نگهداری ریل ها، پایداری سطح زمین را بیشتر می کند.

۱۵۴. اولین مرحله برای مطالعات اولیهٔ پروژهٔ عمرانی کدام مورد زیر است؟

- ۱) ترانشه ۲) چال های عمیق و باریک ۳) اندازه گیری شیب زمین ۴) بررسی مقاومت سنگ

۱۵۵. احداث سازه بر روی کدام سنگ زیر مطلوب است؟

- ۱) شیل ۲) گچ ۳) نمک ۴) ماسه سنگ

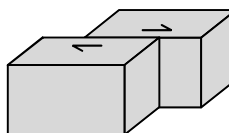
۱۵۶. چهار سنگ مناسب برای پی سازه ها عبارتند از: .....

- ۱) ماسه سنگ - گابرو - کوارتزیت - هورنفلس  
 ۲) هورنفلس - شیست - ماسه سنگ - گابرو  
 ۳) گابرو - شیل - کوارتزیت - هورنفلس  
 ۴) گابرو - هورنفلس - سنگ گچ - سنگ آهک

۱۵۷. نوع تنش با اثر تنش بر روی سنگ، در کدام مورد زیر، مطابقت دارد؟

- ۱) فشاری ← گسستگی سنگ ۲) کششی ← گسستگی سنگ ۳) فشاری ← بریدن سنگ ۴) کششی ← بریدن سنگ

۱۵۸. تنش های تأثیرگذار و رفتار لایه های سنگی در شکل زیر، کدام است؟



- ۱) فشاری، شکننده ۲) برشی، شکننده ۳) فشاری، شکننده ۴) برشی، الاستیک

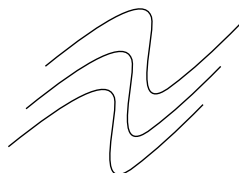
۱۵۹. کدام عبارت مقاومت سنگ را به درستی بیان می کند؟

- ۱) پایداری سنگ در برابر هوازدگی  
 ۲) حداکثر نیروی وارد بر یک سنگ که تغییر شکل ایجاد کند  
 ۳) حداکثر تنش یا ترکیبی از تنش ها که سنگ تحمل کند و شکسته نشود.  
 ۴) حداکثر نیرویی که یک سنگ بر زمین وارد می کند.

۱۶۰. کدام تعریف در مورد مقاومت سنگ صحیح نیست؟

- ۱) مقاومت سنگ حداکثر تنش قابل تحمل بدون شکستگی سنگ است.  
 ۲) مقاومت سنگ در برابر تنش با ناپایداری سنگ نسبت عکس دارد.  
 ۳) تعداد درزه ها بعد از تنش، با ناپایداری سنگ در پی سازه ها نسبت مستقیم دارد.  
 ۴) هرچه مقاومت سنگ بیشتر باشد، تعداد سطوح شکست هم در سنگ بیشتر است.

۱۶۱. با توجه به شکل زیر، رفتار لایه های سنگی و شرایط ایجاد این ساختار چگونه است؟



- ۱) رفتار پلاستیک، تنش ناگهانی  
 ۲) رفتار الاستیک، گرما و فشار زیاد اعماق  
 ۳) رفتار الاستیک، تنش به طور ناگهانی  
 ۴) رفتار پلاستیک، تنش در اعماق زمین

۱۶۲. کدام مقایسهٔ صورت گرفته در مورد مقاومت سنگ ها در برابر تنش درست نیست؟

- ۱) گابرو < شیل  
 ۲) ماسه سنگ < سنگ گچ  
 ۳) کوارتزیت < شیل  
 ۴) شیل < هورنفلس

۱۶۳. کدام یک از سنگ های دگرگونی زیر جهت ساخت سازه ها مناسب هستند؟

- ۱) شیست ها ۲) گابرو ۳) هورنفلس ۴) ماسه سنگ

۱۶۴. کارستی شدن در کدام سنگ‌ها سریع‌تر انجام می‌شود؟

- ۱) ماسه‌سنگ‌ها      ۲) گابرو      ۳) دولومیت      ۴) هورنفلس

۱۶۵. کیفیت آب سد در کدام منطقه نامناسب‌تر است؟

- ۱) ماسه‌سنگ      ۲) سنگ آهک      ۳) سنگ گچ      ۴) شیل

۱۶۶. انحلال‌پذیری کدام دسته از سنگ‌های زیر نسبت به بقیه بیشتر است؟

- ۱) شیل - ژئیس      ۲) ژئیس - سنگ نمک      ۳) کلسیت - ماسه‌سنگ      ۴) شیست و گابرو

۱۶۷. در مخزن سد لار وجود کدام سنگ باعث فرار آب و انحلال سنگ‌ها زیاد شده است؟

- ۱) گابرو      ۲) ماسه‌سنگ      ۳) آهک      ۴) شیست

۱۶۸. کدام مورد ویژگی سنگ‌های کربناتی است؟

- ۱) سنگ‌هایی که بیش از ۵۰ درصد آن‌ها کانی‌های کربناتی باشند.  
 ۲) سنگ‌های دگرگون شده که اغلب درزه‌دار هستند.  
 ۳) سنگ‌های رسوبی سخت و متراکم هستند.  
 ۴) سنگ‌های آذرین که پی و تکیه‌گاه خوبی برای احداث سازه‌ها می‌باشند.

۱۶۹. کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- ۱) تونل‌هایی که زیر سطح ایستایی قرار می‌گیرند، پایدارترند.  
 ۲) وجود آب‌های زیرزمینی بر ایمنی سازه‌های دریایی مؤثرند.  
 ۳) برای جلوگیری از نشست آب، دیواره و سقف تونل با بتن یا سایر مصالح پوشیده می‌شود.  
 ۴) برآورد و میزان کنترل جریان آب زیرزمینی برای احداث سدها بسیار مهم است.

۱۷۰. برای احداث مغارها، کدام یک از مناطق زیر مناسب‌تر است؟

- ۱) منطقه‌ای که سطح پیزومتریک آب‌های زیرزمینی در آن بالا است.  
 ۲) منطقه‌ای که سنگ پی و خاک‌های آن، از جنس شیل است.  
 ۳) سطوح شیبدار که به وسیله گایون حفاظت شده است.  
 ۴) منطقه‌ای با کم‌ترین هوازدگی، خردشدگی و نشست آب.

۱۷۱. کدام تعریف در مورد ترانشه درست‌تر است؟

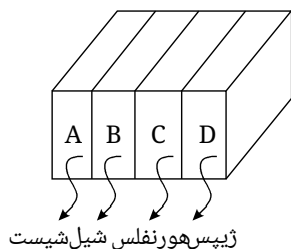
- ۱) فرورفتگی‌های زمین که ژرفای آن‌ها از پهنایشان کم‌تر است.  
 ۲) فرورفتگی‌هایی در سطح زمین هستند که طویل و عمیق می‌باشند.  
 ۳) مسیر کوتاه برای انتقال آب فاضلاب است.  
 ۴) دامنه‌های کوه که توسط انسان تراش یافته‌اند.

۱۷۲. کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) شیل‌ها در برابر تنش مقاوم نیستند.  
 ۲) سنگ‌های کربناتی قابلیت کارستی شدن دارند.  
 ۳) وقتی محور تونل عمود بر لایه‌بندی باشد، قطعاً تونل مقاوم است.  
 ۴) گابرو سنگ‌پی خوبی برای سد است.

۱۷۳. پایداری تونل در کدام یک از لایه‌ها بیشتر است؟

- A ۱)  
 B ۲)  
 C ۳)  
 D ۴)



۱۷۴. در مکان‌یابی سازه‌های دریایی توجه به همه موارد زیر ضروری است، به جز .....

- ۱) ویژگی‌های فیزیکی آب دریا      ۲) جریان‌های دریایی      ۳) ارتفاع احداث سازه      ۴) ویژگی‌های شیمیایی آب دریا

۱۷۵. در ساخت تونل‌های زیردریایی، چه مطالعات ویژه‌ای نسبت به سازه‌های روی خشکی، ضروری است؟

- ۱) وضعیت مصالح      ۲) مقاومت آن‌ها      ۳) شرایط آب و هوایی منطقه      ۴) ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا

۱۷۶. کدام مورد به روش میخ کوبی (*nailing*) اشاره دارد؟

- ۱ پایدارسازی دامنه‌ها با قرار دادن میلگردهای فولادی.  
 ۲ پوشاندن دیواره و سقف تونل با بتن‌های استوانه‌ای  
 ۳ به کارگیری مصالح نفوذناپذیر مانند رس در بدنه سد  
 ۴ کاهش فشار آب زیرزمینی در تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی.

۱۷۷. کدام یک از روش‌های زیر در پایدار کردن دامنه‌ها، می‌تواند دارای هر دو تأثیر مثبت و منفی باشد؟

- ۱ گابیون  
 ۲ دیوار حایل  
 ۳ زهکشی  
 ۴ پوشش گیاهی

۱۷۸. کدام مورد توسط حمل رسوبات از طریق رودخانه‌ها به مخزن سد ایجاد می‌شود؟

- ۱ از ظرفیت مفید مخزن سد می‌کاهند.  
 ۲ موجب ناپایداری بدنه و پی سد می‌شوند.  
 ۳ موجب فرار آب از کف مخزن می‌شوند.  
 ۴ کیفیت نامطلوب آب آشامیدنی.

۱۷۹. کدام عبارت زیر نادرست است؟

- ۱ شن در سدهای بتنی به‌عنوان مصالح به کار می‌روند.  
 ۲ شن، ماسه و قیر سه ماده سازنده آسفالت هستند.  
 ۳ با استفاده از دستگاه‌های لرزه‌نگار گسل‌ها شناسایی می‌شوند.  
 ۴ استفاده از میخ کوبی از روش‌های مناسب پایدارسازی ترانشه‌هاست.

۱۸۰. کدام یک از اقدامات زیر می‌تواند منجر به ناپایداری شیب دامنه‌ها گردد؟

- ۱ میخ کوبی  
 ۲ پوشش گیاهی  
 ۳ احداث گابیون  
 ۴ زهکشی برای تخلیه آب اضافی

۱۸۱. پدیده لغزش در خاک‌های با اندازه ذرات ..... بر اثر افزایش ..... رخ می‌دهد.

- ۱ کوچک‌تر از ۰٫۰۷۵ میلی‌متر، رطوبت  
 ۲ بزرگ‌تر از ۷۵ میکرون، رطوبت  
 ۳ شن و ماسه، زهکشی  
 ۴ کوچک‌تر از ۰٫۰۷۵ میلی‌متر، مواد آلی

۱۸۲. کدام دو کانی ترکیبی مشابه کوارتز دارند؟

- ۱ آمتیست - عقیق  
 ۲ تورکوایز - عقیق  
 ۳ زمرد - یاقوت  
 ۴ گارنت - تورکوایز

۱۸۳. دو ویژگی ریف‌های مرجانی کدامند؟

- ۱ تخلخل زیاد - نفوذپذیری کم  
 ۲ تخلخل کم - نفوذپذیری زیاد  
 ۳ تخلخل کم - نفوذپذیری کم  
 ۴ تخلخل زیاد - نفوذپذیری زیاد

۱۸۴. مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها در مناطق مرطوب کدامند؟

- ۱ کاهش مقدار روان شدگی  
 ۲ افزایش رطوبت خاک‌های ریزدانه  
 ۳ میزان مواد آلی در خاک‌های ریزدانه  
 ۴ افزایش رطوبت خاک‌های درشت‌دانه

۱۸۵. کدام مورد از روش‌های پایدارسازی دامنه‌ها نیست؟

- ۱ گابیون  
 ۲ زهکشی  
 ۳ ترانشه  
 ۴ میخ کوبی

۱۸۶. کدام یک از مصالح زیر به‌طور مشترک در سدهای بتنی و خاکی مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

- ۱ قلوه‌سنگ و ماسه  
 ۲ شن و ماسه  
 ۳ میل‌گرد و خاک رس  
 ۴ خاک رس و سیمان

۱۸۷. دلیل استفاده از هسته رسی در ساخت سدهای خاکی چیست؟

- ۱ نفوذپذیری کم  
 ۲ مقاومت زیاد  
 ۳ تخلخل کم  
 ۴ سختی کم

۱۸۸. از کدام یک از رسوبات زیر در ساخت سدهای بتنی استفاده می‌شود؟

- ۱ قلوه‌سنگ و شن  
 ۲ رس و ماسه  
 ۳ شن و خاک رس  
 ۴ ماسه و شن

۱۸۹. کدام یک از ویژگی‌های مواد مورد نیاز برای سازه، در آزمایشگاه مکانیک خاک و سنگ مورد بررسی قرار نمی‌گیرد؟

- ۱ گردشگری دانه  
 ۲ میزان نفوذپذیری  
 ۳ مقاومت مصالح  
 ۴ اندازه دانه

۱۹۰. کدام یک از ظرف‌های زیر، شامل مخلوطی از مصالح به کار رفته در سدهای بتنی است؟

- ۱ ماسه، خاک رس، شن  
 ۲ ماسه، خاک رس، قلوه‌سنگ  
 ۳ ماسه، رس، سیمان  
 ۴ ماسه، شن، سیمان

۱۹۱. کدام یک از موارد زیر نوعی حرکت دامنه‌ای است؟

- ۱ برش  
 ۲ تنش  
 ۳ کشش  
 ۴ لغزش

۱۹۲. در احداث سدهای خاکی از کدام مورد استفاده می‌شود؟

- ۱) میل‌گرد و شن      ۲) آسفالت      ۳) شن و رس      ۴) بالاست

۱۹۳. پایداری در خاک‌هایی با اندازه ذرات کوچک‌تر از ۰.۷۵ میلی‌متر به کدام عامل بستگی دارد؟

- ۱) مقدار سیمان      ۲) درصد تخلخل      ۳) شکستگی      ۴) میزان رطوبت

۱۹۴. پدیده لغزش در خاک‌های ..... ناشی از افزایش ..... رخ می‌دهد.

