

کدام نوع موج زمین لرزه می‌تواند قطر زمین را طی کند؟

(۱) اولیه

(۲) عرضی

(۳) لاو

(۴) ریدی

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. موجی که قطر زمین را طی می‌کند، حتماً از انواع امواج درونی زلزله است و چون هسته‌ی خارجی زمین مذاب است، این موج باید از تمام محیط‌ها (جامد، مایع و گاز) بگذرد و موج P (اولیه، طولی) دارای این خصوصیت است.

نکته: موج S (ثانویه، عرضی) نیز موج درونی زمین لرزه است، ولی فقط از محیط‌های جامد عبوری می‌کند و فقط تا هسته‌ی خارجی زمین در درون زمین حرکت می‌کند.

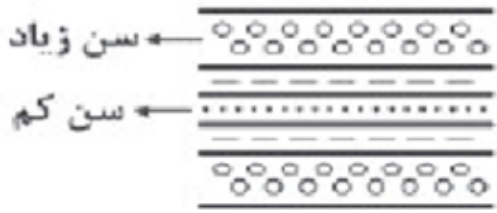
در شکل زیر، نوع تنش و واکنش به ترتیب چگونه بوده است؟

(۱) فشاری - شکستگی

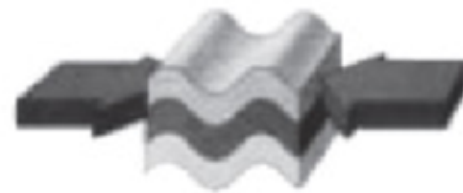
(۳) کششی - خمیرسان

(۲) کششی - شکستگی

(۴) فشاری - خمیرسان



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. لایه‌ها در شکل به صورت قرینه رسم شده‌اند که نشانه‌ی بخششی از یک چین‌خوردگی است و چون لایه‌ی مرکزی سن کم‌تری دارد، نوع چین‌ناودیس است و چین‌خوردگی‌ها نتیجه‌ی تنش فشاری ایجاد شده و یک نوع واکنش خمیرسان (پلاستیک) را نشان می‌دهند.



وجود کانسنگ گالن در یک منطقه، با ایجاد کدام بیماری رابطه دارد؟

- (۱) کم‌خونی (۲) آسیب به مفاصل (۳) سرطان پوست (۴) آسیب به دستگاه عصبی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کانسنگ گالن (PbS) دارای عنصر مهم سرب می باشد و مهم‌ترین منشأ عنصر کادمیم، معادن سرب و روی است و کادمیم پس از ورود به بدن، به اندام کلیه و مفاصل آسیب می‌رساند.

مصرف آب در یک روستا، سبب ایجاد لکه‌های پوستی در بدن ساکنان روستا شده است. کدام گزینه درست است؟

(۱) در نزدیکی روستا معدن سرب و روی قرار دارد.

(۲) چشمه‌های آب گرم زیادی در نزدیکی روستا وجود دارد.

(۳) سنگ‌های منطقه حاوی مقادیر زیادی کانی پیریت می‌باشند.

(۴) بارندگی و فرسایش شدید، سبب تجمع مواد سمی در خاک و آب شده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سنگ‌ها و کانی‌های دارای عنصر آرسنیک (مانند پیریت) پس از هوازدگی و یا حل شدن موجب ورود عناصر و آرسنیک به منابع آب شده و پس از ورود به بدن موجب ایجاد بیماری‌هایی مانند ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست می‌شود.

پتاسیم فسفر، در طبقه‌بندی عناصر قرار می‌گیرد.

(۱) برخلاف - اصلی (۲) همانند - اصلی (۳) برخلاف - فرعی (۴) همانند - فرعی

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصر پتاسیم در طبقه‌بندی عناصر اصلی قرار دارد و عنصر فسفر در طبقه‌بندی عناصر فرعی قرار می‌گیرد.

از کدام مواد، در بخش زیرسازی و روسازی جاده‌ها به طور مشترک استفاده می‌شود؟

(۱) قطعات ریز و درشت سنگی

(۲) رس و ماسه

(۳) ماسه و شن

(۴) ماسه و لای

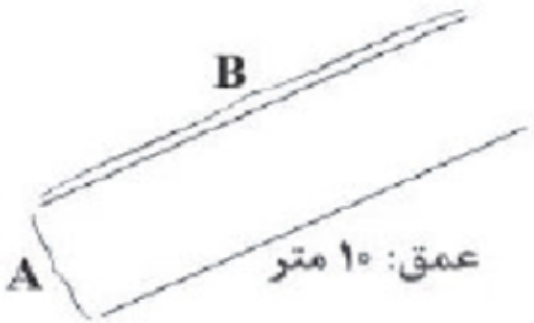
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در بخش زیرسازی جاده‌ها، از مخلوط شن، ماسه یا سنگ شکسته استفاده می‌شود و در

روسازی جاده‌ها که باید مقاوم باشد و از جنس آسفالت است، مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

کدام مورد زیر، از نظر کاربرد با سایر موارد تفاوت دارد؟

- (۱) nailing (۲) گمانه (۳) گابیون (۴) دیوار حائل

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گمانه به چاله‌های عمیق و باریک حفر شده در نقاط مختلف محل سازه جهت نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی‌سازه گفته می‌شود و سه مورد **nailing**، گابیون و دیوار حائل از روش‌های پایدارسازی دامنه‌ها می‌باشند.