- ۱) درشت - رطوبت      ۲) متوسط - درجه خمیری      ۳) ریز - مواد آلی      ۴) ریز - رطوبت

۱۹۵. کدام مورد در بالادست یک سد باعث کاهش کارایی مفید مخزن می‌گردد؟

- ۱) فراوانی سنگ‌های شکسته      ۲) وجود سنگ‌های مقاوم      ۳) زهکشی دامنه‌ها      ۴) پوشش گیاهی

۱۹۶. در راه سازی کدام بخش از آسفالت تشکیل شده است؟

- ۱) زیراساس      ۲) روسازی      ۳) زیراساس      ۴) کناره راه

۱۹۷. در ساخت یک سد بتنی از کدام مصالح استفاده می‌شود؟

- ۱) خاک رس، شن، ماسه، قلوه سنگ      ۲) سیمان، ماسه، شن، قلوه سنگ      ۳) خاک رس، سیمان، ماسه      ۴) سیمان، ماسه، شن، میلگرد

۱۹۸. بخش زیراساس از چه رسوباتی تشکیل شده است؟

- ۱) ماسه و رس      ۲) شن و ماسه      ۳) خاک‌های دانه‌ریز      ۴) قیر

۱۹۹. در برش عرضی از یک جاده مهندسی‌ساز، به ترتیب از عمق به سطح، کدام بخش‌ها قابل مشاهده هستند؟

- ۱) زیراساس، اساس، آستر، رویه      ۲) سنگ‌ریز، شن، ماسه، قیر      ۳) اساس، رویه، ماسه، قیر      ۴) بالاست، زیراساس، اساس، رویه

۲۰۰. کدام گزینه لایه‌های مختلف یک جاده را از پایین به بالا به درستی نشان می‌دهد؟

- |   |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
|---|------|------|----|---------|---|------|------|---------|------|---|------|-----|------|------|---|------|------|------|---------|
| <table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">زهکش</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">اساس</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">شن</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">زیراساس</td></tr> </table> | زهکش | اساس | شن | زیراساس | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">رویه</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">آستر</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">زیراساس</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">زهکش</td></tr> </table> | رویه | آستر | زیراساس | زهکش | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">رویه</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">قیر</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">اساس</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">آستر</td></tr> </table> | رویه | قیر | اساس | آستر | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">رویه</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">آستر</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">اساس</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">زیراساس</td></tr> </table> | رویه | آستر | اساس | زیراساس |
| زهکش  |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
| اساس  |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
| شن  |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
| زیراساس   |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
| رویه  |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
| آستر  |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
| زیراساس   |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
| زهکش  |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
| رویه  |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
| قیر   |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
| اساس  |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
| آستر  |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
| رویه  |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
| آستر  |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
| اساس  |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |
| زیراساس   |      |      |    |         |   |      |      |         |      |   |      |     |      |      |   |      |      |      |         |

۲۰۱. کدام گزینه در رابطه با کاربرد مصالح خاک و سنگ در جاده‌سازی صحیح است؟

- ۱) بخش اساس به‌عنوان لایه مقاوم و ریز عمل می‌کند.      ۲) لایه رویه مخلوطی از رس، ماسه و آسفالت است.
- ۳) لایه زیراساس از جنس شن و خاک ریزدانه است.      ۴) لایه رویه شامل مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

۲۰۲. کدام عبارت در رابطه با کاربرد مصالح خاک در راه‌سازی نادرست است؟

- ۱) بالاست همان سنگ معدن شکسته است.      ۲) لایه اساس به‌عنوان لایه نفوذپذیر آب عمل می‌کند.
- ۳) لایه رویه شامل شن، ماسه و قیر است.      ۴) لایه زیراساس شامل سنگ شکسته است.

۲۰۳. کدام یک از مصالح زیر در زیرسازی باند فرودگاه مهرآباد به‌کار رفته است؟

- ۱) آسفالت      ۲) رس      ۳) بتن      ۴) ماسه و شن



منطقه D	منطقه C	منطقه B	منطقه A
ماسه سنگ	آهک بدون حفره	کوارتزیت	سنگ‌های تپخیری

۲۰۴. در جدول زیر چند منطقه برای احداث سد مناسب تر است؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)  
۴ (۴)

۲۰۵. با توجه به شکل‌های زیر مطلوب‌ترین حالت برای احداث سد کدام است؟



۲۰۶. احداث سد بر روی سنگ کدام می‌تواند باعث آب فرار بیشتری از مخزن باشد؟

- ۱ سنگ آهک      ۲ سنگ گچ      ۳ سنگ گابرو      ۴ سنگ هورنفلس

۲۰۷. سنگ‌های دگرگونی ..... و ..... برای احداث سازه‌های حتی سنگین، مقاومت خوبی دارند.

- ۱ کوارتزیت - شیست      ۲ سنگ شیل - پگماتیت      ۳ کوارتزیت - هورنفلس      ۴ گابرو - سنگ گچ

۲۰۸. در ساخت سدهای خاکی از ..... استفاده می‌شود، زیرا .....  
۱ رس - با کمی فشار و جذب آب، خاصیت نفوذناپذیری نشان می‌دهد.  
۲ ماسه - با مقداری سیمان، مانع عبور آب می‌شود.  
۳ شن - زهکشی زیادی دارد.  
۴ رس و ماسه - اختلاط این دو ماده نفوذپذیری بالایی دارد.

۲۰۹. نامطلوب‌ترین مورد برای ساخت سد و مخازن آبی کدام شکل زیر است؟



## سخت

### فصل چهارم: زمین شناسی و سازه های مهندسی

۲۱۰. ساخت سنگ آذرین در شکل روبرو کدام است؟



- سنگ رسوبی  
سنگ آذرین

- ۱ صفحه ای      ۲ گدازه ای  
۳ توده ای      ۴ آذر آواری

۲۱۱. کدام یک «ساخت اولیه» برای یک سنگی محسوب می‌شود؟

- ۱ دایک      ۲ درز      ۳ فولیاسیون      ۴ ناودیس

۲۱۲. شکل زیر در ارتباط با کدام گزینه است؟

- ۱ دو ورقه دور شونده      ۲ دو ورقه نزدیک شونده  
۳ تنش برشی      ۴ تنش کششی

۲۱۳. پدیده‌های حاصل از همگرایی دو ورقه‌ی اقیانوسی و دو ورقه‌ی قاره‌ای، در کدام مورد شباهت بیشتری به هم دارند؟

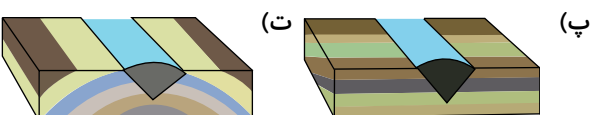
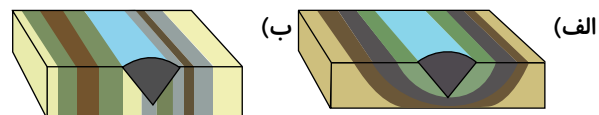
- ۱ چین خوردگی      ۲ گودال عمیق      ۳ آتش فشانی      ۴ زلزله



۲۱۴. در شکل مقابل  $A, B, C, D$  و  $E$  به ترتیب کدام اند؟

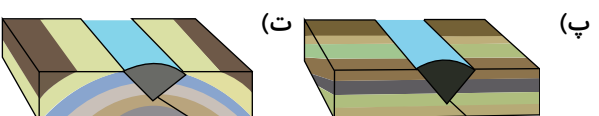
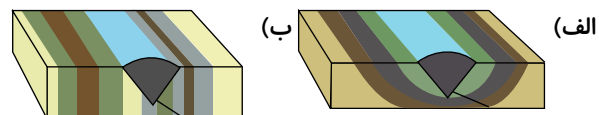
- ۱ مخزن سد، بدنه سد، پی سد، تکیه گاه چپ، تکیه گاه راست
- ۲ پی سد، بدنه سد، مخزن سد، تکیه گاه چپ، تکیه گاه راست
- ۳ مخزن سد، بدنه سد، پی سد، تکیه گاه راست، تکیه گاه چپ
- ۴ پی سد، مخزن سد، بدنه سد، تکیه گاه راست، تکیه گاه چپ

۲۱۵. باتوجه به شکل مقابل کدام مورد برای احداث سد درست بیان شده است؟



- ۱ ب مطلوب - ت مطلوب      ۲ الف نامطلوب - ت مطلوب      ۳ پ نامطلوب - ب مطلوب      ۴ الف مطلوب - ت نامطلوب

۲۱۶. باتوجه به شکل مقابل الف، ب، پ، ت به ترتیب کدام اند؟

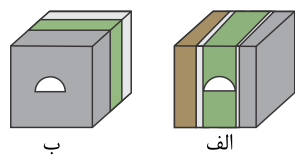


- ۱ ناودیس، لایه بندی موازی محور سد، لایه بندی عمود محور سد، لایه بندی موازی محور سد، تاقدیس      ۲ ناودیس، لایه بندی عمود محور سد، لایه بندی عمود محور سد، لایه بندی موازی محور سد، تاقدیس
- ۳ تاقدیس، لایه بندی موازی محور سد، لایه بندی عمود محور سد، لایه بندی موازی محور سد، ناودیس      ۴ تاقدیس، لایه بندی عمود محور سد، لایه بندی عمود محور سد، لایه بندی موازی محور سد، ناودیس

۲۱۷. کدام زمین ها برای احداث تونل و مغار مناسبند؟

- ۱ مقاوم با کم ترین خردشدگی، هوازگی یا نشت آب      ۲ مقاوم با بیش ترین خردشدگی، هوازگی یا نشت آب
- ۳ سست با کم ترین خردشدگی، هوازگی یا نشت آب      ۴ سست با بیش ترین خردشدگی، هوازگی یا نشت آب

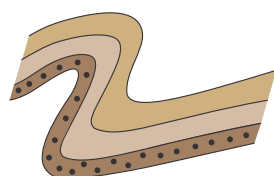
۲۱۸. کدام گزینه در مورد شکل مقابل صحیح است؟



- ۱ الف) مناسب حفر تونل - ب) نامناسب حفر تونل
- ۲ الف) محور تونل عمود به لایه بندی - ب) محور تونل موازی با لایه بندی
- ۳ الف) نامناسب حفر تونل - ب) مناسب حفر تونل
- ۴ الف) مناسب حفر تونل - ب) مناسب حفر مغار

۲۱۹. کدام واکنش سنگ ها در برابر تنش قابلیت مشاهده در سنگ را ندارد؟

- ۱ چین خوردگی      ۲ بُرش      ۳ خمیرشدگی      ۴ عکس العمل الاستیک

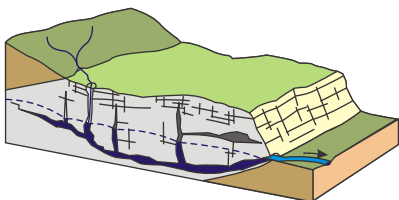


۲۲۰. در تشکیل ساخت مقابل کدام شرایط در محیط فراهم بوده است؟

- ۱ دمای زیاد، تنش به تدریج، اعماق زمین، سنگ آبدار، تنش فشاری
- ۲ دمای زیاد، تنش به تدریج، سطح زمین، سنگ خشک، تنش فشاری
- ۳ دمای کم، تنش ناگهانی، اعماق زمین، سنگ آبدار، تنش کششی
- ۴ دمای کم، تنش ناگهانی، سطح زمین، سنگ خشک، تنش کششی

۲۲۱. کدام سنگ برای ساخت پی سنگ سازه‌ها مناسب نیست؟

- ۱ کوارتزیت      ۲ گنبد      ۳ ماسه‌سنگ      ۴ شیست



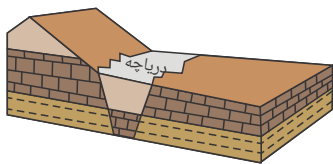
۲۲۲. شکل مقابل کدام پدیده را نشان می‌دهد؟

- ۱ هوازدگی سنگ آذرین      ۲ آهک کارستی شده  
۳ شکستگی در سنگ نمک      ۴ انحلال سنگ گابرو

۲۲۳. کدام تعریف برای ترانشه صحیح است؟

- ۱ پهنا < عمق < درازا      ۲ عمق > پهنا > درازا      ۳ عمق < پهنا < درازا      ۴ عمق < پهنا > درازا

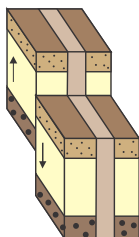
۲۲۴. در تشکیل دریاچه نشان داده شده در شکل زیر به ترتیب کدام تنش‌ها و نیروهای خارجی دخالت داشته‌اند؟



- ۱ کششی، گرانشی      ۲ برشی، گرانشی  
۳ رانشی، گرانشی      ۴ چسبندگی، رانشی

۲۲۵. تنش کششی در تشکیل ..... و تنش فشاری در تشکیل ..... تأثیر دارد.