شکل زیر، بخشی از یک کانال در سطح زمین را نشان می‌دهد. A و B به ترتیب چه اعدادی (برحسب متر) باشند تا شکل، یک ترانشه را نمایش دهد؟

(۱) ۱۰ - ۱۰۰

(۲) ۵ - ۱۰

(۳) ۲۰ - ۲۰

(۴) ۲ - ۵۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترانشه به فرورفتگی مصنوعی یا طبیعی در سطح زمین گفته می‌شود که ژرفای (عمق) آن از پهنایش بیشتر و پهنای آن از درازایش بسیار کم‌تر است، به عبارتی طویل و عمیق است، در نتیجه گزینه‌ی ۴ با پهنای ۲ متر، طول ۵۰ متر و عمق ۱۰ متر صحیح است.

کدام دسته از سنگ‌های زیر، تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها می‌باشند؟

(۱) هورنفلس، ماسه‌سنگ، کوارتزیت

(۲) گابرو، شیل، شیست

(۳) کوارتزیت، گابرو، شیل

(۴) ماسه‌سنگ، سنگ آهک کارستی، شیست

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بعضی سنگ‌های دگرگونی مانند هورنفلس و کوارتزیت و بعضی سنگ‌های رسوبی مانند

ماسه‌سنگ به علت استحکام تکیه‌گاه خوبی برای سازه‌ها هستند. سنگ‌های شیست، شیل و سنگ‌های تبخیری مانند

سنگ‌گچ و نمک به علت مقاومت کم، برای پی‌سازه‌ها مناسب نیستند.

به طور میانگین در طی زمان ۵۰ سال، حدوداً چند سانتی متر خاک تشکیل می شود؟

(۴) ۰/۱

(۳) ۰/۴

(۲) ۱

(۱) ۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا حاکی به ضخامت ۲۵ میلی متر تشکیل شود.

ضخامت خاک (cm) زمان (سال)

۳۰۰

۲/۵

۵۰

x

$$\Rightarrow x = \frac{50 \times 2/5}{300} \cdot 0/4 \text{ cm}$$

در ابتدای تشکیل آبخوان، منطقه‌ی اشباع در کدام افق خاک تشکیل می‌شود؟

- A (۱) B (۲) C (۳) (۴) سنگ بستر

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در زیر افق C خاک (خاک زیرین)، سنگ بستر قرار دارد که مواد سنگی به میزان کم تخریب و تجزیه شده‌اند و در تشکیل آبخوان، بخشی از آب نفوذی، به طرف عمق بیش‌تر خاک حرکت می‌کند تا به سنگ بستر برسد و روی آن جمع شود (افق C) و منطقه‌ی اشباع تشکیل گردد.

در صورت مساوی بودن مقادیر یون‌ها در یک آب سخت، تأثیر کدام یون بر تعیین مقدار سختی آب بیش‌تر است؟

- (۱) منیزیم (۲) پتاسیم (۳) سدیم (۴) کلسیم

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سختی آب از طریق رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:

سختی کل

$$\text{TH} = \frac{2}{5} \text{Ca}^{2+} + \frac{4}{1} \text{Mg}^{2+}$$

در نتیجه ضریب یون منیزیم، بیش‌تر از کلسیم است و تأثیر بیش‌تری در تعیین مقدار سختی آب دارد.

در یک منطقه آب زیرزمینی به تدریج به سطح زمین رسیده است، کدام موارد به ترتیب در این منطقه شکل گرفته است؟

- (۱) چشمه - شورزار (۲) باتلاق - برکه (۳) برکه - باتلاق (۴) برکه - چشمه

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ابتدا با بالا آمدن آب زیرزمینی، سطح ایستابی نزدیک سطح زمین قرار می‌گیرد و در نتیجه باتلاق یا شورزار شکل می‌گیرد و سپس سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کرده و چشمه یا برکه ایجاد می‌گردد.