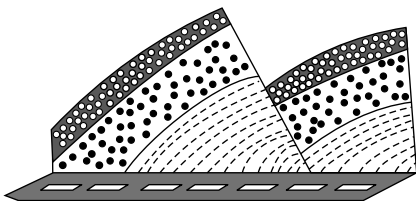
- ۱ کوه کنیا، دریای سرخ      ۲ اقیانوس اطلس، کوه زاگرس      ۳ کوه زاگرس، دریای سرخ      ۴ کوه کلیمانجارو، کوه زاگرس



۲۲۶. کدام شرایط، سبب تشکیل شکل روبه‌رو شده است؟

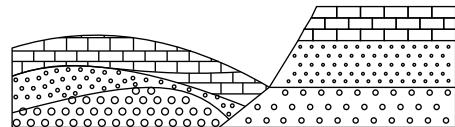
- ۱ سنگ خشک، تنش ناگهانی، عمق کم  
۲ لایه‌بندی رسوبی، تنش فشاری، فشار جهت‌دار آرام  
۳ لایه‌های رسوبی، تنش برشی و ناگهانی  
۴ خیس بودن لایه‌ها، تنش کششی، عمق زیاد

۲۲۷. شکل زیر برش کوهی در کنار یک جاده را نشان می‌دهد، نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل آن به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟



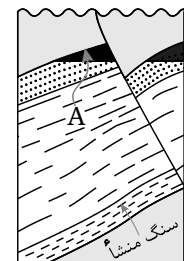
- ۱ کششی، فشاری      ۲ برشی، کششی  
۳ کششی، برشی      ۴ فشاری، کششی

۲۲۸. کدام تنش در شکل جدیدتر است؟

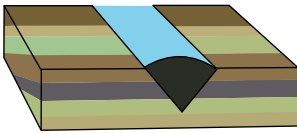


- ۱ فشاری      ۲ کششی  
۳ برشی      ۴ فرسایشی

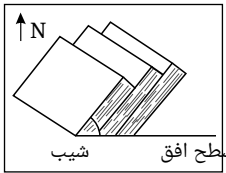
۲۲۹. نفت‌گیر A توسط کدام نوع تنش ایجاد شده است؟



- ۱ کششی      ۲ برشی  
۳ فرسایشی      ۴ فشاری



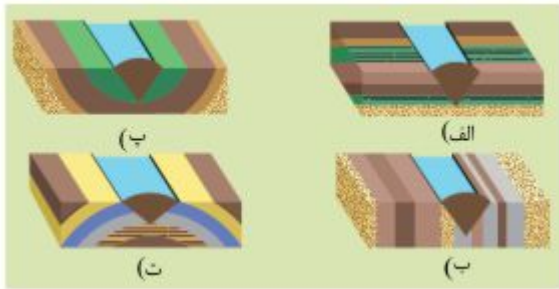
۲۳۰. احداث این سد ..... می‌باشد، زیرا .....  
 ۱ نامناسب - فرار آب در سد مذکور زیاد است.  
 ۲ نامناسب - امتداد لایه‌ها بر محور سد عمود است.  
 ۳ مناسب - امتداد لایه‌ها با محور سد موازی است.  
 ۴ مناسب - شیب لایه‌ها به طرف خارج مخزن سد است.



۲۳۱. با توجه به شکل زیر، اگر امتداد لایه NW باشد جهت شیب لایه به کدام سمت خواهد بود؟

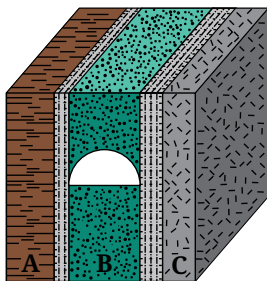
- ۱ SW      ۲ NW  
 ۳ NE      ۴ SE

۲۳۲. کدام یک از سدهای زیر فرار آب کمتری نسبت به بقیه دارند؟



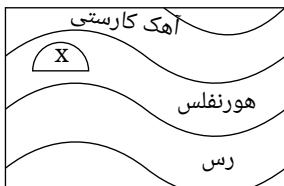
- ۱ الف، ب  
 ۲ الف، پ  
 ۳ ب، ت  
 ۴ ب، پ

۲۳۳. لایه B برای تونل مناسب است، اگر .....



- ۱ لایه B بیشترین درزه را داشته باشد.  
 ۲ سطح ایستابی دهانه تونل بالاتر باشد.  
 ۳ لایه B، هوازدگی کم و مقاومت زیاد داشته باشد.  
 ۴ لایه‌های B از جنس شیل باشد.

۲۳۴. آیا تونل X، سازه مناسبی برای احداث است؟

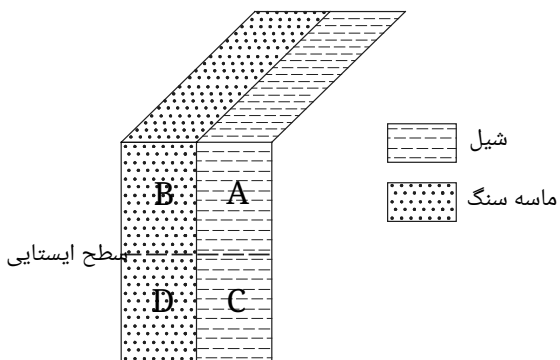


- ۱ بله - زیرا سازه کوچکی است.  
 ۲ خیر - زیرا نزدیک زمین است.  
 ۳ بله - زیرا در سنگ مقاوم است.  
 ۴ خیر - زیرا در تاقدیس است.

۲۳۵. در کدام مورد تونل‌ها از پایداری بیشتری برخوردار هستند؟

- ۱ تونل در لایه شیلی حفر شده باشد.  
 ۲ تونل در منطقه اشباع باشد.  
 ۳ تونل در لایه کوارتزیت حفر شده باشد.  
 ۴ تونل در زیر سطح ایستابی حفر شود.

۲۳۶. با توجه به شکل زیر، احداث تونل در کدام محل مناسب‌تر است؟



- ۱ A  
 ۲ B  
 ۳ C  
 ۴ D

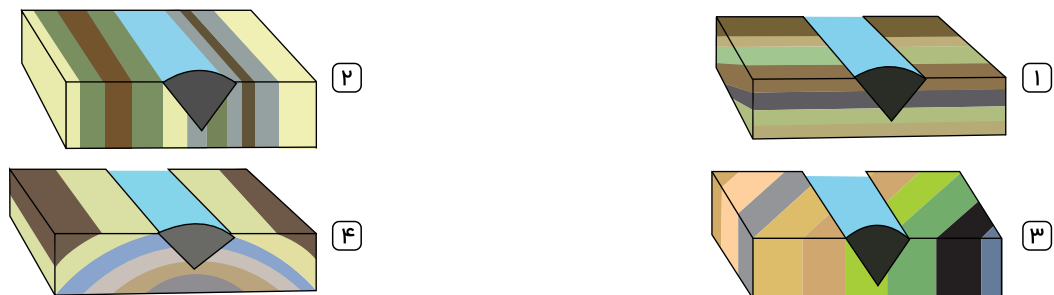
۲۳۷. احداث تونل در داخل لایه‌هایی با کدام مشخصات زیر، مناسب‌تر است؟

- ۱) گابرو هوازده در بالای سطح ایستابی  
 ۲) سنگ کربنات کلسیم در پایین سطح ایستابی  
 ۳) سنگ‌های آذرین در لایه‌های بالاتر از آبخوان  
 ۴) شیل‌های سبز در بالای سطح ایستابی

۲۳۸. در مورد شن، کدام عبارت را نمی‌توانیم به کار ببریم؟

- ۱) اندازه ذرات آن بزرگ‌تر از ۰.۷۵ میلی‌متر است.  
 ۲) یکی از اجزاء آسفالت است.  
 ۳) تخلخل و نفوذپذیری زیادی مثل رس‌ها دارد.  
 ۴) در سدهای خاکی به‌عنوان مصالح به کار می‌رود.

۲۳۹. در شکل‌های زیر نامطلوب‌ترین حالت برای احداث سد کدام است؟



۲۴۰. کدام تصویر بیانگر تنش بیش از مقاومت سنگ است؟



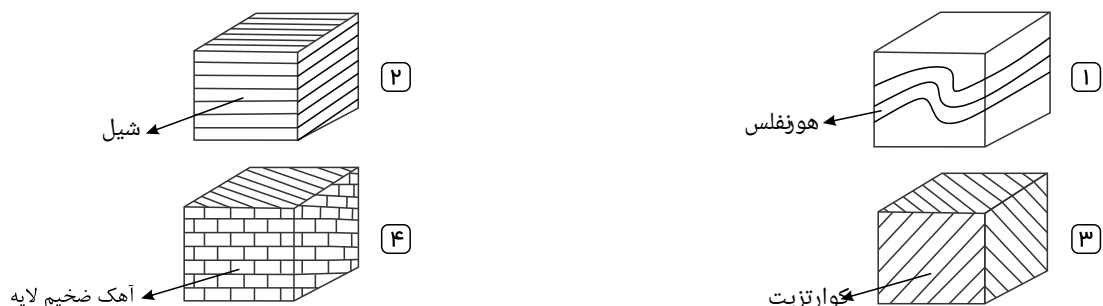
۲۴۱. سنگ هورنفلس ..... سنگ آهک ضخیم لایه و بدون درزه، تکیه‌گاه ..... برای احداث سازه‌ها است.

- ۱) همانند - مناسب      ۲) همانند - نامناسب      ۳) برخلاف - مناسب      ۴) برخلاف - نامناسب

۲۴۲. کدام گزینه را برای احداث سد، مطلوب می‌دانید؟

- ۱) شیب لایه‌ها موازی با امتداد لایه باشد.  
 ۲) امتداد لایه‌ها با محور سد عمود قرار بگیرد.  
 ۳) شیب لایه‌ها به سمت تکیه‌گاه‌ها باشد.  
 ۴) امتداد لایه‌ها با محور سد موازی باشد.

۲۴۳. کدام گزینه را برای احداث سد مناسب می‌دانید؟

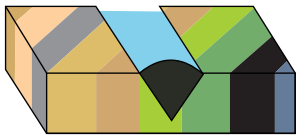


۲۴۴. برای احداث پل، دره ..... شکل مناسب است، زیرا .....

- ۱)  $V$  - زیرا دیواره مقاوم دارد.  
 ۲)  $V$  - زیرا حجم آب عبوری بیشتر است.  
 ۳)  $U$  - زیرا دیواره مقاوم دارد.  
 ۴)  $U$  - زیرا عمق آب رود بیشتر خواهد بود.

۲۴۵. احداث سد وقتی مطلوب است که .....

- ۱) لایه‌ها در خلاف جهت با شیب لایه‌ها باشند.  
 ۲) پایین‌تر از سطح ایستابی باشد.  
 ۳) شیب لایه‌ها به سمت یک‌دیگر و روی ناودیسی باشد.  
 ۴) بر روی آهک درزه‌دار نازک لایه باشد.



۲۴۶. آیا سد مقابل مطلوب است یا نامطلوب؟

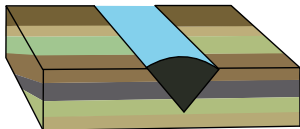
- ۱) مطلوب، زیرا لایه‌های پی مخزن سد بسیار متنوع است.
- ۲) مطلوب، زیرا محور سد بر امتداد لایه‌ها موازی است.
- ۳) نامطلوب، زیرا محور سد بر امتداد لایه‌ها عمود است.
- ۴) نامطلوب، زیرا سد بر روی سنگ‌های نفوذپذیر احداث شده است.

۲۴۷. سد لار، در گروه سدهای ..... می‌باشد، زیرا .....

- ۱) مطلوب - بر روی شیل نفوذناپذیر ساخته شده است.
- ۲) مطلوب - مصالح سد از نوع بتن است.
- ۳) نامطلوب - سنگ مخزن آن آهک کارستی است.
- ۴) نامطلوب - بدنه سد از نوع خاکی است.

۲۴۸. در مورد سد احداث شده، کدام گزینه درست است؟

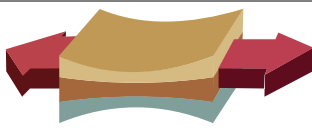
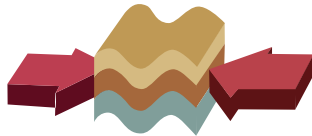
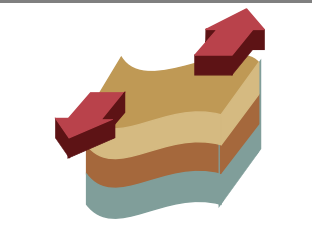
- ۱) شیب لایه‌های بستر مخزن سد، مانع فرار آب می‌شود.
- ۲) لایه‌های افقی باعث خروج آسان آب می‌شوند.
- ۳) امتداد لایه‌ها عمود بر محور سد است.
- ۴) سنگ‌های پی سد، مقاومت کمی دارند.



## پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۱ مقاومت سنگ عبارت است از حداکثر تنش یا ترکیبی از تنش‌ها که سنگ می‌تواند تحمل کند، بدون آنکه بشکند.
۲. گزینه ۴ سنگ‌های کربناتی به سنگ‌های رسوبی گفته می‌شود که بیش از ۵۰ درصد آن‌ها کانی‌های کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد. این سنگ‌ها اغلب درزه‌دار هستند.
۳. گزینه ۳ گایون اصطلاحی است که برای تور سیمی که جهت پایداری دامنه‌ها استفاده می‌شود به کار می‌رود.
۴. گزینه ۲ جریان و فشار آب زیرزمینی از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی است. تونل‌ها در زیر سطح ایستایی ناپایدارند چون آب وارد تونل می‌شود.
۵. گزینه ۴ در رفتار خمیرسان (پلاستیک) سنگ‌ها، پس از رفع تنش، سنگ‌های تغییر شکل یافته، به‌طور کامل به حالت اولیه خود برنمی‌گردند.
۶. گزینه ۴ درزه و گسل، دو نوع شکستگی می‌باشند و چین‌خوردگی‌ها واکنش خمیری سنگ‌ها را نشان می‌دهند.
۷. گزینه ۱ آسفالت مخلوطی از شن و ماسه و قیر می‌باشد و در ساخت آستر و رویه در بخش روسازی استفاده می‌شود.
۸. گزینه ۳ مطابق شکل  $E$  زیرسازی از دو بخش زیراساس ( $A$ ) و اساس ( $B$ ) و  $F$  روسازی از دو بخش ( $C$ ) آستر و ( $D$ ) رویه تشکیل شده است.
۹. گزینه ۴ مفار جهت ذخیره نفت، ایستگاه مترو، انبارهای ذخیره نظامی ایجاد می‌شود. انتقال آب و فاضلاب توسط تونل‌ها انجام می‌شود.
۱۰. گزینه ۱ شکستگی‌ها در اثر تنش ناگهانی، سردی سنگ‌ها، زمان کوتاه، تنش کششی و در سطح زمین ایجاد می‌شود. چین‌خوردگی‌ها در عمق زمین، تنش به تدریج محیط گرم، زمان طولانی و تنش فشاری و محیط آبدار ایجاد می‌شود.
۱۱. گزینه ۱ رسوباتی که از طریق رودخانه‌ها به مخزن سدها حمل می‌شوند به تدریج از ظرفیت مفید مخزن می‌کاهند.
۱۲. گزینه ۲ تونل و مفار برای پایداری بیشتر باید در مناطقی با کمترین خردشدگی، هوازدگی یا نشت آب احداث شوند.
۱۳. گزینه ۳ برای آنکه فرار آب از مخزن سد صورت نگیرد باید دیواره‌ها و کف مخزن نفوذناپذیر باشند یا از نفوذپذیری بسیار کمی برخوردار باشند.
۱۴. گزینه ۲ چون قابلیت انحلال سنگ گچ بیش‌تر و مقاومت کم‌تری دارد آب بیش‌تری از آن فرار می‌کند.
۱۵. گزینه ۲ سنگ نمک به‌علت قابلیت انحلال زیاد سریع‌تر از بقیه موارد در آب حل شده و تشکیل غار می‌دهد.
۱۶. گزینه ۱ شکل  $A$  ← کششی شکل  $B$  ← فشاری شکل  $C$  ← برشی می‌باشد.
۱۷. گزینه ۲ یکی از کاربردهای مصالح خرده‌سنگی در زیرسازی و تکیه‌گاه ریل‌های راه آهن است.
۱۸. گزینه ۳ بخش زیر اساس از شن و ماسه یا سنگ شکسته و لایه‌های آستر و رویه از جنس آسفالت می‌باشد.
۱۹. گزینه ۱ بخش زیراساس به‌عنوان لایه زهکش عمل می‌کنند.
۲۰. گزینه ۲ زیرسازی از دو بخش زیراساس و اساس و روسازی از دو بخش آستر و رویه تشکیل می‌شود.
۲۱. گزینه ۱ اگر رطوبت خاک‌های ریزدانه افزایش یابد خاک به حالت خمیری درمی‌آید و تحت وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها به‌ویژه در ماه‌های مرطوب سال ناشی از این پدیده است.
۲۲. گزینه ۴ پایداری خاک‌های ریزدانه به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد هر چقدر رطوبت این خاک‌ها بیش‌تر باشد پایداری آن‌ها کم‌تر است.
۲۳. گزینه ۲ خاک‌های درشت دانه قطری بزرگ‌تر از ۰٫۷۵ میلی‌متر دارند مانند ماسه و شن
۲۴. گزینه ۲ خاک‌های ریزدانه قطری کوچک‌تر از ۰٫۷۵ میلی‌متر دارند مانند رُس و لای
۲۵. گزینه ۱ طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها براساس دانه‌بندی، درجه خمیری بودن و مقدار مواد آلی صورت می‌گیرد.
۲۶. گزینه ۲ خاک رُس با مخلوط شدن با آب به عایق خوبی در مقابل نفوذ آب تبدیل می‌شود.
۲۷. گزینه ۱ خاک‌های مورد نیاز در ساخت سازه‌ها از لحاظ مقاومت، نفوذپذیری و اندازه دانه‌ها در آزمایشگاه بررسی می‌شود.
۲۸. گزینه ۲ در احداث سدهای بتنی از سیمان، ماسه و شن و میل‌گرد و در سدهای خاکی از خاک رُس، ماسه و شن و قلوه‌سنگ استفاده می‌شود.
۲۹. گزینه ۲ یکی از خطراتی که سازه‌ها را در مناطق کوهستانی تهدید می‌کند خطر ریزش کوه و سقوط مواد در دامنه‌های پرشیب است.
۳۰. گزینه ۱ افزون بر محل گسل‌ها، حرکات دامنه‌ای و ریزش سنگ‌ها هم در پایداری محل احداث سازه مؤثر است.
۳۱. گزینه ۳ در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و بازدید صحرائی، گسل‌ها را شناسایی می‌کنند.
۳۲. گزینه ۱ و ۲ و ۳ سازه دریایی و (۴) سازه روی خشکی بنا می‌شود.
۳۳. گزینه ۱ در احداث سازه‌های دریایی علاوه بر مطالعات زمین‌شناسی باید جریان‌های دریایی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا هم بررسی شود.
۳۴. گزینه ۴ در شرایطی که سنگ‌های داخل تونل از نظر پایداری و نشت آب وضعیت مطلوبی نداشته باشند، دیواره و سقف تونل با محافظی از بتن یا سایر مصالح پوشیده می‌شود.
۳۵. گزینه ۱ تونل‌هایی که در بالای سطح ایستایی قرار می‌گیرند از پایداری بیش‌تری برخوردارند. گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴ درست است.
۳۶. گزینه ۳ مفار برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیره نفت استفاده می‌شود. استخراج مواد معدنی با احداث تونل انجام می‌شود.
۳۷. گزینه ۴ تونل‌ها به منظور حمل و نقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرند. گزینه (۴) که ذخیره نفت است باید مفار حفر شود.
۳۸. گزینه ۳ در مطالعات زمین‌شناسی سد وضعیت مخزن، تکیه‌گاه و پی سد از نظر پایداری و فرار آب مورد بررسی قرار می‌گیرد برای آنکه فرار آب از مخزن سد صورت نگیرد باید دیواره‌ها و کف مخزن نفوذناپذیر باشند یا از نفوذپذیری بسیار کمی برخوردار باشند. گزینه (۳) در مورد شرایط ساخت سد منظور نمی‌شود.
۳۹. گزینه ۲ سدها از نظر نوع مصالح ساختمانی به کار رفته، به دو دسته خاکی و بتنی تقسیم می‌شوند.

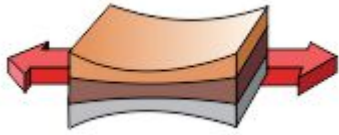
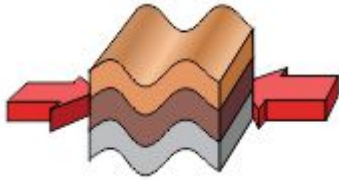

۴۰. گزینه ۴ اگر سد بر روی لایه‌هایی از سنگ گچ احداث شود، ممکن است پس از چند سال، خطرات انحلالی در سنگ ایجاد و باعث فرار آب از مخزن سد و همچنین ناپایداری بدنه سد می‌شود.
۴۱. گزینه ۲ انحلال‌پذیری سنگ‌های تبخیری (سنگ گچ و سنگ نمک) بیش از سنگ‌های آهکی است.
۴۲. گزینه ۲ در رفتار کنشسان (الاستیک) با اعمال تنش سنگ‌ها دچار تغییر شکل می‌شوند و با رفع تنش به حالت اولیه خود بازمی‌گردند.
۴۳. گزینه ۱ مقدار و نوع تغییر شکل ایجاد شده به رفتار سنگ‌ها در برابر تنش بستگی دارد.
۴۴. گزینه ۴ در مطالعات آغازین یک پروژه نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی سازه، گمانه‌ها یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود. نمونه‌های سنگ یا خاک برداشت شده به آزمایشگاه‌های تخصصی ارسال می‌شود و مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده مورد بررسی قرار می‌دهند یعنی گزینه ۱ و ۲ و ۳ فقط گزینه ۴ انجام نمی‌شود.
۴۵. گزینه ۳ درزه‌ها یا شکستگی‌ها، باعث ناپایداری سنگ یا خاک پی سازه‌ها می‌شوند.
۴۶. گزینه ۱ هرچه مقاومت در مقابل تنش‌ها، کم‌تر باشد، سنگ ناپایدارتر است و سطوح شکست بیش‌تری در آن ایجاد می‌شود.
۴۷. گزینه ۲ گسستگی سنگ‌ها در اثر تنش کششی، متراکم شدن سنگ‌ها تنش فشاری و بریده شدن سنگ‌ها در اثر تنش برشی ایجاد می‌شود.
۴۸. گزینه ۱ هرگاه سنگ تحت تأثیر نیرویی از خارج قرار گیرد، در داخل سنگ نیز نیرویی بر واحد سطح وارد می‌شود که تنش نامیده می‌شود.
۴۹. گزینه ۴ گزینه ۱ و ۲ و ۳ درست است و در گزینه ۴ (مورفولوژی محل احداث سازه در پایداری سازه تأثیر قابل توجهی دارد).
۵۰. گزینه ۱ همان‌طور که می‌دانیم واکنش سنگ‌ها در برابر تنش فشاری ممکن است به‌صورت خمیری باشد، مثلاً وقتی که سنگ‌ها چین می‌خورند، و یا به‌صورت شکننده باشد، مانند وقتی که در سنگ‌ها گسل به‌وجود می‌آید.
- در شکل مورد بحث هم چین خوردگی دیده می‌شود (از نوع تاقدیس) و هم گسل، ولی گسل موجود در شکل از نوع عادی است، چون فرادیواره که در سمت راست واقع شده، نسبت به فرودیواره که در سمت چپ است، به طرف پایین حرکت کرده است و می‌دانیم که گسل عادی بر اثر تنش کششی ایجاد می‌شود، نه تنش فشاری، پس پاسخ چین خوردگی خواهد بود.
۵۱. گزینه ۳ تنش مورد نظر نوعی تنش برشی است. نیروها مثل لبه ی قیچی عمل کرده اند.
۵۲. گزینه ۲ فشاری ← →
۵۳. گزینه ۲ هرگاه سنگ با رفع تنش به شکل اول برنگردد، دارای رفتار پلاستیک و خمیرسان است.
۵۴. گزینه ۴ رفتاری که سنگ‌ها پس از رفع تنش به حالت اولیه برگردند را رفتار الاستیک یا کش‌سان گویند و اگر پس از رفع تنش به‌طور کامل به حال اولیه برنگردند، رفتار خمیرسان یا پلاستیک دارند.
۵۵. گزینه ۳ با توجه به جدول زیر، گزینه ۳ (تنش برشی) را نشان می‌دهد.

تغییر شکل	اثر بر روی سنگ	نوع تنش
	گسستگی سنگ	کششی
	متراکم شدن سنگ	فشاری
	بریدن سنگ	برشی

۵۶. گزینه ۲ یکی از کاربردهای مصالح خرده‌سنگی است که در زیرسازی و تکیه‌گاه ریل‌های راه‌آهن کاربرد دارد. این قطعات سنگی یا بالاست، علاوه بر نگهداری ریل‌ها و توزیع بار چرخ‌ها، عمل زهکشی را نیز بر عهده دارند.
۵۷. گزینه ۲ بخش زیراساس به‌عنوان لایه زهکش عمل می‌کند و مخلوطی از شن و ماسه یا سنگ شکسته است.
۵۸. گزینه ۳ بالاست قطعات سنگی و خرده‌سنگی است که از آن در زیرسازی و تکیه‌گاه ریل‌های راه‌آهن استفاده می‌شود که علاوه بر نگهداری ریل‌ها و توزیع بار چرخ‌ها، عمل زهکشی را نیز به عهده دارد.
۵۹. گزینه ۴ در راه‌سازی از مصالح خاک در بخش زیرسازی و روسازی استفاده می‌شود که هرکدام از دو بخش تشکیل شده‌اند. زیرسازی از دو بخش زیراساس و اساس و روسازی از دو بخش آستر و رویه تشکیل شده است.
- زیراساس به‌عنوان یک لایه زهکش عمل می‌کند.
۶۰. گزینه ۱ در بخش زیراساس که به‌عنوان لایه زهکش عمل می‌کند، از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می‌شود. لایه‌های آستر و رویه از جنس آسفالت بوده که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.
۶۱. گزینه ۳ پایداری خاک‌های ریزدانه، به میزان رطوبت آنها بستگی دارد. هرچه قدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آنها کم‌تر می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها، از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترازش‌ها، به ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.



۶۲. گزینه ۲ طبقه بندی مهندسی خاکها بر مبنای دانه بندی، درجه خمیری بودن و مقدار مواد آلی آنها انجام می شود.
۶۳. گزینه ۳ شکل یکی از روش های پایدارسازی شیب به نام گایون را نشان می دهد.
۶۴. گزینه ۱ مغارها فضاهای زیرزمینی بزرگ تر از تونل هستند که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاهها، ایستگاههای مترو، ذخیره نفت و یا مواد دیگر استفاده می شوند.
۶۵. گزینه ۳ حفاری های زیرزمینی به صورت تونل و مغار است. تونل ها، به منظور حمل و نقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می گیرند.
۶۶. گزینه ۴ حفاری های زیرزمینی به صورت تونل و مغار است. کارست حفره انحلالی طبیعی است.
۶۷. گزینه ۴ مغارها فضاهای زیرزمینی بزرگتری هستند که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاهها، ایستگاههای مترو، ذخیره نفت و یا موارد دیگر استفاده می شود.
۶۸. گزینه ۴ در حالت کلی تونل هایی که در بالای سطح ایستایی قرار می گیرند، از پایداری بیشتری برخوردارند.
۶۹. گزینه ۳ گسلها و زمین لرزه های احتمالی می توانند پایداری سازه های مختلف را تهدید کنند. از این رو، زمین شناسان، در مطالعات مکان یابی سازه ها، با استفاده از عکس های هوایی و ماهواره ای و بازدیدهای صحرایی، این گسلها را شناسایی می کنند.
۷۰. گزینه ۲ سنگ های آذرین، تکیه گاه مناسبی برای سازه ها هستند. مثل پی سنگ سد امیرکبیر که از جنس سنگ گابرو است. بعضی از سنگ های دگرگونی، مانند کوارتزیت و هورنفلس که مقاومت بیشتری دارند، می توانند تکیه گاه مناسبی برای سازه های سنگین باشند و برخی دیگر از آنها مانند شیستها که سست و ضعیف هستند، برای پی سازه ها مناسب نیستند.
۷۱. گزینه ۳ مهم ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن، شرایط زمین شناسی منطقه و مصالح در دسترس است.
۷۲. گزینه ۴ سنگ های آذرین مانند گابرو می توانند تکیه گاه مناسبی برای احداث یک سازه باشند؛ اما سنگ هایی مانند گچ، نمک و شیل در برابر تنش ها مقاوم نیستند.
۷۳. گزینه ۲ انحلال پذیری سنگ های تخییری (سنگ گچ و سنگ نمک)، بیش از سنگ های آهکی است. بنابراین حفره ها و غارهای انحلال در این سنگ ها سریع تر از دیگر سنگ ها ایجاد می شود. اگر سد بر روی لایه هایی از سنگ گچ احداث شود، ممکن است پس از چند سال، حفرات انحلالی در سنگ، ایجاد و باعث فرار آب از مخزن سد و همچنین ناپایداری بدنه سد شود.
۷۴. گزینه ۴ گزینه ۱: سنگ های آذرین می توانند تکیه گاه مناسبی برای سازه ها باشند. بعضی از سنگ های دگرگونی، مانند کوارتزیت و هورنفلس که مقاومت بیشتری دارند، می توانند تکیه گاه مناسبی برای سازه های سنگین باشند و برخی دیگر از آنها مانند شیستها، سست و ضعیف هستند و برای پی سازه ها مناسب نیستند.
۷۵. گزینه ۴ در واکنش خمیرسان (پلاستیک)، پس از رفع تنش، سنگ ها تغییر شکل یافته، به طور کامل به حالت اولیه خود بر نمی گردند.
۷۶. گزینه ۳ وقتی یک سنگ رفتار خمیرسان (پلاستیک) دارد، یعنی پس از رفع تنش، به طور کامل به حالت اولیه خود بر نمی گردد و تغییر شکل پیدا می کند، مانند ایجاد تاقدیس یا ناودیس.
۷۷. گزینه ۲ به رفتاری که سنگ ها پس از رفع تنش به حالت اولیه بازگردند، رفتار کشسان یا الاستیک و هنگامی که پس از رفع تنش به طور کامل به حالت اولیه برنگردند، رفتار خمیرسان یا پلاستیک می گویند.
۷۸. گزینه ۱ گچ رفتار شکننده از خود نشان داده است.
۷۹. گزینه ۱ برخی از سنگ ها از خود رفتار خمیرسان یا پلاستیک نشان می دهند یعنی پس از رفع تنش، سنگ های تغییر شکل یافته، به طور کامل به حالت اولیه خود بر نمی گردند.
۸۰. گزینه ۱ در تنش کششی، ذرات جسم از هم دور می شوند و گسستگی در سنگ رخ می دهند.
۸۱. گزینه ۴ هنگامی که جسم تحت تأثیر نیرویی از خارج قرار می گیرد، نیروی عکس العمل در داخل جسم در جهت مخالف بر واحد سطح وارد می شود که تنش نام دارد. این نیروی داخلی یا نیروی خارجی وارد شده بر جسم مقابله می کند.
۸۲. گزینه ۳

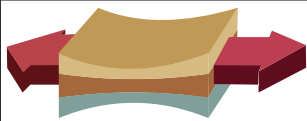
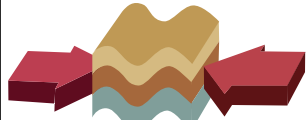
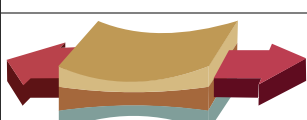
تغییر شکل	اثر بر روی سنگ	نوع تنش
	گسستگی سنگ	کششی
	متراکم شدن سنگ	فشاری
	بریدن سنگ	برشی

۸۳. گزینه ۱ هرگاه سنگ، تحت تأثیر نیرویی از خارج قرار گیرد، در داخل سنگ نیز، نیرویی بر واحد سطح وارد می شود که تنش نامیده می شود. در فرمول تنش می توان یکای آن را مشاهده کرد.

$$\text{تنش} = \frac{F \text{ نیرو } (N)}{A \text{ سطح } (m^2)}$$

۸۴. گزینه ۴ چین خوردگی (متراکم شدن) حاصل تأثیر تنش فشاری بر روی سنگها است. گسستگی سنگها ناشی از تنش کششی و بریدگی سنگها حاصل تأثیر تنش برشی است.
۸۵. گزینه ۱ انحلال پذیری سنگهای تبخیری (سنگ گچ و سنگ نمک) زیاد است.
۸۶. گزینه ۲ بعضی از سنگهای دگرگونی مانند کوارتزیت و هورنفلس که مقاومت بیشتری دارند، می توانند تکیه گاه مناسبی برای سازه های سنگین باشند و برخی دیگر مانند شیست ها، سست و ضعیف بوده و برای پی سازه ها مناسب نیستند.
- سنگ های رسوبی مانند شیل و سنگ گچ نیز برای ساخت سازه ها مناسب نیستند.
۸۷. گزینه ۱ اگر سنگ ها تحت تأثیر نیروهای مداوم و تدریجی و جهت دار قرار بگیرد چین می خورند. و اگر نیروها از نوع کششی و یکباره عمل کنند، درز و گسل تشکیل می شود.
۸۸. گزینه ۱ در این نوع حرکت، جهت نیرو مخالف و سنگ ها تحت تأثیر تنش برشی قرار گرفته و شکستگی ها به وجود می آیند.
۸۹. گزینه ۳ طبق تعریف کتاب درسی، تک شیب است.
۹۰. گزینه ۴ وجود سنگ جوان در مرکز و قدیمی در اطراف بیانگر وجود ناودیس است.
۹۱. گزینه ۱ قدرت زلزله ۵ ریشتری برابر بمب اتمی است که در هیروشیما به کار برده اند. نیروهای مولد کوه زایی چنان عظیم هستند، که با نیروهای مولد زلزله و آتش فشان نمی توان مقایسه کرد.
۹۲. گزینه ۲ بیشتر سنگ ها در برابر تنش ابتدا واکنش کش سان (الاستیک) از خود نشان می دهند که چندان قابل رؤیت نیست.
۹۳. گزینه ۴ فرسایش خندقی حاصل تنش نیست.
۹۴. گزینه ۲ گسترش افقی یک لایه ممکن است از نظر جنس، بافت، رنگ به علت های مختلف مثلاً پیشروی یا پسروی دریا یا تغییر عمق، یا مواد فرسایشی ورودی از خشکی ها به محیط رسوب گذاری تغییر کند ولی یک لایه در همه ی پهنای خود همیشه در یک زمان ته نشین شده است.
۹۵. گزینه ۱ گیاهاک نقشی ندارد.
- در هنگام ساخت سازه به مواردی چون پایداری، استحکام، نفوذ پذیری، پستی و بلندی و مصالح به کار رفته باید توجه شود.
۹۶. گزینه ۳ مورفولوژی در انتخاب محل سازه، پایداری و طراحی سازه مؤثر است.
۹۷. گزینه ۲ تنش، فشاری سبب متراکم شدن سنگها می شود.
۹۸. گزینه ۳ زیرا تنش، مقدار نیروی وارده، بر واحد سطح در داخل جسم است.
۹۹. گزینه ۱ زیرا هورنفلس از اقسام سنگهای دگرگون مقاوم است.
۱۰۰. گزینه ۳ سد امیرکبیر بر روی سنگهای آذرین گابرو قرار دارد.
۱۰۱. گزینه ۲ زیرا سنگهای تبخیری مانند سنگ نمک و سنگ گچ انحلال بیشتری نسبت به سنگ آهک دارند.
۱۰۲. گزینه ۱ اطلاعات تاریخی گسلها، اطلاعات خوبی برای پیش بینی آنها می دهد.
۱۰۳. گزینه ۳ به کمک اطلاعات ثبت شده می توان به فعالیت گسل، بزرگی، دوره بازگشت و میزان تخریب سازه ها در زلزله احتمالی پی برد.
۱۰۴. گزینه ۴ برای شناسایی گسلها از تصاویر هوایی، ماهواره ای و بازدید صحرایی استفاده می شود.
۱۰۵. گزینه ۴ گایون، تورهای سیمی برای جلوگیری از ریزش دامنه هاست.
۱۰۶. گزینه ۲ پس از آنگیری سد باید نفوذ پذیری بستر و پایداری دیواره ها را بررسی کرد.
۱۰۷. گزینه ۱ درزه ها، از مشکلات سدها هستند.
۱۰۸. گزینه ۳ در کاربرد تونلها انتقال آب، انتقال فاضلاب، حمل و نقل و استخراج مواد معدنی را داریم.
۱۰۹. گزینه ۳ در آزمایشگاههای سنگ و خاک، مقاومت خاک و سنگ، مقدار نفوذپذیری و اندازه دانه های تشکیل دهنده بررسی می شود.
۱۱۰. گزینه ۳ در طبقه بندی مهندسی خاکها دانه بندی، درجه خمیری بودن و مقدار مواد آلی در نظر گرفته می شود.
۱۱۱. گزینه ۴ رس و لای ریزدانه هستند.
۱۱۲. گزینه ۳ آستر در راه سازی استفاده می شود، لایه ای مقاوم است و از مخلوط شن و ماسه و قیر ساخته می شود.
۱۱۳. گزینه ۱ متعلق به بخش زیرسازی است.
۱۱۴. گزینه ۳ آبرفت، سنگ و خاک در ساخت سازه ها استفاده می شود.
۱۱۵. گزینه ۱ سنگهای سازنده پوسته در مقابل نیروی وارده، رفتار الاستیک از خود نشان می دهند.
۱۱۶. گزینه ۲
۱۱۷. گزینه ۳ یکی از مسائل اصلی در ساخت و نگهداری سازه ها، پایداری زمین است.
۱۱۸. گزینه ۱ یکی از وظایف مهم زمین شناس، تشخیص احتمال وقوع فرایندهای مخرب و ارائه روشهای مقابله با آنهاست به نحوی که آسیبی به تأسیسات و سازه های عمرانی و معدنی وارد نشود.
۱۱۹. گزینه ۳ در پشت یک سد فشار زیادی از طرف آب به لایه های زیرین و تکیه گاه وارد می شود. آبرفتها یا سنگهای پی سد وزن زیادی دارند و فشار زیادی از طرف آب به آنها وارد می شود. آبرفتها و سنگهای پی سد در برابر تنش های ناشی از وزن سد نباید دچار گسیختگی و نشست شوند.
۱۲۰. گزینه ۱ در عکس العمل خمیری یا پلاستیک پس از رفع تنش سنگهای تغییر شکل یافته به طور کامل به حالت اولیه بر نمی گردند مثل چین خوردگی ها.
۱۲۱. گزینه ۴ کتاب، گزینه ۱ و ۲ و ۳ ناپایدار با مقاومت کم ولی گزینه ۴ (سنگ آذرین مقاوم و مناسب ساخت پی سد می باشد).
۱۲۲. گزینه ۳ گزینه ۱ و ۲ و ۴ مقاوم ولی گزینه ۳ سنگ دگرگونی با مقاومت کم می باشد.