منظور از مهاجرت اولیه‌ی نفت کدام است؟

(۱) جدایی نفت از گاز و آب در تله‌ی نفتی

(۲) حرکت رو به بالای نفت، گاز و آب از سنگ مادر

(۳) جدا شدن نفت، گاز و آب از یک‌دیگر در سنگ مادر نفت

(۴) حرکت نفت به سمت بالا در تله‌ی نفتی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مهاجرت اولیه‌ی نفت، نفت و گازی که در سنگ مادر تشکیل می‌شوند، به همراه آب

دریا که از زمان رسوب‌گذاری در سنگ به دام افتاده است، از طریق تخلخل سنگ‌ها به سمت بالا حرکت می‌کند.

کدام یک از ذخایر زیر می‌تواند به صورت رگه‌ی معدنی در یک کانسار یافت شود؟

- (۱) پلاتین (۲) مسکوویت (۳) کروم (۴) سرب

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کانسنگ‌های گرمابی، به صورت رگه‌های معدنی تشکیل می‌شوند و بسیاری از ذخایر

مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر منشأ گرمابی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

پلاتین، مسکوویت و کروم منشأ ماگمایی دارند.

در کانسنگ مس، کانه و باطله به ترتیب و می‌باشند.

(۱) هماتیت - کوارتز (۲) کالکوپیریت - کوارتز (۳) کالکوپیریت - بوکسیت (۴) هماتیت - بوکسیت

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مهم‌ترین کانه‌ی فلز مس، کالکوپیریت به فرمول شیمیایی CuFeS_2 است و این کانی

همراه با کانی‌های باطله‌ی مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل

می‌دهند.

مجموع درصد وزنی کدام دو عنصر در پوسته‌ی زمین از بقیه بیش‌تر است؟

(۱) سیلیسیم و پتاسیم

(۲) کلسیم و آهن

(۳) آلومینیوم و منیزیم

(۴) آهن و آلومینیوم

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. درصد وزنی عناصر فراوان پوسته‌ی زمین، درصد سیلیسیم $27/2$ ، پتاسیم $1/68$ ، کلسیم $5/06$ ، آهن $5/8$ ، آلومینیوم 8 ، منیزیم $2/77$ می‌باشد، در نتیجه مجموع درصد فراوانی دو عنصر سیلیسیم و پتاسیم از $27/2 + 1/68 = 28/8$ درصد بقیه بیش‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) کلسیم و آهن:

(۳) آلومینیوم و منیزیم:

(۴) آهن و آلومینیوم:

$$5/06 + 5/8 = 10/86 \text{ درصد}$$

$$8 + 2/77 = 10/77 \text{ درصد}$$

$$5/8 + 8 = 13/8 \text{ درصد}$$

از آغاز شکل‌گیری منظومه‌ی شمسی تا تشکیل سیاره‌ی زمین به صورت کره‌ی مذاب، حدود چند میلیارد سال اختلاف زمانی وجود دارد؟

(۱) ۴

(۲) ۴/۶

(۳) ۱/۴

(۴) ۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حدود ۶ میلیارد سال قبل، شکل‌گیری منظومه‌ی شمسی آغاز شد و در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره‌ی زمین به صورت کره‌ای مذاب تشکیل و در مدار خود قرار گرفت، در نتیجه ۱/۴ میلیارد سال بین این دو اختلاف زمانی وجود دارد.

کدام گزینه عامل موثرتری در شکافته شدن پوسته‌ی شرقی آفریقا می‌باشد؟

(۱) تنش‌های کششی در منطقه (۲) زمین‌لرزه‌های متعدد و تشکیل گسل‌های فراوان

(۳) کشیده شدن این پوسته توسط شبه‌جزیره‌ی عربستان (۴) جریان‌های هم‌رفتی خمیر کره

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق مرحله‌ی اول چرخه‌ی ویلسون، تحت تأثیر جریان‌های هم‌رفتی خمیر کره در شرق

آفریقا بخشی از پوسته‌ی قاره‌ای شکافته شده و مواد مذاب صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند.

در ابتدای کدام ماه شمسی، احتمال آن که فاصله‌ی زمین تا خورشید برابر با متوسط واحد نجومی باشد، بیش‌تر است؟

(۱) تیر (۲) مرداد (۳) دی (۴) فروردین

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زمین در حالت حضیض خورشیدی کم‌ترین فاصله و در حالت اوج خورشیدی بیش‌ترین فاصله را با خورشید دارد و هنگامی که زمین در سمت راست خورشید قرار می‌گیرد اول دی‌ماه است (حالت حضیض خورشید) و هنگامی که زمین در سمت چپ خورشید قرار می‌گیرد اول تیرماه است (حالت اوج خورشیدی)، در نتیجه بین این دو ماه، فروردین ماه قرار می‌گیرد که احتمال آن که فاصله‌ی زمین تا خورشید برابر با متوسط واحد نجومی باشد، بیش‌تر است.