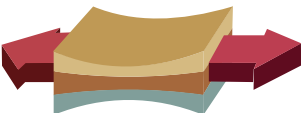
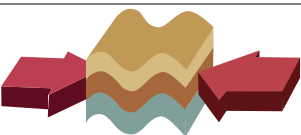
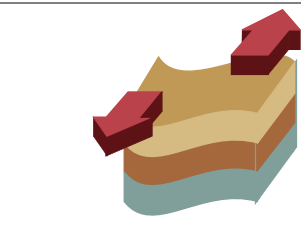
۱۲۳. گزینه ۱ ماسه سنگ مقاومت ولی شیل و سنگ نمک و سنگ گچ مقاوم نیستند.
۱۲۴. گزینه ۴ سنگ‌های کربناتی به سنگ‌های رسوبی که بیش از ۵۰٪ آن‌ها کانی کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد. این سنگ‌ها اغلب در زده‌دار هستند.
۱۲۵. گزینه ۳ سنگ آهک ضخیم لایه که فاقد خطرات انحلالی باشد پی و تکیه‌گاه خوبی برای احداث سازه‌ها می‌باشد.
۱۲۶. گزینه ۲ سد سازه‌ای است که به منظور ذخیره آب، مهار سیلاب، تأمین آب شرب و کشاورزی و همچنین تولید نیروی الکتریسیته احداث می‌شود. مهار باد و طوفان از کاربری‌های سد نمی‌باشد.
۱۲۷. گزینه ۱ مهم‌ترین عامل محل احداث آن، شرایط زمین‌شناسی منطقه و مصالح قرصه در دسترس است.
۱۲۸. گزینه ۲ رسوباتی که از طریق رودخانه‌ها به مخزن سد حمل می‌شوند به تدریج از ظرفیت مفید مخزن می‌کاهند. ۱ و ۳ و ۴ نادرست است.
۱۲۹. گزینه ۳ پوشش گیاهی در پایداری سازه‌ها تأثیر مثبت و منفی دارد.
۱۳۰. گزینه ۳ گزینه ۱ و ۲ و ۴ تأثیر مثبت در پایداری سازه‌ها دارد و رشد ریشه گیاهان در عمق شکاف‌ها آن‌ها را گسترش داده و دامنه‌ها را سست می‌کند.
۱۳۱. گزینه ۴ سطح طبیعی زمین برای رفت و آمد وسایل نقلیه مناسب نیست. زیرا در مقابل عوامل جوی مانند بارش تغییرات دما و نیروهای وارده از چرخ خودروها مقاومت کافی ندارد.
۱۳۲. گزینه ۱ برای احداث جاده از مصالح خاک در بخش زیرسازی و روسازی استفاده می‌شود.
۱۳۳. گزینه ۱ در زیرسازی جاده ریلی علاوه بر نگهداری ریل‌ها و توزیع بار چرخ‌ها، عمل زهکشی را نیز به عهده دارند.
۱۳۴. گزینه ۴ موارد ۱ و ۲ و ۳ در حیطه زمین‌شناسی مهندسی می‌باشد، ولی مطالعه رفتار و ویژگی‌های مواد سازنده گشته در حرکت گسل‌ها و شکستگی‌ها در حیطه این دانش نمی‌باشد.
۱۳۵. گزینه ۱ تنش در سنگ ابتدا تغییر شکل الاستیک ← پلاستیک ← عبور از حد کشسانی ← شکستگی ایجاد می‌کند.
۱۳۶. گزینه ۴ سطح زمین برای رفت و آمد وسایل نقلیه مناسب نیست زیرا، در مقابل عوامل جوی مانند بارش تغییرات دما و نیروهای وارده از چرخ خودروها مقاومت کافی ندارد.
۱۳۷. گزینه ۲ قطعات سنگی یا بالاست مورد نیاز خطوط راه‌آهن معمولاً از خرد کردن سنگ‌های معدنی به دست می‌آید.
۱۳۸. گزینه ۴ گزینه ۱ و ۲ و ۳ در حیطه زمین‌شناسی مهندسی می‌باشد، ولی مطالعه علت حرکت گسل‌ها و شکستگی‌ها در حیطه این دانش نمی‌باشد.
۱۳۹. گزینه ۲ رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می‌کنند.
۱۴۰. گزینه ۴ زمین‌شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است.
۱۴۱. گزینه ۴ زمین‌شناسی مهندسی محل احداث سازه‌ها را پیشنهاد می‌دهد؛ ولی ژئوشیمی، آب‌زمین‌شناسی و سنگ‌شناسی عناصر زمین‌زاد سنگ‌ها، کانی‌ها و آب‌های زیرزمینی را می‌تواند بررسی کند.
۱۴۲. گزینه ۲ در برابر تنش، مقاومت گچ کم است؛ اما سنگ‌های آهکی فاقد حفره و ضخیم لایه و ماسه‌سنگ‌ها در برابر تنش مقاوم هستند.
۱۴۳. گزینه ۳ در برش عرضی از یک جاده مهندسی‌ساز به ترتیب از زیر تا به سطح جاده عبارتند از: زیر اساس، اساس، آستر و رویه
۱۴۴. گزینه ۴ در شکل، چین خوردگی قدیمی‌تر از شکستگی و گسل است، پس تنش فشاری (چین خوردگی) قدیمی‌تر از تنش فشاری (گسل معکوس) انجام شده است.
۱۴۵. گزینه ۱ مصالح مورد استفاده در سازه‌های مختلف، از یک نوع نیست، در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن و میل‌گرد و در سدهای خاکی از رس، ماسه، شن و قله‌سنگ استفاده می‌شود، پس شن و ماسه مشترک است.
۱۴۶. گزینه ۴ پایداری خاک‌های دانه‌ریز به مقدار رطوبت آنها بستگی دارد. هرچه رطوبت خاک در خاک‌های دانه‌ریز بیشتر باشد، پایداری آنها کمتر است و خمیری می‌شوند.
۱۴۷. گزینه ۳

نوع تنش	اثر بر روی سنگ	تغییر شکل
کششی	گسستگی سنگ	
فشاری	متراکم شدن سنگ	
برشی	بریدن سنگ	

طبق جدول فوق، شکل، تنش فشاری را نشان می‌دهد که سبب متراکم شدن سنگ می‌شود و طبق شکل زیر، رفتار خمیرسان (پلاستیک) سنگ‌ها را نمایش می‌دهد.



۱۴۸. گزینه ۴ این شکل تغییر پلاستیک چین خوردگی را نمایش می‌دهد و پس از رفع تنش به شکل اولیه برنمی‌گردد.
۱۴۹. گزینه ۴ سنگ‌های تبخیری و اثر آن‌ها بر کیفیت آب زیرزمینی، دلیل مرتبگی با احداث سازه زیرزمینی ندارد.
۱۵۰. گزینه ۳ احداث هسته رسی در بدنه سد به این علت است که رس‌ها با آن که تخلخل دارند اما نفوذپذیری ندارند. پس مانع خروج و فرار آب می‌شوند.
۱۵۱. گزینه ۳ آنچه برای مکان‌یابی ساختگاه هر سازه مهندسی می‌تواند کم‌اهمیت باشد، نوع تنش (کششی - فشاری - برشی) بر سنگ است.
۱۵۲. گزینه ۳ سد امیرکبیر روی سنگ‌های آذرین پر مقاومت مانند سنگ گابرو ساخته شده است.
۱۵۳. گزینه ۴ از بالاست در ریل‌های راه‌آهن به منظور نگهداری ریل‌ها و توزیع بار چرخ‌ها و عمل زهکشی استفاده می‌شود.
۱۵۴. گزینه ۲ در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی سازه، گمانه‌ها یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود. نمونه‌های سنگ یا خاک برداشت شده، به آزمایشگاه‌های تخصصی ارسال می‌شود و مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده را مورد بررسی قرار می‌دهند.
۱۵۵. گزینه ۴ برخی از سنگ‌های رسوبی مانند ماسه‌سنگ‌ها، استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند، اما سنگ‌های تبخیری مانند سنگ گچ، نمک و شیل‌ها در برابر تنش مقاوم نیستند.
۱۵۶. گزینه ۱ برخی سنگ‌های دگرگونی مثل هورنفلس، کوارتزیت و سنگ‌های آذرین مثل گابرو، همچنین سنگ‌های رسوبی مثل ماسه‌سنگ‌ها مقاومت لازم را دارند و برای پی‌سازه‌ها مناسب هستند.
۱۵۷. گزینه ۲ با توجه به جدول داریم:

نوع تنش	اثر بر روی سنگ	تغییر شکل
کششی	گسستگی سنگ	
فشاری	متراکم شدن سنگ	
برشی	بریدن سنگ	

۱۵۸. گزینه ۲ مربوط به گسل امتداد لغز بوده که لغزش و جابه‌جایی در امتداد سطح گسل ناشی از تأثیر تنش برشی رخ داده است و رفتار سنگ‌ها به صورت شکننده می‌باشد.
۱۵۹. گزینه ۳ مقاومت سنگ عبارت است از حداکثر تنش یا ترکیبی از تنش‌ها که سنگ می‌تواند تحمل کند بدون آنکه بشکند.
۱۶۰. گزینه ۴ مقاومت سنگ عبارت است از حداکثر تنش یا ترکیبی از تنش‌ها که سنگ می‌تواند تحمل کند، بدون آنکه بشکند.
- هرچه مقاومت سنگ، در مقابل این تنش‌ها، کم‌تر باشد، سنگ ناپایدارتر است و سطوح شکست بیشتری در آن ایجاد می‌شود. از این رو، شکستگی سنگ‌ها و ایجاد درزه‌ها، باعث ناپایداری سنگ یا خاک در پی سازه‌ها می‌شوند.
۱۶۱. گزینه ۴ در رفتار پلاستیک، سنگ‌ها با رفع تنش، به‌طور کامل به حالت اولیه خود برنمی‌گردند و سنگ حالت خمیرسان پیدا می‌کند که این حالت در شرایط فشار و دمای زیاد در اعماق زمین رخ می‌دهد.
۱۶۲. گزینه ۴ بعضی از سنگ‌های دگرگونی، مانند کوارتزیت و هورنفلس که مقاومت بیشتری دارند، می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشند. سنگ‌های تبخیری مانند سنگ گچ، ژیبس و نمک (به دلیل انحلال‌پذیری) و شیل‌ها (به دلیل تورق و سست‌بودن) در برابر تنش مقاوم نیستند.
۱۶۳. گزینه ۳ سنگ‌های آذرین (مانند گابرو که پی سنگ سد امیرکبیر از این جنس است) و بعضی از سنگ‌های دگرگونی مانند کوارتزیت و هورنفلس می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشند و برخی دیگر مانند شیست‌ها، سست و ضعیف بوده و برای پی‌سازه‌ها مناسب نیستند. سنگ گچ، نمک و شیل‌ها در برابر تنش مقاوم نیستند.
۱۶۴. گزینه ۳ انحلال سنگ‌های انحلال‌پذیر مانند سنگ‌های آهکی و تبخیری و ایجاد حفره‌هایی در آن‌ها پدیده کارستی شدن نام دارد.
۱۶۵. گزینه ۳ قرار گرفتن سنگ‌های تبخیری مانند گچ و سنگ نمک معمولاً باعث تغییر نامطلوب کیفیت آب مخزن می‌شود. انحلال‌پذیری سنگ‌های تبخیری (گچ و نمک) بیشتر از سنگ‌های آهکی است.
۱۶۶. گزینه ۲ انحلال‌پذیری سنگ‌های تبخیری (سنگ گچ و سنگ نمک) بیشتر از سنگ‌های آهکی است.
۱۶۷. گزینه ۳ تکیه‌گاه سد لار و بخشی از دیواره مخزن این سد از جنس آهک‌های کارستی تشکیل شده است. این سنگ‌ها دارای شکستگی‌ها و حفرات نسبتاً بزرگی بوده که به علت نفوذپذیری زیاد باعث فرار آب گردیده است.
۱۶۸. گزینه ۱ سنگ‌های کربناتی به سنگ‌های رسوبی گفته می‌شود که بیش از ۵۰ درصد آن‌ها کانی‌های کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد.
۱۶۹. گزینه ۱ تونل‌هایی که در بالای سطح ایستابی قرار می‌گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند.
۱۷۰. گزینه ۴ مغارها فضاهای زیرزمینی بزرگ‌تر از تونل هستند که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیره نفت و یا موارد دیگر استفاده می‌شوند. این گونه سازه‌ها باید در زمین‌هایی با مقاومت کافی احداث شوند. بنابراین زمین‌شناس، باید مطالعات خود را بر شناسایی مناطقی با کم‌ترین خردشدگی، هوازدگی و یا نشست آب، متمرکز کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: جریان و فشار آب‌های زیرزمینی، از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی است. در مورد گزینه ۱، سطح ایستابی آب وارد سازه خواهد شد.
- گزینه ۲: سنگ‌های دگرگونی مانند شیست‌ها و سنگ‌های رسوبی مانند گچ، نمک و شیل در برابر تنش مقاوم نیستند.

گزینه ۳: مغارها باید در زمین‌هایی با مقاومت کافی احداث شوند.

۱۷۱. گزینه ۲ به فرورفتگی مصنوعی یا طبیعی در سطح زمین که ژرفای آن از پهنایش بیشتر (طویل و عمیق) است، ترانشه گفته می‌شود.

۱۷۲. گزینه ۳ وقتی محور تونل عمود بر لایه‌بندی باشد، گاهی این لایه‌ها مقاومت‌های متفاوتی در برابر تنش‌ها و نیروهای خارجی از خود نشان می‌دهند که در این صورت مقاومت تونل کمتر خواهد بود.

۱۷۳. گزینه ۳ از آنجا که لایه هورنفلس مقاومت بیشتری نسبت به بقیه دارد، پایداری تونل در داخل لایه  $C$  بیشتر است.

۱۷۴. گزینه ۳ در مکان‌یابی سازه‌های دریایی مانند سازه‌های خشکی باید مطالعات زمین‌شناسی به‌طور ویژه مورد توجه قرار گیرد. افزون بر آن توجه به جریان‌های دریایی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا نیز ضروری می‌باشد.