کدام دو رویداد زیستی در دو دوره‌ی پشت سر هم، صورت گرفته است؟

(۱) پیدایش اولین دایناسور و اولین پرندگان

(۲) پیدایش اولین تریلوبیت‌ها و اولین دوزیستان

(۳) پیدایش اولین گیاه آونددار و اولین دایناسور

(۴) پیدایش اولین گیاه آونددار و اولین گلدار

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پیدایش اولین دایناسور در دوره‌ی تریاس و اولین پرنده در دوره‌ی ژوراسیک صورت گرفته است که دو دوره‌ی پشت سر هم هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) اولین تریلوبیت در دوره‌ی کامبرین و اولین دوزیست در دوره‌ی دونین پدیده آمده‌اند.

(۳) اولین گیاه آونددار در دوره‌ی سیلورین و اولین دایناسور در دوره‌ی تریاس پدید آمده‌اند.

(۴) اولین گیاه آونددار در دوره‌ی سیلورین و اولین گیاه گلدار در دوره‌ی کرتاسه پدید آمده‌اند.

ساخت یک اسکله بارگیری نفت خام به وسیله کارشناسان کدام شاخه زمین شناسی امکان پذیر می شود؟

(۱) هیدروژئولوژی (۲) زمین شناسی اقتصادی (۳) زمین شناسی نفت (۴) زمین شناسی مهندسی

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زمین شناسی مهندسی، شاخه‌ای از زمین شناسی است که امکان ساخت سازه‌های بزرگ مانند اسکله‌ها را در محلی خاص از زمین بررسی می کند. این علم، نقش بسیار مهمی در انتخاب مناسب‌ترین محل برای ساخت سازه‌ها دارد.

همه موارد می‌توانند کاربرد «بالاست» باشند، به جز:

(۱) زهکشی (۲) پخش فشار (۳) نگهداری ریل (۴) پایداری دامنه‌ها

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «بالاست»ها را معمولاً در زیرسازی و تکیه‌گاه ریل‌های راه‌آهن، نگهداری ریل‌ها و توزیع

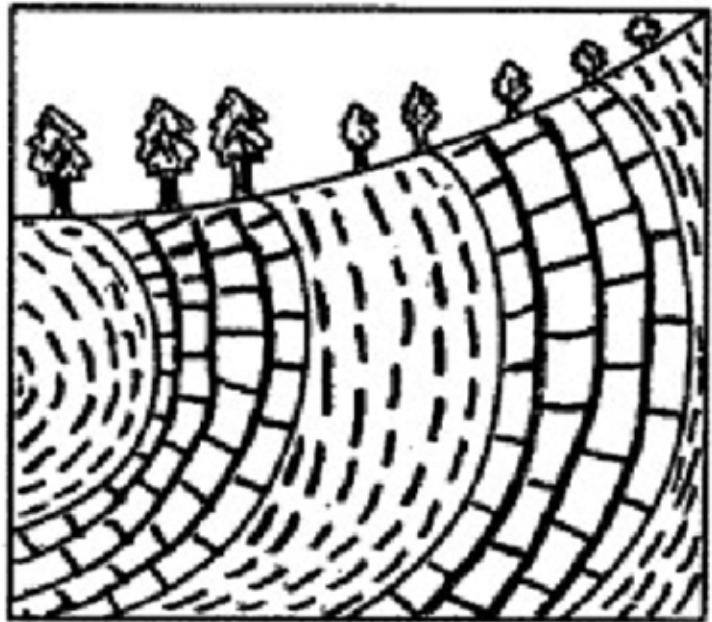
بار چرخ‌ها، عمل زهکشی و ... استفاده می‌کنند. در پایداری دامنه‌ها از «بالاست»ها به‌طور مستقیم استفاده نمی‌شود.

ذرات تشکیل دهنده خاک‌های درشت دانه معمولاً کدام است؟

(۱) ماسه و رس (۲) ماسه و شن (۳) ماسه و ریگ (۴) شن درشت و ریگ

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها، بر مبنای دانه‌بندی، درجه خمیری و مقدار مواد آلی آنها انجام می‌شود. ذرات خاک‌های دانه درشت را اغلب ماسه و شن تشکیل می‌دهند.

کدام نوع تنش در تشکیل پدیده‌ای که شکل آن را می‌بینید، نقش موثری داشته است؟



(۱) برشی تدریجی

(۲) فشاری تدریجی

(۳) کششی ناگهانی

(۴) برشی ناگهانی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در شکل چین خوردگی (که نوعی تغییر شکل پلاستیکی است) مشاهده می‌شود. برای این گونه تغییر شکل باید تنش فشاری باشد و به آرامی (تدریجی) وارد شود تا در سنگ‌ها این تغییر شکل به وجود آید.