۱۷۵. گزینه ۴ در مکان‌یابی تونل‌های زیردریایی مانند سازه‌های خشکی، باید مطالعات زمین‌شناسی به‌طور ویژه مورد توجه قرار گیرد. افزون بر آن، توجه به جریان‌های دریایی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا نیز ضروری است.

۱۷۶. گزینه ۱ یکی از روش‌های پایدارسازی دامنه‌ها و ترانشه‌ها، میخ‌کوبی (*nailing*) است. در این روش از طریق حفر گمانه‌ها و قرار دادن میلگردهای فلزی در آن‌ها و سپس تزریق سیمان در فضاهای خالی آن‌ها و در نهایت کشیدن توری بر روی آن‌ها به پایدارسازی دامنه‌ها کمک می‌کنند.

۱۷۷. گزینه ۴ در پایدارسازی دامنه‌ها پوشش گیاهی هم تأثیر مثبت دارد و هم تأثیر منفی. چند مثال:

دو نقش مفید گیاهان:

۱- ریشه‌ها ذرات خاک را به هم متصل نگه می‌دارند و باعث افزایش مقاومت خاک می‌شوند.

۲- ریشه‌ها رطوبت خاک را می‌گیرند و از طریق تعرق این رطوبت به چرخه هوا باز می‌گردد.

دو اثر منفی پوشش گیاهی:

۱- وزن درختان باعث ناپایداری دامنه‌ها می‌شود.

۲- خشک شدن خاک و ایجاد ترک و شکاف به علت جذب رطوبت ریشه‌ای.

۱۷۸. گزینه ۱ رسوباتی که از طریق رودخانه، به مخزن سد حمل می‌شوند، به تدریج از ظرفیت مفید مخزن سد می‌کاهند. در نتیجه سد بخش قابل توجهی از ظرفیت خود را از دست می‌دهد.

۱۷۹. گزینه ۳ زمین‌شناسان، در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرایی، این گسل‌ها را شناسایی می‌کنند.

۱۸۰. گزینه ۲ در پایداری دامنه‌ها، پوشش گیاهی هم تأثیر مثبت و هم تأثیر منفی دارد. به‌طور مثال رشد ریشه گیاهان می‌تواند باعث تخریب سنگ‌ها و افزایش لغزش آنها گردد.

۱۸۱. گزینه ۱ پایداری خاک‌های ریزدانه مانند سیلت (لای) و رس (با اندازه ذرات کوچک‌تر از  $0.075$  میلی‌متر) به میزان رطوبت آنها بستگی دارد. اگر رطوبت موجود در این خاک‌ها از حدی بیشتر شود، پایداری آنها کمتر شده و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شوند. (مانند لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها)

۱۸۲. گزینه ۱ عقیق یک نوع کوارتز نیمه‌قیمتی است و آمیست هم یک کوارتز بنفش است.

۱۸۳. گزینه ۴ سنگ‌های آهکی حفره‌دار به ریف معروف‌اند که ریف‌ها تخلخل و نفوذپذیری زیادی دارند که می‌توانند نقش سنگ مخزن نفت را داشته باشند.

۱۸۴. گزینه ۲ در صورتی که رطوبت خاک‌های دانه‌ریز از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری درمی‌آید و تحت تأثیر وزن خود (به کمک نیروی جاذبه) روان می‌شود (مانند لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها، به ویژه در ماه‌های مرطوب سال).

۱۸۵. گزینه ۳ دیوار حائل (گابیونی)، زهکشی و میخ‌کوبی از روش‌های پایدارسازی دامنه‌ها و ترانشه‌ها می‌باشند. ترانشه زنی باعث ناپایداری دامنه می‌گردد.

حفر یا ایجاد ترانشه باعث ناپایداری دامنه و افزایش حرکات دامنه‌ای می‌گردد، زیرا حفر ترانشه یا گمانه باعث افزایش سطح تازه خاک یا سنگ و از سوی نفوذ آب می‌شود.

۱۸۶. گزینه ۲ در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن و میل‌گرد و در سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه‌سنگ استفاده می‌شود.

۱۸۷. گزینه ۱ رس‌ها به دلیل ریز بودن ذرات، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند. به همین دلیل برای جلوگیری از فرار و نشت آب در هسته سدهای خاکی از رس‌ها استفاده می‌کنند.

۱۸۸. گزینه ۴ در ساخت سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن و میلگرد استفاده می‌شود. در ساخت سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه‌سنگ استفاده می‌شود.

۱۸۹. گزینه ۱ مواد مورد نیاز برای هر سازه، باید دارای مقاومت، نفوذپذیری و اندازه دانه‌های مشخصی باشند که توسط آزمایش‌های لازم در آزمایشگاه‌های مکانیک خاک و سنگ مشخص می‌شوند.

۱۹۰. گزینه ۴ در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن و میلگرد استفاده می‌شود.

۱۹۱. گزینه ۴ حرکات دامنه‌ای از جمله مواردی هستند که می‌بایست در مکان‌یابی سازه‌ها آن‌ها را مورد مطالعه قرار داد. شامل: ریزش، لغزش، خزش، جریان گلی و ... است.

۱۹۲. گزینه ۳ در ساخت بدنه سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه‌سنگ استفاده می‌شود (خاک‌های دانه‌ریز و دانه درشت).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از میل‌گرد در ساخت سدهای بتنی استفاده می‌گردد.

گزینه ۴: خرده‌های سنگی یا بالاست در بخش زیرسازی و تکیه‌گاه ریل‌های راه‌آهن کاربرد دارد.

۱۹۳. گزینه ۴ ذرات کوچک‌تر از  $0.075$  میلی‌متر در دانه‌بندی خاک‌ها جزء خاک‌های ریزدانه به حساب می‌آیند و پایداری خاک‌های ریزدانه به میزان رطوبت آنها بستگی دارد، به طوری که هرچقدر رطوبت آنها بیشتر باشد، پایداری آنها کمتر است.

۱۹۴. گزینه ۴ پایداری خاک‌های ریزدانه مانند رس و لای (اندازه ذرات: کوچک‌تر از  $0.075$  میلی‌متر یا  $75$  میکرون) به میزان رطوبت آنها بستگی دارد. اگر رطوبت موجود در این خاک‌ها از حدی بیشتر شود، پایداری آنها کمتر شده و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شوند (مانند لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها).

۱۹۵. گزینه ۱ هوازدگی و شکستن سنگ‌ها باعث رسوب بیشتر می‌شود که حمل آن‌ها به مخزن سدها به تدریج از ظرفیت مخزن می‌کاهد.

۱۹۶. گزینه ۲ بخش روسازی (لایه‌های آستر و رویه) که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت (مخلوطی از شن، ماسه و قیر) می‌باشد. بخش زیر اساس به‌عنوان لایه زهکش عمل کرده و مخلوطی از شن و ماسه یا سنگ شکسته است.

۱۹۷. گزینه ۴ در ساخت سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن و میلگرد استفاده می‌شود.

۱۹۸. گزینه ۲ در بخش زیراساس که به‌عنوان لایه زهکش عمل می‌کند، از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می‌شود.

۱۹۹. گزینه ۱ در برش عرضی از یک جاده مهندسی‌ساز به‌ترتیب از زیر تا به سطح جاده عبارتند از: زیر اساس، اساس، آستر و رویه

۲۰۰. گزینه ۴ در لایه‌های مختلف راه، بخش زیرسازی از دو بخش زیراساس و اساس و بخش روسازی از دو بخش آستر و رویه تشکیل شده است.

۲۰۱. گزینه ۴ در یک جاده، لایه‌های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت هستند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر هستند.

۲۰۲. گزینه ۲ بخش زیراساس در یک جاده به‌عنوان لایه زهکش عمل می‌کند که مخلوطی از شن، ماسه یا سنگ شکسته است.

۲۰۳. گزینه ۴ از خاک‌های دانه‌ریز و دانه‌درشت در زیرسازی جاده‌ها و باند فرودگاه‌ها استفاده می‌شود.

۲۰۴. گزینه ۳ سنگ کوارتزیت تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین می‌باشد. ماسه‌سنگ‌ها استحکام لازم برای پی‌سازه‌ها را ندارند. سنگ آهک ضخیم لایه که فاقد حفرات انحلالی باشد، پی و تکیه‌گاه خوبی برای احداث سازه می‌باشد. سنگ‌های تبخیری (سنگ گچ و سنگ نمک) انحلال‌پذیری زیادی دارند و برای پی سد مناسب نیستند.

۲۰۵. گزینه ۴ زیرا شیب لایه‌ها به سمت داخل مخزن سد بوده و امکان فرار آب به حداقل می‌رسد.

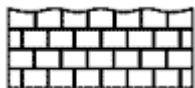
۲۰۶. گزینه ۲ سنگ گچ و سنگ نمک و آهک حفره‌دار به راحتی آب در آن‌ها انحلال داده و فرار می‌کند. اما گابرو و هورنفلس محکم و مقاوم هستند.

۲۰۷. گزینه ۳ توجه کنید که گابرو سنگ آذرین است و با آن که سنگ مناسبی برای سازه‌ها می‌باشد اما بدنه سؤال، فقط سنگ دگرگونی مناسب را مورد سؤال قرار داده است. پس دو سنگ کوارتزیت و هورنفلس مناسب هستند. شیست‌ها، سست و ضعیف می‌باشند.

۲۰۸. گزینه ۱ رس‌ها به علت ریز بودن منافذشان نفوذپذیری بسیار اندکی دارند و آب از آن‌ها عبور نمی‌کند. در نتیجه مانند یک عایق در برابر آب عمل کرده و برای ساخت سد خاکی مناسب هستند.

۲۰۹. گزینه ۴ احداث سد بر روی تاق‌دیس‌ها بسیار مشکل‌ساز است، زیرا محور سد بر امتداد لایه‌ها عمود است که همین امر باعث فرار مقداری از آب می‌شود. از طرفی شیب لایه‌ها در تاق‌دیس‌ها به اطراف بوده و آب از مخزن فرار می‌کند.

۲۱۰. گزینه ۲ با دقت در شکل رسم شده در سوال، در سمت راست سنگ آذرین، آثاری از هاله‌ی دگرگونی بر روی سنگ آهک ضخیم لایه دیده می‌شود که این آثار در سمت چپ سنگ آذرین، بر روی سنگ آهک نازک لایه مشاهده نمی‌شود، ولی در عوض قطعات فرسایش یافته‌ی سنگ آذرین در آذرین دیده می‌شود؛ با در نظر گرفتن تمامی این مواد، تاریخچه‌ی شکل مورد نظر را بررسی می‌کنیم:



ابتدا رسوبگذاری سنگ‌های آهکی ضخیم لایه:



خروج گدازه از سطح زمین که باعث پختگی سنگ آهک ضخیم لایه شده و همچنین قطعاتی از این سنگ درون توده‌ی آذرین دیده می‌شود؛ سپس فرسایش گدازه که قطعاتی از سنگ آذرین را در سطح زمین پراکنده کرده است.



۲۱۱. گزینه ۱ ساخت‌های اولیه، هم زمان با تشکیل سنگ به وجود می‌آیند.

۲۱۲. گزینه ۳ تنش مورد نظر نوعی تنش برشی است. نیروها مثل لبه‌ی قیچی عمل کرده‌اند.

۲۱۳. گزینه ۴ همگرایی دو ورقه اقیانوسی سبب می‌شود، یکی از ورقه‌ها به زیر ورقه دیگر بلغزد، در این برخورد گودال عمیق اقیانوسی به وجود می‌آید. ورقه فرو رانده شده، رفته رفته ذوب می‌شود و سبب فعالیت آتش‌فشانی می‌شود و سپس این آتش‌فشان‌ها باعث به وجود آمدن جزایر قوسی می‌شوند. ولی همگرایی دو ورقه قاره‌ای هیچ‌یک از موارد فوق یعنی ایجاد گودال عمیق اقیانوسی و فعالیت‌های آتش‌فشانی منجر به جزایر قوسی را ایجاد نمی‌کند، در عوض سبب بالا آمدن پوسته زمین و چین‌خوردگی می‌شود. این در حالی است که هر دو نوع برخورد سبب ایجاد زلزله‌های فراوان در این دو منطقه می‌شود.

۲۱۴. گزینه ۲  $A$  ← پی سد  $B$  ← بدنه سد  $C$  ← مخزن سد  $D$  ← تکیه‌گاه چپ و  $E$  ← تکیه‌گاه راست.

۲۱۵. گزینه ۴ (الف) ناودیس شکل مناسبی برای ساخت سد و شکل (ت) تاق‌دیس، نامطلوب‌ترین شکل برای ساخت سازه می‌باشد.

۲۱۶. گزینه ۲ الف ← ناودیس (ب) لایه‌های رسوبی عمود بر محور سد، شکل (پ) لایه‌بندی رسوبی موازی با محور سد و شکل (ت) تاق‌دیس می‌باشد.

۲۱۷. گزینه ۱ مغار و تونل باید در زمین‌هایی با مقاومت زیاد و کم‌ترین خردشدگی، هوازدگی یا نشست آب حفر شوند.

۲۱۸. گزینه ۱ در شکل (الف) محور تونل موازی با لایه‌بندی و قرارگیری یک لایه در سقف ← مناسب حفر تونل و شکل (ب) تنوع سنگ‌های سقف و محور تونل عمود بر لایه‌بندی نامناسب برای حفر تونل می‌باشد.

۲۱۹. گزینه ۴ چین‌خوردگی، برش و شکستگی و خمیرشدگی قابل مشاهده ولی رفتار الاستیک قابلیت مشاهده ندارد.

۲۲۰. گزینه ۱ شکل چین‌خوردگی را نشان می‌دهد که نوعی رفتاری خمیری در سنگ است که شرایط تشکیل آن محیط گرم، تنش به تدریج و در اعماق زمین در حضور آب و تنش فشاری می‌باشد.

۲۲۱. گزینه ۴ کوارتزیت، گنیس و ماسه‌سنگ مقاوم و برای ساخت پی سنگ مناسب ولی شیست با مقاومت کم نامناسب است.

۲۲۲. گزینه ۲ شکل آهک کارستی شده را نشان می‌دهد.

۲۲۳. گزینه ۴ ترانشه به فرورفتگی‌های مصنوعی یا طبیعی در سطح زمین گفته می‌شود که ژرفای آن از پهنایش بیش‌تر و پهنای آن از درازایش بسیار کم‌تر است. یعنی، طول و عمیق است.

۲۲۴. گزینه ۱ تشکیل دریاچه در اثر شکستگی دو طرف لایه‌ها (تنش کششی) و فروافتادگی بخشی از لایه‌های شکسته شده در اثر نیروی گرانشی است.
۲۲۵. گزینه ۲ تنش کششی سبب تشکیل پوسته اقیانوسی و دریا و تنش فشاری سبب تشکیل کوه می‌شود.
۲۲۶. گزینه ۳ لایه‌بندی سنگ‌ها در شکل نشانه سنگ رسوبی و تنش برشی سبب شکستگی و نیروهای عمودی سبب جابه‌جایی سنگ‌ها شده است.
۲۲۷. گزینه ۴ این شکل تحت تنش فشاری چین‌خوردگی و تحت تنش کششی، گسل عادی پیدا کرده است.
۲۲۸. گزینه ۱ چون ابتدا گسل نرمال بوده (تنش کششی) قدیمی است و سپس چین‌خورده و تنش فشاری است.
۲۲۹. گزینه ۱ گسل عادی (جابه‌جایی فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین) ناشی از تأثیر تنش کششی
۲۳۰. گزینه ۳ شکل مذکور (سد) نشان‌دهنده حالتی است که امتداد لایه‌ها با محور سد موازی است و شیب لایه‌ها به سمت مخزن سد است.
۲۳۱. گزینه ۱ شیب لایه مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد و جهت آن عمود بر امتداد لایه می‌باشد. در صورتی که امتداد لایه‌های سنگی  $NW$  باشد، جهت شیب لایه به سمت  $SW$  خواهد بود.
۲۳۲. گزینه ۱ در شکل الف، محور سد به موازات لایه‌بندی است و جنس تکیه‌گاه‌های سمت راست و چپ سد یکسان است. در نتیجه استحکام سد زیاد است. در ضمن شیب لایه‌ها به سمت داخل مخزن سد است. پس فرار آب کمتر است.
۲۳۳. گزینه ۳ در صورتی که  $B$  محکم باشد و کم‌ترین، هوازگی به همراه مقاومت کافی را داشته باشد و سطح ایستابی پایین‌تر از دهانه تونل قرار بگیرد، امکان ریزش و نشست آب به درون تونل کمتر است و تونل ایمنی را دارد.
۲۳۴. گزینه ۳ تونل  $X$  در سنگ هورنفلس حفر شده و از آنجا که این سنگ‌ها، سنگ‌های مقاومی هستند، محل احداث مناسب است.
۲۳۵. گزینه ۳ اگر تونل فقط از یک لایه سنگ عبور کرده باشد و آن یک لایه، از سنگ مقاوم مانند سنگ دگرگونی کوارتزیت باشد، استحکام تونل بیشتر خواهد بود و به‌طور کلی تونل‌هایی که در بالای سطح ایستابی قرار می‌گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند.
۲۳۶. گزینه ۲ جریان و فشار آب زیرزمینی از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی است. به‌طور کلی، تونل‌هایی که در بالای سطح ایستابی قرار می‌گیرند، مانند  $B$  از پایداری بیش‌تری برخوردار هستند. ماسه‌سنگ‌ها هم استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند. شیل‌ها در برابر تنش مقاوم نیستند.
۲۳۷. گزینه ۳ در احداث سازه‌های زیرزمینی مانند تونل، زمین‌شناس، باید سنگ آذرین و بالای سطح ایستابی باشد.
۲۳۸. گزینه ۳ رس‌ها، به دلیل ریز بودن ذرات، نفوذناپذیری بسیار اندکی دارند.
۲۳۹. گزینه ۴ احداث سد بر روی تاقدیس باعث فرار بیشتر آب در دو سمت شیب لایه‌ها می‌شود.
۲۴۰. گزینه ۴ هر چه مقاومت سنگ در برابر تنش‌ها کمتر باشد، سطوح شکست بیشتری خواهد داشت و در تصویر شماره ۴ گسل دیده می‌شود. اما سایر گزینه‌ها رفتار خمیری را نمایش می‌دهند.
۲۴۱. گزینه ۱ سنگ هورنفلس سنگی مقاوم و سنگ آهک ضخیم لایه نیز سنگی محکم برای احداث سازه‌ها هستند.
۲۴۲. گزینه ۴ هرگاه محور سد به موازات امتداد لایه‌ها باشد و شیب لایه‌ها به سمت مخزن سد قرار بگیرد، سد مطلوب خواهد بود.
۲۴۳. گزینه ۴ در شکل ۴، محور سد موازی با امتداد لایه‌بندی خواهد بود. از طرفی سنگ‌ها آهک ضخیم لایه هستند که سنگی محکم برای سد می‌باشد. توجه کنید که سه گزینه دیگر، محل دقیق قرارگیری سد را در لایه محکم هورنفلس یا کوارتزیت یا لایه سمت شیل نمایش نمی‌دهند تا بتوان آن را مناسب دانست.
۲۴۴. گزینه ۳ دره  $U$  شکل به علت مقاومت دیواره‌ها، ریزش نداشته و مقاوم است.
۲۴۵. گزینه ۳ اگر شیب لایه‌ها به سمت هم باشند (ناودیس)، فرار آب از مخزن سد کمتر خواهد بود.
۲۴۶. گزینه ۳ این سد نامطلوب است، زیرا محور سد بر امتداد لایه‌های پی‌سنگ، عمود است و احتمال فرار آب وجود دارد.
۲۴۷. گزینه ۳ سد لار بر روی آهک‌های حفره‌دار کارستی بنا شده و دارای انحلال زیادی است و فرار آب از مخزن سد اتفاق می‌افتد.
۲۴۸. گزینه ۱ در این شکل امتداد لایه‌ها با محور سد موازی است و شیب لایه‌ها به سمت مخزن سد است، در این حالت فرار آب کم است.

## پاسخنامه کلیدی

۱ . ۱	۳۷ . ۴	۷۳ . ۲	۱۰۹ . ۳	۱۴۵ . ۱	۱۸۱ . ۱	۲۱۷ . ۱
۲ . ۴	۳۸ . ۳	۷۴ . ۴	۱۱۰ . ۳	۱۴۶ . ۴	۱۸۲ . ۱	۲۱۸ . ۱
۳ . ۳	۳۹ . ۲	۷۵ . ۴	۱۱۱ . ۴	۱۴۷ . ۳	۱۸۳ . ۴	۲۱۹ . ۴
۴ . ۲	۴۰ . ۴	۷۶ . ۳	۱۱۲ . ۳	۱۴۸ . ۴	۱۸۴ . ۲	۲۲۰ . ۱
۵ . ۴	۴۱ . ۲	۷۷ . ۲	۱۱۳ . ۱	۱۴۹ . ۴	۱۸۵ . ۳	۲۲۱ . ۴
۶ . ۴	۴۲ . ۲	۷۸ . ۱	۱۱۴ . ۳	۱۵۰ . ۳	۱۸۶ . ۲	۲۲۲ . ۲
۷ . ۱	۴۳ . ۱	۷۹ . ۱	۱۱۵ . ۱	۱۵۱ . ۳	۱۸۷ . ۱	۲۲۳ . ۴
۸ . ۳	۴۴ . ۴	۸۰ . ۱	۱۱۶ . ۲	۱۵۲ . ۳	۱۸۸ . ۴	۲۲۴ . ۱
۹ . ۴	۴۵ . ۳	۸۱ . ۴	۱۱۷ . ۳	۱۵۳ . ۴	۱۸۹ . ۱	۲۲۵ . ۲
۱۰ . ۱	۴۶ . ۱	۸۲ . ۳	۱۱۸ . ۱	۱۵۴ . ۲	۱۹۰ . ۴	۲۲۶ . ۳
۱۱ . ۱	۴۷ . ۲	۸۳ . ۱	۱۱۹ . ۳	۱۵۵ . ۴	۱۹۱ . ۴	۲۲۷ . ۴
۱۲ . ۲	۴۸ . ۱	۸۴ . ۴	۱۲۰ . ۱	۱۵۶ . ۱	۱۹۲ . ۳	۲۲۸ . ۱
۱۳ . ۳	۴۹ . ۴	۸۵ . ۱	۱۲۱ . ۴	۱۵۷ . ۲	۱۹۳ . ۴	۲۲۹ . ۱
۱۴ . ۲	۵۰ . ۱	۸۶ . ۲	۱۲۲ . ۳	۱۵۸ . ۲	۱۹۴ . ۴	۲۳۰ . ۳
۱۵ . ۲	۵۱ . ۳	۸۷ . ۱	۱۲۳ . ۱	۱۵۹ . ۳	۱۹۵ . ۱	۲۳۱ . ۱
۱۶ . ۱	۵۲ . ۲	۸۸ . ۱	۱۲۴ . ۴	۱۶۰ . ۴	۱۹۶ . ۲	۲۳۲ . ۱
۱۷ . ۲	۵۳ . ۲	۸۹ . ۳	۱۲۵ . ۳	۱۶۱ . ۴	۱۹۷ . ۴	۲۳۳ . ۳
۱۸ . ۳	۵۴ . ۴	۹۰ . ۴	۱۲۶ . ۲	۱۶۲ . ۴	۱۹۸ . ۲	۲۳۴ . ۳
۱۹ . ۱	۵۵ . ۳	۹۱ . ۱	۱۲۷ . ۱	۱۶۳ . ۳	۱۹۹ . ۱	۲۳۵ . ۳
۲۰ . ۲	۵۶ . ۲	۹۲ . ۲	۱۲۸ . ۲	۱۶۴ . ۳	۲۰۰ . ۴	۲۳۶ . ۲
۲۱ . ۱	۵۷ . ۲	۹۳ . ۴	۱۲۹ . ۳	۱۶۵ . ۳	۲۰۱ . ۴	۲۳۷ . ۳
۲۲ . ۴	۵۸ . ۳	۹۴ . ۲	۱۳۰ . ۳	۱۶۶ . ۲	۲۰۲ . ۲	۲۳۸ . ۳
۲۳ . ۲	۵۹ . ۴	۹۵ . ۱	۱۳۱ . ۴	۱۶۷ . ۳	۲۰۳ . ۴	۲۳۹ . ۴
۲۴ . ۲	۶۰ . ۱	۹۶ . ۳	۱۳۲ . ۱	۱۶۸ . ۱	۲۰۴ . ۳	۲۴۰ . ۴
۲۵ . ۱	۶۱ . ۳	۹۷ . ۲	۱۳۳ . ۱	۱۶۹ . ۱	۲۰۵ . ۴	۲۴۱ . ۱
۲۶ . ۲	۶۲ . ۲	۹۸ . ۳	۱۳۴ . ۴	۱۷۰ . ۴	۲۰۶ . ۲	۲۴۲ . ۴
۲۷ . ۱	۶۳ . ۳	۹۹ . ۱	۱۳۵ . ۱	۱۷۱ . ۲	۲۰۷ . ۳	۲۴۳ . ۴
۲۸ . ۲	۶۴ . ۱	۱۰۰ . ۳	۱۳۶ . ۴	۱۷۲ . ۳	۲۰۸ . ۱	۲۴۴ . ۳
۲۹ . ۲	۶۵ . ۳	۱۰۱ . ۲	۱۳۷ . ۲	۱۷۳ . ۳	۲۰۹ . ۴	۲۴۵ . ۳
۳۰ . ۱	۶۶ . ۴	۱۰۲ . ۱	۱۳۸ . ۴	۱۷۴ . ۳	۲۱۰ . ۲	۲۴۶ . ۳
۳۱ . ۳	۶۷ . ۴	۱۰۳ . ۳	۱۳۹ . ۲	۱۷۵ . ۴	۲۱۱ . ۱	۲۴۷ . ۳
۳۲ . ۱	۶۸ . ۴	۱۰۴ . ۴	۱۴۰ . ۴	۱۷۶ . ۱	۲۱۲ . ۳	۲۴۸ . ۱
۳۳ . ۱	۶۹ . ۳	۱۰۵ . ۴	۱۴۱ . ۴	۱۷۷ . ۴	۲۱۳ . ۴	
۳۴ . ۴	۷۰ . ۲	۱۰۶ . ۲	۱۴۲ . ۲	۱۷۸ . ۱	۲۱۴ . ۲	
۳۵ . ۱	۷۱ . ۳	۱۰۷ . ۱	۱۴۳ . ۳	۱۷۹ . ۳	۲۱۵ . ۴	
۳۶ . ۳	۷۲ . ۴	۱۰۸ . ۳	۱۴۴ . ۴	۱۸۰ . ۲	۲۱۶ . ۲	